

**Disminución de daño mecánico en el cultivo de uva (*Vitis labrusca* L.), causado por la hormiga arriera (*Atta cephalotes*) en la finca El Llano del municipio de Tarqui, Huila.**

Proyecto aplicado

Julián Alberto Bermeo De los ríos

Trabajo presentado como proyecto de grado para obtener el título de:

Agrónomo

Director

Mg. Oscar Eduardo Valbuena Calderón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa Agronomía

CCAV Pitalito

2018

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Pitalito, 27 de abril de 2018.

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de superarme académicamente y por iluminarme, dándome la sabiduría suficiente para adquirir los conocimientos que me permitirán ser un buen profesional.

A mis padres Ernesto Bermeo Chavarro y Alba Roció De los ríos Torres, quienes me dieron el don de la vida y siempre han estado presentes en mi desarrollo personal, espiritual y profesional.

A cada uno de los productores de mi región que requieren de soluciones efectivas para controlar las diferentes plagas que se presentan en el desarrollo de los cultivos.

Al Ingeniero Oscar Valbuena, quien ha sido mi guía en la formulación y desarrollo de este proyecto y quien ha tenido paciencia para explicarme y transmitiere conocimientos que han permitido fortalecer mi formación profesional.

A la señora Nelly María Méndez Pedroza, quien ha estado muy atenta a cada uno de los procesos de formación, apoyándome para lograr este objetivo, el cual es uno de los más importantes de mi vida: ser profesional en AGRONOMÍA.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien es el que me ha dado la vida, junto con todas mis capacidades y me ha permitido alcanza una meta más en mi vida, dándome la gran oportunidad de formarme en una universidad y ser profesional.

A mis padres Ernesto Bermeo Chavarro y Alba Roció De los ríos Torres quienes me han apoyado constantemente en este proceso de formación, ayudándome a alcanzar esta meta que es tan importante para mi vida.

Al Ingeniero Oscar Valbuena, por su profesionalismo, por su paciencia y talento para ejercer la docencia y por los múltiples conocimientos trasferidos en cada proceso de formación.

A la Ing. Nelly María Méndez, quien me orientó de la mejor manera en algunas de las situaciones difíciles que se presentaron y quien amablemente me colaboro para solucionar de la forma más rápida y efectiva estos inconvenientes.

Agradezco a todos los docentes que me ayudaron en mi formación académica, desde mis profesores de primaria hasta los tutores de la universidad, quienes han aportado para mi formación académica y personal, gracias a cada conocimiento trasferido hoy puedo alcanzar esta meta.

A la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente- ECAPMA. La cual me permitió con la flexibilidad de sus horarios y metodología formarme académicamente a distancia y adquirir conocimientos que me servirán para ser una persona íntegra con capacidad de formular, plantear y desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad.

## CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
	<b>2.1 Antecedentes .....</b>	<b>1</b>
	<b>2.2 Descripción del problema .....</b>	<b>2</b>
	2.2.1Espacio.....	2
	2.2.2Tiempo.....	2
	<b>2.3 Formulación del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
	<b>4.1General .....</b>	<b>6</b>
	<b>4.2Específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>MARCOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>7</b>
	<b>5.1 Marco teórico .....</b>	<b>7</b>
	5.1.1 La uva .....	7
	5.1.2. La hormiga.....	8
	5.1.3 Control de la hormiga .....	9
	5.1.3.1Control químico: .....	9
	5.1.4 Relación costo/ beneficio.....	10
	<b>5.2 Marco contextual.....</b>	<b>10</b>
	<b>5.3 Marco legal: .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
	<b>6.1 Productos que componen el tratamiento.....</b>	<b>14</b>
	6.1.1Producto 1: Lorsban® 4 EC.....	14
	6.1.2Producto 2: Regent SC®: .....	15
	6.1.3 Producto 3 Cebo atrayente.....	16
	<b>6.3Modo de aplicación.....</b>	<b>2</b>
	6.3.1 Lorsban 4 EC®:.....	2
	6.3.2 Regent SC®:.....	2
	6.3.3 Cebo atrayente: .....	3
	<b>6.4 Toma de datos.....</b>	<b>4</b>
	<b>6.5 Variables del estudio .....</b>	<b>5</b>
	6.5.1Variable 1: .....	5
	<b>Imagen 16 Planta de uva en condiciones adecuada.....</b>	<b>6</b>
	6.5.2 Variable 2.....	7
	6.5.3 Variable 3: .....	7
<b>6.6</b>	<b>Estimación de la relación costo/beneficio del proyecto.....</b>	<b>8</b>

<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
7.1	Comportamiento de las variables frente al tratamiento utilizado .....	10
7.2	Relación costo/ benéfico .....	13
7.2.1	Costos de inversión.....	14
7.2.2	Beneficio de la inversión .....	17
	Análisis Relación Beneficio/Costo .....	18
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>22</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>26</b>
	Anexo 1. Tabla para recolección de datos .....	26

---

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Ficha técnica Lorsban® 4 EC:.....	14
Cuadro 2 Ficha tecnica Regent SC®:.....	16
Cuadro 3. Cronograma de Actividades .....	1
Cuadro 4. Inversiones generales.....	14
Cuadro 5. Inversiones de herramientas .....	15
Cuadro 6. Costo de mano de obra .....	16
Cuadro 7. Costos variables .....	17
Cuadro 8. Beneficio - ingresos .....	18
<i>Cuadro 9. Relación beneficio /Costo .....</i>	<i>18</i>

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del Proyecto .....	11
Imagen 2.Cultivo San Carlos.....	11
Imagen 3.Cultivos de uva Buenos aires .....	12
Imagen 4. de los cultivos de uva de Hernan Tovar .....	12
Imagen 5.Estudiante con el P <sub>1</sub> :Lorsban® 4 EC.....	15
Imagen 6.Estudiante con el P <sub>2</sub> :Regent®:.....	16
Imagen 7.Componentes del cebo atrayente. ....	17
Imagen 8.Preparación del cebo atrayente. ....	17
Imagen 9.Estudiante con el tratamiento. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 10.Aplicación de Lorsban 4 EC®: .....	2
Imagen 11.Aplicación de Regent SC®: .....	3
Imagen 12.Aplicación de Cebo atrayente.....	4
Imagen 13.Recoleccion de datos .....	4
Imagen 14.Planta afecta, con nuevos rebrotes .....	5
Imagen 15.Planta de uva afectada por la homiga con 15 dias de plantada .....	6
Imagen 16.Planta de uva en condiciones adecuada.....	6
Imagen 17.Hojas afectadas por las hormigas .....	7
Imagen 18.Hormiguero identificado .....	8

## RESUMEN

El proyecto se realizó con el objetivo de disminuir el daño mecánico en el cultivo de uva (*Vitis labrusca* L.), causado por la hormiga arriera (*Atta cephalotes*) en la finca El Llano, regular la población de hormigas mediante el único tratamiento que se aplicó y realizar análisis de costo-beneficio sobre el método de regulación implementado. Este proyecto se desarrolló en el centro poblado El Vergel del municipio de Tarqui, Huila. El cultivo que se utilizó presenta gran importancia en la obtención del sustento de las familias de este municipio y se adapta muy bien a las condiciones agroclimáticas de la región. El estudio se desarrolló en un área de 1 hectárea de cultivo de uva (*V. labrusca* L.), con densidad de 1600 plantas/ha, donde se aplicó el tratamiento único compuesto por tres productos para controlar los ataques que producen las hormigas, los cuales fueron Lorsban 4E®, Regent FS® y cebo atrayente. En el transcurso de la aplicación del tratamiento se recolectaron datos sobre el comportamiento que presentaron las hormigas, los cuales arrojaron resultados positivos sobre la aplicación del tratamiento, y a través de la relación beneficio/costo que se realizó a los costos del tratamiento y los beneficios arrojados, se logró establecer que el tratamiento es totalmente confiable y efectivo para el control de las hormigas, por lo tanto permite que otros productores se basen en este tratamiento para obtener alta producción en sus cultivos y controlar de forma efectiva los ataques de las hormigas.

**PALABRAS CLAVE:** cultivo de uva, control químico, Tarqui, relación beneficio/costo.

## **ABSTRACT**

The study aimed to reduce mechanical damage of grape (*Vitis labrusca* L.) cultures, caused by Arriera ants (*Atta cephalotes*) in El Llano farm, as well as control ant population through a sole treatment applied, conducting a benefit/cost analysis over it. This study was developed in El Vergel rural area of the municipality of Tarqui, Huila. The culture used in this study shows great importance for income acquiring among the families in this region and adapts well to its agro climate conditions. The study was placed in an area of 1 hectare, using a 1600 plants per hectare seed density, where a sole treatment was applied including three different products: Lorsban 4E®, Regent FS® and an insect attracting blend. Data was collected for 4 months regarding ant behavior, which was essential for identifying positive results on this treatment. Also, through a benefit/cost analysis which included cost quantification and income projections, it was clear that the used treatment was effective and reliable for ante control, therefore it allows grape growers to use it in order to guarantee higher yields.

**KEYWORDS:** Grape culture, chemical control, Tarqui, benefit/cost relation.

## 1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la uva (*Vitis labrusca L.*), tiene una gran importancia económica a nivel nacional, debido a que genera empleo aproximadamente a 4.500 personas e ingresos para los productores por alrededor de 5.015 millones de pesos anualmente, así como materia prima para la industria que procesa la fruta para obtener especialmente vino y algunos derivados, además un alto porcentaje de la producción se vende para ser consumida en fresco (Mejía, 2014).

En el departamento del Huila, se están incrementando notablemente los cultivos de uva, los cuales son establecidos por los mismos productores de la región, el área es variada, pues depende de la capacidad económica de cada productor. Los municipios con mayor presencia del cultivo son Garzón, Altamira y Tarqui, donde en este último se cultiva 1 hectárea en promedio por agricultor; y el material genético que se está utilizando es uva Isabela (*Vitis labrusca L.*) (Guerrero, 2006)

Dentro del proceso de establecimiento y producción del cultivo de la uva, uno de los factores que influye en el buen desarrollo del cultivo en campo es el manejo de las diferentes plagas que se presentan, para lo cual se utilizan varios tipos de tratamientos de control químico, biológico y algunos métodos caseros que permiten regular las plagas que afectan en alto grado el desarrollo del cultivo, como es el caso de la hormiga arriera (*Atta. cephalotes*), la cual ataca el cultivo en su etapa de crecimiento y en su etapa productiva (Guerrero, 2006).

En este proyecto se realiza la aplicación de un tratamiento que consta de tres productos, la aplicación de Regent 250 SC ®, Lorsban 4EC® y cebo atrayente, con el fin de controlar los ataques y pérdidas derivadas por causa de la hormiga arriera en un cultivo de uva, en la finca El Llano, del Municipio de Tarqui, Huila.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1 Antecedentes

El cultivo de la uva es una especie comestible que se cultiva en casi todo el mundo, en Colombia las plantaciones se han desarrollado muy bien en el departamento del valle del cauca, donde se registran las plantaciones más antiguas, y con mayores avances en técnicas y manejos del cultivo. Posteriormente se han establecidos cultivos en otros departamentos como Tolima, Caquetá y el departamento del Huila, el Cual registra un incremento notable en el establecimiento del cultivo (Morera, 2006); este cultivo se ha tomado como alternativa para los productores de los climas cálidos, donde se adapta esta planta con rendimientos de crecimiento y producción adecuados y el cual ha brindado otra oportunidad a las familias productoras para obtener sus ingresos económicos (Zuares, 2016).

El cultivo de uva es muy susceptible a la hormiga arriera (*A. cephalotes*), debido a que estas generan daños irreversibles a la planta, especialmente en su parte foliar. A través de investigaciones realizadas a estos insectos especialmente a los que se encuentran en la cuenca del río Cauca (Castrillon, 2005), se han logrado obtener avances en su control; en donde uno de los productos con los cuales se logra un manejo efectivo de y que está al alcance del productor es El Lorsban 4EC®, (Agrobit, 2011).

En los cultivos de uva establecidos en el departamento del Huila se han realizado investigaciones para regular estos ataques, como las que se plasman en los manuales técnicos del cultivo de uva en el Huila, la cadena frutícola para clima cálido y algunas investigaciones empíricas que realizan los productores en sus parcelas (Bermeo, 2017). Debido a que las condiciones climáticas y la diversidad de especies (hormigas) son diferentes entre los

departamentos, se hace uso de métodos de control químicos, biológicos y caseros, para brindar mayor efectividad en el manejo de las hormigas (Menza, 2017).

## **2.2 Descripción del problema**

El principal problema es la disminución en el rendimiento del cultivo ocasionado por el daño que causa *A. cephalotes*, lo cual se evidencia en la parte foliar de la planta, en donde se presenta la mayor afectación por cortes irregulares hasta llegar a la defoliación del 100% de la planta; además cuando la planta está en etapa de floración, se presentan ataques que afectan notablemente la producción (Navarro L. A., 2010).

Según (Tovar, 2017), cuando los ataques se realizan en la parte foliar en la etapa de crecimiento de la planta, las pérdidas en producción son de aproximadamente el 40%, debido a que no todo el cultivo cuenta con las capacidades de producción esperadas, situación que se produce por los constantes ataques de las hormigas en la época de siembra del cultivo, lo cual genera desigualdad en el desarrollo de las plantas, debido a la reducción de su crecimiento y a las resiembras requeridas por pérdida total de la planta. Cuando los ataques se presentan en estado de floración del cultivo, las pérdidas son aproximadamente del 15%, debido a que existen ataques parciales sobre la inflorescencia.

### **2.2.1Espacio**

El proyecto se desarrolló en un cultivo de 1 hectárea de uva en la finca El Llano, en el centro poblado el vergel del Municipio de Tarqui, Huila.

### **2.2.2Tiempo**

El proyecto se ejecutó en 6 meses, tiempo necesario para determinar la efectividad del método de control químico.

### **2.3 Formulación del problema**

Las principales causas del problema es la sobrepoblación de hormigas que se encuentra en una pequeña zona boscosa que hay a las riveras de una fuente hídrica cercana al cultivo de uva, además la falta de asistencia diaria al cultivo permite que se formen dentro del cultivo pequeños hormigueros, los cuales actúan en horas de la noche atacando directamente al cultivo.

La presencia de las hormigas cerca o dentro del cultivo son amenazas directas, ya que en cualquier momento las hormigas pueden atacar especialmente la parte foliar ocasionando daños mecánicos irreversibles a la planta, en estos casos, la planta pierde su crecimiento y tarda entre 17 a 22 días en recuperarse. Se estima que el 50% de las plantas atacadas mueren entre el tercer y quinto día del ataque (Alvira, 2014).

### 3. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de uva *V. labrusca* L., en la zona centro del departamento del Huila a representando un importante renglón en la economía de la región mediante la generación de empleo directo e indirecto mejorando la calidad de vida de los agricultores (Morera, 2006). La etapa de crecimiento es fundamental ya que es donde se va a formar la planta y de ahí depende el desarrollo del cultivo en su etapa productiva, por tal razón se debe utilizar métodos confiables, los cuales permitan controlar las plagas y de esta manera garanticen que la planta que llegue a la etapa de producción cuenta con todas las capacidades para desarrollar una producción rentable (Agrobit, 2011).

Para realizar los métodos de control se aplicaron tres productos, que fueron el Regent 250 SC®, Lorsban 4E® y cebo atrayente, y con los cuales se desarrolló un sistema de control que está compuesto de actividades preventivas y de control directo, con el fin de hacer que este método de control sea totalmente confiable (Bermeo, 2017).

Con el desarrollo de esta investigación se busca servir a otros productores como guía para el control químico de las hormigas y es necesario que los productos con los cuales se realizaron los controles sean de fácil acceso al productor. También se hace necesario evaluar tres tipos de variables, para identificar los daños que está realizando la hormiga al hacer presencia en el cultivo y de este modo se obtiene la solución que permita al agricultor sostener su cultivo con controles de plagas efectivos.

Para el desarrollo de esta investigación se implementó la formación obtenida durante los estudios realizados en la universidad con el programa de Agronomía. Además, complementado con el conocimiento adquirido como Productor Agrícola en la finca el llano

del vergel Tarqui-Huila. Debido a la experiencia directa con el establecimiento y producción del cultivo de uva, se realizaron estudios que permiten ofertar nuevas oportunidades de solución a problemáticas reales evidenciadas en el diario desarrollo de actividades productivas. Los resultados del estudio se transfieren a otros productores de manera que pueda ser utilizados en la toma de decisiones para el control de las hormigas en sus cultivos.

## **4.OBJETIVOS**

### **4.1General**

Disminuir el daño mecánico en el cultivo de uva (*Vitis labrusca* L.), causado por la hormiga arriera (*Atta. cephalotes*) en la finca El Llano del Municipio de Tarqui, Huila.

### **4.2Especificos**

Regular la población de hormiga arriera (*A. cephalotes*) mediante tratamiento de control químico y cultural.

Realizar análisis de costo-beneficio sobre el método de regulación implementado.

-beneficio sobre el método de regulación implementado.

## 5. MARCOS DE REFERENCIA

### 5.1 Marco teórico

#### 5.1.1 La uva

La uva es una especie originaria de Europa y el norte de Asia, y en Colombia data de comienzos del siglo XVI, cuando fue traído por los españoles y cultivado en los patios de las casas, solo para el consumo de las familias. A partir de una planta que le regalo un español llamado Ceferino a un joven de nombre Alberto Alejandrino Grajales Hernández, se logró establecer el primer cultivo de esta planta, con tan solo ciento ochenta plantas. El establecimiento de este cultivo se extendió a gran escala en la unión valle del cauca, en la actualidad se cuenta con una extensión de novecientas hectáreas cultivadas en uva y toda una agroindustria para procesar su producto el cual es reconocido en todo el mundo en diversas presentaciones (vinos, uvas en fresco, brandy, e.t.c.) (Ardila, 1990).

En el departamento del Huila, este cultivo es de mayor contribución en la lucha contra el desempleo, debido a los jornales directos e indirectos que se requieren. Actualmente se cultiva en los departamentos de Caquetá, Huila, Tolima, Valle del Cauca, Boyacá, y los departamentos de mayor importancia son Valle del cauca y Huila (Guerrero, 2006).

La variedad de uva (*V. labrusca L.*) comercial que más se cultiva en Colombia es la uva Isabela, ): Es un arbusto trepador de la familia de las vitáceas, de cuyos frutos se produce el vino consumido hoy en Colombia, con características que pueden fluctuar entre 1.90 m y 2 m de altura, con un promedio de 50 a 85 hojas grandes en sus zarzas cuando se maneja en cultivo (en condiciones silvestre puede alcanzar los 10 a 20 metros de extensión a lo largo de forma rastrera debido a la ausencia de emparre). La temperatura óptima del cultivo es de 18

a 28 °C. El rango de altura para el desarrollo del cultivo está entre 0 y 1500 m.s.n.m. El cultivo de uva es sensible al exceso de humedad en el suelo, es un cultivo que se adapta bien a los suelos arenosos y de baja fertilidad (Botánica Online, 2017).

### **5.1.2. La hormiga**

Las hormigas cortadoras de hojas pertenecen a la tribu Attini, Familia Formicidae, Orden Hymenoptera. Las hormigas cortadoras de hojas (Attini) son exclusivamente neotropicales y se encuentran distribuidas desde Texas hasta el norte de Argentina, Estas hormigas tienen dos características que las hacen importantes en este contexto; son los principales fitófagos en las regiones neotropicales, ya que las especies de los géneros más evolucionados, *Acromyrmex* y *Atta*, defolian grandes cantidades de plantas, y, de otro lado, los fragmentos vegetales que cortan las obreras son utilizados para el cultivo del hongo simbiótico, *Rozites (Leucocoprinus gongylophora)* (Fernandez F. , 2003).

En Colombia la mayoría de estudios relacionados con *A. cephalotes*, se han llevado a cabo principalmente en el bosque seco tropical de la cuenca del río Cauca y en la región Caribe, en los cuales se han observado efectos variables de la fragmentación sobre la diversidad y composición de las comunidades de hormigas en diferentes hábitats, usando tanto grupos focales de hormigas como ensamblajes completos, las cuales afectan en alto grado el cultivo de uva (*V. labrusca L.*) (Castrillón, 2005).

### **5.1.3 Control de la hormiga**

Todo material que permita proporcionar seguridad al desarrollo del cultivo y mejorar su calidad y rendimiento en su producción, es conveniente su aplicación en el desarrollo del cultivo para sostener un control riguroso de las hormigas que afectan el cultivo de uva. Algunos de los controles más comunes son:

**5.1.3.1 Control químico:** El cual consiste en aplicar insecticidas que se encuentran en el mercado en diferentes presentaciones y con mecanismos de acción diferentes, pero que actúan con el mismo fin, controlar las hormigas, estos productos se encuentran en presentación líquida, granular y en polvo.

**5.1.3.2 Control mecánico:** Se realiza con herramientas para remover los hormigueros (pala, pica, barretón), destruyendo todos los nidos que se encuentren, excavando hasta destruir completamente los caminos y galerías encontradas, de este modo se ocasiona la muerte de las hormigas (Correa, 2007).

**5.1.3.3 Control cultural:** se realiza aplicando en el plateo de las plantas tierra de otro hormiguero que se encuentre lejos del cultivo, de esta forma cuando las hormigas que se encuentran en el cultivo se acercan a las plantas, no las atacarán, debido a que ellas creen que es otro hormiguero y las hormigas no ingresan a los hormigueros de otras colonias (Barrera, 2017).

#### 5.1.4 Relación costo/ beneficio

Para desarrollar el proyecto aplicado sobre la Disminución del daño mecánico en el cultivo de uva (*V. labrusca* L.), causado por la hormiga arriera (*A. cephalotes*) en la finca El Llano del municipio de Tarqui, Huila, se tendrá en cuenta la relación costo beneficio, debido a que permite medir o establecer la relación entre el valor presente de los beneficios netos y la inversión, puede ser utilizada por el inversionista con el fin de analizar qué tan rentable resulta realizar una inversión y de esta forma tomar decisiones sobre sus resultados. Conocido también como análisis beneficios – costo. “Es un método para la determinación del valor social del cambio económico. Es particularmente útil para determinar la conveniencia, o no, de grandes proyectos”. El análisis costo – beneficio están encaminadas a determinar la aplicación de una determinada actividad, es decir si es factible o no, si conlleva su aplicación a la obtención de una pérdida o ganancia (Contento, 2011).

FORMULA:

$$RCB = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Gastos totales}}$$

Fuente: Castillo, 2011

#### 5.2 Marco contextual

El estudio se desarrolló en el centro poblado El vergel (Imagen 1) del Municipio de Tarqui, conocido como el Ruiseñor del Huila por ser la cuna de músicos y compositores. Tarqui fue fundado el 19 de Julio de 1787, por el español Leónidas Ledesma. Superficie: 3080 km<sup>2</sup>, Altitud: 1200 m.s.n.m, Coordenadas : X: 2°06'38" N, Y: 75°49'23" O, Temperatura promedio: 22 °C; Humedad Relativa: 73 %; Brillo solar: 1420 h/l/año (Gaitan,

2016). Topografía Llana, semi-montañosa y boscosa, por lo cual se encuentran dentro de su territorio varios pisos térmicos.

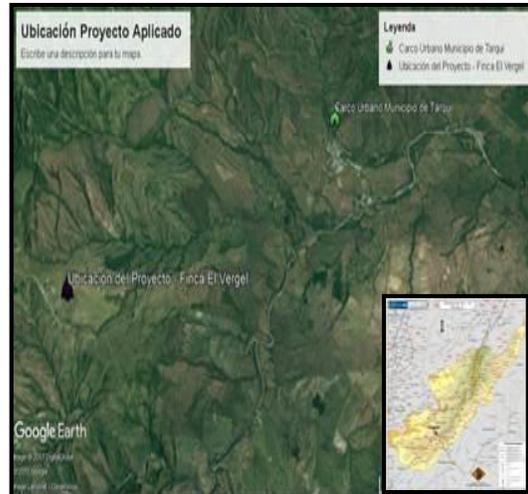


Imagen 1. Localización del Proyecto  
Fuente: Google Earth, 2018.

El municipio de Tarqui cuenta con múltiples cultivos en su territorio, en donde se encuentran la uva, maracuyá, melón, papaya, limón en las zonas bajas, en las zonas medias se encuentran cultivos de café, plátano, banano, maíz, piña y en la cabecera del municipio se encuentran cultivos de mora, durazno, granadilla, arracacha, y aguacate. En el municipio de Tarqui se encuentran productores de uva con extensiones hasta de 10 hectáreas (Imagen 2).

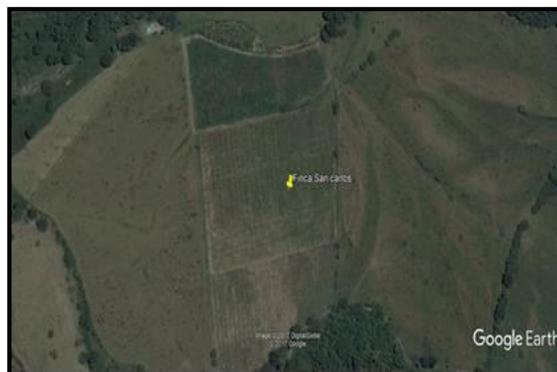


Imagen 2 Cultivo San Carlos  
Fuente: Google Earth, 2018.

Otros productores poseen cultivos de uva con 1 o 2 hectáreas, ubicados en la vereda Buenos Aires, quienes establecieron asociaciones con el objetivo de procesar la uva; es una de las veredas de mayor producción de uva en Tarqui, como se observa en la Imagen 3.

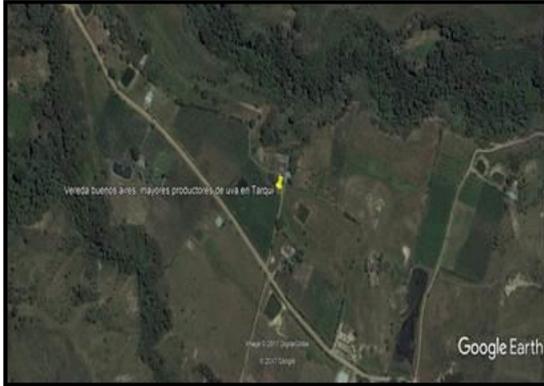


Imagen 3 Cultivos de uva Buenos aires  
Fuente: Google Earth, 2018.

En la vereda El Vergel se encuentran productores hasta con 3 hectáreas sembradas en uva, algunos, uno de los principales productores de uva en esta vereda, y quien además tiene gran experiencia en el manejo del cultivo, podando los cultivos por lotes para sostener una producción trimestral, como se observa en la Imagen 4; también se encuentran productores con áreas inferiores.



Imagen 4. Cultivos de uva. (Fuente: Autor)

### 5.3 Marco legal:

El instituto colombiano agropecuario ICA, en sus facultades legales y en especial en las conferidas en la decisión 436 de 1998 y en el artículo 4 del decreto 3761 de 2009. Considera que como responsable de la sanidad agropecuaria debe prevenir la propagación de plagas y enfermedades que puedan afectar la producción nacional, de este modo se hace necesario adoptar medidas que permitan la aplicación de bioinsumos y plaguicidas químicos de uso agrícola, debido a que en la actualidad agricultores por iniciativa propia, de manera informal e indiscriminada están utilizando productos para la protección vegetal no autorizados en el control de las plagas asociadas (Arevalo E., 2012) Por esta razón a continuación se presentan los productos con los cuales se tratara el problema en estudio y los cuales se encuentran registrados ante el instituto de colombiano agropecuario (ICA).

- REGENT®: Registro ICA: 2244
- LORSBAN®: Registro ICA: 1042
- CEBO: El cebo atrayente utilizado en este trabajo no cuenta con registro ICA, debido a que es un producto de fabricación casera llamado, aunque en el mercado sí existen cebos con registro ICA; es el caso del ATTA-KILL®: REGISTRO DE VENTA ICA No. 3276

## 6. METODOLOGÍA

Se estableció el estudio en un área de 1 hectárea de cultivo de uva (*Vitis labrusca* L.), con densidad de 1600 plantas/ha, donde se aplicó el tratamiento único compuesto por tres productos: Lorsban® 4 EC, Regent SC, Cebo atrayente, para controlar los ataques que producen las hormigas.

### 6.1 Productos que componen el tratamiento

**6.1.1 Producto 1: Lorsban® 4 EC:** es un insecticida del grupo de los organofosforados que ha sido utilizado por décadas en una gran cantidad de cultivos y plagas. Es tal vez uno de los ingredientes activos más estudiados y con mayor número de registros a nivel mundial. Es un insecticida que actúa por contacto, ingestión e inhalación y con una marcada acción de profundidad (penetración translaminar) que le confiere un excelente control sobre un gran número de plagas de difícil localización como barrenadores y minadores, el producto se utilizó en presentación líquido como se observa en la Imagen 5.

Cuadro 1 Ficha técnica **Lorsban® 4 EC:**

<b>Ingrediente Activo:</b>	<b>Cloropirifos</b>
Concentración:	44,4%
Nombre químico:	O,O -dietil-O-(3,5,6-tricloro-2-piridinil) fosforotioato
Tipo de Formulación:	Concentrado Emulsionado
Grupo químico:	Organofosforados
Estado físico:	Líquido
Color:	Amarillento
Olor:	Olor leve
Densidad:	1,1 gr/ml
Viscosidad:	400mPa.s a 20 °C
pH:	4,0 - 7,0 a 10 gr/L de agua
Punto de inflamación:	No inferior a 100 °C
Punto de fusión:	4 °C

Solubilidad en agua:	Miscible
Temperatura de ebullición:	Superior a 200 °C
Categoría toxicológica :	Grupo II
Franja toxicologica:	Amarilla
Cultivos registrados :	Café, algodón, papa, maíz, sorgo, cebolla de bulbo, pasto, piña, banano,
Presentacion:	Litro, galón de cuatro litros

Fuente: AgroScience, 2018.



Imagen 5 Estudiante con el P<sub>1</sub>:Lorsban® 4 EC  
Fuente: Tierragro (2018)

**6.1.2Producto 2: Regent SC®:** Es un insecticida de contacto e ingestión. Al ser aplicado como tratamiento a la semilla, es altamente efectivo en el control de insectos del suelo que atacan la semilla o las plantas en sus primeros estados de desarrollo. (Fipronil (±)-5-amino-1-(2,6-dicloro-a,a,a,-trifloro-p-tolyl)-4-trifluoro-3-carbonitrilo, Categoría toxicológica: III (MEDIANAMENTE TÓXICO) (Gonzalo, 2010); este producto también se aplica por aspersión con agua, en dosis de 20cm/20L de agua, este producto se usa como preventivo, se aplica al contorno de la planta cada quince días para prevenir los ataques de las hormigas, el producto se utilizó en presentación liquido como se muestra en la Imagen 6.

Cuadro 2 Ficha tecnica Regent SC®:

<b>Ingrediente Activo:</b>	<b>Fipronil</b>
Concentración:	250g/l (25 % p/v)
Nombre químico:	(+)-5-amino-1-(2,6-dichloro-a, a, a-trifluoro-p-tolyl)-4-trifluoromethylsulfinyl-pirazole-3-carbonitrile
Tipo de Formulación:	Suspensión concentrada para tratamiento de semillas
Grupo químico:	Fenil pirazoles
Estado físico:	Líquido, suspendido
Color:	Amarillento
Olor:	Debil caracteristica
Densidad:	1,10 gr/cm <sup>3</sup> 20 °C
pH:	7,0 - 9,0 a 100 % 23°C
Categoría toxicológica :	Grupo III
Franja toxicológica:	Azul
Cultivos registrados :	Café, uva, maracuyá
Presentación:	250 cm <sup>3</sup>

Fuente: Science, 2018.



Imagen 6 Estudiante con el P2:Regent®:

Fuente: Autor

**6.1.3 Producto 3 Cebo atrayente** Es un insecticida que actúa como control aplicándose en las bocas de los hormigueros y en los caminos sin tener contacto directo con la piel de quien

lo aplique, ya que puede afectar su efectividad. El Cebo o Atrayente se prepara de la siguiente manera:

- 2 vasos de jugo de naranja dulce
- 1.250 g de avena en hojuelas
- 250 gramos de azúcar
- 10 cc de Regent 250 SC®



Imagen 7. Componentes del cebo atrayente.  
Fuente: Autor



Imagen 8. Preparación del cebo atrayente.  
Fuente: Autor

Para la elaboración del Producto 3, Se utilizaron los siguientes materiales:

Cuchillo, vasos, exprimidor, cernidor, jeringa, aspersor de peluquería, plástico, peinilla, Se tomaron 8 naranjas y se extrajo su jugo hasta completar los dos vasos que se requerían para este producto, se filtró el extracto de la naranja, se le aplicó con una jeringa 10 centímetros de Regent SC® y se mezclaron entre sí por 3 minutos, se depositó en un aspersor de peluquería para ser aplicado a la avena en hojuelas, Se colocaron 1250 gramos de avena en hojuelas en un plástico al sol y se les aplicó la mezcla del extracto de la naranja y el Regent SC® con el aspersor de peluquería, se amontonaba la avena tomando de las puntas el plástico hasta que toda la avena se encontrara en el centro, luego se extendía el plástico regaba con la peinilla y se esparció sobre la avena en hojuelas azúcar con el cernidor, se amontonó, se regó, se le aplica jugo de naranja y se le esparció azúcar pos 5 veces, luego se secó al sol como se muestra en la Imagen 8.

## 6.2 Cronograma de actividades

Cuadro 3. Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AÑO 2017																					
Actividades	Definición	Marzo	Abril			Mayo			Junio			Julio				Agosto					
		S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2
Identificación de plagas	Hormiga arriera	X																			
Identificación de productos a aplicar.	Lorsban	X																			
	Regent Cebo atrayente																				
Calibración de equipos	Dos horas	X																			
Aplicación del tratamiento.	Lorsban Y Regent 6 horas		X		X		X		X		X		X		X			X		X	
	Cebo atrayente 4 horas																				
Toma de datos en campo	2 horas			X		X		X		X		X		X			X		X		X
Inspección	4 horas				X		X			X			X			X			X		

### **6.3 Modo de aplicación**

A continuación, se presenta el tratamiento con cada uno de los productos que lo componen.

**6.3.1 Lorsban 4 EC®:** La aplicación de este producto se realizó cada quince días, utilizando bomba de aspersión de espalda de tipo manual con capacidad para 20 litros, y una boquilla bronce 600 CC/MIN 40 PSI marca, RC-350B101, abanico y los respectivos elementos de protección para el operario como son la máscara de respiración, las gafas y los guantes, este químico se utiliza disuelto en agua con cantidades de 80cm/20L de agua, y se aplica directamente al insecto o a la planta para realizar un control directo en los casos donde se presentan los ataques, así como se observa en la Imagen 10.



Imagen 10 Aplicación de Lorsban 4 EC®:

Fuente: Autor

**6.3.2 Regent SC®:** La aplicación de este producto se realizó cada quince días, se usó una bomba de fumigación de espalda de tipo manual con capacidad para veinte litros, la cual presenta una boquilla bronce 600 CC/MIN 40 PSI marca, RC-350B101, abanico y los respectivos elementos de protección para el operario como son la máscara de respiración, las gafas y los guantes, Este producto también se aplica por aspersión con agua, en dosis de

20cm/20L de agua, este producto se usa como preventivo, se aplica al contorno de cada planta para prevenir los ataques de las hormigas que quieran afectar el crecimiento de la planta, tal como se muestra en la Imagen 11.



Imagen 11 Aplicación de Regent SC®:  
Fuente: Autor

**6.3.3 Cebo atrayente:** La aplicación de este producto se realizó cada quince días, donde se usaron los mismos equipos de protección para el operario que en los dos productos anteriores, también se usó para su aplicación una cuchara para tomar el producto desde su empaque y ubicarlo directamente en los caminos o las bocas de los hormigueros que se identificaron en el lote en estudio como se observa en la Imagen 12. Teniendo en cuenta las características del producto se aplicó cuarenta (40) gramos a cada camino y boca de los hormigueros identificados.



Imagen 12 Aplicación de Cebo atrayente  
Fuente: Autor

#### **6.4 Toma de datos**

Se realizó evaluación a 40 plantas al azar en recorridos en zig-zag dentro del lote como se observa en la Imagen 13, cada dos semanas, se utilizó un formato el cual permitió evaluar los comportamientos, teniendo en cuenta el número de plantas en estudio, el número de Hormigueros encontrados, el número de plantas afectadas y el número de hojas afectadas por planta, imagen 13.



Imagen 13.Recoleccion de datos  
Fuente: Autor

## 6.5 Variables del estudio

### 6.5.1 Variable 1: Evaluación presencia/ ausencia

En esta variable presencia (P) / ausencia (A), se evaluó la cantidad de plantas afectadas por los ataques causados por las hormigas, esta actividad se realizó cada quince días de tal modo que al existir una planta con ataques por las hormigas se identifica como presencia al no presentar ataques se clasifica como ausencia, se utilizó la técnica de comparación visual, en este estudio la escala utilizada fue el daño, como se muestra en la Imagen 14.



Imagen 14 Planta afecta, con nuevos rebrotes

Fuente: Autor

Daño: Se entiende como la destrucción de la planta de uva por acción de la hormiga, donde se presentan cortes irregulares en su parte foliar como se muestra en la Imagen 15, y por este motivo se deteriora el desarrollo de la planta.



Imagen 15 Planta de uva afectada por la hormiga con 15 días de plantada  
Fuente: Autor

Para identificar la escala del daño se utilizó un formato para realizar una evaluación a las plantas en estudio, se tomaron los datos del lote en zig-zag, donde se evaluaron las plantas identificando presencia del daño, para clasificar una planta como afectada, dicha planta debía presentar cortes irregulares en su parte foliar, independientemente del número de hojas afectadas, mientras presente daños ya se clasificaba como presencia (P) de daño, solo se clasifica como ausencia en los casos donde no presenta ningún daño en su parte foliar, como se observa en la Imagen 16.



Imagen 16 Planta de uva en condiciones adecuada  
Fuente: Autor

### **6.5.2 Variable 2:** Evaluación No. de hojas afectadas/plantas

Esta variable consistió en contar el número de hojas afectadas por cada planta evaluada, de tal forma, que se pudo medir la efectividad de los tratamientos, e identificar la disminución de hojas afectadas en el transcurso de la aplicación del tratamiento. Esta toma de datos se realizó cada quince días y se aplicó la técnica de comparación visual y comparaciones de datos de la primera toma de datos con la última, lo cual permitió medir la efectividad del tratamiento utilizado. Para identificar el grado de efectividad del tratamiento se contaron las hojas de las plantas afectadas en la Imagen 17, las cuales fueron los principales indicadores a lo largo del tiempo de evaluación.



Imagen 17 Hojas afectadas por las hormigas  
Fuente: Autor

### **6.5.3 Variable 3:** Evaluación No. de hormigueros en el lote.

Esta variable consistió en evaluar los hormigueros que se encontraron en el lote, de tal forma, que al tenerlos identificados se inició con la aplicación de los tratamientos y se les hizo un seguimiento donde se evaluó su comportamiento, estos datos se tomaron cada quince días y se comparó el comportamiento de los hormigueros contando los hormigueros que se contralaron, al iniciar el estudio se encontraron ocho (8) hormigueros, antes de aplicar el

tratamiento se observó gran actividad de las hormigas identificando las actividades que estas realizan, como son la extracción de residuos, la salida de hormigas por rutas hacia las plantas de uva como se muestra en la Imagen 18 y el ingreso de hormigas con partes foliares de la planta de uva al hormiguero, al realizar la aplicación del tratamiento se detiene de inmediato todas estas actividades, se inspeccionaron periódicamente los hormigueros y de este modo se midió la efectividad del tratamiento y se evaluó la presencia y ausencia de los hormigueros.



Imagen 18 Hormiguero identificado

Fuente: Autor

### **6.6 Estimación de la relación costo/beneficio del proyecto**

Se utilizó la metodología Costo/Beneficio mediante la siguiente fórmula, para lo cual se calcularon los costos de aplicación del tratamiento y se contrastó con el beneficio económico efectivo al evaluar los resultados en términos de proyección de la producción. Se tuvieron en cuenta los costos de productos, mano de obra y el uso de herramientas y equipos para 1 hectárea de cultivo de uva durante los 4 meses del estudio.

**FORMULA:**

$$\text{RCB} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Gastos totales}}$$

Fuente: Castillo, 2011

De acuerdo con la metodología de Dupuit citado por Castañer (2014), una vez calculados tanto los beneficios (ingresos) como los costos (egresos) en los cuales se incluye el costo de las semillas, fertilizantes, materiales para el establecimiento del cultivo, materiales para riego, herramientas y costo de la mano de obra, se establece la unidad (1) como determinante en la relación, indicando que un valor  $>1$  corresponde a una valoración positiva del análisis, es decir que es viable la ejecución de las actividades propuestas frente a los beneficios que se obtienen como resultado. De tal forma que el beneficio que en este caso es el control de las hormigas y que al obtener este beneficio, permite al cultivo desarrollar características uniformes que le dan un valor económico, al dividir este valor por los costos de los materiales, las herramientas y la mano de obra, se obtiene un valor mayor que 1, y siguiendo la formula se  $\frac{B}{C} > 1$  concluye que el proyecto es viable, lo cual permite que otros productores realicen el mismo tratamiento obteniendo rentabilidad en el manejo de sus cultivos.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 Comportamiento de las variables frente al tratamiento utilizado

Los datos fueron recolectados de manera quincenal durante 4 meses, donde se indentificó el número de hormigueros en el cultivo, el daño que se causó a las plantas, y el número de hojas afectadas por planta.

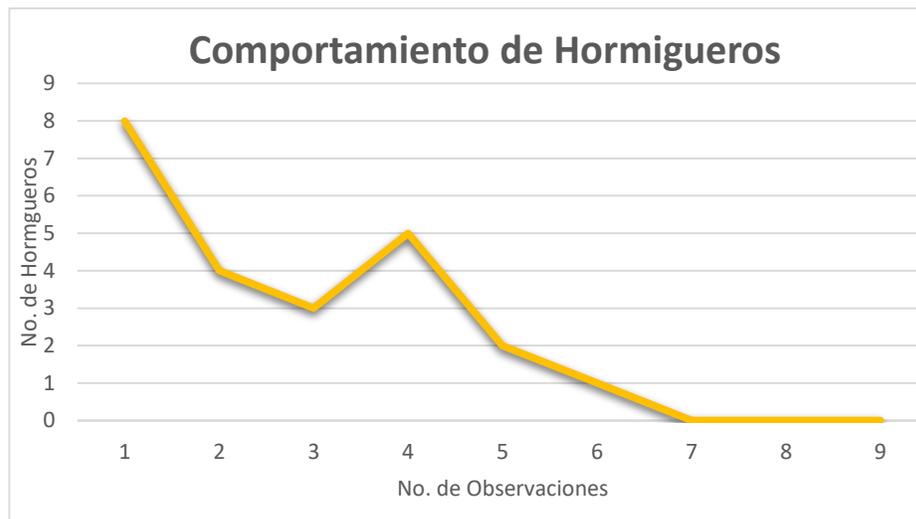


Figura 1. Número de hormigueros

En la toma de datos 1, se registran 8 hormigueros identificados, en la toma de datos 2 el número de hormigueros se reduce a 4, en la toma de datos 3, se identifican 3 hormigueros, en la toma de datos 4, se incrementa el número a 5 hormigueros identificados, en la toma de datos 5 se reduce a 2 hormigueros identificados e inicia su descenso en el número de hormigueros identificados hasta llegar a 0 hormigueros identificados.

Estos datos resultan de la aplicación del tratamiento, debido a que en la primer toma de datos, no se contaba con ningún tratamiento, en la toma de datos 2 se observa la efectividad del tratamiento, debido a que se reduce notablemente el número de hormigueros, y se reduce aun

más en la toma de datos 3, con solo 3 hormigueros identificados, se vuelve a incrementar los hormigueros identificados en la toma de datos 4, con 5 hormigueros, esto se debe a que se presenta un rebrote de las especies de hormigas que se encuentran al interior de los hormigueros en etapa de huevos cuando se aplicó el tratamiento, y al nacer esta especie se observa nueva actividad en los hormigueros, pero en la toma de datos 5, debido a las aplicaciones del tratamiento, se reduce el número a dos hormigueros y en la siguiente toma de datos se reduce a 1 hormiguero identificado, en las últimas 3 tomas de datos no se registran hormigueros activos por tal razón es 0 el número de hormigueros identificados.

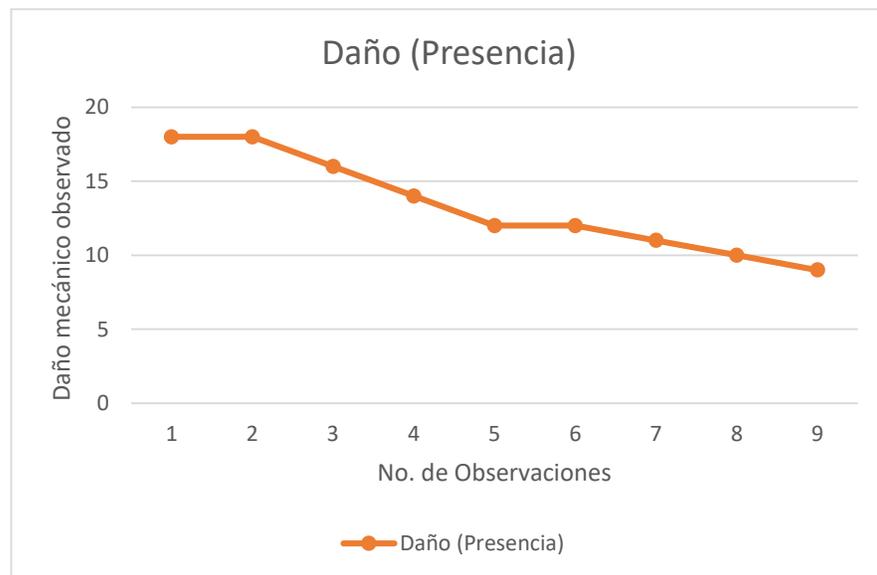


Figura 2. Daño causado a las plantas

Teniendo en cuenta que para el estudio se eligieron 40 plantas al azar, las cuales equivalen al 100%, en la primera y segunda toma de datos se registraron 18 plantas con daños por acción de las hormigas, cifra equivalente al 45% de las plantas en estudio, en las tomas de datos 3, 4 y 5 se registró una disminución de 2 plantas por cada toma de datos, equivalente al 5% y se sostuvo estable entre las tomas de datos 5 y 6. De la toma de datos 6 a la toma de datos 9,

se presentó una reducción de daño de 1 planta por cada toma de datos, equivalente al 2.5% de las plantas en estudio. De esta manera al llegar a la toma de datos 9, se registran 9 plantas afectadas, para un porcentaje de 22.5% de las plantas evaluadas. Se aclara que estos daños se registran por los daños causados por las hormigas en semanas anteriores y no son la evidencia de nuevos ataques.

Analizando la grafica se tiene que en las primeras dos tomas de datos, los registros se sostienen debido a que aun se registran los ataques anteriores, a partir del segundo registro se reducen las cifras de daños debido a que se comienza a evidenciar la efectividad del tratamiento, en la toma de datos 5 a la 6 se sostiene los datos, debido a que hay nueva presencia de hormigas, pero apartir de la toma de datos 6, se reducen los daños porque no se vuelven a presentar ataques por las hormigas siendo totalmente efectivo el control.

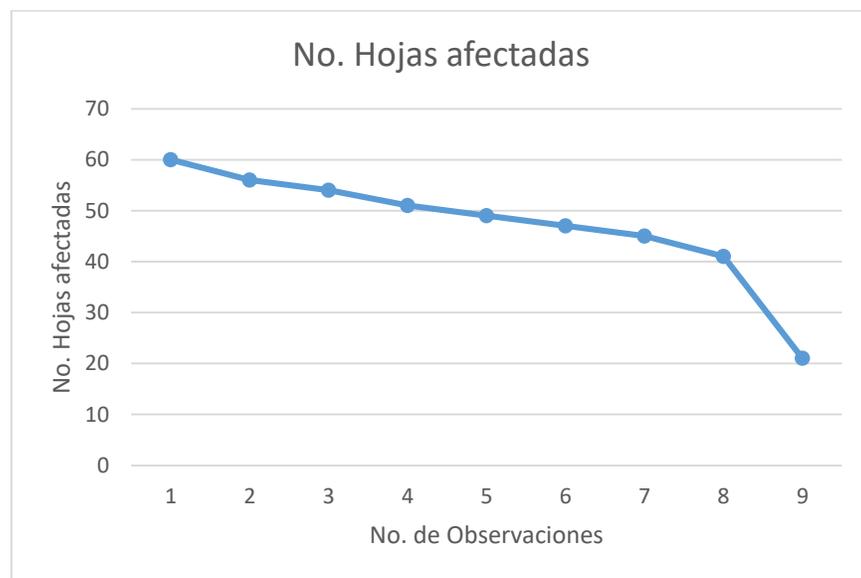


Figura 3. Numero de hojas afectadas

En la primer toma de datos se registraron 60 hojas afectadas de las 40 plantas en estudio, y en las siguientes tomas de datos 2 – 8 se identificó disminución gradual del número de hojas

afectadas, de la toma de datos 8 a la 9 se observó una reducción considerable, la cual presenta una reducción de 42 hojas afectadas a 21 hojas afectadas, cifras que indican el beneficio de la aplicación del tratamiento. Teniendo en cuenta los datos de este registro, se aclara que las últimas 21 hojas afectadas, son de los ataques realizados en semanas anteriores, y no son los resultados de nuevos ataques.

Teniendo en cuenta la gráfica anterior se analiza que al reducir el número de hojas afectadas, está indicando que el tratamiento aplicado está siendo efectivo, por tal razón al no presentar ataques frecuentes por las hormigas, las cifras de hojas afectadas se reducen, de la toma de datos 8 a la 9, se observa una gran reducción, esto se debe a que las plantas en crecimiento van perdiendo sus hojas inferiores, quedando con las nuevas hojas que resultan del crecimiento de la planta, y al no presentar nuevos ataques el número de hojas afectadas disminuye notablemente.

## **7.2 Relación costo/ benéfico**

A continuación, se muestran los resultados de los costos de inversión que se requirieron para desarrollar el proyecto, así como los beneficios que resultaron del mismo; los cuales fueron calculados durante el desarrollo del proyecto. En el cuadro 4, se describen las inversiones generales del proyecto con las cantidades que se usaron y el precio por unidad y precio total de los materiales utilizados. Para el proyecto se estableció 1 hectárea de cultivo, donde se utilizaron 1600 plantas aproximadamente, las cuales fueron compradas a \$400 pesos la unidad, para un valor de \$640.000, se compraron 200 postes de madera de 2.60 cm de largos, a un precio de \$10.000 pesos la unidad, para un valor de \$2.000.000; estas plantas se

utilizaron para el tutorado del cultivo, sosteniendo el alambre que permite colgar y guiar el cultivo en la etapa de producción.

### 7.2.1 Costos de inversión

Cuadro 4. Inversiones generales

<b>INVERSIONES GENERALES</b>			
<b>DETALLES DE INVERSIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Plantas de uva	1600	400	640.000
Estantillos	200	9.000	1.800.000
Alambre variado	600 kilos	3.600	2.160.000
Fertilizantes	10 bultos	75	750.000
Fibra para colgar plantas de uva	3 conos	8.000	24.000
Mangueras para riego (1/2) pulgada	15 de 50 metros de larga	14.000	210.000
Surtidores	5	7.000	35.000
Uniones para manguera	7	800	5.600
Tés para manguera	42	1.000	42.000
<b>Total</b>			<b>5.666.600</b>

La cantidad de alambre utilizado fueron 600 kilos, de los cuales 100 kilos son de calibre 8 galvanizado para los templetes, 100 kilos de calibre 10 galvanizado utilizados para el anillo perimetral de soporte, 50 kilos de alambre de púas para el anillo, 150 kilos de alambre liso calibre 12 semi acerado para las líneas principales del cultivo y 200 kilos de alambre semi acerado calibre 14 para hacer el enmallado sobre las cuerdas principales.

En el tratamiento se utilizaron 4 litros de Lorsban 4 EC<sup>®</sup>, el cual se aplicó a los hormigueros y a las plantas para controlar directamente los ataques, así como el Regent SC<sup>®</sup>, y 1250 gramos de Cebo atrayente; mientras que se necesitaron 10 bultos de fertilizantes, de los cuales

se utilizó 1 bulto de la fórmula 18-46-0, y 1 bulto de la fórmula 25-4-24, a los 2 meses de establecido el cultivo en cantidades de 62.5 g/ planta. A los 4 y 7 meses de establecido el cultivo se realizó de nuevo la aplicación de fertilizante en las mismas cantidades (2 bultos), y a los 11 meses de establecido el cultivo se realizó la aplicación de la mezcla de 4 bultos con las formulaciones 18-46-0 + 25-4-24 + 0-0-60 + 10-30-10, en cantidades de 125g/ planta; lo cual generó un valor total de \$750.000.

También se utilizó fibra para colgar las plantas en su etapa de crecimiento teniendo un gasto de 3 conos de fibra, y los materiales que se utilizaron para el riego, que fueron 15 rollos de manguera de ½ pulgada de 50m de longitud, 7 uniones, 42 Tés para hacer las conexiones a líneas de reparto del riego y donde se ubica cada surtidor, se utilizaron 5 surtidores los cuales se rotaban por el lote; con un costo total de \$316.600.

Cuadro 5. Inversiones de herramientas

<b>INVERSIONES DE HERRAMIENTAS</b>			
<b>DETALLES DE INVERSIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Fumigadora manual	2	170.000	340.000
Motobomba	1	900.000	900.000
Guadaña	1	1.400.000	1.400.000
Cuchara	2	500	1.000
Total			2.641.000

En el cuadro 5, se mencionan las herramientas que se utilizaron para realizar las labores de manejo del cultivo, donde las fumigadoras manuales (2) tuvieron un costo de \$170.000 pesos por unidad, se utilizaron para hacer las aplicaciones de los insecticidas, la motobomba que tiene un costo de \$900.000, fue utilizada para suministrar el riego al cultivo,

la guadaña se empleó mensualmente para hacer control de los arvenses y la cuchara se utilizó para hacer la aplicación del cebo atrayente; por un valor total de \$2.641.000.

Cuadro 6. Costo de mano de obra

<b>COSTOS DE MANO DE OBRA</b>			
<b>DETALLES DE MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD (Jornales)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Siembra	12	35.000	420.000
Emparre	20	35.000	700.000
Sostenimiento	90	40.000	3.600.000
Total			4.720.000

En el cuadro 6, se detallan la cantidad y el costo por jornal que fueron necesarios para desarrollar este proyecto, donde se emplearon para la siembra 12 jornales, en los cuales se incluye la adecuación del terreno, trazado y ahoyado, en el tutorado se emplearon 20 jornales, que cuenta desde el amarre de los templetes, anillo, líneas principales y las líneas secundarias; para el sostenimiento se emplearon 90 jornales en los cuales se realizó control de arvenses con guadaña, colgado de plantas cuando se encontraban en etapa de crecimiento y deshijado, así como la observación y seguimiento constante al cultivo para identificar la presencia de hormigas.

Para la aplicación de los tratamientos se emplearon 16 jornales, donde se realizó la aplicación de Lorsban 4 EC® y Regent SC®, a cada planta, y del cebo atrayente a los caminos y las bocas de cada hormiguero identificado.

### 7.2.2 Beneficio de la inversión

A continuación se presentan los datos de los costos del tratamiento y los resultados del beneficio con un incremento del 5%, en cada año, y una proyección a cinco años, teniendo en cuenta que el cultivo inicia su etapa de producción plena entre los 4 y 5 años de establecido. Con esta proyección a 5 años, se puede evidenciar con mayor claridad los beneficios que genera la aplicación del tratamiento en el desarrollo del cultivo y los ingresos económicos al productor.

#### Datos de costos variables y benéfico con incremento del 5%

Cuadro 7. Costos variables

<b>Costos del tratamiento</b>						
	<b>Productos</b>	<b>Valor total \$ Año 1</b>	<b>Valor total \$ Año 2</b>	<b>Valor total Año 3</b>	<b>Valor total Año 4</b>	<b>Valor total Año 5</b>
Insecticidas	4 litros Lorsban 4 EC®	124.000	130.200	136.800	143.640	150.820
	0.375 litros de Regent SC®	60.000	63.000	66.150	69.457	72.929
	1250 gramos cebo atrayente.	10.000	10.500	11.025	11.576	12.154
Aplicación de los tratamiento	16 jornales	640.000	672.000	705.600	740.880	777.920
<b>Total</b>		834.000	875.700	919.575	965.553	1.013.823

Cuadro 8. Beneficio - ingresos

<b>BENEFICIO DEL PROYECTO</b>					
<b>DETALLES DEL BENEFICIO</b>	<b>INGRESO TOTAL AÑO 1</b>	<b>INGRESO TOTAL AÑO 2</b>	<b>INGRESO TOTAL AÑO 3</b>	<b>INGRESO TOTAL AÑO 4</b>	<b>INGRESO TOTAL AÑO 5</b>
Ventas por producción de Kg de uva – Sin tratamiento	900.000	1.845.000	3.692.250	7.184.612	14.759.230
Ventas por producción de Kg de uva – Con tratamiento	2.250.000	4.612.500	9.230.625	18.461.531	36.923.076
Valor excedente por aplicación del tratamiento	1.350.000	2.745.000	5.537.250	10.276.862	22.113.843

Se tomó como punto de partida la proyección de la producción teniendo en cuenta las pérdidas actuales causadas por *A. cephalotes*, las cuales corresponde a un 40% de pérdidas teniendo en cuenta los ataques que causan las hormigas desde la etapa de crecimiento del cultivo, lo cual afecta la producción en cantidad y calidad de la fruta, y se comparó con un estimado de producción mediante la aplicación del tratamiento escogido en el proyecto, el cual permite controlar los ataques de las hormigas, garantizar un desarrollo uniforme del cultivo y favorecer la producción en cantidad y calidad de la fruta, beneficios que se reflejan en valores económicos al comercializar el producto, además, beneficia al cultivo, permitiéndole formarse para incrementar la producción en la próxima cosecha.

### 7.2.3 Análisis Relación Beneficio/Costo

Cuadro 9. Relación beneficio /Costo

<b>Análisis Relación Beneficio/Costo</b>					
<b>Tiempo</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Relación Beneficio/ costo	<b>1.08</b>	<b>3.08</b>	<b>5.8</b>	<b>11.2</b>	<b>21.3</b>

En el primer año se registra una relación Beneficio/ costo de **1.08**. Se observa un beneficio mínimo, con relación a los costos del tratamiento, esto se debe a que la producción en el primer año no es abundante y se requiere que las plantas tengan mayor formación vegetal para incrementar la producción y hacer que el beneficio sea mayor. En el segundo año al incrementar la producción, aumenta el beneficio, con una relación Beneficio/ costo de **3.08**, y en relación al primer año se duplica el beneficio, esto se debe a la formación de las plantas y también a que el costo del tratamiento aunque se incrementa no es muy significativo con relación al del año anterior.

En el tercer año la Relación Beneficio/ costo es de **5.8**. Este resultado se obtiene debido a que el cultivo sigue incrementando su producción, y los costos del tratamiento se incrementan solo en un 5% con relación al año anterior, no se incrementa en mayor porcentaje el costo del tratamiento, porque las plantas a las cuales se les aplica el tratamiento son la misma cantidad, y los productos se aplican al contorno del tallo, por esta razón, son la misma cantidad y solo se incrementa el precio de producto y el valor de la mano de obra, esto permite que cada año el beneficio se incremente.

En el cuarto año se presenta una relación Beneficio/ costo de **11.2**. Esto se debe a que el cultivo inicia su etapa de plena producción, y los costos sostienen el mismo porcentaje de incremento con relación al año anterior, por esta razón el beneficio del tratamiento se incrementa notablemente, en este año ya se observa la importancia que tiene aplicar el tratamiento, debido a que el beneficio tiene una importancia económica significativa lo cual motiva al productor a continuar con las aplicaciones. En el quinto año se obtiene una relación

Beneficio/ costo de **21.3**. En esta etapa del cultivo se obtiene una plena producción, de este modo se logra identificar con mayor claridad la importancia de aplicar el tratamiento, debido a que al quinto año se incrementa notablemente la producción, lo cual se refleja en valores económicos que favorecen la rentabilidad del cultivo.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La aplicación del tratamiento único (químico y cultural) utilizado en este estudio, permite realizar un control efectivo de las hormigas, debido a que los productos que lo componen permiten prevenir y controlar de forma directa la presencia y el daño de las hormigas.
- Se logró controlar la población de hormigas, lo cual permitió que se terminaran los ataques que estas hormigas ocasionaban y favoreció el crecimiento y desarrollo del cultivo.
- El proyecto es rentable, debido a que los beneficios superan los costos de establecimiento y sostenimiento del cultivo, esto teniendo en cuenta que el factor de Beneficio-Costo superior a 1, desde el primer año de aplicación del tratamiento único.
- Se recomienda hacer las aplicaciones de los productos 1 y 2 con regulador de PH del agua, sin presencia de lluvia, también la aplicación del producto 3, se recomienda realizar cuando el suelo se encuentra seco, para favorecer la efectividad del tratamiento.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Agrobit. (12 de junio de 2011). *Cultivo de uva*. Obtenido de [http://www.agrobit.com/Documentos/G\\_2\\_Microemp/431\\_mi000001uv\[1\].htm](http://www.agrobit.com/Documentos/G_2_Microemp/431_mi000001uv[1].htm)
- Agrocorps. (03 de 11 de 2017). *Att-kill*. Obtenido de <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/Fichas/FTAtta-Kill201462892944.pdf>
- AgroScience, D. (10 de 08 de 2017). *Lorsban*. Obtenido de Losrsban: <http://www.dowagro.com/es-sv/latamnorte/productos/proteccion-de-cultivos/insecticida/lorsban-48-ec>
- AgroScience, D. (2018). Hoja de seguridad . *DOW AGROSCIENCES DE COLOMBIA S.A.*, 7-10.
- AgroScienece, D. (s.f.). *bioterra-jdf*. Recuperado el 18 de 01 de 2018, de <http://www.bioterra-jdf.com/docs/all/FICHA%20TECNICA%20lorsban%204e.pdf>
- Almacenes. (10 de 07 de 2014). *Hojas de seguridad*. Obtenido de <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Productores.aspx?Id=38>
- Alvira, C. o. (2014). DINAMICA Y DIVERSIDAD DE LA HORMIGA CORTADORA (GENERO ATTA) EN. *Trabajo de investigacion*, 20-32.
- Ardila, Hermogenesis. (22 de 09 de 1990). *El tiempo*. Obtenido de El tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2948>

- Bayer CropScience. (19 de 09 de 2012). *Hoja de seguridad para Regent*. Obtenido de <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/HojasSeg/HSRegent201462914441.pdf>
- Bermeo Chávarro, E. (04 de Febrero de 2017). (J. A. Bermeo De Los Ríos, Entrevistador)
- Bermeo, E. (08 de Septiembre de 2017). (J. A. rios, Entrevistador)
- Botánica Online. (8 de 10 de 2017). *Botánica Online*. Obtenido de [www.botanicaonline.com](http://www.botanicaonline.com)
- Castañer, J. (2014). *ANALISIS DE COSTO BENEFICIO EJEMPLOS DE ANALISIS SECTOR PRIVADO*. Estudios tecnicos inc.
- Castillo, L. (2011). "*COSTO BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMARONERA DE HAWAI*". Loja: Repositorio universidad de Loja, Ecuador.
- Castrillon, J. C. (2005). Biología, manejo y control de la hormiga. *Gobernacion del valle del cauca*, 6-19.
- Contento, A. G. (02 de 10 de 2011). *Repositorio universidad nacional de Loja*. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1803/1/ANALISIS%20DE%20COSTO-BENEFICIO%20ZONA%20LIMPIA.pdf>
- Daw AgroSciences. (19 de 09 de 2014). *Hoja de seguridad del Lorsban*. Obtenido de <http://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/HojasSeg/HSLorsban4EC201592142250.pdf>
- Ecuaquimica. (13 de 08 de 2008). *ATTA-KILL*. Obtenido de ATTA-KILL: [http://www.ecuaquimica.com/pdf\\_agricola/ATTAKILL.pdf](http://www.ecuaquimica.com/pdf_agricola/ATTAKILL.pdf)
- Emilio Arevalo . (08 de 06 de 2012). *ICA, Manejo fitosanitario de la vid*. Obtenido de ICA, Manejo fitosanitario de la vid: <https://www.ica.gov.co/getattachment/73918e68->

7f38-47a9-a6e2-94e374a70f35/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-  
Vid.aspx

Fernandez, F. (2003). Introduccion a las hormigas de la region neotropical. *Instituto de investigacion de recursos biologicos Alexander Von Humbolt*, 320-380.

Fernandez, G. (2007). Viticultura, fundamentos para optimizar produccion y calidad. *Scielo*, 10-22.

Gaitan, A. (2016). Anuario meteorologico cafetro 2016. *CENICAFE*, 185.

Gomez, A. P. (2011). Anuario meteorologico cafetero. *CENICAFE*.

Gonzalo, R. (2010). Efectividad del regen. *Redvet*, 1-9.

Guerrero, O. P. (2006). *Manual tecnico del cultivo de la uva*. Neiva: Huila unido. Obtenido de

<http://huila.gov.co/documentos/M/manual%20tecnico%20de%20la%20uva%20en%20el%20Huila.pdf>

INVIMA. (2011). *INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL*. BOGOTA.

Lumbrera, E. L. (2003). Sobre las formas naturalizadas de Vitis L. *Flora Montibericas*, 46-53.

Mejia, Andres. (15 de 09 de 2014). *Grajales, un sueño que vuelve a dar frutos*. Obtenido de Grajales, un sueño que vuelve a dar frutos: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14534075>

Menza, J. (15 de 10 de 2017). (J. A. Bermeo, Entrevistador)

Mora, O. (2005). La hormiga arriera. *Biocontrol*, 3-12.

Morera, M. P. (2006). *Manual tecnico cultivo de la uva*. Neiva: Huila unido.

Navarro, L. A. (2010). Seminario de viticultura 2010. *Inifap*, 69-80.

Online, Botanica. (03 de 07 de 2017). *Cultivo de la vid*. Obtenido de [http://www.botanical-online.com/vid\\_vitis\\_vinifera\\_cultivo.htm](http://www.botanical-online.com/vid_vitis_vinifera_cultivo.htm)

Piedras, Emilio sanches. (18 de 09 de 2017). *Dow AgroScience*. Obtenido de Dow AgroScience: <http://www.dowagro.com/es-sv/latamnorte/productos/proteccion-de-cultivos/insecticida/lorsban-48-ec>

Quevedo, L. (22 de Enero de 2017). (J. A. rios, Entrevistador)

Regent. (04 de 11 de 2017). *Bayer CropScience*. Obtenido de [http://www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/13091\\_58.htm](http://www.agrohacienda.com.co/deaq2014/src/productos/13091_58.htm)

Sanches, L. P. (1999). Fotosíntesis, respiración y fotorespiración en hojas de café *coffea sp*. *Cenicafe* , 1-7.

Science, C. (18 de 01 de 2018). Regent. Pitalito, Huila, Colombia.

Zuares, Margarita. (10 de Octubre de 2016). *Diario del Huila*. Obtenido de Diario del Huila: <https://diariodelhuila.com/opinion/cultivo-de-uva-cdgint20160413145358141>

## 10.ANEXOS

Anexo 1. Tabla para recolección de datos

TABLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO											
PROYECTO: Disminución de daño mecánico en el cultivo de uva ( <i>Vitis vinifera</i> L.), causado por la hormiga arriera ( <i>Atta cephalotes</i> ) en la finca El Llano del Municipio de Tarqui, Huila.											
CULTIVO DE UVA - FINCA EL LLANO - TARQUI, HUILA											
FECHA DE TOMA DE DATOS						No. HORMIGUEROS EN LOTE					
No.	Daño (presencia/a ausencia)	No. Hojas Afectadas	No.	Daño (presencia/ ausencia)	No. Hojas Afectadas	No.	Daño (presencia/ ausencia)	No. Hojas Afectadas	No.	Daño (presencia/ ausencia)	No. Hojas Afectadas
1			11			21			31		
2			12			22			32		
3			13			23			33		
4			14			24			34		
5			15			25			35		
6			16			26			36		
7			17			27			37		
8			18			28			38		
9			19			29			39		
10			20			30			40		