



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación de dos productos acaricidas, jabón de coco y adjuvante (trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de ácaros (*tetranychus urticae*) en el cultivo de frutilla (*fragaria vesca l.*) en el barrio el paraíso parroquia Huachi grande, cantón Ambato, provincia Tungurahua 2016

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTOR:

Carrera Llano Luis Eduardo

TUTOR:

Ing. Jiménez Jácome, Cristian Santiago

LATACUNGA-ECUADOR

Noviembre- 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, Carrera Llano Luis Eduardo declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE DOS PRODUCTOS ACARICIDAS, JABÓN DE COCO Y ADJUVANT (TRISILOXANO 100%) A TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS (*Tetranychus urticae*) EN EL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria vesca* L.) PARROQUIA HUACHI GRANDE PARAÍSO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA 2016.”**, siendo, Ing. Jiménez Jácome, Cristian Santiago director del presente Proyecto de Investigación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....

Carrera Llano Luis Eduardo

Número de C.I. 0503805954

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CARRERA LLANO LUIS EDUARDO**, identificada/o con **C.C. N° 050380595-4**, de estado civil **SOLTERO** y con domicilio en el Barrio San Francisco del Chasqui, Centro, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **PROYECTO DE TITULACIÓN** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- 11 de abril del 2011 (fecha de inicio), 9 de agosto de 2016 (fecha de finalización).

Aprobación HCA.- (fecha de reunión y autorización para elaboración del tema de investigación).

Tutor.- Ing. Jiménez Jácome, Cristian Santiago

Tema: “EVALUACIÓN DE DOS PRODUCTOS ACARICIDAS, JABÓN DE COCO Y ADJUVANT (TRISILOXANO 100%) A TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS (*Tetranychus urticae*) EN EL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria vesca L.*) PARROQUIA HUACHI GRANDE PARAÍSO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA 2016.”

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que

establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO**, el derecho a explotar la obra en forma

exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 28 días del mes de Noviembre del 2016.

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

EL CESIONARIO

AVAL DE DIRECTORA DE PROYECTO DE INESTIGACIÓN

En calidad de Directora del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“EVALUACIÓN DE DOS PRODUCTOS ACARICIDAS, JABÓN DE COCO Y ADJUVANT (TRISILOXANO 100%) A TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS (*Tetranychus urticae*) EN EL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria vesca* L.) PARROQUIA HUACHI GRANDE PARAÍSO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA 2016.”, de Carrera Llano Luis Eduardo, de la carrera Ingeniería Agrónomo, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto, 2016

El director:

.....

Ing. Jiménez Jácome, Cristian Santiago

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de CAREN; por cuanto, el postulante: Carrera Llano Luis Eduardo con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE DOS PRODUCTOS ACARICIDAS, JABÓN DE COCO Y ADJUVANT (TRISILOXANO 100%) A TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS (*Tetranychus urticae*) EN EL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria vesca L.*) PARROQUIA HUACHI GRANDE PARAÍSO, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA 2016.”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Agosto, 2016

Para constancia firman:

.....
LECTOR 1 (Presidente)

Nombre: Ing. Paolo Chasi, Mg.

C.C.: 0502409723

.....
LECTOR 2

Ing. Ruth Pérez, Mg.

C.C: 1802

.....
Ing. Edwin Chancusig, Mg.

LECTOR 3

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicado a Señor mi Dios por sus bendiciones que me ha dado, la oportunidad de vivir y cuidarme hasta el día de hoy.

A mi familia en especial a mis padres, por su dedicación a mi formación personal y profesional, mis hermanos, a todas aquellas personas que con su aporte ayudaron a cimentar unas buenas bases para formar mi vida profesional, porque sin su apoyo hubiera sido más duro culminar una etapa más de mi vida estudiantil.

Eduardo Carrera

AGRADECIMIENTO

A todos quienes forman la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, de la Carrera de Ingeniería agrónomo, en especial a los docentes, por forjar nuevos profesionales integrales que año tras año van apoyando al desarrollo de nuestro país, de igual manera mi agradecimiento a mi tutor de Proyecto de Investigación el Ing. Santiago Jiménez, quien supo guiarme para culminar el presente trabajo investigativo.

A toda mi familia, quienes supieron brindarme su apoyo y las facilidades para llegar a concluir mi meta trazada profesionalmente.

Eduardo Carrera

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Evaluación de dos productos acaricidas, Jabón de coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*) en el Barrio El Paraíso Parroquia Huachi Grande Cantón Ambato Provincia de Tungurahua 2016.”; cuyo objetivo general fue; Evaluar dos productos acaricidas, Jabón de coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*). El método utilizado fue el científico experimental de Bloque Completos al Azar (DBCA), como también el hipotético, deductivo y las técnicas utilizadas fue la observación en campo con toma de datos que se cumplió cada 2 días.

Los resultados más relevantes de la investigación fue la mejor dosis de Jabón de coco (2 cm³/litro) y Adjuvant (Trisiloxano 100%) (2 cm³/ litro), no se registró diferencias significativas entre los productos para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*).

ABSTRAC

The present research project titled "Evaluation of two acaricidal products, Coconut Soap and Adjuvant (Trisiloxane 100%) at three doses for the control of Acaro (*Tetranychus urticae*) in the cultivation of Frutilla (*Fragaria vesca*) in the El Paraiso Parish Huachi Grande Canton Ambato Province of Tungurahua 2016. "; Whose general objective was; To evaluate two acaricidal products, Coconut Soap and Adjuvant (Trisiloxane 100%) at three doses for the control of Acaro (*Tetranychus urticae*) in the cultivation of Frutilla (*Fragaria vesca*). The method used was the experimental scientist of Block Completos al Azar (DBCA), as well as the hypothetical, deductive and the techniques used was field observation with data collection that was fulfilled every 2 days.

The most relevant results of the research were the best dose of Coconut Soap (2 cm³/liter) and Adjuvant (Trisiloxane 100%) (2 cm³ / liter), there were no significant differences between the products for the Control of Acaro (*Tetranychus urticae*).

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR | iii |
| AVAL DE DIRECTORA DE PROYECTO DE INESTIGACIÓN | vi |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | vii |
| DEDICATORIA | viii |
| AGRADECIMIENTO | ix |
| RESUMEN | x |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| Área de Conocimiento:..... | 3 |
| Línea de investigación:..... | 3 |
| Sub líneas de investigación de la Carrera:..... | 3 |
| 2. RESUMEN DEL PROYECTO | 4 |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 5 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO | 6 |
| 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: | 7 |
| 6. OBJETIVOS | 8 |
| 6.1. Objetivo General | 8 |
| 6.2. Objetivo Especifico | 8 |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 8 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 10 |
| 8.1. Fresa | 10 |
| 8.1.2. Enfermedades y Plagas..... | 11 |
| 8.2. Los Ácaros (tetranychus urticae). | 13 |
| 8.2.1. Principales características de los acaros. | 14 |
| 1.1.1. Anatomía externa: | 14 |
| 1.1.2. Imagen 1.- Anatomía externa del acaro..... | 15 |
| 8.2.2. Morfología y ciclo de vida de los ácaros. | 15 |
| 8.3. Grupos de interés agronómico. | 16 |
| 1.1.3. Manejo y control: | 17 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.1.4. | Tipo de daños. | 17 |
| 8.4. | Jabón de coco. | 17 |
| 8.4.1. | Formas de acción. | 18 |
| 8.4.2. | Aplicación. | 18 |
| 8.4.3. | Plagas que se puede controlar. | 18 |
| 8.4.4. | Periodo de aplicación. | 18 |
| 8.5. | Adjuvant (Trisiloxano 100%). | 19 |
| 8.5.3. | Efectos potenciadores del coadyuvante | 19 |
| 8.5.4.1. | Factores climáticos: | 20 |
| 8.5.4.2. | Morfofisiología de la planta | 20 |
| 8.5.5. | Características de la mezcla formulada | 20 |
| 8.5.6. | Para el manejo de ácaros en el cultivo se recomienda: | 20 |
| 9. | VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS. | 22 |
| 10. | METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 23 |
| 10.1. | Diseño Metodológico | 23 |
| 10.1.1. | Tipo de Investigación | 23 |
| 10.2. | Metodología | 23 |
| 10.3. | Técnica. | 23 |
| 10.3.2. | Fichaje | 23 |
| 10.3.3. | Registro de datos | 24 |
| 10.3.4. | Tabulación de datos | 24 |
| 10.4. | Manejo específico del experimento | 24 |
| 10.5.1. | Factores en Estudio | 26 |
| 10.5.2. | Tratamientos | 27 |
| 10.6. | Caracterización del sitio experimental | 28 |
| 10.7. | Diseño experimental | 29 |
| 10.7.1. | Operatividad de variable | 29 |
| 10.7.2. | Datos a tomar | 29 |
| 11. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: | 30 |
| 12. | IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) | 45 |
| 13. | PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO: | 47 |
| 14. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 48 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 14.1. Conclusiones..... | 48 |
| 15. BIBLIOGRAFÍA..... | 49 |
| 16. ANEXOS..... | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. - Objetivos, actividades, resultado de la actividad, medios de verificación. | 8 |
| Tabla 2.- Clasificación taxonómica de frutilla (<i>Fragaria vesca</i> L.)..... | 11 |
| Tabla 3.- Plagas, enfermedades, daños y control en el cultivo de frutilla..... | 11 |
| Tabla 4.- Operacionalización de las variables..... | 22 |
| Tabla 5.- Caracterización de la Unidad Experimental..... | 26 |
| Tabla6.- características del ensayo..... | 26 |
| Tabla 7.- Prueba de Tukey al 5%..... | 27 |
| Tabla 8.- Fuente de variación (análisis de adeva)..... | 28 |
| Tabla 9.- División Política..... | 28 |
| Tabla 10.- Ubicación Geográfica..... | 28 |
| Tabla 11.- Aspectos climáticos..... | 29 |
| Tabla 12.- Operatividad de variable..... | 29 |
| Tabla 13.- ADEVA para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado..... | 30 |
| Tabla 14.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado..... | 31 |
| Tabla 15 .- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio. | 32 |
| Tabla 16.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio. | 33 |
| Tabla 17.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación. | 34 |
| Tabla 18.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación. | 35 |
| Tabla 19.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación..... | 37 |

| | |
|---|----|
| Tabla 20.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación..... | 38 |
| Tabla 21.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación..... | 39 |
| Tabla 22.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación..... | 40 |
| Tabla 23.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación. | 42 |
| Tabla 24.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación..... | 42 |
| Tabla 25.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación. | 44 |
| Tabla 26.- Análisis económico..... | 45 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 -. Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado..... | 31 |
| Gráfico 2.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio. | 33 |
| Gráfico 3.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación. | 36 |
| Gráfico 4.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación..... | 37 |
| Gráfico 5 -. Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación..... | 39 |
| Gráfico 6.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación..... | 40 |
| Gráfico 7.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación..... | 43 |

Gráfico 8.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación. 44

ÍNDICE DE IMAGEN

| | |
|---|----|
| Imagen 1.- Anatomía externa del acaro | 15 |
| Imagen 2.- Ciclo Biológico | 16 |
| Imagen 3.- Diseño de bloques completos al Azar | 52 |
| Imagen 4.- Localización de sitio experimental | 52 |
| Imagen 5.- Toma de muestra | 53 |
| Imagen 6.- Plantas muestra..... | 54 |
| Imagen 7.- Identificación de ácaros (<i>Tetranychus urticae</i>) | 54 |
| Imagen 8.- Conteos de individuos vivos en día 0 | 55 |
| Imagen 9.- Conteos de individuos vivos en día 8 | 55 |
| Imagen 10.- Conteos de individuos vivos a los 16 días..... | 56 |
| Imagen 11.- Conteos de individuos vivos a los 24 días..... | 56 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

EVALUACIÓN DE DOS PRODUCTOS ACARICIDAS, JABÓN DE COCO Y ADJUVANT (TRISILOXANO 100%) A TRES DOSIS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS (*Tetranychus urticae*) EN EL CULTIVO DE FRUTILLA (*Fragaria vesca L.*) EN EL BARRIO EL PARAISO PARROQUIA HUACHI GRANDE, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA 2016

Fecha de inicio:

Abril-Agosto 2015

Fecha de finalización:

Abril-Agosto 2016

Lugar de ejecución:

Barrio El Paraíso, Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato, Provincia Tungurahua

Unidad Académica que auspicia:

Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Equipo de Trabajo:

Director: Ing. Cristian Jiménez

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

| NACIONALIDAD | CÉDULA | PASAPORTE | AÑOS DE RESIDENCIA | NOMBRES | APELLIDOS | FECHA DE NACIMIENTO | LIBRETA MILITAR | ESTADO CIVIL |
|--------------|------------|-----------|--------------------|-------------------|----------------|---------------------|-----------------|--------------|
| ECUATORIANO | 0501946263 | | | CRISTIAN SANTIAGO | JIMÉNEZ JÁCOME | 05/06/1980 | | SOLTERA/O |

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

| TELÉFONO DOMICILIO | TELÉFONO CELULAR | CALLE PRINCIPAL | CALLE SECUNDARIA | Nº | REFERENCIA | PROVINCIA | CANTÓN | PARROQUIA |
|--------------------|------------------|--------------------|------------------|-----|-------------------------------|-----------|--------|-----------|
| 32723689 | 995659200 | AV. VELASCO IBARRA | PICHINCHA | S/N | MEDIA CUADRA DE LAPLAZA SUCRE | COTOPAXI | PUJILÍ | LA MATRIZ |

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

| TELÉFONO DEL TRABAJO | EXTENSIÓN | CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL | CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL | AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA | ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA | ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA |
|----------------------|-----------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 32266164 | | cristian.jimenez@utc.edu.ec | cristians.jimenez@yahoo.com | MESTIZO | | |

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

| TELÉFONO DOMICILIO | TELÉFONO CELULAR | NOMBRES | APELLIDOS | No. DE NOTARIA | LUGAR DE NOTARIA | FECHA |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|-------|
| 32723689 | 999435393 | STALIN FRANCISCO | JIMÉNEZ JÁCOME | | | |

FORMACIÓN ACADÉMICA

| NIVEL DE INSTRUCCIÓN | No. DE REGISTRO (SENESCYT) | INSTITUCIÓN EDUCATIVA | TÍTULO OBTENIDO | EGRESADO | AREA DE CONOCIMIENTO | PERIODOS APROBADOS | TIPO DE PERIODO | PAIS |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|----------|----------------------|--------------------|-----------------|---------|
| TERCER NIVEL | 1020-08-804520 | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI | ING. AGRONOMO | | AGRICULTURA | | SEMESTRES | ECUADOR |
| 4TO NIVEL - DIPLOMADO | 1032-11-720624 | UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL | DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS | | INVESTIGACION | | OTROS | ECUADOR |

TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO

| NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN | UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN) | DENOMINACIÓN DEL PUESTO | TIPO DE INSTITUCIÓN | FECHA DE INGRESO | FECHA DE SALIDA | MOTIVO DE SALIDA |
|---|---|-------------------------|---------------------|------------------|-----------------|------------------|
| UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI | INGENIERIA AGRONOMICA | DOCENTE | PUBLICA OTRA | 13/10/2008 | | |

FIRMA

COORDINADOR DEL PROYECTO:

Carrera Llano Luis Eduardo.

Dirección: Barrio San Francisco del Chasqui.

Teléfonos: 0992661508

Correo electrónico: eduardocarrera@hotmail.com

Edad: 25 años.

Nacionalidad: Ecuatoriano.

Estado civil: Soltero.

C.I.: 050380595-4

FORMACION ACADEMICA:

Primario: Unidad Educativa “San José la Salle.”

Secundario: Instituto Tecnológico Agropecuario “Simón Rodríguez.”

Universidad: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Línea 2: Análisis, conservación y aprovechamiento de la agro biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a.- Sistemas alternativos de producción agrícola.



.....
FIRMA.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación titulado “Evaluación de dos productos acaricidas, Jabón de coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*) en el Barrio El Paraíso Parroquia Huachi Grande Cantón Ambato Provincia de Tungurahua 2016.”; cuyo objetivo general fue; Evaluación de dos productos acaricidas, Jabón de coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*). El método utilizado fue el científico experimental de Bloque Completos al Azar (DBCA), como también el hipotético, deductivo y las técnicas utilizadas fue la observación en campo con toma de datos que se cumplió cada 2 días.

Los resultados más relevantes de la investigación fueron la mejor dosis de Jabón de coco (2 cm³/litro) y Adjuvant (Trisiloxano 100%) (2 cm³/ litro), no se registró diferencias significativas entre los productos para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*).

De acuerdo al análisis económico de la investigación se determinó que el producto Jabon de coco con la dosis 2 cm³/litro es viable ya que al realizar las comparaciones entre tratamientos los costos no tienen mayor significancia.

El aporte de la investigación para el agricultor, es dar alternativas de prevención y control de plagas que afecten a su cultivo que generan pérdidas económicas por concepto de costos de producción y reduciendo los ingresos para el sustento de su familia.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con el incremento de la producción de fresas en el Barrio El Paraíso Parroquia Huachi Grande Cantón Ambato Provincia de Tungurahua 2016 y la resistencia de patógenos en Frutilla (*Fragaria vesca*), surge la necesidad de buscar nuevas alternativas que ayuden al control de Ácaros, manteniendo un equilibrio ambiental y tratando que la economía del agricultor no se vea afectada por gastos del manejo fitosanitario.

Las pérdidas en los cultivos de fresas no son estrictamente reconocidas como tales por parte de los agricultores y productores en el campo, la falta de previsión en estos aspectos pueden llegar a causar hasta un 50% de pérdida del producto. Es difícil calcular las pérdidas de producción en los países en desarrollo, pero algunas autores estiman las pérdidas en no menos del 50%, la mitad de lo que se cultiva”. (FAO, 2010)

La fruticultura ha sido uno de los elementos más importantes que contribuyen al desarrollo socio-económico del país sobre todo en la provincia de Tungurahua, ocupado un gran porcentaje de producción agrícola del sector entre manzanas, peras, claudias, y duraznos, convirtiéndose en cultivos tradicionales en el grupo de frutas mayores, una alternativa que han encontrado los agricultores, es la producción de frutas finas en donde predomina la fresa. (Agricultor, 2014)

Según varios agricultores, el cultivo de fresa produce de 120 a 150 libras a la semana y en épocas de alta producción (de marzo a mayo) unas 300 libras. Cada libra vende en USD 1,25 a supermercados y restaurantes. “Es un cultivo rentable”, en seis meses de producción recupera la inversión. Estiman que en media hectárea (10 200 plantas) invierte 1 500 dólares y cada semana obtiene 50 dólares por la venta de la cosecha. (2011)

Debido a esta problemática los productores de fresa emplean un uso irracional e inadecuado de insecticidas recomendados por otros agricultores y almacenes agrícolas, realizando mezclas muy tóxicas de productos químicos, que a su vez ocasionan el deterioro de su salud como: daño en la piel, vías respiratorias, enfermedades cancerígenas, un fuerte impacto en el ambiente, resistencia de la plagas y haciendo así su

control con mucha más dificultad, el uso de soluciones jabonosas en los cultivos aseguran una eliminación de ácaros en, mediante la aplicación de soluciones jabonosas se podrá contrarrestar el uso indiscriminado de productos agroquímicos dar así un aporte a la agricultura y al agricultor (2011)

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El uso indiscriminado de productos químicos en diversos cultivos en este caso de frutilla (*Fragaria vesca L.*), es un problema muy grande ya que causa daños y perjuicios en la salud humana y gastos económicos elevados al momento de contra restar este problema.

Este proyecto de investigación tendrá como beneficiaros los agricultores del Barrio El Paraíso Parroquia Huachi Grande Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, los cuales son un total de 36 familias agricultoras las cuales se dedican a la siembra de Frutilla (*Fragaria vesca*), en la cual existen problemas de ácaros y de una u otra manera utilizan indiscriminadamente productos químicos, además se verá beneficiado los investigadores cuyos resultados serán parte del proceso de titulación.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Los cultivos de fresas son los que presentan mayor presencia de ácaros en el país. Aunque estos microorganismos no significan un riesgo para la salud humana, sí lo son para la producción agrícola porque consumen las hojas y pueden llegar a reducir entre el 60% y el 80% de la producción de una cosecha. (Iniap, 2010)

Los estudios del Iniap, además, han determinado que hay dos tipos de ácaros de mayor población en el país. Uno pertenece al grupo de *tetranychus urticae* y el *tetranychus cinnabarinus*, el umbral económico es 5-10 ácaros activos por folíolo (Iniap, 2010)

En el país se cultivan en zonas que tienen entre 1 300 y 3 600 metros sobre el nivel del mar y con temperaturas que bordean los 15°C, según ex presidente de la Asociación Ecuatoriana de Fruticultores. (Fabara, 2011)

La mayor producción está concentrada en Pichincha, que tiene 400 hectáreas cultivadas. (Fabara, 2011), le sigue Tungurahua con 240 hectáreas. En otras provincias como Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Azuay, la producción supera las 40 hectáreas, para poder contrarrestar este problema de ácaros (*tetranychus urticae*) y que sean de bajos costos y así disminuir el consumo de productos agroquímicos podemos aplicar soluciones jabonosas (Fabara, 2011)

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Evaluar dos productos acaricidas, jabón de coco y adjuvante (TRISILOXANO 100%) a tres dosis para el control de ácaros (*tetranychus urticae*) en el cultivo de frutilla (*Fragaria vesca L.*) en la Parroquia Huachi Grande Paraíso, Cantón Ambato, Provincia Tungurahua 2016.

6.2. Objetivo Específico

- Evaluar el acaricida más eficiente para el control de ácaros en el cultivo de frutilla (*fragaria vesca L.*)
- Establecer la mejor dosis de los productos para el control de ácaros en el cultivo de frutilla (*fragaria vesca L.*)
- Realizar el análisis económico del mejor acaricida.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. - Objetivos, actividades, resultado de la actividad, medios de verificación.

| Objetivo 1 | Actividad | Resultado de la actividad | Medios de Verificación |
|---|---|---|-------------------------------|
| Evaluar el acaricida más eficiente para el control de ácaros en el cultivo de frutilla (<i>fragaria vesca L.</i>) | Establecimiento del ensayo. Aplicación de productos: Se aplicó por aspersión los tratamientos en las dosis establecidas para cada producto. | Los dos aplicados tienen efectos similares. | Fotografías |

| Objetivo 2 | Actividad | Resultado de la actividad | Medios de Verificación |
|---|--|---|--|
| Establecer la mejor dosis de los productos para el control de ácaros en el cultivo de frutilla (fragaria vesca L.). | Recolección de muestras. Registro de datos. | Las dosis de los productos aplicados no varían en sus niveles de dosificación, encontrando con niveles similares. | Fotografías Libro de campo Fichas de registro. |
| Objetivo 3 | Actividad | Resultado de la actividad | Medios de Verificación |
| Realizar el análisis económico del mejor acaricida. | Análisis e interpretación de los resultados | Mejor control a menor costo. | Facturas gastos. Tabla de costo beneficio. |

Elaborado por: Eduardo Carrera

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Fresa

Fragaria vesca, llamada comúnmente fresa salvaje o frutilla silvestre, es una planta herbácea perenne, de la familia de las rosáceas, que crece comúnmente en bosques ralos y en los claros. No es la variedad silvestre del fresón o frutilla ananá (*Fragaria xananassa*), la variedad más consumida actualmente, sino una especie completamente independiente. Fue la preferida en Europa desde la Antigüedad, y desde el siglo XIV se emprendió su cultivo organizado, que sólo cedió ante el desarrollo de híbridos de variedades americanas de fruto más grande. Su sabor es, sin embargo, más intenso, y algunos gourmets la prefieren. (Velázquez Machuca, 2009)

El precio en el mercado y el rojo intenso convierten a la fresa en una fruta seductora. Esta apariencia cautivó a los agricultores de las provincias de la Sierra: al norte de Pichincha, Imbabura, Tungurahua y parte del Azuay, para transformar sus campos en los reductos de esta fruta gruesa, brillante y de apariencia fresca. La mayor producción se concentra en Pichincha y su producción va a los mercados de Quito, Guayaquil y otras provincias de la Costa. (Velázquez Machuca, 2009)

8.1.1. Clasificación Taxonómica.

Fragaria: nombre genérico que proviene del latín fraga, "fresa", que se deriva de fragum, "fragante", donde se refiere a la fragancia de la fruta. (Velázquez Machuca, 2009).

Tabla 2.- Clasificación taxonómica de frutilla (*Fragaria vesca* L.)

| | |
|-----------|--------------------|
| Reino: | Plantae |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Magnoliopsida |
| Orden: | Rosales |
| Familia: | Rosácea, Rosoideae |
| Género: | Fragaria |
| Especie: | F. × ananassa |

Fuente: (wikipedia.org, 2015)

8.1.2. Enfermedades y Plagas

Tabla 3.- Plagas, enfermedades, daños y control en el cultivo de frutilla

| PLAGAS | DAÑO | CONTROL |
|---|---|--|
| Arañita roja <i>Tetranychus</i> sp | Destruyen el tejido verde, viven principalmente en el envés de las hojas. | Abamectina. |
| Pulgones <i>Mizus persicae</i> y <i>Aphis</i> sp | Provocan amarilla miento de hojas, transmiten virus. | Metamidophos, Dimetoato, Garlic. |
| Gusano de tierra, <i>Agrotis</i> sp y <i>Feltia</i> sp. | Cortan hojas y estolones de tallo. | Cebos tóxicos (carbaryl+melaza+ afrecho) |

| | | |
|--|--|---|
| Gusano Blanco o Sacho <i>Bothynus sp.</i> | Se alimenta de las raíces debilitando a la planta o provocando su mortandad. | Cebos tóxicos. |
| Babosas y Caracoles <i>Agriolimax lavéis, Helix</i> | Se alimentan de los frutos, haciendo orificios provocando su putrefacción | Cebos tóxicos. |
| ENFERMEDADES | DAÑO | CONTROL |
| Mancha de la hoja <i>Mycosphaerella fragariae</i> | Provoca la presencia de manchas pequeñas redondas de color rojizo a púrpura pudiendo causar destrucción de hojas. | Eliminando las hojas atacadas y/o realizar aplicaciones preventivas base de Mancozeb, Agrilife. |
| Podredumbre gris <i>Botrytis cinérea</i> | Los frutos en contacto con el suelo son infectados, mientras que frutos maduros por efecto de la enfermedad se secan y quedan momificados. | Aplicando funguicidas a base de Zineb. Benomil tan pronto como los botones florales sean visibles |
| Oidium <i>Spheroteca macularis</i> | El borde de las hojas se enrolla hacia arriba del borde, provocan deformación de frutos. | Azufre micronizado |
| Podredumbre negra de la raíz <i>Phitoptora</i> | Las raíces presentan manchas o lesiones ovaladas de color marrón. | Usando plantas sanas, tratando el material a propagar con Thiran. |

Fuente: (Mirabal, Los ácaros depredadores como agentes de control biológico, 2013)

8.2. Los Ácaros (*tetranychus urticae*).

Los ácaros son las plagas más importantes después de los insectos, estos pequeños arácnidos ocasionan severos daños a muchos cultivos sobre todo cuando se trata de elevados niveles poblacionales. (Mirabal, 2003)

Existen muchas afecciones las cuales se producen principalmente en la epidermis de la hoja y en los frutos, de tal manera que el área afectada se decolora y los extremos de las hojas se tornan deformadas como consecuencia de la extensión del contenido celular de los tejidos. (Mirabal, 2003)

De tal manera como consecuencia de la alimentación de algunos fito ácaros se produce una reducción considerable de la fotosíntesis y al mismo tiempo también se incrementa la transpiración de las zonas dañadas con lo que se altera el metabolismo de las plantas lo cual tiene efectos generales lo cual influyen en el crecimiento, la floración y por ende el rendimiento del cultivo. (Mirabal, 2003)

Existen muchas especies muy importantes de ácaros para la agricultura las cuales son aquellas que se alimentan de tejidos vegetales vivos. El grupo más heterogéneo es el de los Actiniedidos representando por familias de biología y anatomía diferente como Tetranychidae, Tersonemidae, Eriophyidae y Tenuipalpidae las cuales son fitófagas. (Mirabal, 2003)

En los últimos años se ha producido un gran número de aumentos de problemas fitosanitarios producto de la acción de Fito ácaros. Esto se debe al equilibrio de los agroecosistemas como consecuencia del uso desproporcionado de los productos agroquímicos. (Mirabal, 2003)

Los cultivos de fresas, moras, babacos, rosas y claveles son los que presentan mayor presencia de ácaros en el país. Aunque estos microorganismos no significan un riesgo para la salud humana, sí lo son para la producción agrícola porque consumen las hojas y pueden llegar a reducir entre el 60% y el 80% de la producción de una cosecha. (Agronegocios, 2009)

Los ácaros atacan siembras nuevas de cultivo de fresas y sus poblaciones aumentan de una manera demasiado rápida. Los adultos y los inmaduros realizan un daño muy grande tales como el seccionamiento los jugos de la planta y la alimentación de los ácaros hace que las plantas

pierdan vigor los cual en últimas resulta en una reducción del tamaño y el rendimiento de las frutas. (Agronegocios, 2009)

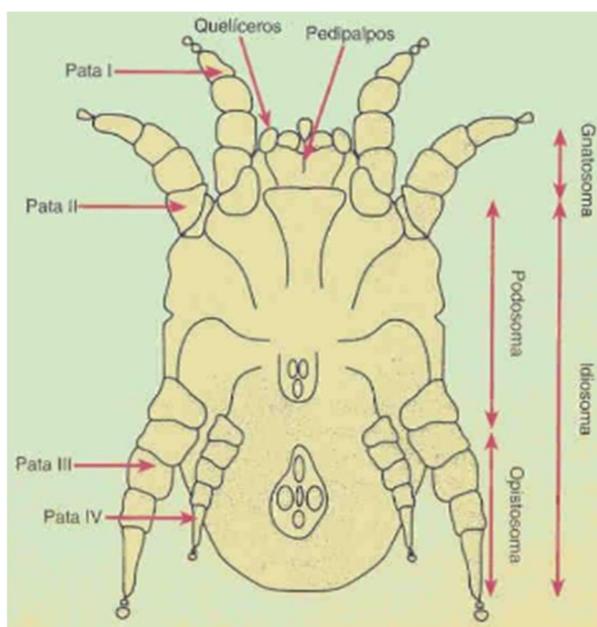
Una vez que las infestaciones son severas y los ácaros no son controlados, las plantas mueren. La detección rápida es crítica y por tanto las plantas necesitan ser controladas constantemente revisando las hojas con lupas. Además, las poblaciones de ácaros se pueden estimar usando cepillos para ácaros. El umbral económico es 5-10 ácaros activos por folíolo. (Fabara, 2011)

8.2.1. Principales características de los acaros.

1.1.1. Anatomía externa:

- Artropodos de pequeño tamaño.
- De ambiente terrestre.
- Alimentación variable.
- Cuerpo carecen de segmentación externa o dos reguines: prosoma y epistosoma.
- 6 pares de apéndices: 2 con función sensorial y alimentación: quíliceros y pedipalpos.
- 4 funciones locomotoras. (Minnesota, 1997)

Imagen 1.- Anatomía externa del acaro



Fuente: (Carrero, 2008)

8.2.2. Morfología y ciclo de vida de los ácaros.

Los ácaros constituyen la subclase ACARI, dentro de la clase de los Arácnidos (ARACNIDA). La segmentación del cuerpo es inconspicua o ausente. Su tamaño, en el caso de las especies plaga de las plantas cultivadas, es muy pequeño. La forma del cuerpo suele ser oval redondeada, aunque entre las especies fitófagas las hay típicamente vermiformes. (Machuca, 2009).

El número de patas en los estados de adulto y ninfa es generalmente de cuatro pares y tres en la larva, si bien en los Eriófidos se caracterizan por poseer solo dos pares, tanto en estados inmaduros como en estado adulto. (Machuca, 2009).

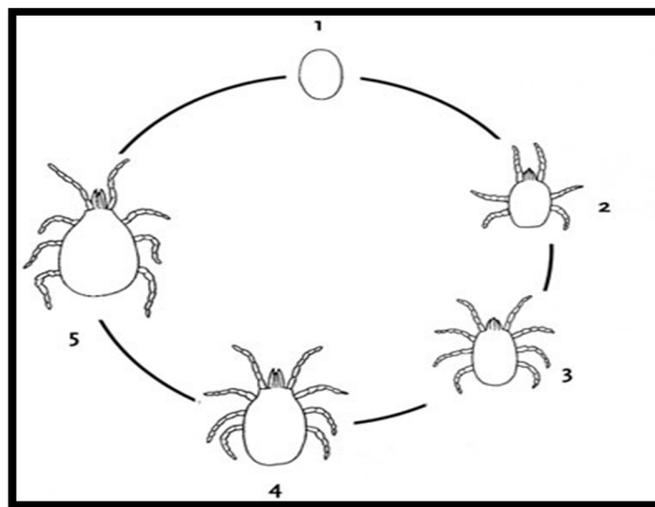
Su respiración es por medio de tráqueas que se abren al exterior por medio de estigmas, pero existen grupos caracterizados por respirar a través del tegumento, por ósmosis, o bien por anaerobiosis. (Machuca, 2009)

8.3. Grupos de interés agronómico.

Existen especies que causan mayor pérdidas económicas en la suborden ACTINEDIDA y son:

- Tetránquidos (*TETRANYQUIDAE*) o "arañas rojas y pardas".
- Tarsonémidos (*TARSONEMIDAE*) o "arañas blancas".
- Tenuipápidos (*TENUIPALPIDAE*) o "falsas arañas rojas".
- Eriófidos (*ERIOPHYIDAE*). (Machuca, 2009)

Imagen 2.- Ciclo Biológico



Fuente: (wikipedia.org, 2015).

- Las hembras depositan hasta 4 huevos por día, llegando a depositar entre 300 y 400 huevos por hembra durante su vida adulta.
- Los huevos depositados sufren un proceso de transformación, pasando por una fase de larvas, hasta transformarse en adultos.
- Los machos son sexualmente maduros después de 1-2 días y tienen una esperanza de vida de unas 2 semanas. Las hembras viven durante unos meses y empiezan a depositar huevos entre 3-4 días después del apareamiento.
- Bajo condiciones favorables (temperaturas de 25°C y humedad relativa de 75%), el ciclo biológico del ácaro se completa en un mes. (Machuca, 2009)

1.1.2. Manejo y control:

- Daños: células epidérmicas.
- Manejo y control: tratarse al aparecer los primeros síntomas.
- Producto: ovicida y adulticida.
- Acaricidas:
- Abamectina (VERTIMEC) Cat.III (contacto, ingestión y translaminar)
- Amitraz (AMITREC) Cat. II (contacto, ingestión, inhalación y translaminar)
- Bromopropilato (NEORON) Cat. IV (ovicida y contacto).
- Hexitiazox(NISSORUM) Cat.III (contacto, ingestión y translaminar) (Carrero, 2008)

1.1.3. Tipo de daños.

- No aparentan síntomas
- Russeting
- Desecación
- Formación de agallas
- Erínea
- Hojas con borde enrollado
- Hojas con borde enrollado
- Escoba de brujas
- Retardos de la maduración
- Brote destruido
- Malformaciones de órganos
- Síntomas a virus. (Carrero, 2008)

8.4. Jabón de coco.

Este tipo de producto también es utilizado en el campo agrícola orgánico, el coco es muy importante ya que contiene ácido láurico, un ácido graso con propiedades antimicrobianas ya que degrada fácilmente los lípidos de las membranas de virus y bacterias. (Vaquez., 2011)

El jabón de coco aparte de ser económico de realizarlo es muy efectivo para combatir todo tipo de ácaros como pulgón, araña entre otros. (Vaquez., 2011)

8.4.1. Formas de acción.

El contacto es mediante la penetración del jabón a los insectos por la ruptura de la cutícula y de todas las membranas distorsionadas la permeabilidad normal y la fisiología celular provocando así el derrame de los líquidos corporales y por último la muerte del acaro. (Vaquez., 2011)

8.4.2. Aplicación.

El jabón de coco tiene mayor efectividad cuando las densidades de plagas son bajas y no exista una infestación completa del cultivo por lo que es recomendable monitorear constantemente, se puede utilizar en postcosecha. Para realizar la aspersion es recomendable utilizar el agua con un pH menor o igual a 8.0. Una de las cosas importantes es que no se recomienda su mezcla con aguas que sean demasiado duras una parte muy importante es que no se debe aplicar en cultivos con estrés hídrico, y la dosis aplicada es de 1 cm³ por litro de agua. (Vaquez., 2011)

8.4.3. Plagas que se puede controlar.

Minador, afidos, mosca blanca, ácaros y trips. (Vaquez., 2011)

8.4.4. Periodo de aplicación.

Se la puede realizar de dos a tres aplicaciones, en un intervalo de siete días. (Vaquez., 2011)

8.4.5. Como actúa en los ácaros.

Actúa por contacto, proporciona un excelente control en ácaros especialmente en estados adultos y ninfas. Es un compuesto que afecta a nivel pos- sináptico en los Receptores de Octopamina. La Octopamina se encarga de originar la excitación de las neuronas, en los ácaros las amidinas causan una sobreestimulación de la sinapsis octopaminérgicas, lo cual resulta en temblores, convulsiones y anorexia (Dejan de comer) y también suprimen la reproducción. (Farmagro, 2014)

8.5. Adjuvant (Trisiloxano 100%)

Hoy en día la tecnología de los coadyuvantes (o adyuvantes) ha tenido progresos muy importantes, a tal grado que cada vez más compañías fabricantes de agroquímicos aconsejan el uso de uno, dos o más de ellos en mezcla con sus productos. Estos productos cumplen una gran cantidad de funciones que de manera individual o conjunta, ayudan a mejorar el desempeño de una aplicación mediante la aspersión. (Agricultor, 2014)

Los primeros antecedentes documentados acerca del uso de sustancias para mejorar las aplicaciones de agroquímicos, datan del siglo XVII, con el uso de jabones para mejorar la adherencia de las sustancias utilizadas llamadas insecticidas. (Agricultor, 2014)

Durante las primeras décadas del siglo XX, se extendió la práctica de utilizar aceites, como parte de las recomendaciones formales sobre manejo de plaguicidas. (Agricultor, 2014)

Muchas de estas funciones incluyen adherencias, compatibilidad, corrección de pH, ablandamiento de aguas, reducción de espuma, reducción de evaporación, penetración, minimización de deriva y muchas otras. En otras palabras los coadyuvantes reducen o eliminan por completo muchos de los problemas de las aplicaciones de los plaguicidas, y es frecuente que se necesite de una combinación de ellos, compatibles y complementarios entre sí, para multiplicar sus efectos beneficiosos. (Agricultor, 2014)

8.5.1. Aplicaciones autorizadas

Como aditivo adjuvant (trisiloxano 100%) en cultivos varios, cuando por las características de las plantas o del herbicida a utilizar, sea necesario aumentar el poder de mejoramiento.

8.5.2. Dosis y modo de empleo

La dosis recomendada es de 1 cm³ .por un litro de agua dependiendo del tipo de incidencia.

8.5.3. Efectos potenciadores del coadyuvante

Desarrollo de sistemas de aplicación más sencillos (Disminución en el número y en la frecuencia de las aplicaciones).

Disminución del efecto que factores ambientales ejercen sobre los productos, la mezcla y/o la aplicación de agroquímicos.

8.5.4. Factores que influyen la actividad de un coadyuvante

8.5.4.1. Factores climáticos:

- Temperatura
- Viento
- Humedad Relativa
- Luz
- Lluvia. (Murillo Amador, 2010)

8.5.4.2. Morfofisiología de la planta

- La estructura de la superficie de la hoja
- Espesor de la capa de cera en la cutícula de la hoja
- Edad. (Murillo Amador, 2010)

8.5.5. Características de la mezcla formulada

- Balance Hidrofílico
- Características de las interfaces en la preparación
- Tamaño y forma de las micro gotas en la emulsión
- Concentración, volumen, viscosidad, pH y dureza de la solución a utilizar para la preparación de las mezclas. (Murillo Amador, 2010)

8.5.6. Para el manejo de ácaros en el cultivo se recomienda:

- Contar los ácaros antes de aplicar los acaricidas.
- Monitoreo del cultivo de una a dos veces por semana.
- Aplicación de los productos de dos a 3 veces por semana.
- Contar los ácaros después de 2 días de su aplicación.

- Aplicación correcta de jabón de coco y adyuvante. (Murillo Amador, 2010)

8.5.7. Como actúa en los ácaros.

Actúa por contacto e ingestión, actúa en la región presináptica influenciando el paso de los iones cloro; los ácaros dejan de moverse poco después de ser expuestos al producto, por lo tanto ya no causan ningún daño posteriormente. (Farmagro, 2014).

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

9.1. Hipótesis

9.1.1. Hipótesis Nula.

Las dosis de Jabón De Coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) no inciden en el control de Ácaros (Tetranychus urticae)

Las dosis de aplicación de Jabón De Coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) no inciden en el control de Ácaros (Tetranychus urticae)

9.1.2. Hipótesis Alternativa.

Las dosis de Jabón De Coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) inciden en el control de Ácaros (Tetranychus urticae).

Las dosis de aplicación de Jabón De Coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) inciden en el control de Ácaros (Tetranychus urticae).

Tabla 4.- Operacionalización de las variables

| Variables independiente | Variable dependiente | Variable a evaluar | Indicadores |
|--------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Productos (2) | Incidencia del ácaro | Severidad de ataque (número de planta infectada por metro cuadrado) | Conteo. |
| Dosis (3) | | Incidencia (número de individuo vivos) | Número de individuos por conteo directo. |

Elaborado por: Eduardo Carrera.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

10.1. Diseño Metodológico

10.1.1. Tipo de Investigación

Experimental: la presente investigación fue de carácter experimental debido a que se evaluó la eficacia de las dosis de dos productos agrícolas en el control de ácaro.

Experimental-cuantitativa: basada en la investigación de campo y fundamentada en la toma de datos y tabulación de los mismos y así comparar los resultados con la investigación bibliográfica.

10.2. Metodología

10.2.1. Método

Método Científico, se utilizó el método científico como método básico a lo largo de la investigación, utilizando herramientas como conceptos, definiciones, hipótesis, con el fin de demostrar lo planteado.

Experimental e hipotético deductivo, ya que se va a realizar un ensayo con el propósito de comprobar hipótesis.

10.3. Técnica.

10.3.1. Observación científica.

Se realizó permanentemente tomado datos en campo en el tiempo determinado de cada tratamiento.

10.3.2. Fichaje

Se utilizó la técnica para la identificación del tratamiento con sus datos característicos y para la diferenciación entre ellos.

10.3.3. Registro de datos

La toma de datos se realizó mediante un registro después de dos días de la aplicación del tratamiento.

10.3.4. Tabulación de datos

La tabulación se realizó en el programa Excel y procesamiento en Infostat

10.4. Manejo específico del experimento

1.- Arrendamiento de un cultivo de fresas ya establecido

Para el establecimiento del ensayo, se arrendo un cultivo de fresas que se encuentre con problemas de ácaros.

2.- Localización e identificación de la plaga.

Se tomaron muestras del cultivo para localizar e identificar la plaga mediante pruebas en laboratorio. Estas pruebas se las realizo en el laboratorio LABOQT- UTC Salache.

3.- Establecimiento del ensayo

Una vez obtenido los resultados, se estableció el ensayo, en donde una cama de cultivo fue una unidad experimental y, se registraron datos del estado del cultivo.

4.- Primera aplicación de Producto

Luego del establecimiento del ensaño, se aplicó por aspersion (fumigación), los tratamientos con Jabón de Coco y Adjuvant, en las dosis establecidas para cada producto.

5.- Registro de datos

A los 2 días después de la aplicación, se registraron datos, mediante la toma de muestras de las plantas.

6.- Segunda Aplicación de productos

La segunda aplicación se lo realizo a 8 días después de la primera aplicación, correspondiente a la primera frecuencia.

La segunda aplicación para se lo realizo a los 16 días después de la primera aplicación correspondiente a la segunda frecuencia.

La tercera aplicación para se lo realizo a los 16 días después de la primera aplicación correspondiente a la segunda frecuencia.

7.- Registro de datos

A los 2 días después de la aplicación, se registraron datos, mediante la toma de muestras de las plantas.

Los datos se registraron en un intervalo de 8 días por cuatro ocasiones sin que estos afecten a los tratamientos.

10.5. Unidad experimental

Tabla 5.- Caracterización de la Unidad Experimental

| | |
|-------------------------------------|---|
| Unidad experimental | 3 unidades por repetición (7 unidades para cada frecuencia) con un total de 21 unidades en el total del ensayo. |
| Unidad Experimental neta | 16 m ² |
| Área | 16 m ² para cada unidad (20m x 0,80m) |
| Número de camas/unidad experimental | 1 |
| Área total camas | 336 m ² |
| Caminos | 10m ² cada camino (20m x 0,50m) |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Tabla6.- características del ensayo

| | |
|-------------------------------|--------|
| Tratamiento | 6 |
| Repetición | 3 |
| Unidad experimental | 21 |
| Área total de la parcela neta | 151.2. |
| Área total de la parcela | 7.20 |
| Área total de la parcela | 3.364 |

Elaborado por: Eduardo Carrera

10.5.1. Factores en Estudio

Factor A: Acaricidas

P₁.- Jabón de coco

P₂.- Adjuvant

Factor B: Dosis

D₁.- 0.5 cm³ x Litro de agua

D₂.- 1 cm³ x Litro de agua

D₃.- 2 cm³ x Litro de agua

10.5.2. Tratamientos

Se aplicó los tratamientos de dos productos acaricidas Jabón de coco y Adjuvant (Trixisanon100%) a tres dosis para el control de ácaros en el cultivo de frutilla.

Tabla 7.- Prueba de Tukey al 5%

| Tratamiento | Nomenclatura (Producto - Dosis) |
|----------------|---------------------------------|
| T ₁ | P ₁ -D ₁ |
| T ₂ | P ₁ -D ₂ |
| T ₃ | P ₁ -D ₃ |
| T ₄ | P ₂ -D ₁ |
| T ₅ | P ₂ -D ₂ |
| T ₆ | P ₂ -D ₃ |
| Testigo | Testigo |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Tabla 8.-Fuente de variación (análisis de adeva)

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|----------------------------|---------------------------|
| Total | 20 |
| Tratamiento | (6) |
| Productos | 1 |
| Dosis | 2 |
| PxD | 2 |
| Factorial vs . Ad. | 1 |
| Repetición | 2 |
| E. Exp. | 12 |

Elaborado por: Eduardo Carrera

10.6. Caracterización del sitio experimental

Tabla 9.- División Política

| | |
|-------------------|---------------|
| Provincia: | Tungurahua |
| Cantón: | Ambato |
| Parroquia: | Huachi Grande |
| Sector: | El Paraíso |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Tabla 10.- Ubicación Geográfica

| | |
|-----------------|---------------|
| Latitud | 1°19'35"S |
| Longitud | 78°15'16"O |
| Altura | 3066 m.s.n.m. |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Fuente: G.P.S. investigador

Tabla 11.- Aspectos climáticos

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Temperatura promedio | 12°C |
| Precipitación | 584 mm/año |
| Luminosidad | 12 horas luz |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Fuente: INAMHI, Huachi Grande

10.7. Diseño experimental

Se realizó en diseños de Bloques al Azar con 7 tratamiento y 3 repeticiones en arreglo factorial A x B, A fueron los acaricidas, B Dosis.

10.7.1. Operatividad de variable

Tabla 12.- Operatividad de variable

| Variable independiente | Variable dependiente | Parámetro | Unidad |
|------------------------|----------------------|----------------------|--|
| Productos | Control de ácaros | Incidencia de plagas | Número de individuos vivos por metro cuadrado. |
| Dosis | | Severidad de ataque | |

Elaborado por: Eduardo Carrera

10.7.2. Datos a tomar

Para el parámetro de severidad de ataque de la plaga en el cultivo se registró los datos tomando en cuenta el número de plantas infectadas por metro cuadrado en donde 10 plantas fueron el 100%, de muestreo.

Para conocer la incidencia se registró datos del número de individuos vivos presentes en el cultivo después de dos días de cada aplicación, por un periodo de 4 semanas realizando aplicaciones cada 8 días.

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la evaluación de dos productos acaricidas, Jabón de coco y Adjuvant (Trisiloxano 100%) a tres dosis para el control de Acaro (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*) en el Barrio El Paraíso Parroquia Huachi Grande Cantón Ambato Provincia de Tungurahua 2016.

Tabla 13.- ADEVA para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado.

| F.V. | SC | GL | CM | F | Valor p |
|-----------------|---------|----|--------|--------|-----------|
| TRATAMIENTOS | 457,14 | 6 | 76,19 | | |
| PRODUCTOS | 88,89 | 1 | 88,89 | 0,9824 | 0,3334 ns |
| DOSIS | 144,44 | 2 | 72,22 | 0,7982 | 0,4727 ns |
| PRODUCTOS*DOSIS | 211,11 | 2 | 105,56 | 1,1667 | 0,3444 ns |
| FACTORIAL VS AD | 12,7 | 1 | 12,7 | 0,1404 | 0,7135 ns |
| REPETICIONES | 77,78 | 2 | 38,89 | 0,4298 | 0,6603 ns |
| Error | 1266,67 | 12 | 90,48 | | |
| TOTAL | 1723,81 | 20 | | | |
| CV % | 37,69 | | | | |

ns: No significativo.

Análisis e interpretación

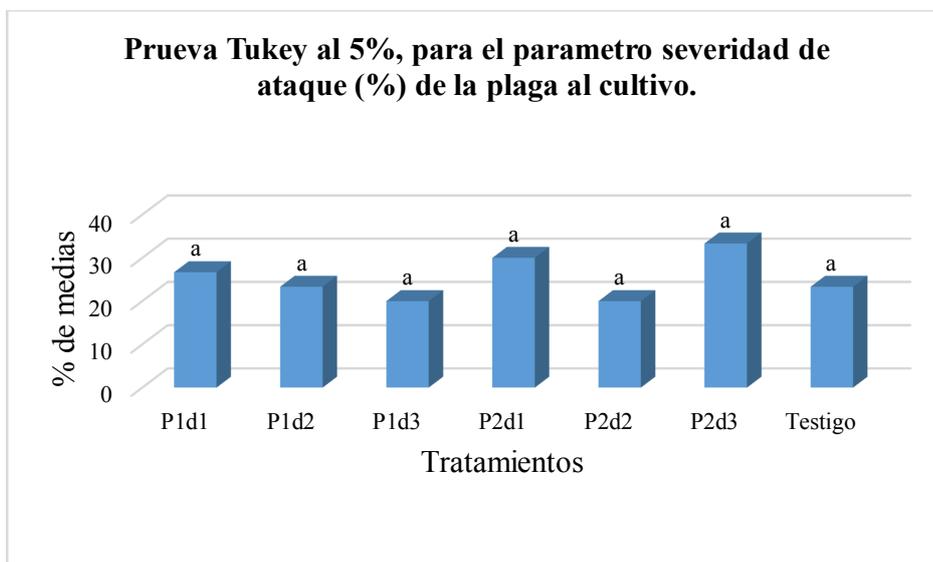
De la tabla N° 1. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado, no se registró significación estadística. El coeficiente de variación fue de 37,69 %.

Tabla 14.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado.

| TRATAMIENTO | MEDIAS | RANGO |
|-------------|--------|-------|
| P1d1 | 26,67 | a |
| P1d2 | 23,33 | a |
| P1d3 | 20 | a |
| P2d1 | 30 | a |
| P2d2 | 20 | a |
| P2d3 | 33,33 | a |
| Testigo | 23,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 1 -. Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 14. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro severidad de ataque (%) de la plaga en el cultivo por metro cuadrado, se observó que el mayor ataque se encuentra en el tratamiento P2d3 (Adjuvant x 2 cm²/litro) con el 33,33 % del cultivo infectado, mientras que el

menor ataque se muestra en los tratamientos P1d3 (Jabón de coco x 2 cm²/litro) y P2d2 (Adjuvant x 1 cm²/litro) con el 20% de infección en el cultivo.

En el gráfico N° 1, se muestra la representación gráfica del parámetro severidad de ataque (%) con la prueba de Tukey al 5%. Para los tratamientos en estudio.

Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado tomando en cuenta que los ácaros reaccionaron de acuerdo a la dosis a mayor dosis mejor efecto y a menor dosis menor efecto, ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 15 .- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio.

| F.V. | SC | GL | CM | F | Valor p |
|-----------------|-------|----|------|-------|-----------|
| TRATAMIENTOS | 15,9 | 6 | 2,65 | | |
| PRODUCTOS | 0,89 | 1 | 0,89 | 0,89 | 0,3641 ns |
| DOSIS | 5,78 | 2 | 2,89 | 1,445 | 0,2740 ns |
| PRODUCTOS*DOSIS | 8,44 | 2 | 4,22 | 2,11 | 0,1640 ns |
| FACTORIAL VS AD | 0,79 | 1 | 0,79 | 0,79 | 0,7103 ns |
| REPETICIONES | 12,11 | 2 | 6,06 | 3,03 | 0,0861 ns |
| Error | 77,33 | 12 | 5,52 | | |
| TOTAL | 93,24 | 20 | | | |
| CV % | 45,28 | | | | |

ns: No significativo

Análisis e interpretación

De la tabla N° 15. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos, no se registró significación estadística. El coeficiente de variación fue de 45,28 %.

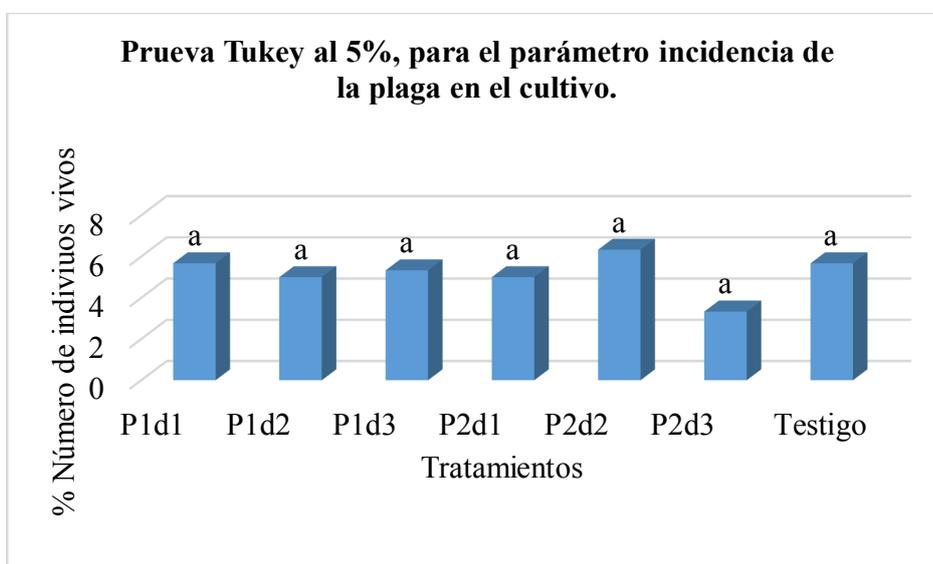
Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado tomando en cuenta que los ácaros reaccionaron de acuerdo a la dosis a mayor dosis mejor efecto y a menor dosis menor efecto, ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 16.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS | RANGO |
|--------------|--------|-------|
| P1d1 | 5,67 | A |
| P1d2 | 5 | a |
| P1d3 | 5,33 | a |
| P2d1 | 5 | a |
| P2d2 | 6,33 | a |
| P2d3 | 3,33 | a |
| Testigo | 5,67 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 2.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 16 Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos, la mayor presencia se encuentra en los tratamientos P2d2 (Adjuvant x 1 cm³/litro) con el 6,33 % de individuos vivos, mientras que la menor presencia se muestra en el tratamiento P2d3 (Adjuvant x 2 cm³/litro) con el 3,33% de individuos vivos.

En el gráfico 2, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos previo a la aplicación de los productos en los tratamientos en estudio.

Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 17.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

| F.V. | SC | GL | CM | F | Valor p |
|-----------------|-------|----|-------|-------|-----------|
| TRATAMIENTOS | 62,57 | 6 | 10,43 | | |
| PRODUCTOS | 3,56 | 1 | 3,56 | 3,56 | 0,0836 ns |
| DOSIS | 15,44 | 2 | 7,72 | 3,86 | 0,0508 ns |
| PRODUCTOS*DOSIS | 0,11 | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,9705 ns |
| FACTORIAL VS AD | 43,46 | 1 | 43,46 | 43,46 | 0,0001 * |
| REPETICIONES | 5,44 | 2 | 2,72 | 1,36 | 0,2935 ns |
| Error | 20,67 | 12 | 1,48 | | |
| TOTAL | 93,24 | 20 | | | |
| CV % | 31,89 | | | | |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 17. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos, se registró significación estadística en la variable factorial vs adicional. El coeficiente de variación de fue de 31,89 %.

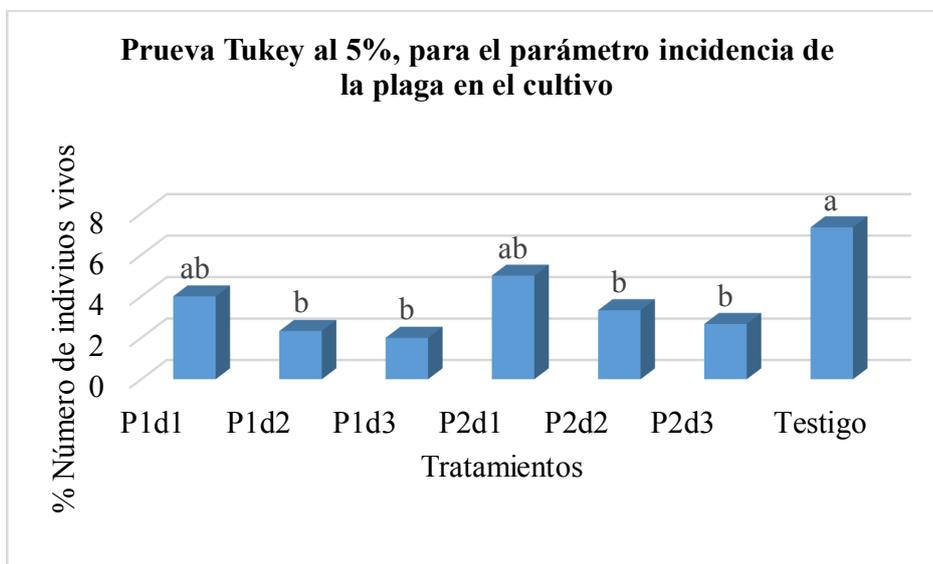
El coeficiente de variación nos da como resultado el 31,89 %, esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado tomando en cuenta que los ácaros reaccionaron de acuerdo a la dosis a mayor dosis mejor control y a menor dosis menor incidencia, ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 18.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS | RANGO |
|--------------|--------|-------|
| P1d1 | 4 | ab |
| P1d2 | 2,33 | B |
| P1d3 | 2 | B |
| P2d1 | 5 | Ab |
| P2d2 | 3,33 | B |
| P2d3 | 2,67 | B |
| Testigo | 7,33 | A |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 3.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 18 Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación, la mayor presencia se encuentra en el tratamiento testigo con el 7,33 % de individuos vivos, mientras que la menor presencia se muestra en el tratamiento P1d3 (Jabon de coco 2 cm³/litro) con el 2% de individuos vivos.

En el gráfico 3, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

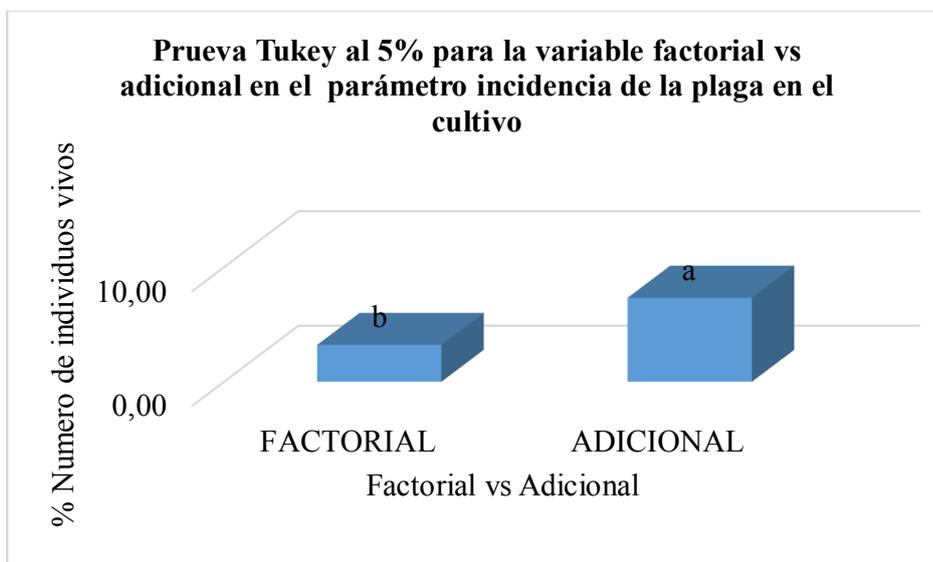
Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 19.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIA | RANGO |
|--------------|-------|-------|
| FACTOREAL | 3,22 | b |
| ADICIONAL | 7,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 4.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 19 Se observa que el Análisis de varianza para los factoriales vs el adicional se evidencia una varianza significativa en donde los tratamientos tienen un efecto por los productos aplicados que influyen directamente en la reducción de la plaga con un porcentaje de 3,22 % de individuos vivos en el factorial, mientras que en el adicional se encuentra una presencia de individuos vivos del 7,33% en donde no se aplicó ningún tratamiento.

En el grafico 4, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% para la variable factorial vs adicional del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

Debido a que los ácaros se pueden controlar con soluciones jabonosas como el jabón de coco y también productos orgánicos como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) dando un mejor efecto inmediato en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 20.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.

| F.V. | SC | GL | CM | F | Valor p |
|-----------------|--------|----|--------|--------|-----------|
| TRATAMIENTOS | 171,81 | 6 | 28,63 | | |
| PRODUCTOS | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,4930 ns |
| DOSIS | 4,11 | 2 | 2,06 | 1,03 | 0,3865 ns |
| PRODUCTOS*DOSIS | 0,33 | 2 | 0,17 | 0,085 | 0,9191 ns |
| FACTORIAL VS AD | 166,87 | 1 | 166,87 | 166,87 | <0,0001 * |
| REPETICIONES | 12,11 | 2 | 6,06 | 3,03 | 0,0861 ns |
| Error | 11,33 | 12 | 0,81 | | |
| TOTAL | 93,24 | 20 | | | |
| CV % | 37,05 | | | | |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 20. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos, se registró significación estadística en la variable factorial vs adicional. El coeficiente de variación de fue de 37,05 %.

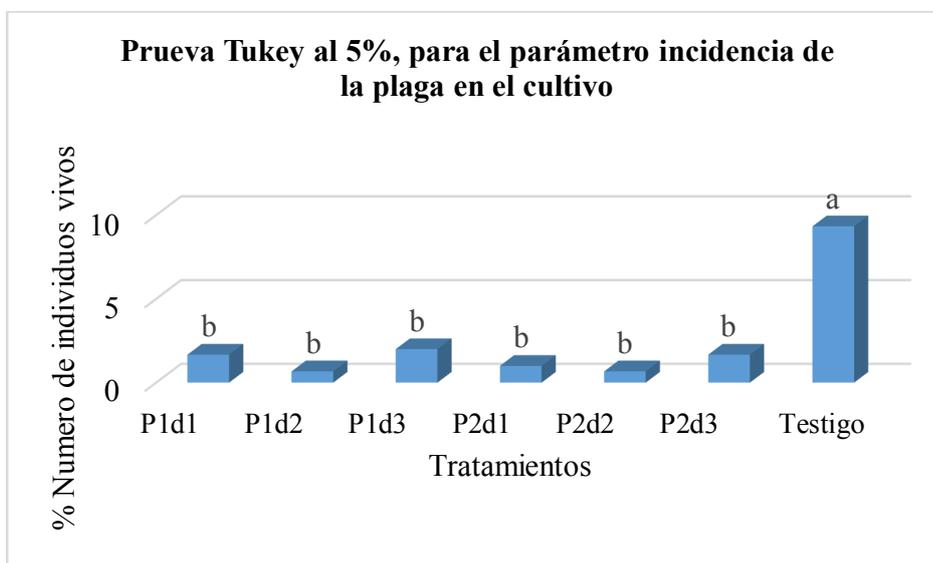
Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 21.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIAS | RANGO |
|--------------|--------|-------|
| P1d1 | 1,67 | b |
| P1d2 | 0,67 | b |
| P1d3 | 2 | b |
| P2d1 | 1 | b |
| P2d2 | 0,67 | b |
| P2d3 | 1,67 | b |
| Testigo | 9,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 5 .- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 21 Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación, la mayor presencia se encuentra en el tratamiento testigo con el 9,33 % de individuos vivos, mientras que la menor presencia se muestra en los tratamientos P1d2 (Jabón de coco x 1 cm³/litro) y P2d2 (Adjuvant x 1 cm³/litro) con el 0,67% de individuos vivos.

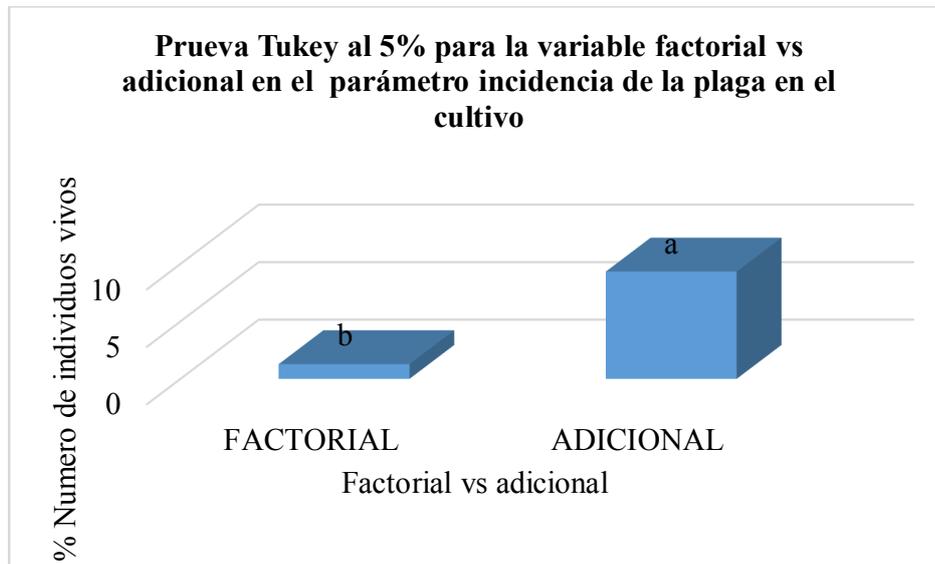
En el grafico 5, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.

Tabla 22.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la primera aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIA | RANGO |
|--------------|-------|-------|
| FACTORIAL | 1,28 | b |
| ADICIONAL | 9,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 6.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.



Análisis e interpretación

De la tabla N° 22 Se observa que el Análisis de varianza para los factoriales vs el adicional se evidencia una varianza significativa en donde los tratamientos tienen un efecto por los productos aplicados que influyen directamente en la reducción de la plaga con un porcentaje de 1,28 % de individuos vivos en el factorial, mientras que en el adicional se encuentra una presencia de individuos vivos del 9,33% en donde no se aplicó ningún tratamiento.

En el grafico 6, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% para la variable factorial vs adicional del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.

Tabla 23.- ADEVA para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación.

| F.V. | SC | GL | CM | F | Valor p |
|-----------------|--------|----|--------|--------|-----------|
| TRATAMIENTOS | 216,29 | 6 | 36,05 | | |
| PRODUCTOS | 0 | 1 | 0 | 0 | 1,0000 ns |
| DOSIS | 7 | 2 | 3,5 | 1,75 | 0,2153 ns |
| PRODUCTOS*DOSIS | 1 | 2 | 0,5 | 0,25 | 0,7828 ns |
| FACTORIAL VS AD | 208,29 | 1 | 208,29 | 208,29 | <0,0001 * |
| REPETICIONES | 0,33 | 2 | 0,17 | 0,085 | 0,9191 ns |
| Error | 38,67 | 12 | 2,76 | | |
| TOTAL | 93,24 | 20 | | | |
| CV % | 63,45 | | | | |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

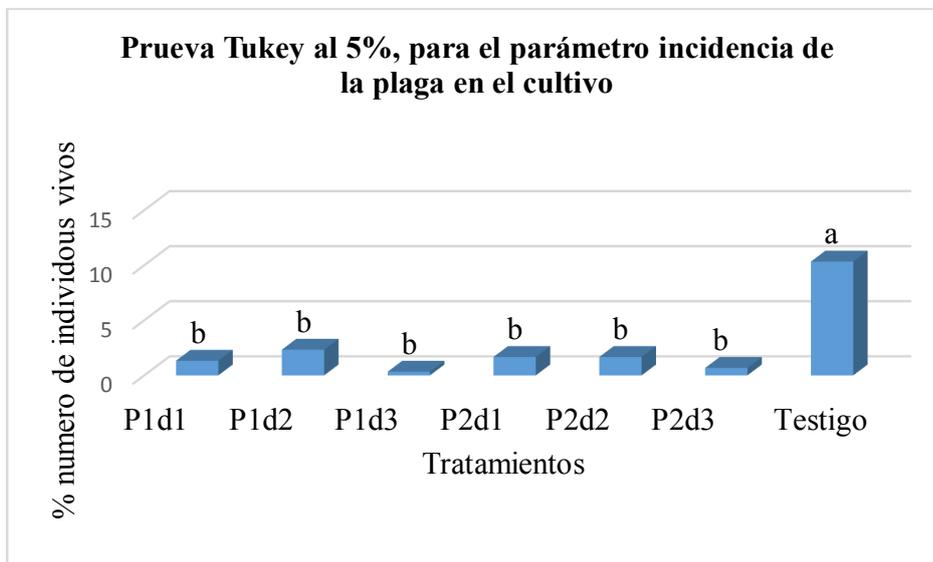
De la tabla N° 23. Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos, se registró significación estadística en la variable factorial vs adicional. El coeficiente de variación de fue de 63,45 %.

Tabla 24.- Prueba de TUKEY al 5%, para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIA | RANGO |
|--------------|-------|-------|
| P1d1 | 1,33 | b |
| P1d2 | 2,33 | b |
| P1d3 | 0,33 | b |
| P2d1 | 1,67 | b |
| P2d2 | 1,67 | b |
| P2d3 | 0,67 | b |
| Testigo | 10,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 7.- Prueba de TUKEY al 5% para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 24 Se observa que el Análisis de varianza para el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación, la mayor presencia se encuentra en el tratamiento testigo con el 10,33 % de individuos vivos, mientras que la menor presencia se muestra en el tratamiento P1d3 (Jabón de coco x 2 cm³/litro) con el 0,33% de individuos vivos.

En el gráfico 7, se muestra la representación gráfica de la prueba Tukey al 5% del parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la segunda aplicación.

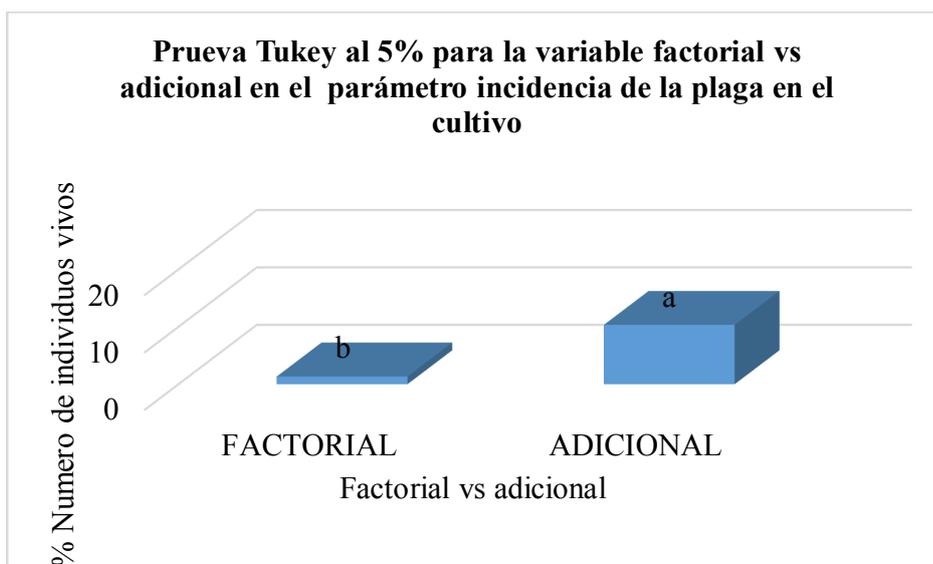
Esto quiere decir que tanto el jabón de coco como el Adjuvant (Trisiloxano 100%) si cumplen el efecto esperado tomando en cuenta que los ácaros reaccionaron de acuerdo a la dosis a mayor dosis mejor control y a menor dosis menor incidencia, ya que los ácaros actúan ante la aplicación de dichos productos observando así baja incidencia en el cultivo como lo señala. (Vaquez., 2011)

Tabla 25.- Prueba de TUKEY al 5%, para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación.

| TRATAMIENTOS | MEDIA | RANGO |
|--------------|-------|-------|
| FACTOREAL | 1,33 | b |
| ADICIONAL | 10,33 | a |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Gráfico 8.- Prueba de TUKEY al 5% para la variable factorial vs adicional en el parámetro incidencia de la plaga en el cultivo según el número de individuos vivos a los 2 días de la tercera aplicación.



Elaborado por: Eduardo Carrera

Análisis e interpretación

De la tabla N° 25 Se observa que el Análisis de varianza para los factoriales vs el adicional se evidencia una varianza significativa en donde los tratamientos tienen un efecto por los productos aplicados que influyen directamente en la reducción de la plaga con un porcentaje de 1,33 % de individuos vivos en el factorial, mientras que en el adicional se encuentra una presencia de individuos vivos del 10,33% en donde no se aplicó ningún tratamiento.

12.IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

12.1. Análisis económico

Tabla 26.- Análisis económico

| T | CÓDIGO | COSTOS VARIABLES | | | C.V. | COSTOS FIJOS | | C.F. | Costo total por Tratamiento | Precio USD/Kg | Beneficio USD/ 2000 m | RB/C |
|----|---------|------------------|----------|---------|------|--------------|--------|------|-----------------------------|---------------|-----------------------|------|
| | | PRODUCTOS | | EQUIPOS | | Mano de obra | Jornal | | | | | |
| | | Jabón de coco | Adjubant | Bomba | | | | | | | | |
| t1 | P1d1 | 0,9 | 0 | 40 | 40,9 | 15 | 15 | 55,9 | 2.25 | 436,5 | 380,6 | |
| t2 | P1d2 | 1,8 | 0 | 40 | 41,8 | 15 | 15 | 56,8 | 2.25 | 436,5 | 379,7 | |
| t3 | P1d3 | 2,7 | 0 | 40 | 42,7 | 15 | 15 | 57,7 | 2.25 | 436,5 | 378,8 | |
| t4 | P2d1 | 0 | 2,6 | 40 | 42,6 | 15 | 15 | 57,6 | 2.25 | 436,5 | 378,9 | |
| t5 | P2d2 | 0 | 5,2 | 40 | 45,2 | 15 | 15 | 60,2 | 2.25 | 436,5 | 376,3 | |
| t6 | P2d3 | 0 | 7,8 | 40 | 47,8 | 15 | 15 | 62,8 | 2.26 | 436,5 | 373,7 | |
| t7 | Testigo | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 | 2.25 | 436,5 | 421,5 | |

Elaborado por: Eduardo Carrera

Para la determinación de esta variable análisis económico, se calculó el costo total de cada uno de los tratamientos, estos datos se encuentran en el (14), y se determinó la relación B/C, es necesario indicar que el kilogramo de fresa se comercializó a 2,25 dólares, mientras que la cantidad de producto utilizado se calcula para una un tanque 200 litros de agua que cubre una extensión de 2000 m² de cultivo. El rendimiento de cultivo alcanza un peso de 194 Kg por mes.

Al realizar el análisis económico (Cuadro N° 14) podemos observar que el tratamiento con menor costo de producción fueron el P1d1 (Jabón de coco x 0,5 cm³/litro) con un costo de 55,9 dólares, el costo más alto se identifica en tratamiento P2d3 (Adjuvant x 2cm³/litro) con un valor de 62,80 dólares.

Los tratamientos con mejores beneficios fueron P1d1 (Jabón de coco x 0,5 cm³/litro) una ganancia neta de \$ 380,60 en comparación el tratamiento P2d3 (Adjuvant x 2cm³/litro) con una ganancia neta de \$ 373,7 dólares que se justifica el uso de las dosis por la efectividad en el control de ácaros, garantizando la calidad de la producción.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

| Objetivo 1 | Actividad | Costo (\$) |
|---|--|-------------------|
| Evaluar cuál de los dos acaricidas es más eficiente en el control de ácaros en el cultivo de frutilla (fragaria vesca L.) | Establecimiento del ensayo. Aplicación de productos | 211,00 |
| Objetivo 2 | | |
| Establecer la mejor dosis de los productos para el control de ácaros en el cultivo de frutilla (fragaria vesca L.). | Recolección de muestras. Registro de datos. | 287,00 |
| Objetivo 3 | | |
| Realizar el análisis económico del mejor acaricida. | Análisis e interpretación de los resultados | 260,00 |
| Total | | 713,00 |

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones.

- De la presente investigación se observó que el mejor producto para el control de ácaros en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*) fue el Jabón de coco.
- La mejor dosis de Jabón coco fue de 2 cm³/ litro de agua y para Adjuvant fue la dosis 2 cm³/ litro de agua en el control en el control de ácaros en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*).
- Luego de realizar el análisis económico, se determinó que el mejor tratamiento fuer P1d3 (Jabón de coco x 2 cm³/litro) valor de 57,7 dólares y controlando la mayor cantidad de ácaros y una ganancia neta de 378,8 dólares.

14.2. Recomendaciones

De las conclusiones anteriormente señaladas, se han derivado las siguientes recomendaciones:

- Con los datos obtenidos después de la investigación realizada se recomienda utilizar Jabón de coco para el control de ácaros en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*).
- Las dosis tanto de Jabón de coco como de Adjuvant se recomiendan el uso de las cantidades de 2 cm²/litro de agua ácaros en el cultivo de Frutilla (*Fragaria vesca*).
- En el aspecto económico, se recomienda utilizar Jabón de coco, por su efectividad y menor costo al aplicar mayores dosis.

15. BIBLIOGRAFÍA

www.elcomercio.com. (10 de September de 2011). Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de
www.elcomercio.com: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/frutilla-cultivo-rentable.html>

elcomercio.com. (10 de September de 2011). Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de
elcomercio.com: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/frutilla-cultivo-rentable.html>

elcomercio.com. (10 de Septiembre de 2011). Recuperado el 28 de Junio de 2015, de
elcomercio.com: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/frutilla-cultivo-rentable.html>

Agricultor, E. (2014). *Control de plagas: 30 remedios ecológicos*. Guayaquil: Naturvegan Ecologico S.L.

Agronegocios. (2009). *Los acaros*. Ecuador.

Agronegociosecuador. (2011). La frutilla es un cultivo rentable. *El Comercio*.

agronegociosecuador.ning.com. (2 de septiembre de 2009). *agronegocios.com.ec*. Recuperado el
28 de Junio de 2015, de agronegocios.com.ec:
http://agronegociosecuador.ning.com/notes/%C3%81caros_viven_m%C3%25

Carrero, J. M. (2008). *Plagas del campo*. Mundi-Prensa.

CHEMICALS, H. (2014). *Generalidades sobre coadyuvantes sobre el uso agricola*. Colinagro.

Colinagro. (s.f.). *cultivodeplatano.files.wordpress.com*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de
cultivodeplatano.files.wordpress.com:
<https://cultivodeplatano.files.wordpress.com/2011/08/generalidades-sobre-coadyuvantes-de-uso-agricola.ppt>

cultivodeplatano.files.wordpress.com. (s.f.). Recuperado el 28 de Junio de 2015, de
cultivodeplatano.files.wordpress.com:
<https://cultivodeplatano.files.wordpress.com/2011/08/generalidades-sobre-coadyuvantes-de-uso-agricola.ppt>

- Fabara, J. (11 de septiembre de 2011). *agronegocios.com.ec*. Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de agronegocios.com.ec: http://agronegociosecuador.ning.com/notes/La_frutilla_es_un_cultivo_rentable
- Fao. (2010). *perdida de produccion de fresa*. Ecuador.
- Farmagro. (29 de Septiembre de 2014). *Farmagro.com*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de [Farmagro.com: http://www.farmagro.com/index.php/flores/acaricidas](http://www.farmagro.com/index.php/flores/acaricidas)
- hora, L. (2012). Ácaros viven más en fresas, babacos, moras y flores. *Ácaros viven más en fresas, babacos, moras y flores*.
- infoagro. (s.f.). *www.infoagro.com*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de [www.infoagro.com: http://www.infoagro.com/hortalizas/acaros_plaga2.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/acaros_plaga2.htm)
- Iniap. (13 de Septiembre de 2010). *agronegocios.com.ec*. Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de agronegocios.com.ec: http://agronegociosecuador.ning.com/notes/%C3%81caros_viven_m%C3%25
- interempresas. (s.f.). *www.interempresas.net*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de www.interempresas.net: <http://www.interempresas.net/Agricola/FeriaVirtual/Producto-Coadyuvantes-tensoactivos-Bayer-Biopower-84218.html>
- ipmworld. (viernes 12 de diciembre de 1997). *ipmworld.umn.edu*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de ipmworld.umn.edu: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/RaoSp.htm>
- juntadeandalucia. (s.f.). *www.juntadeandalucia.es*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de www.juntadeandalucia.es: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~18006935/alumnos/trabajo/acaros.html>
- labza. (s.f.). *www.labza.com.ar*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de www.labza.com.ar: <http://www.labza.com.ar/descargas/Coadyuvantes.pdf>
- Machuca, V. (2009). *Agronomía de la Fresa: principios y nuevas tecnologías*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
- Minesota, U. d. (1997). *Manejo de Insectos Plagas en Fresas*. Minesota: Regentes de la Universidad de Minnesota.

- MIP, T. M. (Viernes 12 de Diciembre de 1997). *ipmworld.umn.edu*. Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de [ipmworld.umn.edu: http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/RaoSp.htm](http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/RaoSp.htm)
- Mirabal, L. (2003). Los ácaros depredadores como agentes de control biológico. En L. Mirabal, *Los ácaros depredadores como agentes de control biológico*. San Jose de las Hojas Habana Cuba : Red Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.
- Mirabal, L. (11 de agosto de 2013). Los ácaros depredadores como agentes de control biológico. En L. Mirabal, *Los ácaros depredadores como agentes de control biológico*. San Jose De Las Hojas Habana Cuba: Red Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.
- Murillo Amador, B. R. (2010). *Agricultura orgánica. Temas de actualidad*. Mexico: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- recursos, s. (s.f.). *solo recursos.com*. (pueblos20) Recuperado el Jueves, 21 de Mayo de 2015, de [solo recursos.com: http://www.solorecursos.com/pueblos/ecuador/pueblo.php?id=8079®ion=Provincia%20del%20Tungurahua](http://www.solorecursos.com/pueblos/ecuador/pueblo.php?id=8079®ion=Provincia%20del%20Tungurahua)
- S.A. (2 de septiembre de 2009). *agronegocios.com.ec*. Recuperado el Domingo de Junio de 2015, de [agronegocios.com.ec: http://agronegociosecuador.ning.com/notes/%C3%81caros_viven_m%C3%25](http://agronegociosecuador.ning.com/notes/%C3%81caros_viven_m%C3%25)
- slideshare.net. (11 de agosto de 2013). *es.slideshare.net*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de [es.slideshare.net: http://es.slideshare.net/leslyives12/ficha-tecnica-para-el-cultivo-de-la-fresa-0](http://es.slideshare.net/leslyives12/ficha-tecnica-para-el-cultivo-de-la-fresa-0)
- Vaquez., D. G.-M. (2011). Serie: produccion organica de hortalizas de clima templado. En D. Matute, *Manejo de plagas* . Tegucigalpa: PyMeRural.
- wikipedia.org. (13 de feb de 2015). *es.wikipedia.org*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de [es.wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Fragaria_vesca](https://es.wikipedia.org/wiki/Fragaria_vesca)

16. ANEXOS

Imagen 3.- Diseño de bloques completos al Azar

| | | | | | |
|----|-------|----|--------|----|-------|
| R1 | P1-D1 | R2 | P1-D3 | R3 | P1-D2 |
| | To | | P2-D2 | | To |
| | P1-D3 | | To | | P1-D3 |
| | T2-D | | P1--D2 | | P2-D3 |
| | P2-D2 | | P2-D3 | | P1-D1 |
| | P2-D3 | | P2-D1 | | P2-D2 |
| | P1-D2 | | P1-D1 | | P2D1 |

Imagen 4.- Localización de sitio experimental



Imagen 5.- Toma de muestra



Imagen 6.- Plantas muestra



Imagen 7.- Identificación de ácaros (*Tetranychus urticae*)

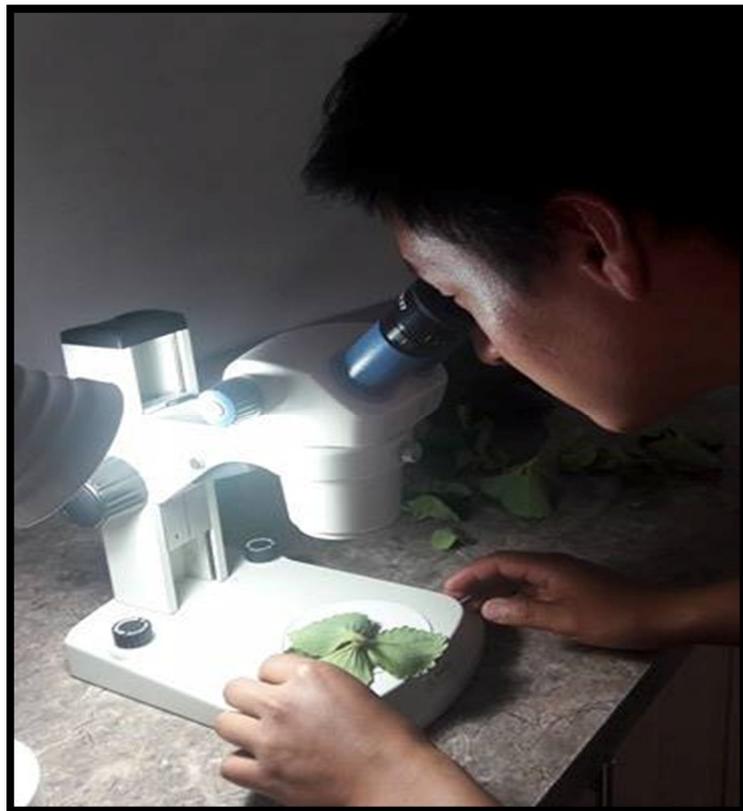


Imagen 8.-Conteos de individuos vivos en día 0

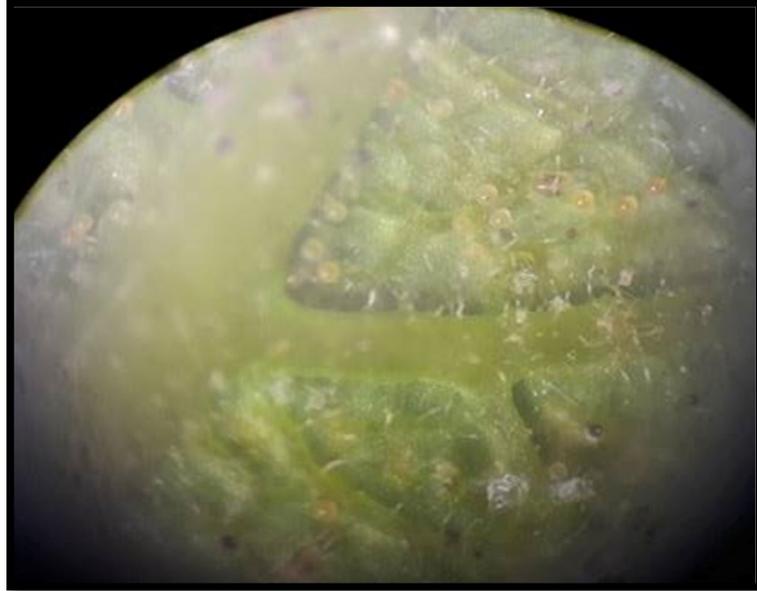


Imagen 9.- Conteos de individuos vivos en día 8



Imagen 10.- Conteos de individuos vivos a los 16 días



Imagen 11.- Conteos de individuos vivos a los 24 días



