



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TOXICIDAD DEL BIOINSECTICIDA *SAPINDUS SAPONARIA* (BOLICHE) SOBRE
LA PLAGA *MYZUS PERSICAE* (PULGON VERDE) DE LA *HIBISCUS ROSA SINENSIS*
(CUCARDA) PARA LA DISMINUCION DEL USO DE PLAGUICIDAS SINTETICOS
LOS OLIVOS, LIMA, 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR

ARDILES VIVAR OMAR ANTONIO

ASESORA

M.Sc. Ing. ALIAGA MARTINEZ MARIA PAULINA

LINEA DE INVESTIGACIÓN

CONSERVACION Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

LIMA - PERÚ

2018

PÁGINA DE JURADO

M.Sc. Wilber Quijano
JURADO SECRETARIO

Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
JURADO PRESIDENTE

M.Sc. María Aliaga Martínez
JURADO VOCAL - ASESOR

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios, por haberme acompañado hasta este punto de mi formación personal.

De igual manera a mi tía Erica, y a mi familia que en todo momento están conmigo apoyándome y alentando hasta lograr unos de mis objetivos en esta vida, brindándome su ayuda como solo ellos saben hacerlo.

Este trabajo también es dedicado a mi amigo Jhon Zelada, que de alguna u otra forma siempre me apoyo en los momentos más difíciles y siempre estuvo presente en mi formación profesional.

Omar Antonio Ardiles Vivar

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi alma mater la Universidad Cesar Vallejo por recibirme e inculcarme en todos estos años de preparación. A mi asesora ingeniera María Aliaga Martínez, que durante el tiempo que estuve bajo su tutela pude reafirmar mi convicción al desarrollo de la tesis. A mi familia que siempre estuvieron apoyándome en todo lo que podían para desarrollar mi carrera profesional. Y a todas las personas que siempre me apoyaron y nunca dejaron de creer en mí para poder llegar a esta etapa de mi vida profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Omar Antonio Ardiles Vivar con DNI N° 71597148 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Así mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de Julio del 2018

Omar Antonio Ardiles Vivar

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “Toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (Boliche) sobre la plaga pulgón verde (*Myzus persicae*) de la *Hibiscus rosa - sinensis* (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos Los Olivos, Lima, 2018.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Omar Antonio Ardiles Vivar

INDICE

| | |
|--|------|
| PÁGINA DE JURADO | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD | iv |
| PRESENTACIÓN | v |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 2 |
| 1.2. Trabajos previos..... | 3 |
| 1.2.1. A nivel nacional:..... | 3 |
| 1.2.2. A nivel internacional:..... | 5 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema | 9 |
| 1.3.1. <i>Sapindus Saponaria</i> | 9 |
| 1.3.1.1. Descripción..... | 10 |
| 1.3.1.2. Enlaces químicos y usos | 10 |
| 1.3.1.3. Propiedades medicinales..... | 12 |
| 1.3.2. Grupo Activo | 12 |
| 1.3.3. <i>Hibiscus Rosa – Sinensis</i> : | 13 |
| 1.3.3.1. Descripción..... | 14 |
| 1.3.3.2. Climatología..... | 14 |
| 1.3.3.3. Usos | 14 |
| 1.3.4. Plaga del <i>Hibiscus-rosa sinensis</i> | 15 |
| 1.3.4.1. Plaga | 15 |
| 1.3.4.2. <i>Myzus persicae</i> (pulgón verde)..... | 15 |
| 1.3.4.2.1. Ciclo de Vida | 15 |

| | |
|---|----|
| 1.3.4.2.2. Reproducción | 16 |
| 1.3.4.2.3. Climatología | 17 |
| 1.3.4.2.4. Hábitat | 17 |
| 1.3.4.2.5. Daños directos | 17 |
| 1.3.4.2.6. Daños indirectos..... | 17 |
| 1.3.5. Biocidas | 18 |
| 1.3.6. Bioinsecticidas | 18 |
| 1.3.6.1. Ventajas y desventajas del uso de los bioinsecticidas..... | 19 |
| 1.3.7. Toxicidad | 19 |
| 1.3.7.1. Dosis letal media (DL50) | 19 |
| 1.3.7.2. Concentración letal media (CL50) | 19 |
| 1.3.7.3. Dosis efectiva (DE) | 19 |
| 1.3.7.4. Dosis efectiva media (DE50) | 20 |
| 1.3.8. Plaguicidas | 20 |
| 1.3.8.1. Rescate 20 sp..... | 20 |
| 1.3.8.2. Ciclón..... | 21 |
| 1.4. Formulación del problema..... | 22 |
| 1.4.1. Problemas específicos..... | 22 |
| 1.5. Justificación del estudio | 22 |
| 1.5.1. Justificación Teórica | 22 |
| 1.5.2. Justificación Económica..... | 22 |
| 1.5.3. Justificación Social..... | 23 |
| 1.5.4. Justificación Ambiental: | 23 |
| 1.6. Hipótesis | 23 |
| 1.6.1. Hipótesis específicas | 24 |
| 1.7. Objetivo..... | 24 |
| 1.7.1. Objetivos específicos | 24 |

| | |
|---|----|
| II. MÉTODO..... | 24 |
| 2.1. Diseño de investigación | 24 |
| 2.2. Variables y operacionalización | 25 |
| 2.2.1 Variables..... | 25 |
| 2.2.2 Operacionalización de Variables | 26 |
| 2.3 Población y muestra..... | 27 |
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.. | 27 |
| 2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 27 |
| 2.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento | 28 |
| 2.4.3. Confiabilidad | 28 |
| 2.4.4 Procedimiento del trabajo | 30 |
| 2.4.4.1. Diagrama de Flujo de identificación del <i>Myzus persicae</i> y aplicación del bioinsecticida | 30 |
| 2.4.4.2. Diagrama de flujo del acondicionamiento del mini-invernadero para la crianza del <i>Myzus persicae</i> del <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> | 31 |
| 2.5 Métodos de análisis de datos..... | 32 |
| 2.5.1 Estadísticas a usar..... | 32 |
| 2.5.2 Procedimiento del trabajo | 33 |
| 2.5.3. Esquema de Aplicación del Bioinsecticida para la plaga <i>Myzus persicae</i> | 35 |
| 2.6 Aspectos éticos | 37 |
| III. RESULTADOS | 38 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: | 59 |
| ANEXOS: | 63 |
| Anexo N° 1: Matriz de Consistencia | 63 |
| Anexo N° 2: FICHA DE PARAMETROS DE CONTROL DEL BIOINSECTICIDA SOBRE EL HIBISCUS ROSA – SINENSIS..... | 65 |

| | |
|---|-----|
| Anexo N° 3: FICHA DE TIPOS DE PLAGAS EN EL HIBISCUS – ROSA SINENSIS | 66 |
| Anexo N° 4: SOLICITUDES DE VALIDACIÓN..... | 67 |
| Anexo N° 5: CERTIFICADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO DE CUANTIFICACION DE SAPONINAS | 76 |
| Anexo N° 6: FICHAS DE MEDICION | 81 |
| Anexo N° 7: FIGURAS DE LA METODOLOGIA | 106 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Frutos de Sapindus saponaria | 10 |
| Figura 2: Grupo activo: Saponinas | 13 |
| Figura 3: Hibiscus rosa - sinensis..... | 13 |
| Figura 4: Ciclo de vida del pulgón verde | 16 |
| Figura 5: Pulgón verde (Myzus persicae) | 18 |
| Figura 6: Diagrama de flujo del desarrollo de la metodología | 30 |
| Figura 7: Diagrama de flujo de acondicionamiento del Myzus persicae | 31 |
| Figura 8: Medición de agua destilada (300 ml)..... | 106 |
| Figura 9: Medición de alcohol de 96° (700 ml) | 106 |
| Figura 10: Frutos de Sapindus saponaria para extracción con etanol..... | 107 |
| Figura 11: Añadido del etanol a los frutos de Sapindus saponaria..... | 107 |
| Figura 12: Frutos de Sapindus saponaria con etanol | 108 |
| Figura 13: Agitación manual del macerado de Sapindus saponaria en 24 horas | 108 |
| Figura 14: Filtrado de la maceración de 48 horas y 24 horas | 109 |
| Figura 15: Extracto de la maceración con etanol de los frutos de Sapindus saponaria..... | 110 |
| Figura 16: Evaporación del alcohol para la obtención de residuo siruposo o semi sólido | 111 |
| Figura 17: Obtención de saponinas en estado semi solido o siruposo..... | 111 |
| Figura 18: Mini-invernadero de Pulgones verdes (Myzus persicae) donde se extraen los sujetos de prueba | 112 |

| | |
|--|-----|
| Figura 19: Obtención de sujetos de prueba de <i>Myzus persicae</i> en placas petri | 113 |
| Figura 20: Aplicación del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> , a base de saponinas sobre los sujetos de prueba en placas petri | 114 |
| Figura 21: Sujetos de prueba rociados con el bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> | 115 |
| Figura 22: Muerte de los sujetos de prueba a base del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> | 116 |
| Figura 23: <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> (P1) | 117 |
| Figura 24: Identificación de pulgón verde en la parte inferior de P1 | 117 |
| Figura 25: Identificación de pulgón verde en la parte superior de P1 | 118 |
| Figura 26: Aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm | 118 |
| Figura 27: <i>Hibiscus rosa – sinensis</i> (P2) | 119 |
| Figura 28: Identificación de pulgón verde en la parte superior P2 | 119 |
| Figura 29: Aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.361 ppm | 120 |
| Figura 30: Comprobación de presencia de pulgones verdes en P1 | 122 |
| Figura 31: La <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> (P1) sin presencia de pulgones verdes después de la aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm. | 123 |
| Figura 32: Comprobación de presencia de pulgones verdes en P2 | 124 |
| Figura 33: La <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> (P1) sin presencia de pulgones verdes después de la aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm | 125 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 27 |
| Tabla N° 2: Estadística de confiabilidad del alfa de Cronbach del Formato 1 | 29 |
| Tabla N° 3: Estadística de confiabilidad del alfa de Cronbach del Formato 2 | 29 |
| Tabla N° 4: Esquema de aplicación del Bioinsecticida para la plaga <i>Myzus persicae</i> | 36 |
| Tabla N° 5: Promedio de tratamiento del <i>Myzus persicae</i> (pulgón verde) con el bioinsecticida para la determinación del DL50 y medir la toxicidad..... | 38 |
| Tabla N° 6: Método de extracción y cantidad obtenida (ml.) del grupo activo de los frutos de <i>Sapindus saponaria</i> | 39 |
| Tabla N° 7: Determinación de saponinas por método de la espuma en los frutos de <i>Sapindus saponaria</i> | 40 |
| Tabla N° 8: Cantidad de saponinas presentes por cada muestra en unidades ppm | 41 |
| Tabla N° 9: Determinación de tiempo efectivo usando el bioinsecticida sobre 32 sujetos de prueba de la especie <i>Myzus persicae</i> | 42 |
| Tabla N° 10: Evaluación de la mortalidad del <i>Myzus persicae</i> con concentración, % de individuos vivos antes de la aplicación y % de individuos vivos después de la aplicación del bioinsecticida | 43 |
| Tabla N° 11: Análisis estadístico Probit con respecto a la concentración | 46 |
| Tabla N° 12: Análisis estadístico Probit con respecto al tiempo – DL50 | 48 |
| Tabla N° 13: Análisis estadístico ANVA | 49 |
| Tabla N° 14: Prueba de contraste de Tukey | 49 |

INDICE DE GRAFICOS ESTADISTICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico N° 1: Evaluación de la concentración de 0.220 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas. | 50 |
| Gráfico N° 2: Evaluación de la concentración 0.220 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas. | 51 |
| Gráfico N° 3: Evaluación de la concentración de 0.361 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas. | 52 |
| Gráfico N° 4: Evaluación de la concentración 0.361 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas. | 52 |
| Gráfico N° 5: Evaluación de la concentración de 0.410 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas. | 53 |
| Gráfico N° 6: Evaluación de la concentración 0.410 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas. | 53 |
| Gráfico N° 7: Evaluación de la concentración de 0.500 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas. | 54 |
| Gráfico N° 8: Evaluación de la concentración 0.500 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas. | 54 |

RESUMEN

Antecedente: Como parte más resaltante de los antecedentes se toma en cuenta al autor Iannacone donde en su investigación uso el extracto crudo de la *Sapindus saponaria* para medir su toxicidad frente a una especie de caracol invasor, y demostrando que la *Sapindus saponaria* funciona como bioinsecticida.

Objetivo: Determinar toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (boliche) sobre la plaga *Myzus persicae* (pulgón verde) de la *Hibiscus rosa - sinensis* (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos en Los Olivos

Metodología: La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de biotecnología de la Universidad Cesar Vallejo y el domicilio del investigador para la elaboración de un bioinsecticida usando la *Sapindus saponaria* como base y medir la toxicidad que esta produce en la plaga de pulgón verde. Se extrajo con etanol el grupo activo de la *Sapindus* en un estado siruposo, el cual se usó para la elaboración del bioinsecticida, por lo que se extrajeron 5 concentraciones (0.181 ppm, 0.220 ppm, 0.361 ppm, 0.410 ppm y 0.500 ppm) y usando 5 repeticiones cada una sobre 32 sujetos de pulgón verde que previamente fueron usados para aumentar su población y realizar la investigación sin problemas. Para determinar los resultados se usó análisis estadístico PROBIT y ANVA con prueba de contraste de TUKEY

Resultados y discusión: En los resultados se observa que la concentración de 0.500 ppm alcanza un porcentaje de mortalidad del 81.25% con una media de 9 horas promedio para que se ejecute esta mortalidad en la DL50, así como también puede observarse la cantidad de saponinas extraídas de forma líquida en el proceso (0.20 %) y cuantificadas, dándonos 980.65 ppm en el extracto puro.

Conclusiones: Se determinó la toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el *Myzus persicae* (pulgón verde) del *Hibiscus rosa – sinensis*, siendo 0.500 ppm (mg/L) la dosis más efectiva dejando una mortalidad superior a la mitad de los sujetos de prueba en 9 horas promedio. Se propone realizar otros tipos de métodos de extracción del grupo activo para comparar cual es el más eficaz.

Palabras clave: *Sapindus saponaria*, pulgón verde, *Hibiscus rosa – sinensis*

ABSTRACT

Antecedent: As the most outstanding part of the background is taken into account the author Iannacone where in his research he used the raw extract of *Sapindus saponaria* to measure its toxicity against a species of invasive snail, and showing that *Sapindus saponaria* works as a pesticide.

Objective: To determine the toxicity of the bioinsecticide *Sapindus saponaria* (bowling) on the pest *Myzus persicae* (green aphid) of the *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda) for the reduction of the use of synthetic pesticides in Los Olivos

Methodology: The research was carried out in the biotechnology laboratory of the Cesar Vallejo University and the home of the researcher for the preparation of a bioinsecticide using the *Sapindus saponaria* as a base and to measure the toxicity that this produces in the green aphid pest. The active group of *Sapindus* was extracted with ethanol in a syrupy state, which was used for the preparation of the bioinsecticide, so that 5 concentrations were extracted (0.181 ppm, 0.220 ppm, 0.361 ppm, 0.410 ppm and 0.500 ppm) and using 5 repetitions each on 32 subjects of green aphid that were previously used to increase their population and perform the investigation without problems. PROBIT and ANOVA statistical analysis with TUKEY contrast test were used to determine the results

Results and discussion: In the results it is observed that the concentration of 0.500 ppm reaches a mortality percentage of 81.25% with an average of 9 average hours for this mortality to be executed in the LD50, as well as the amount of saponins extracted can be observed deforms liquid in the process (0.20%) and quantified, giving us 980.65 ppm in the pure extract.

Conclusions: The toxicity of the bioinsecticide *Sapindus saponaria* on the *Myzus persicae* (green aphid) of the *Hibiscus rosa-sinensis* was determined, being 0.500 ppm (mg / L) the most effective dose, leaving a mortality higher than half of the test subjects in 9. average hours. It is proposed to perform other types of extraction methods of the active group to compare which is the most effective.

Key words: *Sapindus saponaria*, green aphid, *Hibiscus rosa-sinensis*

I. INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas sintéticos son un compuesto usados para repeler o controlar alguna plaga de origen animal que es perjudicial para el hombre. Mayormente suelen usarse durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y sus derivados. Sin embargo, el efecto nocivo de estos plaguicidas radica en los residuos de su aplicación, al ser su dispersión total y debido a ello se ha registrado restos de plaguicidas en lugares remotos del origen, esto debido que son compuestos químicos que resisten la degradación química y bacteriana.

Tomando en cuenta esta situación, y buscando reducir el uso de estos plaguicidas, se propone el uso de bioinsecticidas que tienen como base de elaboración plantas, organismos vivos y algunos minerales y que cumplen las mismas funciones que un plaguicida sintético. Además, los bioinsecticidas tienen la capacidad de aumentar la fauna microbiana en el medio de cultivo, mejorando la cantidad de materia orgánica en el suelo y sus características

Por ello, como muestra de bioinsecticida se tomará la especie *Sapindus Saponaria* que crece en Perú y Brasil, puesto que sus semillas contienen el grupo activo saponinas, los cuales tienen efectos nocivos y útiles para el control de plagas.

Para corroborar el estudio, se usó la *Myzus persicae* (pulgón verde) que normalmente afecta mucha más a la planta ornamental *Hibiscus – rosa sinensis*, y evaluaremos las capacidades toxicológicas que contiene la *Sapindus saponaria* como bioinsecticida y su eficacia frente a la plaga mencionada en la presente investigación.

En esta investigación, evaluaremos también la cantidad de saponinas presentes en las muestras a usar, el tiempo efectivo y las dosis efectivas respecto a la disminución del *Myzus persicae* presentes en la planta ornamental *Hibiscus – rosa sinensis*.

1.1. Realidad Problemática

Como parte de nuestra vida diaria los parques y jardines se han convertido en lugares de reposo y distracción, además de darle belleza estética a nuestro distrito o cuadras y ser parte a lo que conocemos como pulmón verde para la disminución de CO₂ con la contribución de oxígeno.

Sin embargo, estos lugares no están exentos de problemas internos, esto quiere decir que aquellos árboles y plantas ornamentales que adornan y le dan belleza a nuestro distrito sufren el ataque de ciertos insectos o vectores que se disponen a vivir en ellas. Su presencia ocasiona malestar a las planta y árboles, ya que estos insectos al vivir en estas, se alimentan de ellas misma ocasionando la proliferación de enfermedades, intervención con la fotosíntesis, la perdida de los vivos colores que los caracteriza, el decaimiento de las hojas, el secado de los tallos, troncos y amarillamiento de las hojas y su secado. Esta serie de malestares se producen hasta la muerte de la planta, por lo que el insecto o vector al terminar su “trabajo” se procede a la infestación de otras plantas y así hasta agotar sus fuentes de alimentación. Es por ello, que los parques y jardines al tener tanta flora junta son continuamente infestados por estos insectos o vectores conocidos comúnmente como plagas, y su rango de proliferación en los parques y jardines es alto, puesto que en lo que se refiere a cercanía, estas se encuentran cerca una a la otro, al menos en el distrito de Los Olivos, la distancia entre parques se puede reducir de 1 a 2 cuadras, lo suficientemente cerca para que esta plaga sigan reproduciéndose e infestando otras zonas.

Es por eso, que las soluciones más efectivas son la podación de las plantas infectadas lo cual es un poco radical, ya que si bien es cierto se elimina las zonas afectadas de la planta pero deja un mal aspecto visual y la fauna como los aves que viven allí se ven obligados a migrar, además aumenta la producción residuos sólidos. La otra solución es el uso de insecticidas químicos o sintéticos, ya que estos son eficaces en la eliminación de estas plagas y no se destruye parte de la flora, tal como suele darse en la podacion, sin embargo su uso debe darse controladamente, ya que debido a su origen químico los átomos que lo componen son persistentes en el medio ambiente y son considerados parte de los

Compuestos orgánicos persistentes (COP's) teniendo efectos negativos a largo plazo, y siendo estos dañinos tanto para los niños pequeños, mujeres embarazadas y adultos mayores (ancianos) como para la persona que suministra dichos plaguicidas, ya que sin la indumentaria necesaria se vería afectado su salud, por ello es que muchas veces se solicita que se establezca medidas de seguridad y en otros casos medidas de gestión del riesgo. Cabe resaltar que los plaguicidas usados para combatir la plaga del pulgón verde (*Myzus persicae*) son: Rescate 20PS (con grupo activo Acetamiprid) y Ciclón (con grupo activo Dimetoato), siendo estos altamente tóxicos a la salud humana, si no se toma la seguridad necesaria

Por lo tanto, en este estudio se plantea el estudio de la planta *Sapindus saponaria* (Boliche) para su uso como bioinsecticida, con el fin de reducir el riesgo a la salud tanto de las personas involucradas durante la aplicación de los plaguicidas sintéticos como de las personas post-aplicación.

Por ende los objetivos de este estudio son asegurar la efectividad plaguicida que tiene frente a las plagas de parques y jardines y promover el conocimiento de una alternativa diferente a los plaguicidas convencionales.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. A nivel nacional:

Carrascal (2015) El investigador estableció suspensiones acuosas del pericarpio de *Sapindus saponaria* al 2, 3 y 4%, midiendo el efecto de estas concentraciones en una población de animales de prueba, para ello escogió al *Meloidogyne incognita* (nematodo) sobre las plántulas de *Asparagus officinalis* (espárragos), los cuales estos últimos fueron cultivados en invernadero teniendo las más altas precauciones. Su estudio se basó en utilizar cuatro grupos de estudio de cinco macetas, donde cada uno se constituyó por tres grupos experimentales que previamente fueron tratados por las soluciones acuosas de pericarpio de *Sapindus saponaria* y un grupo testigo. En cada maceta se realizó el trasplante de las plántulas de *Asparagus incognita* y a los 30 días del transplante se inoculo a cada plántula con 4000 huevos de *Meloidogyne incognita* (nematodo), lo que después se aplicó la primera dosis de las suspensiones acuosas del pericarpio de

Sapindus saponaria. Al cabo de 3 días se aplicó la segunda dosis de las soluciones acuosas. A los 90 días se evaluó la tasa de multiplicación del nematodo (TMN), el índice de nodulación radicular (INR), la altura de las plantas, el peso seco de la parte aérea, de las raíces y el pH final del suelo. Los resultados obtenidos indicaban que efectivamente las concentraciones obtenidas al 2, 3 y 4% de las suspensiones acuosas del pericarpio de *Sapindus saponaria* reducían la población del *Meloidogyne incognita* (nematodo). Por ello se concluyó que las suspensiones acuosas al 2, 3 y 4 % del pericarpio de *Sapindus saponaria* es eficaz contra *Meloidogyne incognita* en las plántulas de *Asparagus officinalis* cultivadas en invernadero.

Iannacone et. al. (2013) En su estudio “Toxicidad De Los Bioplaguicidas *Agave Americana*, *Furcraea Andina* (*Asparagaceae*) Y *Sapindus Saponaria* (*Sapindaceae*) Sobre El Caracol Invasor *Melanoides Tuberculata* (*Thiaridae*)” nos menciona que hizo uso de la planta *Agave americana* L., conocida como cabuya azul, *Furcraea andina* Trel. conocida como cabuya y *Sapindus saponaria* L. (*Sapindaceae*) conocida como boliche. Se incorpora a la investigación al *Melanoides tuberculata* (*Gastropoda: Thiaridae*) que es una especie de caracol, este caracol tiende a ser invasora y por ende provoca impacto sobre la diversidad de caracoles nativos, ya que al desplazarse esta amenaza con desaparecer o por lo menos decrecer las poblaciones de caracoles nativos, por ello debido a su alto potencial biótico y su tasa reproductiva alta se convirtió en parte de su objeto de estudio. Como prueba de su trabajo fue observar la mortalidad del caracol *Melanoides tuberculata* a 24 h de exposición del extracto de las hojas, con recuperación en agua limpia a 24 h. Los resultados obtenidos de los valores de CL50 (Concentración letal media), NOEC (concentración de 50 efectos no observables) y LOEC (concentración más baja de efectos observables) dieron a conocer que la *Agave Americana* presenta los mejores efectos molusquicidas sobre *Melanoides tuberculata* en comparación a la *Furcraea Andina* y *Sapindus saponaria*.

Tomas G. (2010) En su estudio de Extracción y Clasificación de la saponina del *Sapindus saponaria* L., “boliche” nos menciona que la extracción de saponinas se realiza mediante dos métodos, de los cuales en uno de ellos se usa cloroformo

para desengrasar los frutos de *Sapindus saponaria* y extraer las saponinas con etanol en el soxhlet, mientras que el otro método usa etanol para la maceración de los frutos de la misma planta. Esto a fin de obtener en ambos casos un extracto bruto de saponinas, para luego hidrolizarlos y obtener unos cristales pardos y nuevamente realizar la recristalización y obtener cristales blancos. Según su investigación la extracción con cloroformo da como resultado un mayor porcentaje de saponinas cristalizadas.

1.2.2. A nivel internacional:

Amariles et. al. (2013) En la realización de su trabajo “Actividad insecticida de extractos vegetales sobre larvas de *Aedes aegypti*, Diptera: Culicidae” menciona que la aparición de *Aedes aegypti* es más frecuente, y que a su vez esta presenta una resistencia a los insecticidas tradicionales, y de la el *Aedes aegypti* su resistencia a estos insecticidas va evolucionando, por ello realizo un estudio de extractos vegetales para que puedan servir bioinsecticidas como alternativas de control para el *Aedes aegypti*, es por ello que se realizó los extractos metanólicos de las plantas *Gliricidia sepium*, *Sapindus saponaria* y *Annona muricata* sobre las larvas de tercer estadio del *Aedes aegyptus*. Usando el método de percolación metalonica de macerados de las especies vegetales, obtuvo los extractos de cada planta y diluyo cada extracto para obtener sus concentraciones, de las cuales se realizaron los bioensayos sobre las larvas del tercer estadio del *Aedes aegyptus*, cepas Rockefeller y cepas Silvestre. Usando el análisis PROBIT determino la concentración letal media (LC50) de los extractos de las plantas *Gliricidia sepium*, *Sapindus saponaria* y *Annona muricata*. Los resultados obtenidos dieron respuesta que la *Sapindus saponaria* es el segundo vegetal con actividad insecticida eficaz contra las larvas del tercer estadio del *Aedes aegypti*.

Badii et.al. (2008) En su estudio evaluó a los insecticidas organofosforados y sus efectos sobre la salud y el ambiente, donde nos explica que los componentes de los insecticidas organofosforados al mantener sus compuestos químicos estos pueden ingresar al organismo por inhalación de vapores, vacíos o polvos, por absorción gastrointestinal y aún por penetración a través de la piel y de las mucosas expuestas. Dándonos como breve referencia algunos síntomas como:

visión borrosa, cefalea, constricción torácica, debilidad muscular, ansiedad, insomnio, vértigo, etc. También nos menciona la persistencia de estos insecticidas organofosforados en el ambiente, donde resalta de igual manera el grupo activo Dimetoato. Concluyendo en su trabajo nos menciona que estos productos son indispensables en la producción agrícola, sin embargo hay contradicciones referente a su uso en relación a la producción de mayor alimento con menor precio, también nos menciona la poca información que se posee al manipular estos insecticidas y nos plantea la responsabilidad que debe tener tanto el consumidor como el proveedor para un adecuado uso y balance de estos insecticidas y así no repercuta tanto en la salud de las personas como en el ambiente.

Cardona et. al. (2007) Se evaluó in vitro los extractos crudos de la *Sapindus saponarias* sobre las hembras de *Boophilus microplus* (garrapata de ganado), esta garrapata es la principal plaga en las granjas ganaderas colombianas. Para efectuar el control de esta plaga, se usó diferentes plaguicidas sintéticos con diferentes resultados, en vista de ello el autor de esta investigación opto por una alternativa más natural para el control de *Boophilus microplus* y evaluó los extractos crudos de la *Sapindus saponaria* sobre las hembras de *Boophilus microplus*. Su investigación se centró principalmente en la ovoposición de las hembras de *Boophilus microplus*, la viabilidad de los huevos y la fertilidad de estas plagas, de los cuales todas las variables fueron afectadas y tratadas de 50 – 500 ppm. Los resultados obtenidos de los extractos crudos de la *Sapindus saponaria*, denotan que es una herramienta eficaz en el control biológico de las hembras de *Boophilus microplus*, además afecta la supervivencia de esta especie, la cantidad de hembras fértiles y los periodos de ovipostura, también afecta a los Índices de Eficiencia Reproductiva del *boophilus microplus*

Flores et. al. (2011) En la investigación que se desarrollo tuvo como objetivo el control de ninfas de la especie *Bactericera cockerelli* que afecta a la papa, por lo que dispusieron de las siguiente especies: *Annona muricata L.*, *Carica papaya L.*, *Euphorbia dentada Michx*, *Thuja occidentalis L.*, *Sapindus saponaria L.* y *Azadirachta indica A. Juss.* De los cuales la *Annona muricata L.* sobresalió como el insecticida más efectivo en las concentraciones de 2.500 y 5.000 ppm en 72

horas. Sin embargo, cabe resaltar que la participación de la *Sapindus saponaria* en dicha investigación asegura su efecto como insecticida dejándole en tercer lugar, después de presentar las muertes exponencialmente conforme pasaba el tiempo.

Gonzales et. al. (2013) En la investigación realizada, se centraron en la minimización de mosquitos (*Culex tarsalis*) usando extractos de plantas, ya que estos no provocan daños en el medio ambiente ni al ser humano. Las plantas estudiadas para el control de estas plagas fueron principalmente la *Annona muricata*, *Carica papaya* y la *Azadirachita indica*, del cual también se evaluó a la hoja *Sapindus saponaria*. De dichas plantas se realizó una extracción de los grupos activos de las semillas de cada una, donde después de probar por 24 horas dio como resultado que la *Azadirachita indica* era mucho mejor al momento de reducir al *Culex tarsalis*, cabe resaltar que la hoja de *Sapindus saponaria* tuvo un efecto de 53.3% de mortandad sobre la *Culex tarsalis* en las primeras 24 horas y posteriormente tuvo un aumento gradual de mortandad en las 48 horas y 72 horas.

Mena et. al. (2015) En su estudio de Determinación de saponinas y otros metabolitos secundarios en extractos acuosos de *Sapindus saponaria* L. (jaboncillo), determino de forma cualitativa y cuantitativamente las saponinas en los extractos acuosos de las semillas, tallos y frutos de *Sapindus saponaria*, de lo cual el autor esperaba identificar la presencia de otros metabolitos secundarios de la planta. Para su extracción uso las técnicas de infusión y decocción, donde para identificar la presencia de metabolitos secundarios se realizó el tamizaje fotoquímico a todos los extractos acuosos. Se realizó el ensayo de hemólisis de eritrocitos para determinar las concentraciones de saponinas en los extractos, las proteínas y carbohidratos se determinaron por los métodos de Orcinol Sulfúrico y Lowry. Habiendo obtenido los resultados, el autor concluyo que los extractos obtenidos tienen altos niveles de metabolitos secundarios de interés farmacológico, además de contar con altos niveles de saponinas que contienen propiedades biocidas y aptas para ser un bioplaguicida eficaz contra diversas plagas.

Rojas et. al. (2015) En su estudio “Evaluación del uso de *Sapindus saponaria* como Biocida de *Aedes aegypti* en condiciones in vitro” menciona que en el departamento del Cesar en Bogotá, Colombia, la plaga del *Aedes aegypti* presento considerables resistencias a los plaguicidas químicos convencionales, que servía para los controles químicos de la plaga, según su estudio estas plagas estaban desarrollando resistencia a los plaguicidas y no estaban causando el efecto esperado. Como resultado de esto, aumento la población del *Aedes aegypti* y como consecuencia hubo un incremento en el número de personas afectadas por la enfermedad. Es por eso que se planteó el uso de la *Sapindus saponaria* y evaluó los efectos nocivos in vitro de los extractos crudos de la *Sapindus saponaria* a diferentes concentraciones en los tres últimos estadios larvarios del *Aedes aegypti*, para el desarrollo de la extracción del grupo activo de la *Sapindus saponaria* uso etanol. Los resultados obtenidos mostraron los efectos letales del extracto 0.9 mg/ml de *Sapindus saponaria* en los tres últimos estadios larvales del *Aedes aegypti* en las 24 hora de su aplicación, también determino el porcentaje de saponinas usando el método de hidrolisis de azúcares de Miller, del cual se obtuvo una concentración de 1.3% de saponinas, usando esta concentración determino la relación entre la concentración de saponinas y el índice de mortalidad larval.

Vera et. al. (2016) en su investigación de Bioensayos para potenciar extractos vegetales y controlar insectos-plagas del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), nos dice que las plantas con propiedades bioplaguicidas son de vital importancia, ya que estas poseen efectos detrimenales. Es por ello que usando el método de maceración con solvente hidroalcohol etílico (50% + 50%) en un ambiente anaeróbico durante 72 horas. Por ello para la mejora de este compuesto se usó otros compuestos vegetales que fueron aceite de ajonjolí (*Sesamun indicum*), emulsificante a lecitina de soya (*Glicine max*), conservante de frutos de marañón (*Anacardium occidentale*), y como adherente al piñón (*Jatropha curcas*). Los resultados obtenidos nos dieron a conocer que este compuesto pudo detener el avance de larvas en el segundo estadio de *Spodoptera sunia* que de acuerdo a la estadística usada de Abbott se comprobó que hubo una mortalidad del 50% de la población, esta a su vez fue más eficaz en un 40% que los extractos no

mejorados. También se demostró la ampliación de su caducidad en botellas plásticas y sin refrigerar. Usando los cultivos de tomate orgánico, que usando los extractos vegetales mejorados se controló a la mayoría de plagas de estos tomates, a excepción de *Prodioplosis longifila* (negrita del tomate), donde la solución más efectiva fue el uso de extractos de jaboncillo (*Sapindus saponaria*) y la mezcla de ají (*Capsicum frutescens*) más ajo (*Allium sativum*) con rendimientos de frutos de 45,500 y 45,416 kg/ha, respectivamente. Finalmente se determinó la capacidad del extracto de *Sapindus saponaria* para la eliminación de las plagas del tomate orgánico, demostrando que esta no necesitaba de demasiadas mejoras en su composición. Así mismo se pudo observar la presencia de depredadores naturales de las plagas que afectaban al tomate orgánico.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. *Sapindus Saponaria*

La *Sapindus saponaria* es un árbol caducifolio de la familia Sapindaceae, este árbol está distribuido en diferentes partes del mundo y múltiples estudios afirman la presencia de metabolitos secundarios en este árbol con capacidades biocidas, ejecutando de esta manera actividades bactericidas, anti protozoos, fungicida, insecticida, acaricida, vermífuga, molusquicida y espermicida. Estos metabolitos se encuentran principalmente en las saponinas que se encuentran en las cascaras y el pericarpio de los frutos de la *Sapindus saponaria* (ver Figura 1), estos metabolitos secundarios glicosídicos son producidos generalmente por las plantas, pero no son propiamente de ellos, puesto que lo hacen también algunos animales marinos inferiores y algunas bacterias. Estos metabolitos secundarios glicosídicos están compuestos por una fracción hidrófila o sapogeninas que se encuentra unida por enlaces glicosídicos a residuos de glucosa, galactosa, xilosa, ramnosa, ácido glucoronico, metilpentosa y arabinosa, la la cual a su vez, puede ser de tipo esteroidal, esteroidal alcaloide o triterpenica. (Carrascal, 2015)



Fuente: Internet, 2018

Figura 1: Frutos de *Sapindus saponaria*

1.3.1.1. Descripción

Es un árbol que alcanza los 18 a 20 metros de altura, los diámetros de su tronco van de 40 a 45 cm. Su tronco tiene una forma más o menos cilíndrica, la corteza es de color plomo oscuro y leñoso. La forma de las hojas es lanceolada con un color verde claro. Presenta inflorescencia formando panículas de flores. El fruto que crece en este de árbol es una baya redonda con un color café lustroso y la semilla es de forma redonda de color negro.

1.3.1.2. Enlaces químicos y usos

La *Sapindus saponaria* presenta saponinas triterpénicas de tipo hedegeranina que están presentes en el pericarpio de los de los frutos de la *Sapindus saponaria* en una concentración de 120g/kg de materia seca del fruto. De la misma forma se denota que las saponinas de una sola cadena de carbohidratos (monodesmosídicas) presentan mayor actividad biocida que una saponina con dos cadenas de carbohidratos (bidesmosídicas), las saponinas monodesmosídicas se encuentran glicolisadas en el grupo hidroxilo del carbono tres del triterpeno. (Carrascal, 2015)

El fruto de la *Sapindus saponaria* contiene una semilla negra la cual dentro contiene una almendra, esta semilla negra está cubierta con una sustancia viscosa amarillenta que al entrar en contacto con el agua produce espuma, esta propiedad es causada por el gran contenido de saponinas presentes dentro del

fruto de la *Sapindus saponaria*, esta característica hizo que las personas de antaño las usaran como jabón para lavar la ropa y realizar sus aseos personales, por ese uso que se le dio y las propiedades que tenía al producir espuma es que se le conoció como jaboncillo. Otra manera apropiada de obtener su propiedad como jabón es cortando la pulpa y colocándola sobre el agua para que pueda produzca espuma. Su uso también radica en comercio de la perfumería y farmacológico, de la almendra se es capaz de extraer un aceite para quemar y ser usado como alumbrado, de la corteza del árbol es usado como diurético y sudorífico. Otro uso para la semilla es que al molerlas, se puede usar para pescar y como insecticida, esto es más conocido como barbasco. En antaño, fue una especie de gran importancia por su uso como jabón, hoy en día la madera del árbol es usado como leña, madera de uso o es usado como especie ornamental, mientras que los frutos se han limitado a un uso medicinal e insecticida. (Cogollo et. al., 2008)

Cabe recalcar, que hoy en día de los frutos de *Sapindus saponaria* es posible extraer aceite comestible, son usados también para fabricar pinturas, detergentes y fertilizantes. Se ha determinado que la pulpa del fruto de *Sapindus Saponaria* tiene hederagenina, el cual tiene un alto valor en el ámbito medicinal y le da una rentabilidad atractiva para su industrialización. Entre sus otras propiedades, ha demostrado actividades biocidas, las cuales abarca efectos larvicidas, actividad antimicrobiana, espermicida, insecticida, fungicida y molusquicida. Y que de acuerdo a la investigación se pudo comprobar que la *Sapindus saponaria* efectivamente contiene propiedades biocidas, pero depende de la dosis aplicada sobre cada organismo. (Iannacone et. al, 2013)

Reafirma que la *Sapindus saponaria* tiene metabolitos como las saponinas, ya que se determinó en las saponinas dos moléculas que son filiferina A y B. Para la obtención del barbasco las semillas del *Sapindus saponaria* se muelen con el fruto, el efecto producido atonta a los peces en el agua; las semillas contiene de 35% a 40% de aceite no secante que contiene propiedades insecticidas y acaricidas, pero su efectividad va a variar según la especie que se quiera eliminar, puesto que algunas especies de plagas son resistentes a las saponinas que

contiene este fruto y su resistencia frente a ellos se ve reflejado desde el primer análisis. (Hernández, 2009)

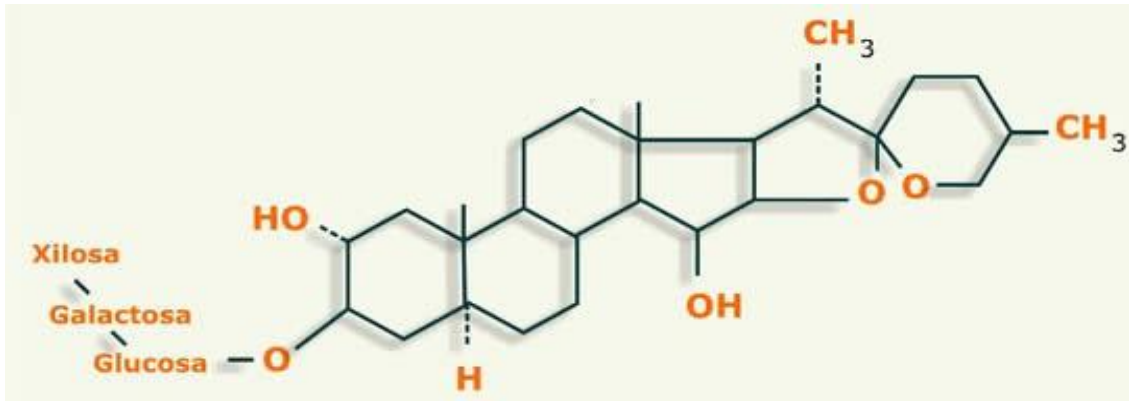
1.3.1.3. Propiedades medicinales

Como se ha mencionado, este fruto es usado también por su capacidad medicinal, de los cuales se destaca:

- Depurativa
- Antigotosa
- Sudorífera
- Purgante
- Anti-inflamatoria
- Colagogo
- Antirreumática
- Diurética
- Analgésico local

1.3.2. Grupo Activo

La *Sapindus saponaria*, contiene **saponinas**, siendo esta su **grupo activo**, de la cual se obtiene la característica biocida, estas saponinas son solubles en agua, por lo que produce espuma al entrar con ella. Se resalta que las saponinas son glucósidos, y estas moléculas están compuestas por glúcidos y compuestos no glucídicos, los cuales dan esa propiedad de producir espuma al contacto con agua. Estos principios activos de las saponinas se encuentran vinculados a las **esterinas vegetales**, que también contienen **grupos hidroxilos** y uniones de **tipo éter y lactónicas** gracias a los enlaces glicosídicos. Sus metabolitos secundarios vegetales obtienen un interés farmacológico por sus acciones terapéuticas, es por ello que dada la naturaleza de esta investigación se centrara a usar toda la molécula, puesto que el estudio tiene un interés en las saponinas por las propiedades biocidas que le atribuye a la *Sapindus saponaria*. (Ver Figura 2)



Fuente: Farmacognosia – plantas medicinales, 2018

Figura 2: Grupo activo: Saponinas

Por otro lado, cabe mencionar que debido a su toxicidad y si se usara en altas dosis, como efecto secundario que tiene la *Sapindus saponaria*, es que en caso de ingesta puede irritar las mucosas digestiva, generar hipersensibilidad, y depresión de los centros nerviosos respiratorios y cardíacos.

1.3.3. *Hibiscus Rosa – Sinensis*:

Es originario de China y Asia Tropical, pertenece a la familia malvácea (ver Figura 3). Los primeros Hibiscos llegaron a Europa en 1730, fue muy popular por los colores de sus flores y debido a ello se le dio un uso ornamental, puesto que adornaban los jardines de la antigua Europa. Los primeros híbridos producidos en Europa fueron en 1880 en Inglaterra, sin embargo, Estados Unidos y Hawái ya mostraban un interés por las variedades de producción. (Lorca, 2009).



Fuente: Internet, 2018

Figura 3: Hibiscus rosa - sinensis

1.3.3.1. Descripción

El hibisco es un arbusto que alcanza de 2 a 3 metros de altura, con flores de color vistosos que usualmente son de colores rojo, amarillo, anaranjado y rosa, sus hojas son de color verde brillante, ovaladas, lustrosas y los bordes más o menos dentadas. (Lorca, 2009)

1.3.3.2. Climatología

Se desarrolla en climas subtropicales o tropicales en los que florece todo el año, no soporta las heladas ni climas fríos, por el cual necesita abundante luz. Esta planta puede ser afectada por distintas plagas como cochinilla, pulgón, araña roja y mosca blanca, siendo estas dos últimas las que mayor incidencia que tienen en el cultivo. (Lorca, 2009)

1.3.3.3. Usos

Cabe mencionar también que el *Hisbiscus rosa – sinensis* también tiene otros tipos de usos, muy aparte de ser una planta ornamental que embellece los parques y jardines.

En algunas partes del mundo, esta planta es comestible, ya que las hojas tiernas de esta planta se pueden usar como sustituto a algunos alimentos como la espinaca, las flores son usadas como colorantes y se pueden consumir crudas o cocinadas y su raíz también es comestible, aunque tiene poco sabor, siendo fibrosa y de textura mucilaginosa.

En la medicina china, estas tienen propiedades antiespasmódicas, analgésicas, astringentes, suavemente laxantes, emenagogas y antirritantes. Suelen tener también usos cosméticos.

1.3.4. Plaga del *Hibiscus-rosa sinensis*

1.3.4.1. Plaga

Una plaga es cualquier especie viva que el hombre considera perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente. De modo que existen:

- Plagas que son de interés médico (parásitos y vectores de enfermedades humanas).
- Plagas de interés veterinario (piojos y garrapatas del ganado); plagas caseras (cucarachas y moscas).
- Plagas de productos almacenados (diversos insectos y roedores).
- Plagas agrícolas que dañan los cultivos.

1.3.4.2. *Myzus persicae* (pulgón verde)

Son insectos fitófagos, succionan savia como base de su alimentación, generalmente viven en colonias, su media es de 1 a 5 milímetros de longitud, su cuerpo es globoso, blando y se encuentran completamente desnudos, ya que no cuenta con una coraza que el cuerpo, en cambio a veces están cubiertos de excreciones cerosas, sus movimientos son lentos. (Rosales et. al, 2013)

1.3.4.2.1. Ciclo de Vida

Ninfa:

Por lo general, el ciclo de vida de esta especie empieza desde la etapa ninfal, que se divide en dos:

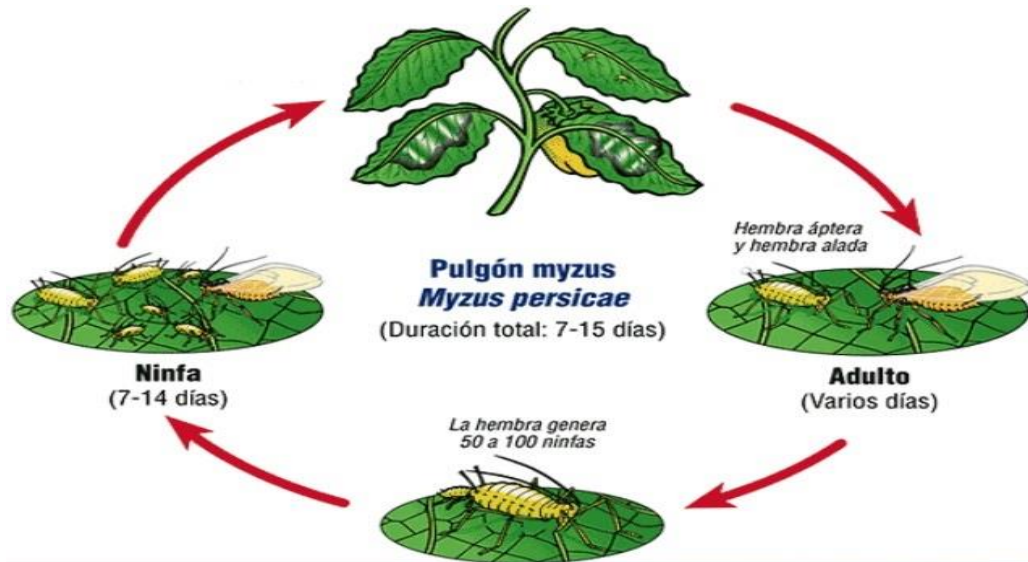
- Ninfa recién nacida: suelen ser de color blanco y algunas veces de color amarillo, del cual se destaca los ojos oscuros.
- Ninfa de áptera: En esta etapa ninfal, pasa por 4 estadios, en los que muda 4 veces su exoesqueleto dándole un color blanco cada vez que muda. Siendo el 4to estadio donde se da paso a la etapa adulta áptera.

Adulto:

La etapa adulta se divide en dos:

- Adulta áptera: De forma ovalada. Es de mayor longitud que la hembra alada, el color de su cuerpo tiende ser verde, aunque también puede ser amarillo o rojo. Tienen antenas largas, no poseen tórax ni abdomen separados y presentan un aparato bucal chupador – picador.
- Adulta alada: Tal como el nombre lo menciona estas poseen alas, las hembras de esta especie son las únicas que lo desarrollan. Su cuerpo es menos ovalado, presenta una cabeza oscura y tórax negro y presenta los ojos de color rojo.

Su ciclo de vida es holocíclico (ver Figura 4), es decir durante el invierno se reproduce por huevos para la sobrevivencia de la especie, mientras que durante la primavera es por partenogénesis, por lo que las hembras aladas son las encargadas de colonizar otras fuentes de alimento y asegurar la longevidad y reproducción de la especie.



Fuente: Internet, 2018

Figura 4: Ciclo de vida del pulgón verde

1.3.4.2.2. Reproducción

Su reproducción se da por huevos (sexual) y por partenogénesis (asexual), siendo la segunda la más común, ya que las hembras de esta especie poseen una

característica que es la viviparidad, cuando la reproducción es partenogenética, esto quiere decir que la hembra pare ninfas que previamente se han desarrollado en su interior, esto permite un rápido aumento en la población, además que las ninfas recién nacidas ya cuentan con embriones en desarrollo en su interior. Cuando debilitan a la planta las hembras aladas se disponen a colonizar otras plantas, es por ello que al llegar al nuevo lugar, los pulgones jóvenes nacen como ninfas desarrolladas.

1.3.4.2.3. Climatología

Cabe mencionar que su desarrollo está ligado a temporadas cálidas no mayor a 26° C, concretando su ciclo de vida en 7 a 14 días, también se le puede encontrar en temporadas frías en temperaturas no menor a 6° C, ya que debajo de esta temperatura produce la inmovilización del áfido.

1.3.4.2.4. Hábitat

Estos insectos pueden habitar en cualquier planta e infestarla, ya que este tipo de insecto se alimenta de las hojas, base de tallos, ramas o raíces depredando prácticamente toda la planta, usualmente se asocian con las hormigas.

1.3.4.2.5. Daños directos

Desde el momento en que empiezan a habitar la planta provocan daños directos y visibles para las personas, puesto que las picaduras y la succión de la savia de la planta provoca la aparición de manchas amarillas y verde pálida, esto provoca daño a las plantas

1.3.4.2.6. Daños indirectos

También provocan daños indirectos, puesto que las deyecciones azucaradas líquidas llamada melaza y que son excretadas por el mismo insecto, cubren las partes y hojas de las planta reduciendo la capacidad fotosintetizadora, el cual al recubrirlo con esa melaza favorece a la aparición de hongos. Este insecto también juega un papel importante, ya que puede actuar como vector de virus y puede enfermar plantas completamente sanas. (ver Figura 5)



Fuente: Internet, 2018
Figura 5: Pulgón verde (*Myzus persicae*)

1.3.5. Biocidas

Son considerados biocidas a aquellas sustancias que pueden ser sustancias químicas sintéticas o de origen natural o microorganismos, que tienen como objetivo destruir, neutralizar, impedir la acción, contrarrestar o ejercer un control sobre cualquier organismo que el hombre considere perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente.

1.3.6. Bioinsecticidas

Los bioinsecticidas son efectivos en el control de plagas agrícolas, ya que no causan severos daños al medio ambiente ni agraven la contaminación del medio ambiente. El desarrollo de los bioinsecticidas se da en los campos de la investigación y en el desarrollo de su aplicación en casos reales y enfocados en mitigar la contaminación ambiental que causan los residuos de los plaguicidas químicos, es debido a ello que su naturaleza biológica con la que se desarrolla promueve el desarrollo sustentable de la agricultura, dando una perspectiva ambiental y promoviendo una cultura para la apreciación y conservación del medio ambiente. De igual manera, la creación o desarrollo de nuevos bioinsecticidas estimulan la modernización de la agricultura, que como toda nueva tecnología suplantara gradualmente a una cantidad de plaguicidas químicos, en conforme se dé el paso del tiempo. Cabe resaltar que en la producción agrícola, en los ambientes libres de contaminación, son los bioinsecticidas los sustitutos ideales para los plaguicidas químicos tradicionales. (Nava et. al, 2012)

1.3.6.1. Ventajas y desventajas del uso de los bioinsecticidas

Las ventajas del uso de bioinsecticidas es que no producen residuos peligrosos, en caso de que se produzcan localmente resultan más económicos que los plaguicidas sintéticos, a largo plazo los bioinsecticidas pueden ser más efectivos que los plaguicidas sintéticos.

Las desventajas que presenta es que su uso solo puede ser dado sobre ciertas plagas en específico y para eliminar distintas plagas será necesario usar distintos bioinsecticidas, su velocidad de acción es lenta medido en el tiempo pero conforme pasa el tiempo esta aumenta su eficiencia y en caso de que se presentase un aumento de las plagas seria ineficiente usar los bioinsecticidas.

1.3.7. Toxicidad

Se define como la capacidad de una sustancia que produce efectos nocivos sobre seres vivos, alterando sus capacidades vitales al entrar en contacto con ellos.

La toxicidad se mide en dos magnitudes:

- DL50
- CL50

1.3.7.1. Dosis letal media (DL50)

Es la dosis o la cantidad, calculada estadísticamente, de una sustancia que aplicada a una población de animales de prueba, provoca la muerte del 50% de la población. (Repetto & Sanz, 2007)

1.3.7.2. Concentración letal media (CL50)

Es la concentración de una sustancia que provoca la muerte del 50 % de individuos en una población de animales de prueba, que puede darse durante la exposición de la sustancia o un plazo definido después de la aplicación de la sustancia en un periodo de tiempo. (Repetto & Sanz, 2007)

1.3.7.3. Dosis efectiva (DE)

Es la cantidad de una sustancia, que aplicada a una población de animales de prueba, es capaz de producir el efecto deseado de la sustancia. (Repetto & Sanz, 2007)

1.3.7.4. Dosis efectiva media (DE50)

Dosis o cantidad, calculada estadísticamente, de una sustancia, que aplicada a una población de animales de prueba, es capaz de producir el efecto deseado de la sustancia en el 50% de la población. (Repetto & Sanz, 2007)

1.3.8. Plaguicidas

Los plaguicidas son aquellas sustancias de origen químico orgánico, inorgánicas o microbiológicos líquidos o sólidos que producen efectos tóxicos sobre organismos vivos específicos. Estos son utilizados principalmente para controlar plagas de la agricultura. (Bedmar, 2011)

La contaminación ambiental por plaguicidas está dada fundamentalmente por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo, derrames accidentales, el uso inadecuado de los mismos por parte de la población, que frecuentemente son empleados para contener agua y alimentos en los hogares ante el desconocimiento de los efectos adversos que provocan en la salud. La unión de estos factores provoca su distribución en la naturaleza. Los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública. (Del Puerto Rodriguez, 2014).

Dicho esto, los plaguicidas a disminuir y a la vez son usados para la eliminación del pulgón verde, son:

- Rescate 20sp
- Ciclón

1.3.8.1. Rescate 20 sp

Es un plaguicida que afecta al sistema nervioso central de los insectos (neonicotinoide) a los que se aplica, es de acción rápida de derribe y eficaz, controla principalmente a los insectos chupadores que infestan los cultivos agrícolas. Tiene una buena capacidad translaminar, es decir traspasa el limbo o lamina de la hoja y aparece en el envés de la hoja, controlando de manera

eficiente a los insectos chupadores que pueden encontrarse en el envés, su capacidad de acción esta vinculado al contacto e ingestión, por lo que controla a las ninfas y adultos de mosca blanca, trips, paratrioza y pulgones. Su grupo activo es Acetamiprid, este al entrar en contacto si se respeta la cantidad aplicada se degrada rápidamente del suelo entre 1 y 8 días, a través del metabolismo aeróbico del suelo. Se recomienda que este producto, al tener una mala manipulación, no entre contacto con el agua, ya que podría contaminar las aguas subterráneas y perjudicar la salud de las personas, esto debido a que el grupo activo actúa sobre el sistema nervioso central. Sin la protección adecuada durante y después de la aplicación causa intoxicación en las personas, provocando síntomas como dolores de cabeza, incontinencia urinaria, ataxia y convulsiones, y si se llegara a ingerir causa nauseas y vomito, es por eso que se recomienda que se use la indumentaria requerida y esperar al menos 24 horas de su aplicación por la persistencia en el ambiente.

1.3.8.2. Ciclón

Es un plaguicida organofosforado, moderadamente toxico para la salud humana y las abejas, pero muy eficaz contra insectos chupadores como el pulgón verde, trips y mosca minadora, su acción contra estos insectos empieza por la ingesta y causa su muerte por cansancio muscular. Su grupo activo es el dimetoato, es debido a ello que la persistencia en el suelo y el agua es alta contaminando a ambos sistemas, la duración en el suelo varia entre 18 horas a 8 semanas y si se deja la acumulación de esta, supone un problema ambiental en el suelo por su alta toxicidad y sus compuestos químicos. En la salud humana es un posible carcinógeno, y a largo plazo son capaces de provocar pérdida de memoria, concentración, desorientación, depresiones, irritabilidad y confusión. Este insecticida por su grupo activo y su composición química y debido a su persistencia en el medio ambiente se recomienda el uso de la indumentaria requerida y esperar al menos 24 horas para poder ingresar nuevamente al área donde se aplicó este plaguicida.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es la toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (boliche) sobre la plaga *Myzus persicae* (pulgón verde) de la *Hibiscus rosa - sinensis* (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos en Los Olivos?

1.4.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es la dosis letal del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa - sinensis*?
- ¿Cuál es el grupo activo de la *Sapindus saponaria*?
- ¿Cuál es el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida *Sapindus saponaria* actué sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*)?
- ¿Cómo es la mortalidad del pulgón verde (*Myzus persicae*) frente al bioinsecticida *Sapindus saponaria*?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación Teórica

En conforme a investigaciones que sustentan sobre el bioinsecticida de la *Sapindus saponaria* y tomando en consideración la teoría desarrollada, es conforme indicar que el presente estudio es necesario, ya que la *Sapindus saponaria* presenta un metabolitos secundarios que contienen actividades bactericidas, anti protozoos, fungicidas, insecticidas, acaricidas, vermífugas, molusquicidas y espermicidas, puesto que la cascara y el pericarpio de los frutos de *Sapindus saponaria* contienen saponinas con actividades biocidas, lo cual lo hace un plaguicida por excelencia del cual su eficacia dependerá de la plaga a la que se puede enfrentar.

1.5.2. Justificación Económica

Podemos considerar una solvencia económica sobre este bioinsecticida, ya que para su uso no requiere de materiales costosos para su elaboración, que también es parte de la investigación puesto que se propone que una disminución en el uso de plaguicidas sintéticos, por lo que sería una opción bastante viable. Además si consideramos el costo que implica el uso de plaguicidas químicos y los daños ecológicos y ambientales que causa al medio ambiente, y el desarrollo de enfermedades, entonces podemos decir que, cualitativamente el uso de

bioinsecticida, a la larga traerá beneficios económicos y ahorro para la sociedad, así como también atraerá la conservación del ambiente, ya que estos bioinsecticidas no contaminan al medio ambiente, son económicamente baratos y no generen malestar en la salud del ser humano.

1.5.3. Justificación Social

Este estudio se proyecta a la conservación del medio ambiente, beneficio y ahorro económico y la prevención en la salud humana, que como bien sabemos el uso de plaguicidas químicos afectan a la salud humana. Por lo tanto el uso del bioinsecticida *Sapindus saponaria* reducirá los riesgos a la salud durante y post aplicación y además creará una opción a la sociedad para la adquisición de bioinsecticidas que compiten con los plaguicidas químicos y que no repercuten con la salud y el medio ambiente.

1.5.4. Justificación Ambiental:

De acuerdo al estudio los plaguicidas sintéticos, están considerados dentro de los Contaminantes orgánicos persistentes (COP's), ya que por su composición química los átomos que estos contienen pueden permanecer en el medio ambiente por mucho tiempo y provocar problemas a la salud de las personas. El presente estudio trata sobre la disminución del uso de estos plaguicidas químicos por un plaguicida convencional, hecho a base del grupo activo de la planta *Sapindus saponaria*, ya que mencionado este último no daña la salud de las personas a diferencia de los plaguicidas sintéticos que se necesita tomar rigurosas precauciones, además de tener en cuenta la cantidad que se aplica y la duración en el ambiente, para así no comprometer la salud de las personas más propensas a ser afectadas (niños pequeños, mujeres embarazadas y adultos mayores).

1.6. Hipótesis

La toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (boliche) es alta sobre el *Myzus persicae* (pulgón verde) del *hibiscus rosa sinensis* (cucarda)

1.6.1. Hipótesis específicas

- La dosis del bioinsecticida *Sapindus saponaria* es efectiva contra el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa – sinensis*
- La cantidad de *Sapindus saponaria* es alta en saponinas
- El tiempo de exposición es de 24 horas del bioinsecticida *Sapindus saponaria* varía de acuerdo al número de repeticiones sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa sinensis*
- La mortalidad del pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa - sinensis* es alta debido al bioinsecticida *Sapindus saponaria*

1.7. Objetivo

Determinar toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* (boliche) sobre la plaga *Myzus persicae* (pulgón verde) de la *Hibiscus rosa - sinensis* (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos en Los Olivos

1.7.1. Objetivos específicos

- Determinar la dosis efectiva del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa – sinensis*
- Determinar la cantidad de grupo activo de la *Sapindus saponaria*
- Determinar el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida *Sapindus saponaria* actué sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa – sinensis*
- Evaluar la mortalidad del pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa - sinensis*

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El presente estudio, a realizarse es una investigación experimental longitudinal, puesto que se realizará múltiples medidas de las variables de respuesta para distintos sujetos, tomando que los valores y procesos a estudiar estarán en función al tiempo.

Se manipulará una variable y se controlará el resto de variables, por el cual se

pondrá a prueba un efecto a la vez por cada variable a medir. Asimismo, se tiene definido que se realizara para probar y medir.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1 Variables

- **Independiente**
 - Toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria*
- **Dependiente**
 - Mortalidad del pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus – rosa sinensis*

2.2.2 Operacionalización de Variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de Medición |
|--|--|--|--|---|--------------------|
| Toxicidad del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> | La toxicidad es la capacidad de una sustancia que produce efectos nocivos sobre seres vivos, alterando sus capacidades vitales al entrar en contacto con ellos. Teniendo eso en cuenta, el estudio evaluará la toxicidad efectiva de la <i>Sapindus saponaria</i> , ya que numerosos estudios han confirmado la presencia de metabolitos secundarios con actividad bactericida, anti protozoos, fungicida, insecticida, acaricida, vermífuga, molusquicida y espermicida. (Carrascal, 2015) | Se determina mediante un análisis de toxicidad (DL 50) y evaluando la efectividad de la <i>Sapindus Saponaria</i> como un bioinsecticida y el tiempo de exposición en horas, tomando en cuenta la extracción del grupo activo de la <i>Sapindus saponaria</i> , la cantidad en gr. del fruto de <i>Sapindus saponaria</i> y la cantidad del principio activo extraído y aplicándose en placas Petri sobre los sujetos de prueba. | Dosis efectiva | 181 | Gramos |
| | | | | 220 | |
| | | | | 361 | |
| | | | | 410 | |
| | | | | 500 | |
| | | | Cantidad del Grupo activo | % Saponina | % |
| | | | | Cantidad | Mililitros |
| | | | Tiempo de exposición | 3 | Horas |
| | | | | 9 | |
| | | | | 15 | |
| 18 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| Mortalidad del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus – rosa sinensis</i> | En su sentido más amplio, una plaga se define como cualquier especie viva que el hombre considera perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente. (Falconí, 2013) . Es por ello se busca la mortalidad de las plagas del <i>Hibiscus – rosa sinensis</i> , ya que estas afectan de manera significativamente a la planta y por ende a los parques y jardines. | Se determina tomando en cuenta la cantidad de sujetos vivos y muertos, así como también la concentración (CL50) que se aplica y surte efecto sobre el <i>Myzus persicae</i> , y tomando en cuenta las características del <i>Myzus persicae</i> . Dándose este procedimiento en placas Petri para un mejor control de resultados. | Mortalidad del <i>Myzus persicae</i> aplicando el bioinsecticida | Muertos | % |
| | | | | Vivos | % |
| | | | Características del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) | Concentración letal para <i>Myzus persicae</i> (CL50) | ppm |
| | | | | Tamaño | Milímetros |
| | | | | Tipo | Nominal |
| | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

- **Población:** Toda la población de *Myzus persicae* presente en la zona de estudio.
- **Muestra:** 5 aplicaciones del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre 32 sujetos de prueba de la plaga *Myzus persicae*

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Usaremos las técnicas e instrumentos que se detalla en la Tabla N° 1 a continuación:

Tabla N° 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

| Técnica de recolección de datos | Instrumentos de recolección de datos |
|--|---|
| Observación directa | Formato 1: Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa – Sinensis |
| | Formato 2: Tipo de plaga en el Hibiscus – rosa sinensis |

Fuente: Elaboración propia, 2018

- Formato de Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa – sinensis:** En este formato se evaluará la cantidad obtenida del bioinsecticida, la cantidad de aplicación del bioinsecticida, la plaga presente en el Hibiscus rosa – sinensis, concentración que se aplica, descripción de la situación o del momento en que se aplica el bioinsecticida, el inicio y el fin de la aplicación, el tiempo efectivo que demora en matar a la plaga, la fecha en la que se hace la aplicación y el responsable que aplica el bioinsecticida.
- Formato de Tipo de plaga en el Hibiscus – rosa sinensis:** Este formato permite identificar la plaga que predomina sobre el Hibiscus – rosa sinensis en el momento y da una breve descripción de la plaga que se observa.

2.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento

Los siguientes instrumentos fueron sometidos a un juicio de expertos:

- ✓ Formato Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el *Hibiscus rosa – sinensis*
- ✓ Formato Tipos de plagas en el *Hibiscus – rosa sinensis*

Su validez se comprobó a través de un juicio de expertos, juzgando de manera independiente la relevancia y congruencia con el contenido teórico, la claridad en la redacción de acuerdo a los objetivos planteados. Siendo estos especialistas los siguientes:

Especialista 1:

Apellidos y Nombre: Julio Cesar Cardenas Robles

Grado Académico: Ingeniero Sanitario

De Colegiatura: 81191

Especialista 2:

Apellidos y Nombre: Alejandrino Yupanqui Ramirez

Grado Académico: Ingeniero Sanitario

De Colegiatura: 82752

Especialista 3:

Apellidos y Nombre: Ernesto A. Coz Velásquez

Grado Académico: Químico Farmacéutico

De Colegiatura: 14316

2.4.3. Confiabilidad

Para desarrollar el trabajo de investigación los instrumentos que fueron utilizados para la recolección de datos se les aplicó el alfa de Cronbach para determinar su confiabilidad.

Donde se evaluó el Formato 1: Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus Rosa – Sinensis (ver Tabla N° 2)

Tabla N° 2: Estadística de confiabilidad del alfa de Cronbach del Formato 1

| Estadísticas de fiabilidad | |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| 1.000 | 10 |

Fuente: elaboración propia

Dónde: Alfa = 1; donde los valores posibles son de 0 - 1, dando como confiable el instrumento.

De igual manera se evaluó el Formato 2: Tipo de plaga en el Hibiscus – Rosa sinensis (ver Tabla N° 3)

Tabla N° 3: Estadística de confiabilidad del alfa de Cronbach del Formato 2

| Estadísticas de fiabilidad | |
|----------------------------|----------------|
| Alfa de Cronbach | N de elementos |
| 1.000 | 10 |

Fuente: elaboración propia

Dónde: Alfa = 1; donde los valores posibles son de 0 - 1, dando como confiable el instrumento.

Los datos usados para hallar los estadísticos de confiabilidad, fueron tomados de la evaluación de expertos de las fichas de evaluación que se encuentran en los anexos (ver Anexos N° 4)

2.4.4 Procedimiento del trabajo

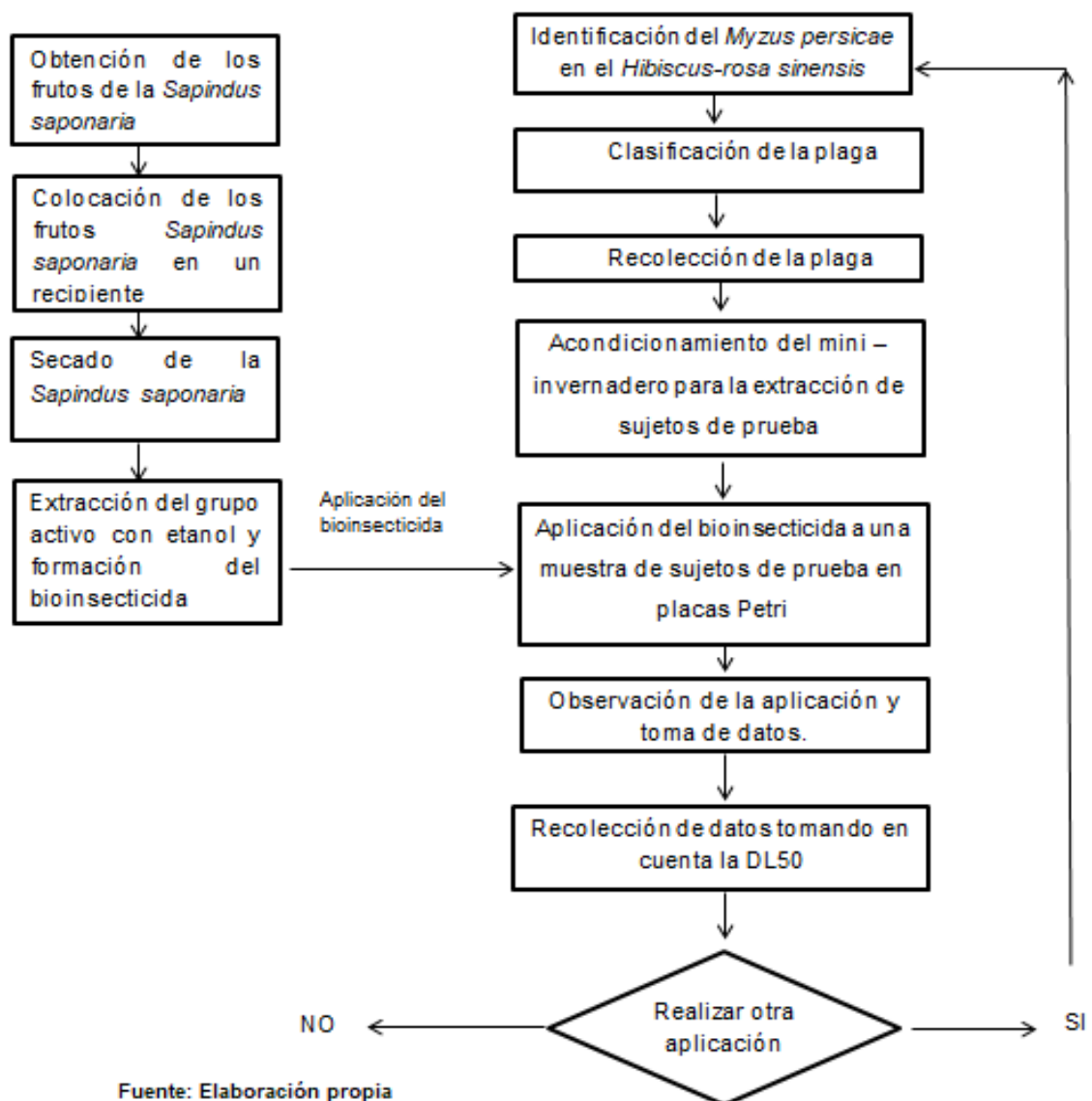
Para realizar el procedimiento de trabajo, se tomó en cuenta dos lugares:

- 1) Laboratorio de Biotecnología de la Universidad Cesar Vallejo
- 2) El domicilio del investigador de coordenadas (-11.988744, -77.079036).

Siendo el primer lugar donde se desarrolló la metodología para la elaboración del bioinsecticida y el segundo lugar donde se evaluó el bioinsecticida.

2.4.4.1. Diagrama de Flujo de identificación del *Myzus persicae* y aplicación del bioinsecticida

En el siguiente diagrama de flujo se detalla las operaciones y acciones que se tomaron para desarrollar la investigación.

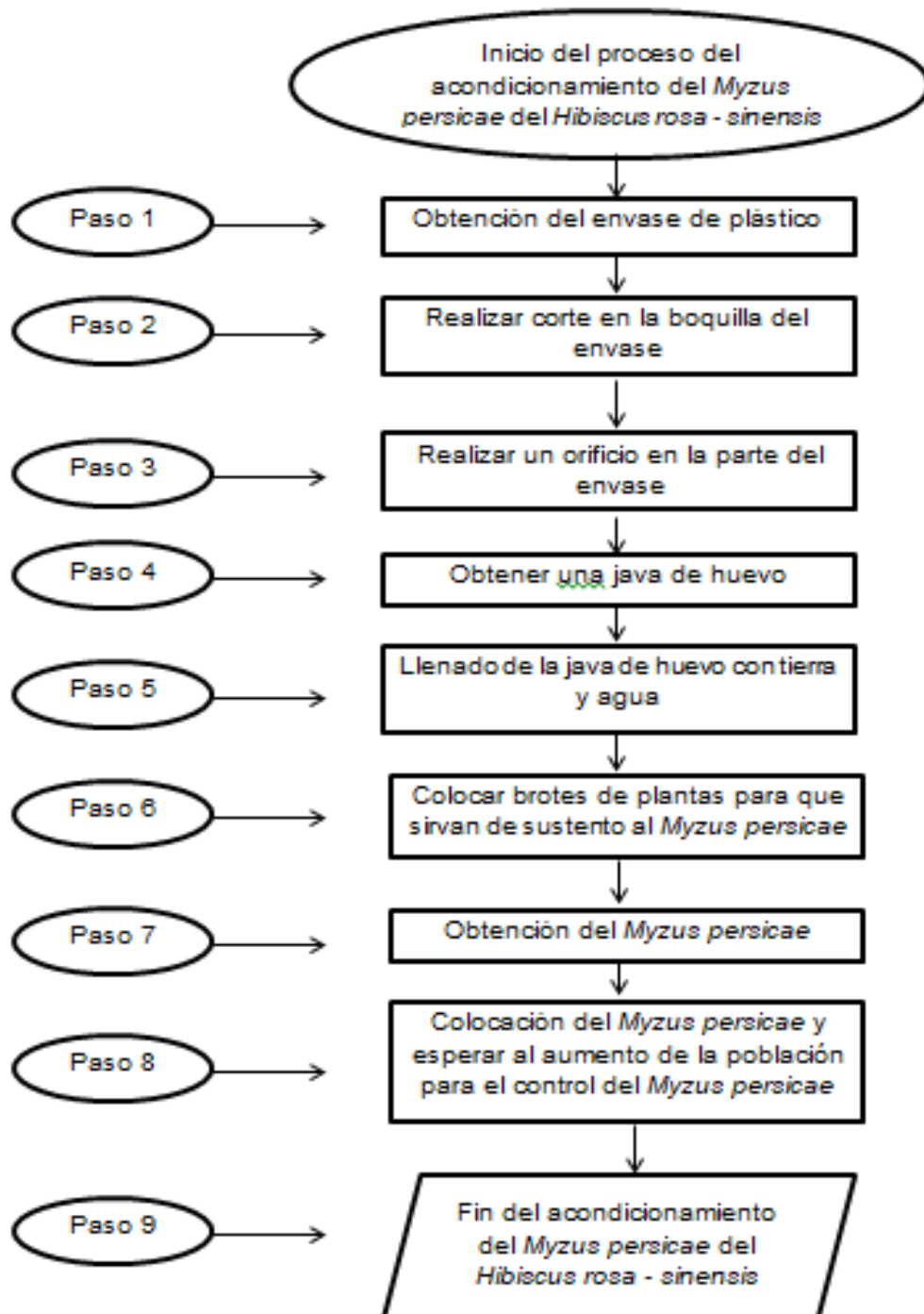


Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Diagrama de flujo del desarrollo de la metodología

2.4.4.2. Diagrama de flujo del acondicionamiento del mini-invernadero para la crianza del *Myzus persicae* del *Hibiscus rosa - sinensis*.

El siguiente diagrama de flujo detalla los pasos para la crianza de la especie *Myzus persicae* y poder mantener la investigación, además de extraer los sujetos de prueba necesarios



Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Diagrama de flujo de acondicionamiento del *Myzus persicae*

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Estadísticas a usar

Tomando en cuenta el procedimiento de Iannacone et. al (2013), se procedió a la catalogación toxicológica del extracto acuoso de la *Sapindus saponaria* en las plagas del *Hibiscus rosa – sinensis*. En todos los casos, la eficacia de los tratamientos y las repeticiones se evaluará a través de un análisis Probit, al igual que las CLs50 y las LDs50 se calcularon usando el mismo análisis. Se empleó el paquete estadístico SPSS, para desarrollar el análisis estadístico. El trabajo también se planteó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial (5 concentraciones y 5 tiempos) y con 5 repeticiones. Para medir se usó la prueba de contraste de Tukey, para el ANVA se usó el software SAS y para los cuadros y gráficos el EXCEL.

2.5.2 Procedimiento del trabajo

- 1) Se empezó con la obtención del *Myzus persicae* del *Hibiscus rosa – sinensis* y se acondiciono en mini-invernaderos adaptados con tallos, hojas y pétalos de la misma planta y se procedió a aumentar el número de *Myzus persicae* que afecta a este ejemplar.
- 2) Al obtener el *Myzus persicae* que afecta a la *Hibiscus rosa – sinensis* se procederá a aplicar el bioinsecticida en placas petri. Para obtener el bioinsecticida se usó una metodología de extracción de saponinas del autor Tomás (et. al) en su investigación Extracción y Clasificación de la saponina del *Sapindus saponaria* L., “Boliche”, donde se modificó una parte del método para obtener un extracto siruposo de saponinas, del cual se desarrolló de la siguiente manera:
- 3) Las muestras de frutos obtenidas de *Sapindus saponaria* (Boliche) se procedieron a colocarse en un envase de 2 litros y usando 700 ml de alcohol de 96 ° y 300 ml de agua, se dejó macerar en la sustancia (etanol 70%) durante 48 horas al medio ambiente.
- 4) Al pasar el tiempo fijado, se procedió con la filtración de la muestra y se reservó el extracto alcohólico (1 litro).
- 5) Luego a los frutos de *Sapindus Saponaria* nuevamente se sometieron a una segunda extracción donde se utilizó etanol al 70% por 24 horas más y se procedió a filtrar.
- 6) Una vez obtenido los dos extractos alcohólicos, se reúnen los extractos alcohólicos y se concentran a sequedad hasta obtener un extracto siruposo.
- 7) Tomando en cuenta de igual forma al estudio de Iannacone et. al (2013), se procederá las pruebas de toxicidad aguda para la *Sapindus saponaria*, se usaron 5 concentraciones, de los cuales se tomaron con 5 repeticiones en diferentes placas Petri extrayendo el vector principalmente de un ejemplar de la *Hibiscus rosa – Sinensis* infectado con *Myzus persicae*. Con ello se podrá visualizar de una mejor manera la capacidad que contiene para el control de plagas.
- 8) Las concentraciones serán dadas de acuerdo a los siguientes pesos de *Sapindus saponaria*: 181 gr., 220 gr., 361 gr., 410 gr. y 500 gr. de frutos de

Sapindus saponaria, por lo que se tomó en cuenta la cantidad de *Myzus persicae* desarrolladas de la *Hibiscus rosa - sinensis*, además de tomar en cuenta la distribución del *Myzus persicae* y por cuanto extensión de ella abarca dentro de los invernaderos acondicionados, que serán utilizados principalmente para el desarrollo de esta especie y poder extraer la cantidad de sujetos de prueba para luego probar la metodología en placas petri.

9) Dentro de estos procedimientos, se tomará en cuenta la cantidad de aplicación del bioinsecticida.

10) Para la determinación de saponinas en los extractos obtenidos se utilizó el método de espuma (Latinreco, 1991).

$$\text{mg saponinas / peso fresco} = \frac{0,441x(\text{altura de espuma después de 30 seg. en cm}) + 0,001}{\text{peso de la muestra en g}}$$

$$\% \text{ saponinas} = \frac{0,441x(\text{altura de espuma después de 30 seg. en cm}) + 0,001}{(\text{peso de la muestra en g}) \times 10} \text{ ——— (1)}$$

Donde para realizar las determinaciones se usó los siguientes pasos:

- a. Se pesó las cantidades propuestas de 181 gr., 220 gr., 361 gr., 410 gr. y 500 gr. de muestra de *Sapindus saponaria* y colocaron en un frasco de vidrio. Se dispuso a añadirle 100 ml de agua destilada. Se puso en marcha el cronómetro y se sacudió vigorosamente el tubo durante 30 segundos.
- b. Luego se esperó 10 segundos más para que se establezca la espuma.
- c. Finalmente se midió la altura de la espuma al 0,1 cm más cercano.

2.5.3. Esquema de Aplicación del Bioinsecticida para la plaga *Myzus persicae*

Se esquematizó la aplicación del bioinsecticida en el *Myzus persicae* colocados en las placas Petri, esto con el fin de obtener mejores datos para determinar la Dosis letal media (DL50) y la Concentración letal media (CL50) (Ver Tabla N° 4). La Tabla N° 4, representa los resultados de las aplicaciones, donde se puede apreciar la manera en la que se aplico el bioinsecticida, tomando en cuenta las concentraciones aplicadas (0 ppm, 0.181 ppm, 0.220 ppm, 0.361 ppm, 0.410 ppm y 0.500 ppm), el tiempo en horas y evaluandose en horas específicas (3, 9, 15, 18 y 24 horas) y la cantidad de repeticiones (R1, R2, R3, R4 y R5) para tener una base confiable y se pueda realizar los analisis estadisticos de forma eficiente. Cabe resaltar, que la Tabla N° 4 a pesar de que contiene los datos de la mortalidad del *Myzus persicae* y se considere una tabla de resultados, se usa como referencia para que se pueda apreciar como se realizo la investigacion experimental.

Tabla N° 4: Esquema de aplicación del Bioinsecticida para la plaga Myzus persicae

| CONCENTRACION SAPONINAS | 0 PPM | | | | | 0.181 PPM | | | | | 0.220 PPM | | | | | 0.361 PPM | | | | | 0.410 PPM | | | | | 0.500 PPM | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|---|----|----|----|----------------|---|----|----|----|----------------|---|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|---|---|----|----|----|
| | TIEMPO (HORAS) | | | | | TIEMPO (HORAS) | | | | | TIEMPO (HORAS) | | | | | TIEMPO (HORAS) | | | | | TIEMPO (HORAS) | | | | | TIEMPO (HORAS) | | | | | | | | | |
| REPETICIONES | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 | 3 | 9 | 15 | 18 | 24 |
| | MUERTES | | | | | MUERTES | | | | | MUERTES | | | | | MUERTES | | | | | MUERTES | | | | | MUERTES | | | | | | | | | |
| R1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 9 | 12 | 0 | 16 | 23 | 26 | 32 | 3 | 13 | 24 | 28 | 32 | 5 | 14 | 26 | 32 | 32 | | | | | |
| R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 13 | 3 | 14 | 24 | 28 | 32 | 2 | 12 | 21 | 28 | 32 | 6 | 15 | 21 | 32 | 32 | | | | | |
| R3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 8 | 15 | 2 | 15 | 24 | 27 | 32 | 2 | 10 | 24 | 30 | 32 | 0 | 13 | 24 | 32 | 32 | | | | | |
| R4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 12 | 2 | 14 | 25 | 29 | 32 | 3 | 13 | 21 | 29 | 32 | 4 | 14 | 24 | 32 | 32 | | | | | |
| R5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 11 | 0 | 13 | 23 | 28 | 32 | 1 | 11 | 23 | 30 | 32 | 6 | 6 | 19 | 32 | 32 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, 2018

2.6 Aspectos éticos

Los métodos usados, así como las plantas y plagas a estudiarse en esta investigación no se vieron afectados de ninguna manera, puesto que esta investigación solo se centró en el control de plagas y se usara una mínima población de estas evitando afectar el ecosistema. De la misma forma aplica para el objeto de estudio que es la *Sapindus saponaria*, ya que se usó como plaguicida, y para su elaboración se usó la cantidad justificada para ello, de igual manera aplica para la especie mediadora para el control de las plagas, la *Hibiscus – rosa sinensis*, puesto que se usó un bioinsecticida en esta especie, se asegura que no afectó de manera negativa. Por lo tanto, se puede decir que esta investigación no afectó negativamente a ninguna de las especies mencionadas y se veló por la conservación de cada una de ellas.

III. RESULTADOS

De los objetivos planteados se tiene los siguientes resultados.

- Determinar la dosis efectiva del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa – sinensis*

En la Tabla N° 5, se muestra el promedio de tratamiento del *Myzus persicae* (pulgón verde) con saponinas para la determinación del DL50, donde se muestra el número de pulgones verdes (*Myzus persicae*) vivos antes de la aplicación y número de pulgones verdes (*Myzus persicae*) vivos después de la aplicación, en correlación con la concentración de saponinas, por el cual se determina la dosis efectiva.

Tabla N° 5: Promedio de tratamiento del *Myzus persicae* (pulgón verde) con el bioinsecticida para la determinación del DL50

| Concentración de saponinas ppm (mg/L) | Número de <i>Myzus persicae</i> vivos antes de la aplicación de saponinas | Número de <i>Myzus persicae</i> vivos después de la aplicación de saponinas | Mortalidad del <i>Myzus persicae</i> (%) |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 0.181 | 32 | 32 | 0 |
| 0.220 | 32 | 13 | 59.37 |
| 0.361 | 32 | 8 | 75 |
| 0.410 | 32 | 9 | 71.9 |
| 0.500 | 32 | 6 | 81.25 |

Fuente: Elaboración propia, 2018

No se evaluó la toxicidad en la dosis 0.181 ppm (mg/L), ya que esta dosis fue demasiado baja y no se vio afectado ningún sujeto de prueba.

Cabe resaltar que la concentración de 0.220 ppm presenta una mortalidad del 59.37%, no se toma demasiado en cuenta, ya que el estudio evalúa la mortalidad en 24 horas como se puede apreciar en la Tabla N° 9, donde se mide el tiempo.

- Determinar el grupo activo de la *Sapindus saponaria*.

En la Tabla N° 6 se muestra de forma resumida la metodología de la extracción del grupo activo, así como los gramos de frutos de *Sapindus saponaria* usadas en la extracción y la cantidad obtenida en mililitros que se usaron para ver el rendimiento del bioinsecticida *Sapindus saponaria*, del cual se dio en porcentaje respectivamente para cada muestra.

Tabla N° 6: Método de extracción y cantidad obtenida (ml.) del grupo activo de los frutos de *Sapindus saponaria*

| Muestra | Obtención de Saponinas por extracción con etanol | |
|---|---|---|
| | Extracción 1 | Extracción 2 |
| M1 (181 gr. <i>Sapindus saponaria</i>) | 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada, se decantó 2 días y se filtró (filtrado 1) con agitación manual | Al residuo se agregó 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada decanto 1 día y se filtró (filtrado 2) con agitación manual |
| | Filtrado 1 + Filtrado 2 se mezcla y se hierve a sequedad por 1 hora (T) | |
| | Resultado: 300 ml Solución Saponinas extraída (0.15%) | |
| | | |
| M2 (220 gr. <i>Sapindus saponaria</i>) | Extracción 1 | Extracción 2 |
| | 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada, se decantó 2 días y se filtró con agitación manual | Al residuo se agregó 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada decanto 1 día y se filtró con agitación manual |
| | Filtrado 1 + Filtrado 2 se mezcla y se hierve a sequedad por 1 hora (T) | |
| | Resultado: 300 ml Solución Saponinas extraída (0.15%) | |
| M3 (361 gr. <i>Sapindus saponaria</i>) | Extracción 1 | Extracción 2 |
| | 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada, se decantó 2 días y se filtró con agitación manual | Al residuo se agregó 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada decanto 1 día y se filtró con agitación manual |
| | Filtrado 1 + Filtrado 2 se mezcla y se hierve a sequedad por 1 hora (T) | |
| | Resultado: 300 ml Solución Saponinas extraída (0.15%) | |
| M4 (410 gr. <i>Sapindus saponaria</i>) | Extracción 1 | Extracción 2 |
| | 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada, se decantó 2 días y se filtró con agitación manual | Al residuo se agregó 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada decanto 1 día y se filtró con agitación manual |

| | | |
|--|--|--|
| | Filtrado 1 + Filtrado 2 se mezcla y se hierve a sequedad por 1 hora (T) | |
| | Resultado: 300 ml Solución Saponinas extraída (0.15%) | |
| M5 (500 gr. Sapindus saponaria) | Extracción 1 | Extracción 2 |
| | 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada, se decantó 2 días y se filtró con agitación manual | Al residuo se agregó 700 ml alcohol y 300 ml agua destilada decanto 1 día y se filtró con agitación manual |
| | Filtrado 1 + Filtrado 2 se mezcla y se hierve a sequedad por 1 hora (T) | |
| | Resultado: 400 ml Solución Saponinas extraída (0.20%) | |

Fuente: Elaboración propia, 2018

De igual forma para asegurar la presencia de saponinas en las muestras, se tomó en cuenta la fórmula planteada, se muestra los resultados obtenidos en la Tabla N^a 7, donde se puede observar que la concentración de Saponinas en las muestras son las siguientes:

Tabla N° 7: Determinación de saponinas por método de la espuma en los frutos de Sapindus saponaria

| Determinación de saponinas | | |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Muestra | Saponina mg/g peso fresco | Saponinas % por peso |
| M1 (181 gr. Sapindus saponaria) | 2.9 | 0.29 |
| M2 (220 gr. Sapindus saponaria) | 2.94 | 0.294 |
| M3 (361 gr. Sapindus saponaria) | 3.1 | 0.31 |
| M4 (410 gr. Sapindus saponaria) | 3.2 | 0.32 |
| M5 (500 gr. Sapindus saponaria) | 3.5 | 0.35 |

Fuente: Elaboración propia, 2018

De la Tabla N° 7, los resultados más resaltantes es el porcentaje obtenido.

En la Tabla N^o 8, se muestra las concentraciones utilizadas, así como también se muestra el resultado del análisis de laboratorio en la Universidad San Marcos en la Facultad de Farmacia y Bioquímica en el centro de control (ver Anexo N^o5)

Tabla N^o 8: Cantidad de saponinas presentes por cada muestra en unidades ppm

| Muestra | Cantidad (peso gr.) | ppm | N^o de protocolo de análisis | Referencia |
|----------------|----------------------------|------------|---|-------------------|
| M1 | 181 | 898.4 | 00298-CPF-2018 | Anexo 5 |
| M2 | 220 | 903.25 | 00299-CPF-2018 | Anexo 5 |
| M3 | 361 | 912.73 | 00304-CPF-2018 | Anexo 5 |
| M4 | 410 | 925.36 | 00305-CPF-2018 | Anexo 5 |
| M5 | 500 | 980.65 | 00306-CPF-2018 | Anexo 5 |

Fuente: Elaboración propia, 2018

Cabe resaltar que a cada una de las muestras se añadió agua destilada para evitar la pegajosidad que esta tiene en su estado siruposo (es decir es de color amarillento y pegajoso producido de la fermentación por extracto hidroalcohólico con los frutos de *Sapindus saponaria*)

Se realizó pruebas blancas con alcohol para confirmar si el alcohol es el principal causante de las muertes en los sujetos de prueba, dando como resultado que ningún sujeto de prueba fue afectado por el alcohol e infiriendo que el alcohol no es el causante de las muertes.

- Determinar el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida *Sapindus saponaria* actué sobre el pulgón verde (*Myzus persicae*) del *Hibiscus rosa – sinensis*.

En la Tabla N^a 9, se muestra el inicio y el fin de la aplicación de la aplicación del bioinsecticida *Sapindus saponaria* definiendo que el inicio marca las primeras muertes por el bioinsecticida y el fin con la muerte en total de los sujetos de prueba, en correlación con las concentraciones definidas y un promedio de horas de efectividad. Cabe mencionar que las horas evaluadas fueron: 3 horas, 9 horas, 15 horas, 18 horas y 24 horas.

Tabla N° 9: Determinación de tiempo efectivo usando el bioinsecticida sobre 32 sujetos de prueba de la especie *Myzus persicae*

| Concentración ppm (mg/L) | <i>Myzus persicae</i> (Pulgón Verde) | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------|
| | 32 sujetos de prueba para mortandad | | | |
| | Tiempo (horas) | | | |
| | Inicio | Fin | Promedio para alcanzar la DL50 | Promedio para la muerte total |
| 0.181 | - | - | - | - |
| 0.220 | 3 horas | 38 horas | 24 horas | 35 horas |
| 0.361 | 3 horas | 24 horas | 15 horas | 21 horas |
| 0.410 | 3 horas | 24 horas | 15 horas | 21 horas |
| 0.500 | 3 horas | 18 horas | 9 horas | 15 horas |

Fuente: Elaboración propia, 2018

No se evaluó el tiempo de exposición eficiente en la dosis 0.181 ppm (mg/L), ya que esta dosis fue demasiado baja y no se vio afectado ningún sujeto de prueba.

De igual forma la dosis de 0.220 ppm (mg/L) no se evaluó completamente, ya que se tomó en cuenta el inicio mas no el fin de aplicación, puesto que el estudio se evaluó en 24 horas.

- Evaluar la mortalidad del pulgón verde (*Myzus persicae*) del Hibiscus rosa – sinensis

La presente Tabla se elaboró tomando en cuenta la Tabla N° 5, se evalúa la mortalidad, tal como se muestra en la Tabla N° 10.

Tabla N° 10: Evaluación de la mortalidad del *Myzus persicae* con concentración, % de individuos vivos antes de la aplicación y % de individuos vivos después de la aplicación del bioinsecticida

| Concentración de saponinas ppm (mg/L) | % de <i>Myzus persicae</i> vivos antes de la aplicación del bioinsecticida | % de <i>Myzus persicae</i> vivos después de la aplicación del bioinsecticida |
|---------------------------------------|--|--|
| 0.181 | 100% | 100% |
| 0.220 | 100% | 40.68% |
| 0.361 | 100% | 25% |
| 0.410 | 100% | 28.1% |
| 0.500 | 100% | 18.75% |

Fuente: Elaboración propia, 2018

Donde: 100% = 32 sujetos de prueba de *Myzus persicae*.

Características del *Myzus persicae*:

- Orden: Homóptera
- Familia: Aphididae (áfido)
- Nombre común: Pulgón verde
- Tiempo de vida promedio: Entre 10 a 14 días.
- Tamaño: de 1 milímetro a 5 milímetros
- Ciclo de vida: Holocíclico, ya que en temperaturas bajas y estando infestando a una sola planta, su reproducción es sexual y ovípara. Lo que cambia en temperaturas calientes, ya que las hembras aladas buscan infestar otras plantas, y para ello requieren una reproducción por partenogénesis, donde la hembra lleva en su cuerpo ninfas ya desarrolladas y no requiere de un macho para reproducirse.

- Tipos: Existen dos tipos conocidos de pulgón verde y que están estrechamente vinculados al ciclo de vida, estos son:
 - Monoecias: pulgones verdes que solo viven en una planta hospedante.
 - Heteroecias: pulgones verdes que cambian de plantas hospedantes, es decir las hembras aladas infestan otras plantas para mantener la especie y continuar el ciclo de vida.

Durante la experimentación, se usó a dos Hibiscus rosa – sinensis (P1 y P2) como referencia para la aplicación de dos concentraciones: 0.361 ppm y 0.500 ppm, se usa la concentración de 0.361 porque de acuerdo a la Tabla N° 11 (ver Tabla N° 11 y su interpretación), esa concentración es la que está más cerca al promedio necesario para alcanzar la DL50 y se escogió por ser la concentración 0.500 ppm por ser la más eficaz

Al primer Hibiscus rosa – sinensis (P1) (ver Figura 23 en anexos N°7), se presenció mayor cantidad de pulgón verde (ver Figura 24 y 25 en anexos N°7) y en el segundo Hibiscus rosa – sinensis (P2) (ver Figura 27 en anexos N°7), la proporción fue menor (ver Figura 28 en anexos N°7). Al primer Hibiscus rosa – sinensis (P1) se le aplicó la concentración de 0.500 ppm (ver Figura 26 en anexos N°7), mientras que la segunda Hibiscus rosa – sinensis (P2) se aplicó la segunda concentración de 0.361 (ver Figura 29 en anexos N°7)

Finalmente, después de 24 horas no se vio la presencia de pulgón verde en P1 y en P2, por lo que se puede inferir que el bioinsecticida surtió efecto. (Ver Figuras 30, 31, 32 y 33 en Anexos N° 7)

La forma de actuar del bioinsecticida es por la ingesta, ya que el pulgón verde es una plaga succionadora, por ende al succionar el bioinsecticida y teniendo el grupo activo Saponina, estas actúan en el organismo del insecto de forma que una vez dentro del insecto estos mueren por asfixia, además causa otros efectos secundarios como la síntesis de la ecdisteroides que es la hormona regulatoria de la muda y la reproducción sexual de estos insectos, ocasionando que la población de pulgón verde disminuya en caso algunos de estos no se vean afectados por la asfixia.

Análisis Estadístico

La estadística empleada y a observar, es:

- Análisis Probit,
- ANVA
- Prueba de contraste de Tukey.

Tabla N° 11: Análisis estadístico Probit con respecto a la concentración

| Probabilidad | 95% de límites de confianza para Concentracion | | | 95% de límites de confianza para registro(Concentracion) ^a | | |
|--------------|--|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| | Estimación | Límite inferior | Límite superior | Estimación | Límite inferior | Límite superior |
| PROBIT ,010 | 205.363 | .514 | 281.618 | 2.313 | -.289 | 2.450 |
| ,020 | 216.083 | .859 | 289.362 | 2.335 | -.066 | 2.461 |
| ,030 | 223.173 | 1.191 | 294.396 | 2.349 | .076 | 2.469 |
| ,040 | 228.659 | 1.522 | 298.247 | 2.359 | .182 | 2.475 |
| ,050 | 233.221 | 1.858 | 301.420 | 2.368 | .269 | 2.479 |
| ,060 | 237.175 | 2.202 | 304.151 | 2.375 | .343 | 2.483 |
| ,070 | 240.698 | 2.555 | 306.570 | 2.381 | .407 | 2.487 |
| ,080 | 243.896 | 2.920 | 308.754 | 2.387 | .465 | 2.490 |
| ,090 | 246.842 | 3.296 | 310.756 | 2.392 | .518 | 2.492 |
| ,100 | 249.585 | 3.685 | 312.613 | 2.397 | .566 | 2.495 |
| ,150 | 261.269 | 5.849 | 320.445 | 2.417 | .767 | 2.506 |
| ,200 | 270.944 | 8.442 | 326.847 | 2.433 | .926 | 2.514 |
| ,250 | 279.530 | 11.565 | 332.477 | 2.446 | 1.063 | 2.522 |
| ,300 | 287.472 | 15.342 | 337.653 | 2.459 | 1.186 | 2.528 |
| ,350 | 295.032 | 19.931 | 342.562 | 2.470 | 1.300 | 2.535 |
| ,400 | 302.390 | 25.546 | 347.334 | 2.481 | 1.407 | 2.541 |
| ,450 | 309.683 | 32.474 | 352.072 | 2.491 | 1.512 | 2.547 |
| ,500 | 317.033 | 41.116 | 356.873 | 2.501 | 1.614 | 2.553 |
| ,550 | 324.557 | 52.044 | 361.839 | 2.511 | 1.716 | 2.559 |
| ,600 | 332.385 | 66.100 | 367.101 | 2.522 | 1.820 | 2.565 |
| ,650 | 340.675 | 84.577 | 372.848 | 2.532 | 1.927 | 2.572 |
| ,700 | 349.634 | 109.551 | 379.400 | 2.544 | 2.040 | 2.579 |
| ,750 | 359.568 | 144.530 | 387.414 | 2.556 | 2.160 | 2.588 |
| ,800 | 370.962 | 195.715 | 398.682 | 2.569 | 2.292 | 2.601 |
| ,850 | 384.699 | 272.749 | 421.183 | 2.585 | 2.436 | 2.624 |
| ,900 | 402.709 | 359.866 | 519.346 | 2.605 | 2.556 | 2.715 |
| ,910 | 407.184 | 371.036 | 566.542 | 2.610 | 2.569 | 2.753 |
| ,920 | 412.102 | 380.042 | 628.458 | 2.615 | 2.580 | 2.798 |
| ,930 | 417.578 | 387.610 | 709.076 | 2.621 | 2.588 | 2.851 |
| ,940 | 423.779 | 394.359 | 815.271 | 2.627 | 2.596 | 2.911 |
| ,950 | 430.965 | 400.787 | 959.302 | 2.634 | 2.603 | 2.982 |
| ,960 | 439.563 | 407.352 | 1164.549 | 2.643 | 2.610 | 3.066 |
| ,970 | 450.368 | 414.608 | 1481.425 | 2.654 | 2.618 | 3.171 |
| ,980 | 465.145 | 423.526 | 2044.445 | 2.668 | 2.627 | 3.311 |
| ,990 | 489.425 | 436.836 | 3405.621 | 2.690 | 2.640 | 3.532 |

De la Tabla N° 11, se ejecutó el análisis PROBIT para hallar la concentración, dando como resultado que la concentración necesaria para alcanzar la mitad de muertes para el *Myzus persicae* es de 317.033, que en unidades PPM es de 0.317, lo que vendría a ser usando 317 gr de frutos de *Sapindus saponaria*.

Tabla N° 12: Análisis estadístico Probit con respecto al tiempo – DL50

| Probabilidad | 95% de límites de confianza para Horas | | | 95% de límites de confianza para registro(Horas) ^a | | |
|--------------|--|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| | Estimación | Límite inferior | Límite superior | Estimación | Límite inferior | Límite superior |
| PROBIT ,010 | 6.981 | 4.863 | 8.515 | .844 | .687 | .930 |
| ,020 | 7.499 | 5.386 | 9.008 | .875 | .731 | .955 |
| ,030 | 7.847 | 5.745 | 9.337 | .895 | .759 | .970 |
| ,040 | 8.120 | 6.031 | 9.594 | .910 | .780 | .982 |
| ,050 | 8.349 | 6.273 | 9.809 | .922 | .797 | .992 |
| ,060 | 8.549 | 6.486 | 9.996 | .932 | .812 | 1.000 |
| ,070 | 8.728 | 6.679 | 10.163 | .941 | .825 | 1.007 |
| ,080 | 8.892 | 6.856 | 10.316 | .949 | .836 | 1.014 |
| ,090 | 9.043 | 7.021 | 10.457 | .956 | .846 | 1.019 |
| ,100 | 9.185 | 7.176 | 10.590 | .963 | .856 | 1.025 |
| ,150 | 9.795 | 7.852 | 11.160 | .991 | .895 | 1.048 |
| ,200 | 10.310 | 8.429 | 11.642 | 1.013 | .926 | 1.066 |
| ,250 | 10.772 | 8.953 | 12.079 | 1.032 | .952 | 1.082 |
| ,300 | 11.205 | 9.446 | 12.492 | 1.049 | .975 | 1.097 |
| ,350 | 11.622 | 9.921 | 12.894 | 1.065 | .997 | 1.110 |
| ,400 | 12.032 | 10.388 | 13.297 | 1.080 | 1.017 | 1.124 |
| ,450 | 12.443 | 10.854 | 13.707 | 1.095 | 1.036 | 1.137 |
| ,500 | 12.860 | 11.323 | 14.134 | 1.109 | 1.054 | 1.150 |
| ,550 | 13.292 | 11.802 | 14.587 | 1.124 | 1.072 | 1.164 |
| ,600 | 13.745 | 12.297 | 15.079 | 1.138 | 1.090 | 1.178 |
| ,650 | 14.230 | 12.815 | 15.623 | 1.153 | 1.108 | 1.194 |
| ,700 | 14.759 | 13.363 | 16.243 | 1.169 | 1.126 | 1.211 |
| ,750 | 15.353 | 13.957 | 16.970 | 1.186 | 1.145 | 1.230 |
| ,800 | 16.042 | 14.618 | 17.856 | 1.205 | 1.165 | 1.252 |
| ,850 | 16.884 | 15.386 | 18.998 | 1.227 | 1.187 | 1.279 |
| ,900 | 18.006 | 16.352 | 20.612 | 1.255 | 1.214 | 1.314 |
| ,910 | 18.289 | 16.587 | 21.031 | 1.262 | 1.220 | 1.323 |
| ,920 | 18.600 | 16.842 | 21.501 | 1.270 | 1.226 | 1.332 |
| ,930 | 18.949 | 17.124 | 22.035 | 1.278 | 1.234 | 1.343 |
| ,940 | 19.346 | 17.441 | 22.651 | 1.287 | 1.242 | 1.355 |
| ,950 | 19.809 | 17.804 | 23.381 | 1.297 | 1.251 | 1.369 |
| ,960 | 20.368 | 18.236 | 24.276 | 1.309 | 1.261 | 1.385 |
| ,970 | 21.076 | 18.772 | 25.435 | 1.324 | 1.274 | 1.405 |
| ,980 | 22.055 | 19.499 | 27.076 | 1.344 | 1.290 | 1.433 |
| ,990 | 23.692 | 20.682 | 29.910 | 1.375 | 1.316 | 1.476 |

De acuerdo a la Tabla N° 12 y ejecutándose el análisis Probit, da como resultado que la DL50 empieza su efecto optimo a las 13 horas.

Tabla N° 13: Análisis estadístico ANVA

| Source | DF | Type I SS | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|-----|-------------|-------------|---------|--------|
| TRATA | 5 | 13164.94000 | 2632.98800 | 1811.69 | <.0001 |
| TIEMP | 4 | 5688.44000 | 1422.11000 | 978.52 | <.0001 |
| TRATA*TIEMP | 20 | 3903.96000 | 195.19800 | 134.31 | <.0001 |
| Error | 120 | 174.40000 | 1.45333 | | |
| Corrected Total | 149 | 22931.74000 | | | |

Según la Tabla N° 13, el análisis de varianza (ANVA), Para todos los tratamientos existe diferencia significativa, lo quiere decir que cualquier dosis aplicado es diferente o la mortalidad es diferente, así como el tiempo por lo que la mortalidad es diferente.

Tabla N° 14: Prueba de contraste de Tukey

| Tukey Grouping | Mean | N | TRATA |
|----------------|---------|----|-------|
| A | 20.6800 | 25 | T6 |
| A | | | |
| B A | 19.8400 | 25 | T4 |
| B | | | |
| B | 19.5200 | 25 | T5 |
| C | 4.6400 | 25 | T3 |
| D | 0.0000 | 25 | T1 |
| D | | | |
| D | 0.0000 | 25 | T2 |

Según la Tabla N° 14, a la prueba de contraste de Tukey se observa que para las medias de los tratamientos son de acuerdo a la dosis y tiempo de exposición. La mayor mortalidad se da en el tratamiento 6 (0.500 ppm) igual al tratamiento 4 (0.361 ppm) y 5 (0.410 ppm), y diferentes a los otros tratamientos y el de menor mortalidad se da en el tratamiento 1, 2 y 3, que son las dosis menores y así como el tiempo.

Gráficos

Para los gráficos estadísticos, no se evaluó la concentración de 0.181 PPM, puesto que los resultados obtenidos fueron cero.

Gráfico N° 1: Evaluación de la concentración de 0.220 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas.

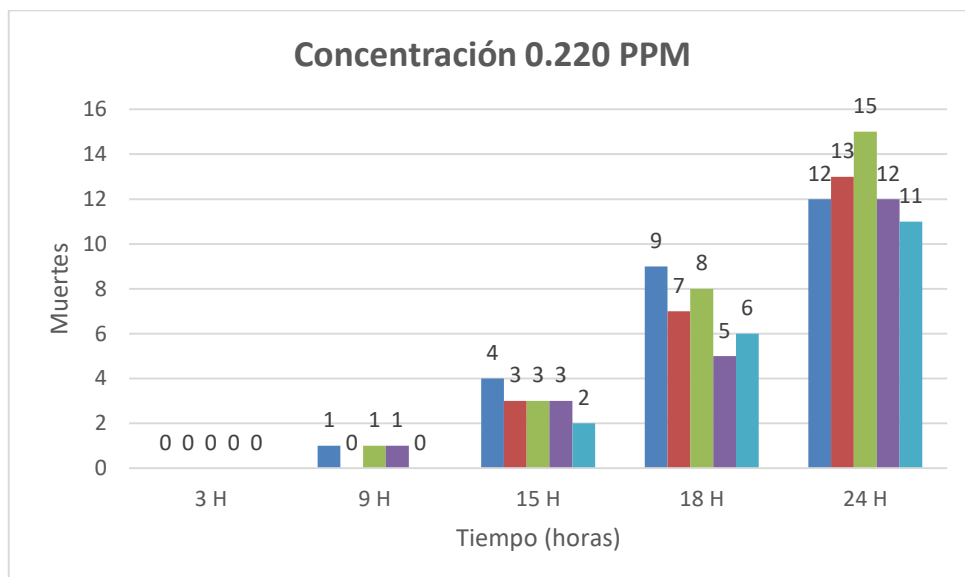


Gráfico N° 1: En el gráfico N° 1, se muestra la cantidad de muertes del pulgón verde (*Myzus persicae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 5 repeticiones. Dicho esto solo se evaluó hasta terminadas las 24 horas después de aplicado el bioinsecticida.

Gráfico N° 2: Evaluación de la concentración 0.220 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas.

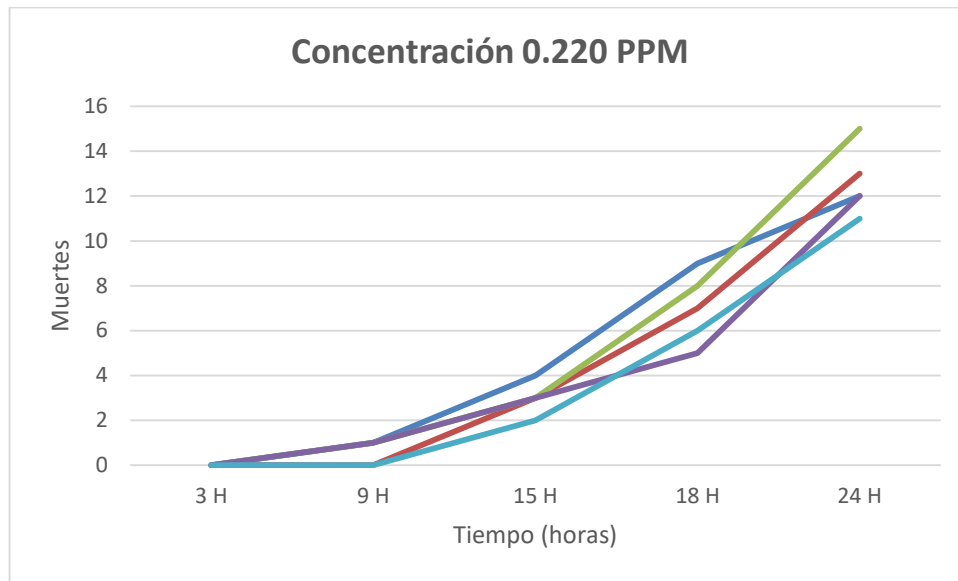


Gráfico N° 2: En el grafico N° 2, se puede ver que las muertes del Pulgón verde (*Myzus persicae*) se elevan a partir de las 9 horas hasta llegar a las 24 horas, esto debido a la concentración de 0.220 PPM y porque su eficiencia no es al instante, sino más bien después de cierto tiempo que como se puede ver comienza a las 9 horas. Cabe resaltar que esta concentración solo se evaluó hasta las 24 horas y es por ello que después de esta hora aun persisten organismos vivos.

Gráfico N° 3: Evaluación de la concentración de 0.361 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas.

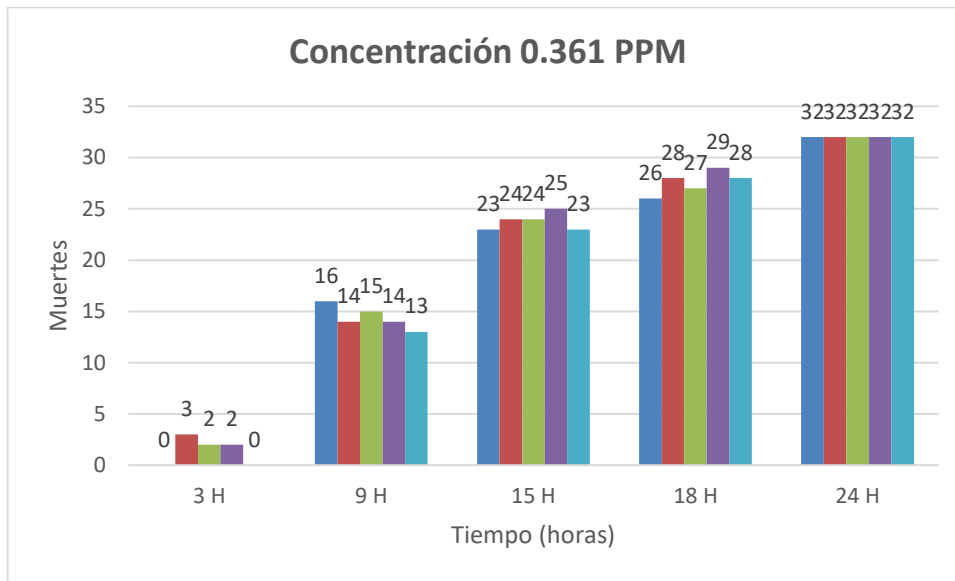


Gráfico N° 3: En el grafico N° 3, se muestra la cantidad de muertes del pulgón verde (*Myzus persicae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 5 repeticiones.

Gráfico N° 4: Evaluación de la concentración 0.361 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas.

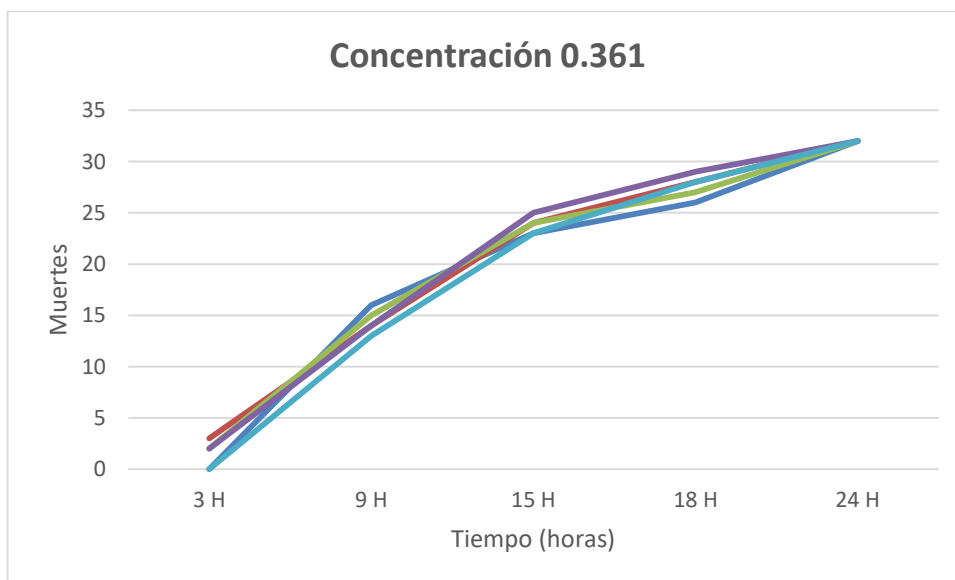


Gráfico N° 4: En el grafico N° 4, se muestra el efecto del bioinsecticida comenzando desde las 3 horas y teniendo un efecto exponencial hasta llegar a su tope con los 32 sujetos de prueba de pulgón verde en 24 horas

Gráfico N° 5: Evaluación de la concentración de 0.410 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas.

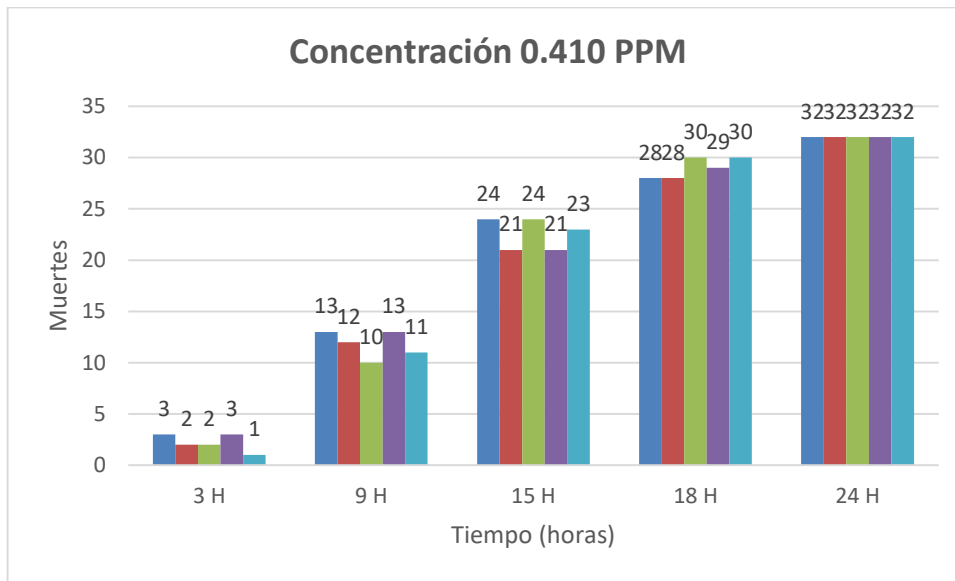


Gráfico N° 5: En el grafico N° 5, se muestra la cantidad de muertes del pulgón verde (*Myzus persicae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 5 repeticiones.

Gráfico N° 6: Evaluación de la concentración 0.410 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas.

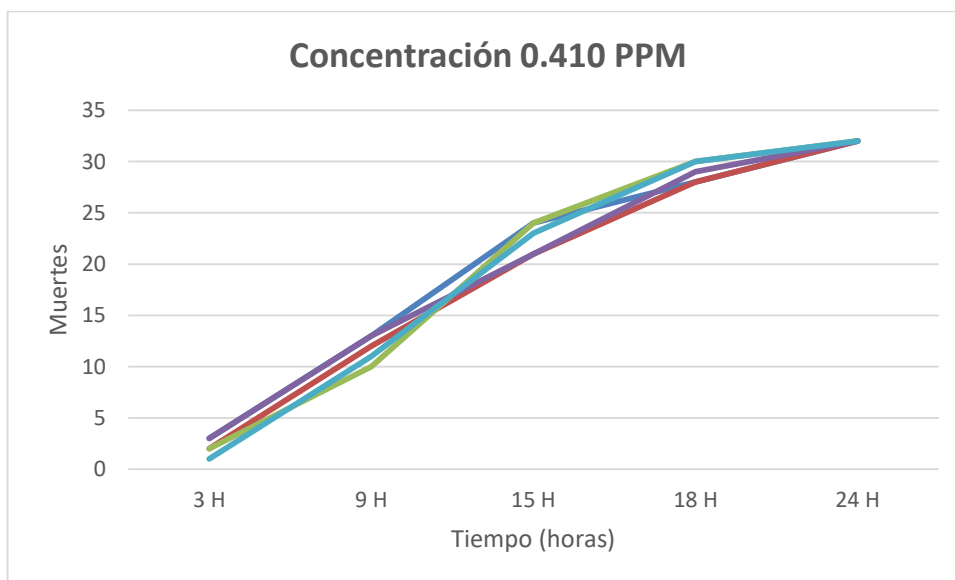


Gráfico N° 6: En el grafico N° 6, se muestra el efecto del bioinsecticida comenzando desde las 3 horas y teniendo un efecto exponencial hasta llegar a su tope con los 32 sujetos de prueba de pulgón verde en 24 horas

Gráfico N° 7: Evaluación de la concentración de 0.500 ppm respecto al tiempo y las muertes producidas.

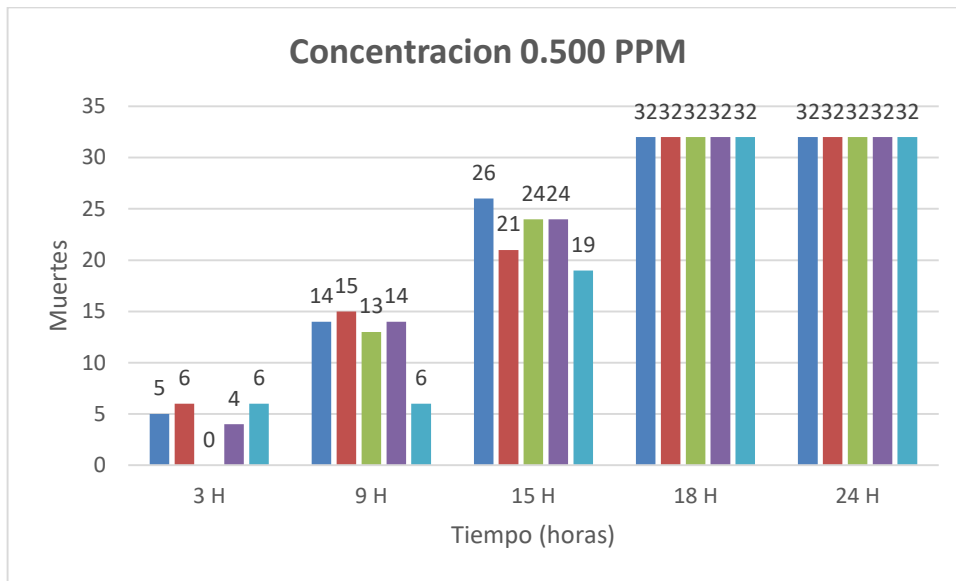


Gráfico N° 7: En el grafico N° 7, se muestra la cantidad de muertes del pulgón verde (*Myzus persicae*) en relación con el tiempo, con la concentración usada y las 5 repeticiones.

Gráfico N° 8: Evaluación de la concentración 0.500 ppm de forma exponencial respecto al tiempo y a las muertes producidas.

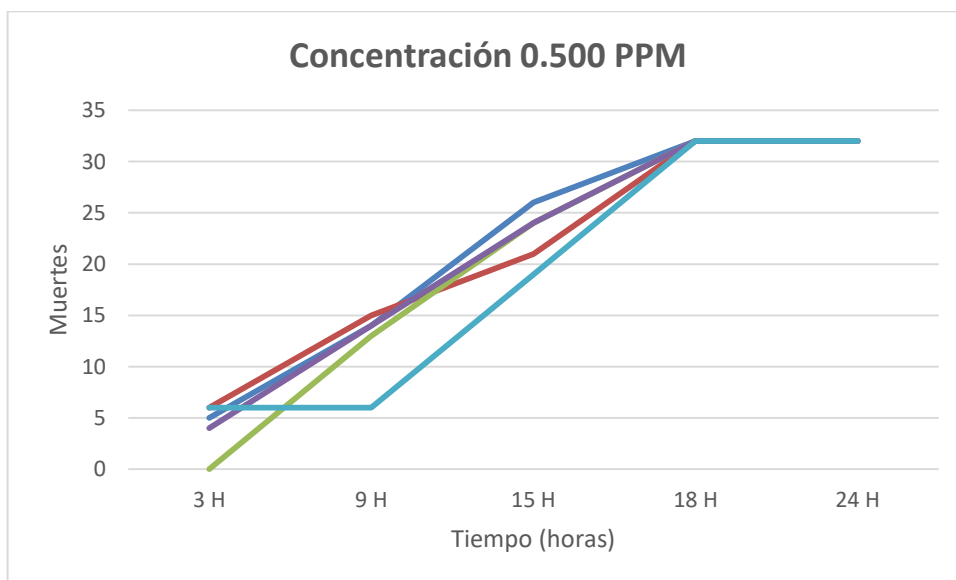


Gráfico N° 8: En el grafico N° 8, se muestra el efecto del bioinsecticida comenzando desde las 3 horas y teniendo un efecto exponencial hasta llegar a su tope con los 32 sujetos de prueba de pulgón verde en 24 horas

IV. DISCUSION

La concentración más eficaz obtenida por la extracción de saponinas fue de 0.5 mg/l para la reducción de la plaga *Myzus Persicae* (pulgón verde), mientras que en la investigación de Rojas et. al (2015) uso una concentración de 0.9 mg/ ml una concentración mucho mayor para reducir la población de *Aedes aegypti* en su tercer estadio larval, y en la investigación que se llevó a cabo se usó una concentración de 0.500 mg/L para la plaga de pulgón verde, aclarándose que cada especie de plaga requiere una concentración diferente y no una equivalente, tomando en cuenta también en qué etapa del ciclo de vida se realiza la evaluación.

Tomando a la investigación de Badii et. al. (2008) donde nos menciona el uso de los plaguicidas y las consecuencias en la salud y el ambiente, así como también nos plantea la desinformación al momento de la adquisición de estos. Se obtuvo información de los plaguicidas que usa la municipalidad de Los Olivos para la eliminación del Pulgón Verde (*Myzus persicae*) en parques y jardines, que de acuerdo a sus hojas de seguridad y tomando en cuenta los grupos activos mencionados en la problemática, estos son nocivos tanto al ambiente como para la salud humana sin las medidas de seguridad necesarias, cabe mencionar que estos insecticidas son mucho más eficaces que el bioinsecticida *Sapindus saponaria*, puesto que su tiempo efectivo es mucho más rápido que el bioinsecticida que se plantea, sin embargo se tiene que mantener el área despejada por al menos 48 horas, esto debido a los componentes químicos que posee. De acuerdo con el trabajo de Badii et. al. (2008) nos menciona también que hay cierta contradicción en el uso de estos plaguicidas, ya que si bien es cierto son nocivos, su adquisición es alta y el precio es asequible, lo cual cae en la contradicción, puesto que a pesar de ser nocivo es accesible y eficaz, por lo tanto al comparar con el bioinsecticida *Sapindus saponaria* que aún está en proceso de estudio, por lo tanto los plaguicidas mencionados (Rescate 20sp y Ciclón) son los más confiables para la eliminación del pulgón verde (*Myzus persicae*), no obstante el bioinsecticida *Sapindus saponaria* es una alternativa más amigable con el medio ambiente y la salud, y está a la disposición del conocimiento del público en general pero los plaguicidas organofosforados o

sintéticos estarán siempre presentes y en el uso diario por las razones ya mencionadas.

La investigación de Carrascal (2015) se tuvo en cuenta el número de concentraciones que realizó, por lo que se tomó el mismo número de concentraciones, sin embargo, no se usó las mismas concentraciones que planteaba, ya que cada especie de plaga requiere una concentración diferente para medir la mortandad. No obstante, en su investigación los testigos que fueron usados en su estudio fueron de 1 solamente, mientras que en el presente estudio se usó 5 testigos para asegurar la eficacia. Durante ese proceso, y usando 1 testigo Carrascal (2015) pudo haber fallado, sin embargo, logró el objetivo principal planteado que era la mortandad del nematodo a concentraciones del 2%, 3% y 4% del pericarpio de *Sapindus saponaria*.

Al realizarse el estudio el estudio se tomó en cuenta la plaga dominante en el área estudiada, al igual como se plantea Iannacone et. al (2013), que en su estudio plantea la problemática que se tuvo con el caracol invasor *Melanoides tuberculata*, ya que esta afectaba a las otras diversidades de caracoles, es por ellos que se centró solamente en la especie invasora, al igual que en el presente estudio se centró solo en la plaga dominante. Por eso al final de su estudio obtuvo la concentración eficaz para esta plaga.

Tomando en cuenta el presente estudio realizado, se hizo una ligera comparación con el estudio de Flores et. al (2011), ya que este usaba concentraciones elevadas (2.500 ppm y 5.000 ppm) las cuales aplicó a la plaga *Bactericera cockerelli* (pulgón saltador) que afectaba a los cultivos de tomate. Sus concentraciones usadas fueron tan eficaces como las concentraciones más eficaces planteadas en el presente estudio (0.361 ppm y 0.500 ppm), la excepción más notoria es la cantidad de tiempo que tomó en producirse la mortandad y la plaga a la que se tomó como sujeto de pruebas, ya que estos factores influyen tanto en la concentración a aplicarse como el tiempo efectivo que esta produce.

V. CONCLUSIONES

Se determinó la toxicidad del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el *Myzus persicae* (pulgón verde) del Hibiscus rosa – sinensis, siendo 0.500 ppm (mg/L) la dosis más efectiva dejando una mortalidad superior a la mitad de los sujetos de prueba en 9 horas promedio.

Se determinó la dosis efectiva del bioinsecticida *Sapindus saponaria*, siendo la más resaltante la concentración de 0.500 ppm, mostrando una mortalidad del 81.25% en 9 horas para la DL50 y 18 horas promedio para la muerte de todos los sujetos.

El grupo activo de la *Sapindus saponaria* fueron las saponinas presentes en estos frutos, usando el método de la espuma se determinó la presencia de saponinas, de los cuales se puede observar en la Tabla N° 7, siendo la más determinante la presencia de saponinas en un 0.35% en 500 gr de frutos de *Sapindus saponaria*. También se determinó mediante la extracción de saponinas usando etanol para las diferentes muestras de *Sapindus saponaria*, de los cuales se puede observar en la Tabla N° 6, siendo la más determinante la extracción de saponinas en un 0.20% en 500 gr. de frutos de *Sapindus saponaria*.

Se determinó el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre el *Myzus persicae*, siendo la concentración de 0.500 ppm (mg/L) la más eficiente, comenzando su función a las 3 horas de aplicado y terminando a las 18 horas, esto debido a que su concentración es mayor que las 4 primeras.

Se evaluó la mortalidad del *Myzus persicae* (pulgón verde), con respecto a la concentración usada y al % de individuos vivos después de la aplicación del bioinsecticida, siendo la concentración de 0.500 ppm la mas notable, ya que deja un 18.75% vivos para la evaluación de DL50.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el método de extracción con cloroformo mencionado en el presente estudio, ya que la extracción con maceración con etanol aplicado tenía la intención de extracción del grupo activo usando el menor número de químicos y por ende disminuir el coste en materiales de extracción para que esta sea lo más viable para el investigador. Por lo tanto, no se comprobó la capacidad de extracción con cloroformo, puesto que la literatura mencionada dice que la de mayor porcentaje de extracción es esta última mencionada.
- En el presente estudio se dejó secar los frutos de *Sapindus saponaria* al sol, no obstante se debería considerar el uso de secado por estufa, ya que las saponinas que son el grupo activo de la *Sapindus saponaria* son capaces de soportar temperaturas superiores a 150°C e inferiores a 400°C.
- Las saponinas se podrían analizar para prevenir otras plagas que afectan a la *Hibiscus rosa - sinensis*, como: cochinilla algodonosa y mosca blanca.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- 1) ABREU, Andrés. 2003. Efecto del fruto, del pericarpio y del extractosemipurificado de saponinas de *Sapindus saponaria* sobre la fermentación ruminal y la metanogénesis in vitro en un sistema RUSITEC. Rev Col Cienc Pec, n° 2, pp. 148-154
- 2) AGUIRRE, Vladimir; DELGADO, Vicente. 2010. Pesticidas Naturales y Sintéticos. Rev. Ciencia, n° 1, pp. 43-53
- 3) AMARILES, S., GARCIA, M., y PARRA, G. 2013. Actividad insecticida de extractos vegetales sobre larvas de *Aedes aegypti*, Diptera: Culicidae. Rev CES Medicina. n° 2, pp. 193-203
- 4) ARGOLO, Poliane. 2012. Gestión integrada de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia
- 5) BADII, M. y VARELA, S. (2008) Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la Salud y el Ambiente. Revista CULCyT N° 28, pp. 5-17. México.
- 6) BEDMAR, Francisco. 2011. Informe Especial sobre Plaguicidas Agrícolas. Rev. Universidad Nacional de Mar del plata, n° 122, pp.10-35
- 7) CARDONA, E. TORRES, F. y ECHEVERRI, F. . 2007. Evaluación In Vitro de los Extractos Crudos de *Sapindus saponaria* sobre Hembras Ingurgitadas de *Boophilus Microplus*(Acari: Ixodidae). Rev. Scientia et Technica, n° 33, pp. 50-54
- 8) CARRASCAL, Andre. 2015. Efecto de tres concentraciones de *Sapindus saponaria* sobre la población de *Meloidogyne Incognita* en *Asparagus Officianalis* cv. UC-157 F1 cultivado en invernadero. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo
- 9) CARRASCO S. (2009) Metodología de la investigación Científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de Investigación Ed. San Marcos Lima.
- 10)Ch., Tomas. 2010. Extracción y Clasificación de la Saponina del *Sapindus saponaria* L., “Boliche”. N° 2. Vol. 13. Pp. 36 – 39.
- 11) COGOLLO, K., BARRAZA, V. y GARY,C. . 2008. Bondades del fruto del Jaboncillo (*Sapindus Saponaria*) como un detergente biodegradable. Instituto Alexander Von Humboldt. Barranquilla

- 12) DEL PUERTO RODRIGUEZ, A, TAMAYO, S. y PALACIO, D. . 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, n° 3.
- 13) FALCONÍ, Jose. 2013. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el cultivo de kiwicha. Agrobanco. Huaraz.
- 14) FLORES, M., GONZALES, R., GUERRERO, E., MENDOZA, R., CARDENAS, A., CERNA, E., AGUIRRE, L. (2011) Insecticidal Effect of Plant Extracts on *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) Nymphs. Revista Southwestern Entomologist, N° 36, pp. 137-144. EE.UU
- 15) GONZALES, Flor. 2011. Efecto Insecticida de Extractos Vegetales sobre *Tribolium Castaneum* (Herbst). Universidad Autonoma Agraria Antonio Barro. México
- 16) GONZALES, Othon; LAGUNES, Angel. 1986. Evaluacion de Metodos Tecnicados y No Tecnicados para el combate de *Spodoptera Frugiperda* y *Sitophilus Zeamais* en La Chontalpa, Tabasco, México. Centro de Entomología y Acarología. México
- 17) GONZALES, R., FLORES, M., GUERRERO, E., MENDOZA, R., CARDENAS, A., AGUIRRE, L., CERNA, E. 2013. Efecto insecticida de extractos vegetales, sobre larvas de *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) en laboratorio. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, n° 2, pp. 273-284. Coyoacan.
- 18) HERNANDEZ, J., REYES, L. y VILLAREAL, C. . 2006. Evaluación de la Actividad Antibacteriana (*Staphylococcus Aureus*) y Antifúngica (*Trichophyton Mentagrophytes*) del Extracto Diclorometánico del Pericarpio del Fruto *Sapindus Saponaria* (Pacún). Universidad El Salvador. San Salvador
- 19) HERNANDEZ, José. 2009. Susceptibilidad de *Tribolium Castaneum* (HERBST) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) a diferentes extractos vegetales. Universidad Autonoma Agraria Antonio Barro. México
- 20) IANNACONE, José. 2013. Toxicidad de los Bioplaguicidas *Agave Americana*, *Furcraea Andina* (Asparagaceae) y *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) sobre el caracol invasor *Melanoides Tuberculata*

- (Thiaridae). Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines.
Lima
- 21) INEI. 2015. Peru: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima
 - 22) LORCA, Mercedes. 2009. Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Hisbisco. Rev. Horticultura Internacional, pp. 20-23
 - 23) MENA, L., TAMARGO, B., SALAS, E. PLAZA, L., BLANCO, Y., OTERO, A. SIERRA, G. 2015. Determinación de saponinas y otros metabolitos secundarios en extractos acuosos de *Sapindus saponaria* L. (jaboncillo). Rev. Cubana de Plantas Medicinales, n° 1, pp. 106-116
 - 24) MONTORO, Ymelda IJ. 2009. Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. Rev Peru Med, n° 4, pp. 466-472
 - 25) REPETTO, M.; SANZ, P. 2007 GLOSARIO DE TERMINOS TOXICOLOGICOS. Asociación Española de Toxicología. Madrid.
 - 26) RITTERMAN, Jeff. 2014. América Latina y Monsanto. Mundo Siglo XXI N° 35. Vol. 10. Pp. 5-20. Ciudad de México.
 - 27) RODRIGUEZ, María .2007. Mosca blanca: Importante plaga de los cultivos hortícolas en Uruguay. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Montevideo.
 - 28) ROJAS, L., ARAUJO, K. y MONTERO, E. . 2015. Evaluación del uso de *Sapindus saponaria* como Biocida de *Aedes aegypti* en condiciones in vitro. Rev. P+L, n° 2, Valledupar.
 - 29) ROSALES, Asuncion. 2013. Diversidad de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en el sureste de Coahuila. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, n° 7, pp. 987-997. Coyoacan.
 - 30) SALVADOR, Francisco. 2016. Pseudococcidos Cochinillas Algodonosas. N° 19. Cajamar Caja Rural. Almería.
 - 31) VALENCIA, Yeimy. 2012. Estudio Preliminar de la resistencia a *Bemisia tabaci* (GENNADIUS) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) en Germoplasma de cultivado y silvestre de tomate. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.
 - 32) VERA, H, VERA, G., BELLO, I., TIPÀN, J., MENDOZA, G. y AVELLAN, M. 2016. Bioensayos para potenciar extractos vegetales y controlar insectos-

plagas del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*). Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador

- 33) ZEGARRA, Graciela. 2010. Actividad deterrente y acaricida de Principios Activos de Quinuas Amargas, Aceites Esenciales Y Tarwi. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

ANEXOS:



Anexo N° 1: Matriz de Consistencia

| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | MARCO TEÓRICO | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|---|--|---|--|---|---|
| ¿Cuál es la toxicidad del bioinsecticida Sapindus saponaria (boliche) sobre la plaga Myzus persicae (pulgón verde) de la Hibiscus rosa - sinensis (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos en Los Olivos? | Determinar la toxicidad del bioinsecticida Sapindus saponaria (boliche) sobre la plaga Myzus persicae (pulgón verde) de la Hibiscus rosa - sinensis (cucarda) para la disminución del uso plaguicidas sintéticos en Los Olivos | ANTECEDENTES: A nivel nacional: Carrascal (2015) En su estudio uso Meloidogyne incognita (nematodo) en plantas de Asparagus officinalis (espárragos), usando concentraciones del pericarpio de la <i>sapindus saponaria</i> . Dando como resultado que las concentraciones de la <i>sapindus saponaria</i> reducen la población del Meloidogyne incognita (nematodo) Iannacone et. al (2013) En su estudio nos demostró que la <i>sapindus saponaria</i> quedo en tercero, puesto que al momento de eliminar a Melanoides tuberculata, su tiempo de acción era mucho mayor a los otros extractos. A nivel internacional: Cardona et. al (2007) En su estudio nos habla del uso de la <i>sapindus saponaria</i> en las garrapatas de ganado. Dando como resultado, la muerte de estas garrapatas, así como también el periodo de ovipustura de las hembras, afectando a los índices de Eficiencia Reproductiva de estos. Rojas et. al (2015) En su estudio nos habla de la aplicación de los extractos crudos de la <i>Sapindus saponaria</i> en los tres últimos | La toxicidad del bioinsecticida Sapindus saponaria es alta sobre el pulgón verde (Myzus persicae) del hibiscus rosa sinensis | VARIABLES INDEPENDIENTES VARIABLE 1: Toxicidad del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> | POBLACION Y MUESTRA Población: Toda la población de Myzus persicae presente en la zona de estudio. Muestra: 5 aplicaciones del bioinsecticida Sapindus saponaria sobre 32 sujetos de prueba de la plaga Myzus persicae |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | | HIPOTESIS ESPECIFICAS | VARIABLE DEPENDIENTE | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Observación directa Identificación de la plaga y Aplicación del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> Instrumentos Lenado de datos en: |
| <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la dosis letal del bioinsecticida Sapindus saponaria sobre el pulgón verde (Myzus persicae) del Hibiscus rosa - sinensis? ¿Cuál es el | <ul style="list-style-type: none"> Determinar la dosis efectiva del bioinsecticida Sapindus saponaria sobre el pulgón verde (Myzus persicae) del Hibiscus rosa – sinensis Determinar el grupo activo de la | | <ul style="list-style-type: none"> La dosis del bioinsecticida Sapindus saponaria es efectiva contra el pulgón verde (Myzus persicae) del Hibiscus rosa – sinensis La cantidad de Sapindus saponaria | VARIABLE 2: Mortalidad del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus – rosa sinensis</i> | <ul style="list-style-type: none"> Formato 1: Parámetros de control del bioinsecticida sobre el <i>Hibiscus rosa – sinensis</i> con plagas Formato 2: Tipo de plaga en el Hibiscus – rosa sinensis |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| <p>grupo activo de la <i>Sapindus saponaria</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> actué sobre el pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>)? • ¿Como es la mortalidad del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) frente al bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i>? | <p><i>Sapindus saponaria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el tiempo de exposición eficiente del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> actué sobre el pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus rosa – sinensis</i> • Evaluar la mortalidad del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> | <p>estadios larvarios de <i>Aedes aegypti</i>. Dando como resultado que la concentración 0.9 g/ml. afecto los estadios larvarios estudiados a las 24 horas. También se confirmó la estrecha relación entre la concentración de saponinas y el índice de mortalidad larval.</p> <p>Amariles et. al (2013) Su estudio también nos habla del control de las larvas de tercer estadio de <i>Aedes aegypti</i> usando <i>Gliricidia sepium</i>, <i>Sapindus saponaria</i> y <i>Annona muricata</i>. Dando como resultado que <i>Sapindus saponaria</i> es el segundo vegetal capaz de dañar a las larvas, desmostrando también que la <i>sapindus saponaria</i> es eficaz para el control de las larvas del <i>A. aegypti</i></p> | <p>es alta en saponinas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de exposición es de 24 horas del bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> varía de acuerdo al número de repeticiones sobre el pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus rosa sinensis</i> • La mortalidad del pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>) del <i>Hibiscus rosa - sinensis</i> es alta debido al bioinsecticida <i>Sapindus saponaria</i> | | <p>TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS</p> <p>Medidas de rango y medias</p> |
|--|--|---|---|--|--|

Fuente: Elaboración propia, 2018

Anexo N° 2: FICHA DE PARAMETROS DE CONTROL DEL BIOINSECTICIDA SOBRE EL HIBISCUS ROSA – SINENSIS

| Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| N° de aplicación | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | |  | |
| Compuesto por | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | | | |
| Coordenadas del sitio | | | |
| Estacion del año presente | | Características del clima | |
| Muestras: | <i>Hibiscus rosa sinensis</i> | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | | |
| | Observaciones | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | | | |
| Inicio de aplicación | | | |
| Fin de la aplicación | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | | | |
| Fecha | | | |
| Responsable | | | |

Fuente: Elaboracion propia, 2017


 Julio Cesar Cardenas Robles
 Ing. Sanitario
 Reg. CIP 81191

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR


 ALEJANDRINO YUPANQUI RAMIREZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 82752

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR


 Qf. Ernesto A. Coz Velásquez
 CQFL. 14316

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR

Anexo N° 3: FICHA DE TIPOS DE PLAGAS EN EL HIBISCUS – ROSA SINENSIS

| Formato 2: Tipos de plagas en el Hibiscus – rosa sinensis | |
|---|--|
| Nombre Comun: | |
| Nombre Cientifico: | |
| Especie: | |
| Planta a la que afecta: | |
| Descripcion de la Plaga: | |
| Observaciones: | |

Fuente: Elaboración propia, 2017


 Julio Cesar Cardenas Robles
 Ing. Sanitario
 Reg. CIP 81191

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR


 ALEJANDRINO YUPANQUI RAMIREZ
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP. N° 82752

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR


 Of. Ernesto A. Cox Velásquez
 CQFL. 14316

FIRMA DEL EXPERTO EVALUADOR

Anexo N° 4: SOLICITUDES DE VALIDACIÓN



SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr.: Ernesto Alfonso Coz Velásquez

Yo, Omar Antonio Ardiles Vivar identificado con DNI No 71597148 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de tesis que vengo elaborando titulada: "Toxicidad del Bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre la plaga *Myzus persicae* del *Hibiscus rosa sinensis* para la disminución del uso de plaguicidas sintéticos en la Urbanización Virgen de la Soledad, Los Olivos, Lima, 2018", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumentos
- Ficha de evaluaciones
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 03 de Noviembre del 2017


NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ernesto Alfonso Coz Velásquez
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Responsable Producto Terminado – Laboratorios Medrock S.A.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa – sinensis
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

| | |
|----|---|
| 95 | % |
|----|---|

Lima, 03 de Noviembre del 2017


 Dr. Ernesto A. Coz Velásquez
 CQFL. 14316

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 41527279 Telf.: 992723475

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ernesto Alfonso Coz Velásquez
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Responsable Producto Terminado – Laboratorios Medrock S.A.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Tipos de plagas en el Hibiscus – rosa sinensis
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

| |
|------|
| 95 % |
|------|

Lima, 3 de Noviembre del 2017


 Dr. Ernesto A. Coz Velásquez
 CQFL. 14316

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 41527279 Telf.:992723475

SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr.: Julio Cesar Cardenas Robles

Yo, Omar Antonio Ardiles Vivar identificado con DNI No 71597148 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

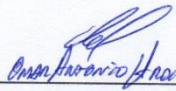
Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de tesis que vengo elaborando titulada: "Toxicidad del Bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre la plaga *Myzus persicae* del *Hibiscus rosa sinensis* para la disminución del uso de plaguicidas sintéticos en la Urbanización Virgen de la Soledad, Los Olivos, Lima, 2018", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumentos
- Fichas de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 03 de Noviembre del 2017


NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CARDENAS ROBLES Julio CESAR
 1.2. Cargo e institución donde labora: RESPONSABLE TÉCNICO EN REPRESENTACIONES PERUANAS DEL SJE.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa – sinensis
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

| | |
|----|---|
| 95 | % |
|----|---|

Lima, 03 de Noviembre del 2017


 Julio Cesar Cardenas Robles
 Ing. Sanitario
 Reg. CIP 81191

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07753525 Telf: 997002864

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CARDENAS ROBLES JULIO CESAR
 1.2. Cargo e institución donde labora: RESPONSABLE TÉCNICO EN REPRESENTACIONES PERUANAS DEL SUZ.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Tipos de plagas en el Hibiscus – rosa sinensis
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

| |
|------|
| 95 % |
|------|

Lima, 3 de Noviembre del 2017


 Julio Cesar Cardenas Robles
 Ing. Sanitario
 Reg. CIP 81191

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07753525 Telf. 997002864

SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr.: Alejandro Yupanqui Ramirez

Yo, Omar Antonio Ardiles Vivar identificado con DNI No 71597148 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:


Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de tesis que vengo elaborando titulada: "Toxicidad del Bioinsecticida *Sapindus saponaria* sobre la plaga *Myzus persicae* del *Hibiscus rosa sinensis* para la disminución del uso de plaguicidas sintéticos en la Urbanización Virgen de la Soledad, Los Olivos, Lima, 2018", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumentos
- Fichas de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 03 de Noviembre del 2017


Omar Antonio Ardiles Vivar
NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alejandrino Yupanqui Ramirez
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Representaciones Peruanas del Sur S.A.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Parámetros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa – sinensis
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

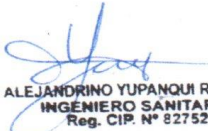
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 03 de Noviembre del 2017


ALEJANDRINO YUPANQUI RAMIREZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 82752

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Alejandrino Yupanqui Ramirez
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Representaciones Peruanas del Sur S.A.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Tipos de plagas en el Hibiscus – rosa sinensis
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Omar Antonio Ardiles Vivar

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

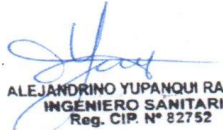
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

| |
|---|
| X |
| |

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

| | |
|----|---|
| 90 | % |
|----|---|

Lima, 03 de Noviembre del 2017


ALEJANDRINO YUPANQUI RAMIREZ
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP. N° 82752

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

Anexo N° 5: CERTIFICADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO DE CUANTIFICACION DE SAPONINAS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00298-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 004960/2018
SOLICITADO POR : OMAR ANTONIO ARDILES VIVAR
MUESTRA : EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE SAPONINAS
NÚMERO DE LOTE : ---
CANTIDAD : 02 frasco x 50mL. aprox.
FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de Junio del 2018
FECHA DE FABRICACIÓN : ---
FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| PRUEBAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODOS | RESULTADOS |
|------------------------------|------------------|---------|------------|
| CUANTIFICACIÓN DE SAPONINAS: | | | |
| M1 (181gr) | --- | --- | 898,4 ppm |

Lima, 28 de Junio del 2018

QF. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° BR23295





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
 FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 CENPROFARMA
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00299-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 004960/2018
 SOLICITADO POR : OMAR ANTONIO ARDILES VIVAR
 MUESTRA : EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE SAPONINAS
 NÚMERO DE LOTE : ---
 CANTIDAD : 02 frasco x 50mL. aprox.
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de Junio del 2018
 FECHA DE FABRICACIÓN : ---
 FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| PRUEBAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODOS | RESULTADOS |
|------------------------------|------------------|---------|------------|
| CUANTIFICACIÓN DE SAPONINAS: | | | |
| M2 (220 gr) | --- | --- | 903,25 ppm |

Lima, 28 de Junio del 2018

Gustavo Guerra

QF. Gustavo Guerra Brizuela
 Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
 FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 CENPROFARMA
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00304-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 004960/2018
 SOLICITADO POR : OMAR ANTONIO ARDILES VIVAR
 MUESTRA : EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE SAPONINAS
 NÚMERO DE LOTE : ---
 CANTIDAD : 02 frasco x 50mL. aprox.
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de Junio del 2018
 FECHA DE FABRICACIÓN : ---
 FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| PRUEBAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODOS | RESULTADOS |
|------------------------------|------------------|---------|------------|
| CUANTIFICACIÓN DE SAPONINAS: | | | |
| M3 (369 gr) | --- | --- | 912,73 ppm |

Lima, 28 de Junio del 2018

QF. Gustavo Guerra Brizuela
 Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmac@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
 FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 CENPROFARMA
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00305-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 004960/2018
 SOLICITADO POR : OMAR ANTONIO ARDILES VIVAR
 MUESTRA : EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE SAPONINAS
 NÚMERO DE LOTE : ---
 CANTIDAD : 02 frasco x 50mL. aprox.
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de Junio del 2018
 FECHA DE FABRICACIÓN : ---
 FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| PRUEBAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODOS | RESULTADOS |
|------------------------------|------------------|---------|------------|
| CUANTIFICACIÓN DE SAPONINAS: | | | |
| M4 (410 gr) | --- | --- | 925,36 ppm |

Lima, 28 de Junio del 2018

QF. Gustavo Guerra Brizuela
 Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
 Certification

N° BR213345





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
 FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 CENPROFARMA
 CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00306-CPF-2018

ORDEN DE ANÁLISIS : 004960/2018
 SOLICITADO POR : OMAR ANTONIO ARDILES VIVAR
 MUESTRA : EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE SAPONINAS
 NÚMERO DE LOTE : ---
 CANTIDAD : 02 frasco x 50mL. aprox.
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de Junio del 2018
 FECHA DE FABRICACIÓN : ---
 FECHA DE VENCIMIENTO : ---

| PRUEBAS | ESPECIFICACIONES | MÉTODOS | RESULTADOS |
|------------------------------|------------------|---------|------------|
| CUANTIFICACIÓN DE SAPONINAS: | | | |
| M5 (500 gr) | --- | --- | 980,65 ppm |

Lima, 28 de Junio del 2018

Gustavo Guerra

QF. Gustavo Guerra Brizuela
 Director del Centro de Control Analítico





"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
 ☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
 E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>




Anexo N° 6: FICHAS DE MEDICION

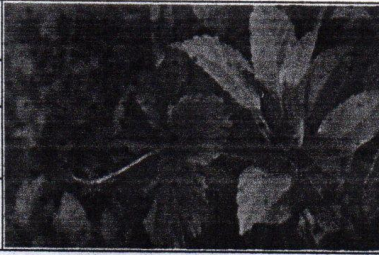
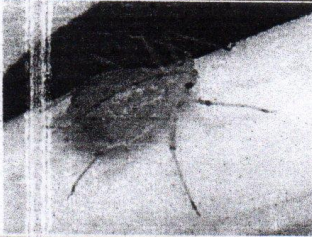
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--|---|--|
| N° de aplicación | 01 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPINDUS SAPONARIA | |  |
| Compuesto por | Saponinas. | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 188 gr. de extracto de Saponos S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | HIBISCUS ROSA SINENSIS | | |
| Coordenadas del sitio | -11.989040, -77.079266 | | |
| Estacion del año presente | OTOÑO | Características del clima | Nublado y húmedo. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | PRESENCIA DE PULGÓN VERDE EN CANTIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO. | |
| | Observaciones | LA APLICACIÓN SE PROCESO A REALIZARSE EN PLACAS Petri (82 sujetos) | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.181 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (05-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (06-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | - | | |
| Fecha | 05/05/2018 | | |
| Responsable | Ornan Ardiles | | |


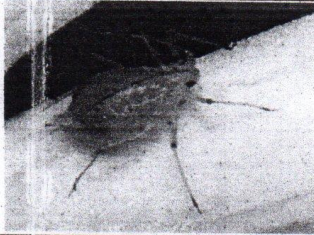
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | |
|--|---|---|
| N° de aplicación | 02 | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPONINUS SAPONARIA | |
| Compuesto por | SAPONINAS | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 181 g/l. de extracto de Saponinus S. | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 , - 77.079036. | |
| Estacion del año presente | OTOÑO | Características del clima: NUBLADO Y HUMEDO. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 |
| | | P1: pulgon verde |
| | Plaga |  |
| | Descripcion de la situacion | PRESENCIA DE PULGÓN VERDE EN CANTIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO. |
| | Observaciones | LA APLICACION SE PROCEDIÓ A REALIZARSE EN PLACAS PPMI (32 SUSJETOS). |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.181 mg/L. | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am (05-05-2018) | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m (06-05-2018) | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | - | |
| Fecha | 05/05/2018. | |
| Responsable | OMAR ANDRÉS | |


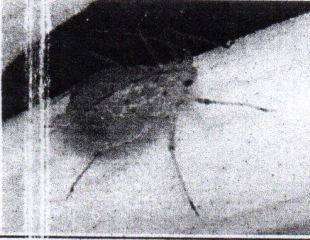
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--------------------------------------|---|--|
| N° de aplicación | 03 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPINDIS SAPONARIA | |  |
| Compuesto por | SAPONINAS | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml. de 181 gr. de Sapos Sapindus. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa - Sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.079036 | | |
| Estacion del año presente | OTOÑO | Características del clima | MUBIADO Y HÚMEDO |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | PRESENCIA DE PULGÓN VERDE EN CANTIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO. | |
| | Observaciones | LA APLICACIÓN SE PROCEDIÓ A REALIZARSE EN PLACAS PETRI (82 SUSETOS). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0,181 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (05-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (05-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | - | | |
| Fecha | 05 / 05 / 2018 | | |
| Responsable | OMAR ANDRÉS | | |

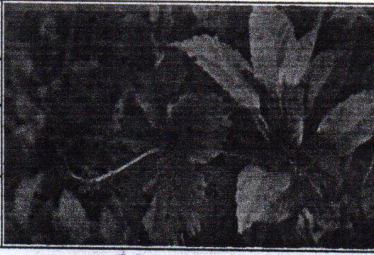
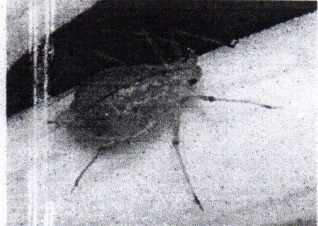
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| N° de aplicación | 04 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPINDUS SAPONARIA | |  |
| Compuesto por | SAPONINAS | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 181 gr. de extracto de Sapindos S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | HIBISCUS ROSA SINENSIS | | |
| Coordenadas del sitio | - 11. 988744 , - 77. 079036. | | |
| Estacion del año presente | OTOÑO | Características del clima | NUBLADO Y HÚMEDO |
| Muestras: | Hibiscus rosa - sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | PRESENCIA DE PULGÓN VERDE EN CANTIDAD EN LA ZONA DE ESTUDIO. | |
| | Observaciones | LA APLICACION SE PROCEDE A REALIZARSE EN PLACAS PETRI (32 SUJETOS). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.181 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (05-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m (06-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | - | | |
| Fecha | 05 - 05 - 2018 | | |
| Responsable | OMAR ADILAS. | | |


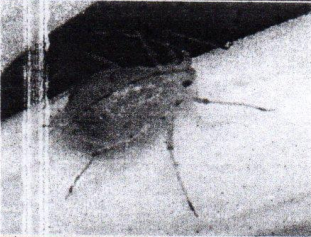
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| Nº de aplicación | 05. | | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPINDUS SAPONARIA | |  |
| Compuesto por | SAPONINAS | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml. de 181ga. de extracto de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.029036. | | |
| Estacion del año presente | OTOÑO | Características del clima | NUBLADO Y HÚMEDO. |
| Muestras. | Hibiscus rosa - sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgon verde en cantidad en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | LA APLICACION SE PROCEDE A REALIZARSE EN PLACAS PETRI (32 SOSTOS). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.181 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (05-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 o.m. (06-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | - | | |
| Fecha | 05 - 05 - 2018 | | |
| Responsable | OMAR ARDILES. | | |


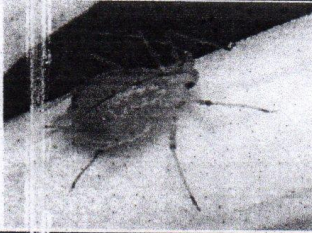
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|-------------------|
| N° de aplicación | 01 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | SAPINDOS S. |  | |
| Compuesto por | SAPONINAS | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml. de 280gr. de Sapo de Sapindos S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa SINENSIS | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988244, -77, 079036. | | |
| Estacion del año presente | OTOÑO. | Características del clima | NUBLADO Y HUMEDO. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgón verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de Pulgón Verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se realizó en placas Petri (32 sujetos) | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.220 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (12-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (13-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am. / 05:00 pm. / 11:00 pm. / 02:00 am. / 08:00 am. - 0 muertos / 1 muerto / 9 muertos / 7 muertos / 12 muertos. | | |
| Fecha | 12-05-2018 | | |
| Responsable | OMAR PROILES | | |


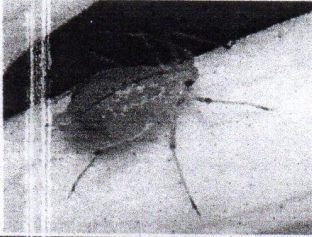
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| N° de aplicación | 02 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  |
| Compuesto por | Saponinos | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 220 gr. del extracto de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa-sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | Nublado y Húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgón verde en la zona de estudio | |
| | Observaciones | La aplicación se realizó en plantas peticas (32 sujetos). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.220 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (12-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 09:20 a.m (12-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am / 05:00 pm / 11:00 pm / 02:00 am / 03:00 am 0 muertos / 0 muertos / 3 muertos / 7 muertos / 13 muertos. | | |
| Fecha | 12 - 05 - 2018 | | |
| Responsable | Diana Ardiles. | | |


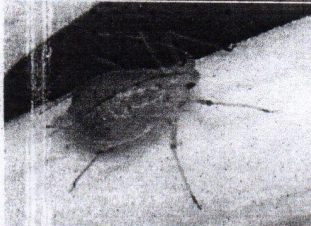
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--|---|-------------------|
| N° de aplicación | 03 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. |  | |
| Compuesto por | Sapindino | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 220 gr. de frutos de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 , - 77.079036. | | |
| Estacion del año presente | 0 Tono | Características del clima | Nublado y húmedo. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgon Verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se realizó en pocas plantas (32 plantas). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.220 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (12-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 09:00 a.m. (13-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:10 am / 05:00 pm / 11:00 pm / 02:00am / 08:00am 0 muertos / 1 muerto / 3 muertos / 8 muertos / 15 muertos. | | |
| Fecha | 12-05-2018 | | |
| Responsable | Diana Ardiel | | |


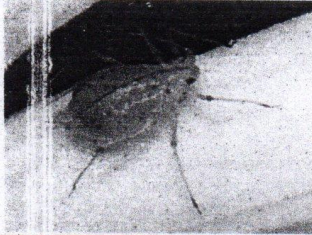
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | |
|--|--|---|
| N° de aplicación | 04 | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. |  |
| Compuesto por | Sapinaes . | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml de 220 gr. de extracto de Sapindus S. | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa sinensis | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 , -77.079036 | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima |
| | | Nublado y húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa - sinensis | HS-P1 |
| | | P1: pulgon verde |
| | Plaga |  |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgon verde en hibiscos rosa - sinensis |
| Observaciones | La aplicación se realizó en plantas jvenes (32 sujetos). | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.220 mg/L | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (12-05-2018) | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (13-05-2018) | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:am / 05:00pm / 11:00pm / 02:00am / 08:00am. 0 muertos / 1 muerto / 3 muertos / 5 muertos / 12 muertos. | |
| Fecha | 12-05-2018 | |
| Responsable | Omar Andino | |


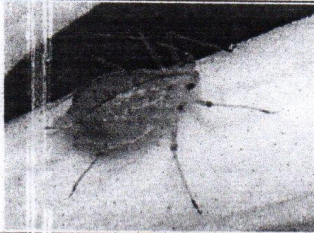
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--|---|------------------|
| N° de aplicación | 05 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapias S. |  | |
| Compuesto por | Sapias | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 220 gr. de fines de Sapias S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 , - 77.079036 | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | Nublado y húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgon verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en placas petri con 32 sujetos. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.220 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am (12-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am (13-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am 05:00 pm 11:00 pm 02:00 am 05:00 am. 0 muertos 0 muertos 2 muertos 6 muertos 11 muertos. | | |
| Fecha | 12-05-2018 | | |
| Responsable | Ornan Prieto | | |

Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--|---|--|
| N° de aplicación | 01 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  |
| Compuesto por | Saponinos. | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 369 gr. de extracto de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | -11.988744, -77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Pluvis | Características del clima | Húmedo y nublado |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgón verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia del pulgón verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | En aplicaciones se lleva a cabo en plantas, pidiendo 32 muertos. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.361 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am (19-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am (20-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am / 05:00pm / 11:00pm / 02:00am / 08:00am. 0 muertos / 16 muertos / 23 muertos / 26 muertos / 32 muertos. | | |
| Fecha | 19-05-2018 | | |
| Responsable | Diana Ardiel | | |


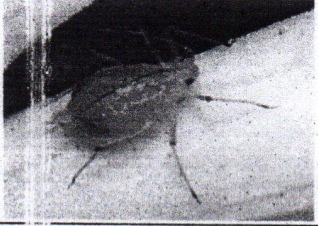
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|-------------------|
| N° de aplicación | 02 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. |  | |
| Compuesto por | Saponinos. | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 961 gr. de extracto de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa-sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, - 77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | húmedo y nublado. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgón verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripción de la situación | Baja presencia de Pulgón Verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en placas petri usando 32 mg/ml. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.361 mg/L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (19-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (20-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am / 05:00pm / 11:00pm / 02:00pm / 08:00am. 3 muertos / 14 muertos / 24 muertos / 28 muertos / 32 muertos | | |
| Fecha | 19-05-2018 | | |
| Responsable | Omar Perillo | | |


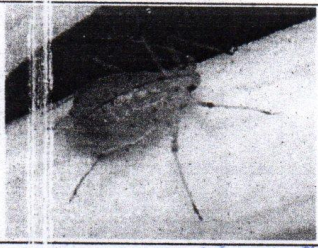
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| N° de aplicación | 03 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus Saponaria | |  |
| Compuesto por | Sapindus | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml de 369 gr de puntos de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | -11.988744, -77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | húmedo y nublado. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgon verde en la zona de estudio | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo con placas para cuando 32 muertos. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.369 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (19-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (20-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am / 05:00pm / 11:00am / 02:00am / 08:00am 2 muertos / 15 muertos / 24 muertos / 27 muertos / 32 muertos. | | |
| Fecha | 19-05-2018 | | |
| Responsable | Omar Acedillo | | |


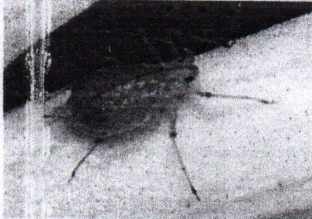
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|-------------------|
| Nº de aplicación | 04 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. |  | |
| Compuesto por | Sapirinas | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 800ml. de 361 g/ml de fructo de Sapindus S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa-sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, - 77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | húmedo y nublado. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgón verde en la zona de estudio | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas por la noche 32 muertos | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.361 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am (19-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am (20-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 09:00am / 05:00pm / 01:00pm / 02:00pm / 08:00 am 2 muertos / 14 muertos / 25 muertos / 29 muertos / 32 muertos | | |
| Fecha | 19-05-2018 | | |
| Responsable | D. Ivan Arellano | | |


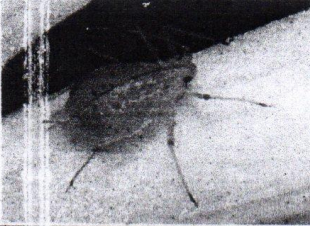
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | | | |
|--|---|---|--|------------|------------|
| N° de aplicación | 05. | | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus Saponaria | |  | | |
| Compuesto por | Saponinas. | | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 361 gr. de extracto de Sapindus. | | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa sinensis | | | | |
| Coordenadas del sitio | -11.988744, -77.079036. | | | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | Árido y rublado | | |
| Muestras: | Hibiscus rosa sinensis | HS-P1 | | | |
| | | P1: pulgon verde | | | |
| | Plaga |  | | | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgon verde en la zona de estudio. | | | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas peti. cuando 32 sujetos. | | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.361 mg/L. | | | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am. (19-05-2018) | | | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am. (20-05-2018) | | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am | 05:00 pm | 11:00 am | 02:00 pm | 08:00 am |
| | 0 muertos | 13 muertos | 23 muertos | 28 muertos | 32 muertos |
| Fecha | 19-05-2018. | | | | |
| Responsable | D. mar. Adalberto. | | | | |


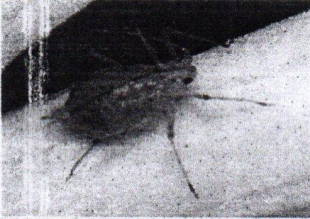
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | | | |
|--|--|---|--|------------|------------|
| Nº de aplicación | 04 | | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  | | |
| Compuesto por | Sapindus S. | | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml de 40gr. de fruto de Sapindus S. | | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa - sinensis | | | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 - 77-079036 | | | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | Nublado y húmedo. | | |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | | | |
| | | P1: pulgón verde | | | |
| | Plaga |  | | | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgón verde en la zona de estudio. | | | |
| Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas jóvenes usando 32 mg/l. | | | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.410 mg/l | | | | |
| Inicio de aplicación | 09:00 am. (26-05-2018) | | | | |
| Fin de la aplicación | 09:00 am. (27-05-2018) | | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am | 05:00 pm | 11:00 pm | 02:00 am | 08:00 am |
| | 3 muertos | 13 muertos | 24 muertos | 28 muertos | 32 muertos |
| Fecha | 26-05-2018 | | | | |
| Responsable | Ramon Arceles | | | | |

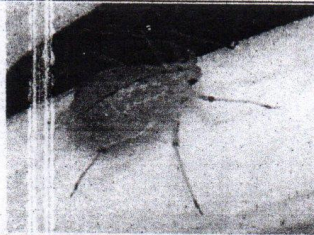
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| N° de aplicación | 02 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapirinos S. | |  |
| Compuesto por | Sapirinos | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 200 ml. de 400 gr. de frasco de Sapirinos S. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa-sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | -11.988744, -77.079036 | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | Nublado y húmedo. |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgon verde en la zona de estudio | |
| | Observaciones | La aplicación se hizo a cada 3 días por dando 32 muest. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.410 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am. (26-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am. (27-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am / 05:00 pm / 11:00 pm / 02:00 am / 08:00 am - 2 muest / 12 muest / 21 muest / 28 muest / 32 muest. | | |
| Fecha | 26-05-2018 | | |
| Responsable | Dover Ardiel. | | |


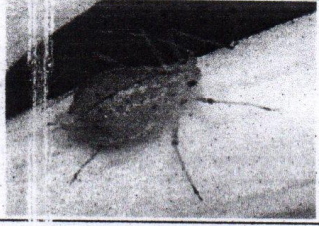
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | | | |
|--|--|---|--|------------|------------|
| N° de aplicación | 03 | | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  | | |
| Compuesto por | Saponinas | | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 200ml. de 410 gr. de fruto Sapindus S. | | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa sinensis | | | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744 , - 74.079036 | | | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | Nublado y húmedo | | |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | | | |
| | | P1: pulgón verde | | | |
| | Plaga |  | | | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgón verde en la zona de estudio. | | | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas para usando 32 sujetos. | | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.410 mg./L | | | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (26-05-2018) | | | | |
| Fin de la aplicación | 09:00 a.m (27-05-2018) | | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am | 05:00 pm | 11:00 pm | 02:00 am | 08:00 am |
| | 2 muertos | 10 muertos | 24 muertos | 30 muertos | 32 muertos |
| Fecha | 26-05-2018 | | | | |
| Responsable | Omer Ardiles | | | | |


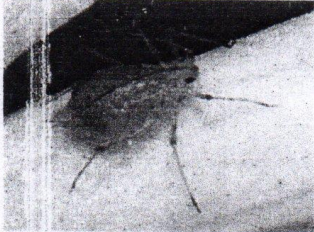
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | |
|--|---|---|
| N° de aplicación | 04 | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindos S. | |
| Compuesto por | Saponaia. | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300 ml. de 410 gr. de <u>Residuo</u> de Sapindos S. | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | |
| Coordenadas del sitio | - 11.998244 , -77.079036. | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima: húmedo y Nublado. |
| Muestras: | Hibiscus rosa sinensis | HS-P1 |
| | | P1: pulgon verde |
| | Plaga |  |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgón verde en la zona de estudios. |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas para cuando 32 sujetos. |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.410 mg/L. | |
| Inicio de aplicación | 08:00 am (26-05-2018) | |
| Fin de la aplicación | 08:00 am (27-05-2018) | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am 05:00 pm 11:00 pm 02:00 am 08:00 am 3 muertos 13 muertos 29 muertos 29 muertos 32 muertos | |
| Fecha | 26-05-2018 | |
| Responsable | Davar Archiles | |

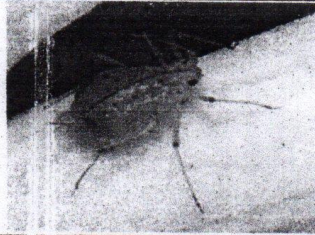
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|--|---|--|
| N° de aplicación | 05. | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Saprinidas S. |  | |
| Compuesto por | Saprinidas. | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 300ml. de 410gr. de frasco de Saprinidas | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.998 744 ., - 77.079 036 . | | |
| Estacion del año presente | Otono | Caracteristicas del clima | |
| | | Nublado y húmedo | |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgon verde en la zona de estudios | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en plantas peti usando 32 sujetos | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.410 mg / L. | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (26-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m (27-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00 am 05:00 pm 11:00 pm 02:00 am 08:00 am 1 muerte 11 muertes 23 muertes 30 muertes 32 muertes | | |
| Fecha | 26-05-2018 | | |
| Responsable | Oron Antón | | |


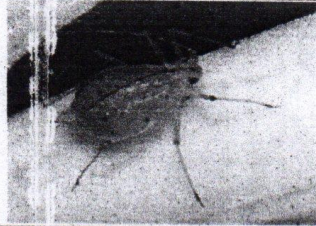
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | | | |
|--|--|---|--|------------|------------|
| N° de aplicación | 01 | | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindos S. | |  | | |
| Compuesto por | Sapindos | | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 400 ml. de 500gr. de extracto de Sapindos S. | | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | | | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.049036 | | | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | Nublado y húmedo | | |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | | | |
| | | P1: pulgon verde | | | |
| | Plaga |  | | | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgones adultos. | | | |
| | Observaciones | La aplicación se hace a cabo en placas petli con 32 insectos. | | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.500 mg/L | | | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (09-06-2018) | | | | |
| Fin de la aplicación | 09:00 a.m. (10-06-2018) | | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am | 05:00pm | 11:00pm | 02:00am | 08:00am |
| | 5 muertos | 14 muertos | 26 muertos | 30 muertos | 32 muertos |
| Fecha | 09-05-2018 | | | | |
| Responsable | Diana Andino | | | | |


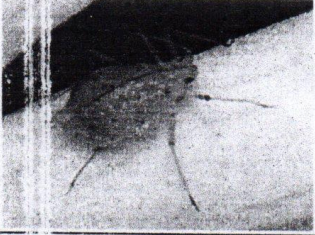
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | |
|--|---|---|
| N° de aplicación | 02 | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S | |
| Compuesto por | Sapininas | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 400 ml de 500 gr de fruto de Sapindus S | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa Sinensis | |
| Coordenadas del sitio | - 11. 988 744 , -77. 079 036 | |
| Estacion del año presente | Ototo | Características del clima |
| | | Nublado y húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa - sinensis | HS-P1 |
| | | P1. pulgon verde |
| | Plaga |  |
| | Descripción de la situación | Presencia de pulgón verde en la zona de estudio |
| Observaciones | La aplicación se lleva a cabo con placa gote con 32 surcos de prueba. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.500 mg/L | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (09-05-2018) | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (10-05-2018) | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00m / 05:00pm / 01:00pm / 02:00am / 08:00m 0 muer / 15 muer / 21 muer / 32 muer / 32 muer | |
| Fecha | 05 - 05 - 2018 | |
| Responsable | Omar Ardiles | |


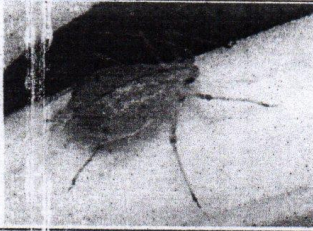
Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|------------------|
| N° de aplicación | 03 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus Saponaria |  | |
| Compuesto por | Sapindos. | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 400ml. de 500 gr. de extracto de Sapindos. | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.9887N4 , - 77.0790W. | | |
| Estacion del año presente | Otoño | Características del clima | Nublado y húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Gran presencia de pulgón verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en placas pñu con 32 injetos. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.500 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m. (09-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m. (10-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am / 05:00 pm / 01:00pm / 02:00 m / 08:00 m. 0 muertos / 13 muertos / 24 muertos / 32 muertos / 32 muertos. | | |
| Fecha | 09 - 05 - 2018 | | |
| Responsable | Ornar Ardiles | | |

Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | |
|--|---|---|--|
| N° de aplicación | 04 | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  |
| Compuesto por | Sapón rosas | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 400 ml. de SODAS de frasco de Sapindus S | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus rosa sinensis | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.079036. | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | Nublado y húmedo |
| Muestras: | Hibiscus rosa-sinensis | HS-P1 | |
| | | P1: pulgon verde | |
| | Plaga |  | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgón verde en la zona de estudio. | |
| | Observaciones | La aplicación se lleva a cabo en platos petri con 32 sujetos de prueba. | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.500 mg/L | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (09-05-2018) | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m (10-05-2018) | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am / 05:00pm / 11:00m / 02:00am / 09:00am 4 muertos / 14 muertos / 24 muertos / 32 muertos / 32 muertos | | |
| Fecha | 03-05-2018 | | |
| Responsable | Omar Ardito | | |

Formato 1: Parametros de control del Bioinsecticida sobre el Hibiscus rosa - sinensis

| | | | | | |
|--|--|---|--|----------|----------|
| N° de aplicación | 05. | | | | |
| Nombre del Bioplaguicida | Sapindus S. | |  | | |
| Compuesto por | Saponinas. | | | | |
| Cantidad obtenida por el compuesto (ml.) | 400 ml. de soga. de frasco de Sapindus. | | | | |
| Especie(s) vegetal(es) a la(s) que se aplica | Hibiscus Rosa - sinensis | | | | |
| Coordenadas del sitio | - 11.988744, -77.079036. | | | | |
| Estacion del año presente | Otono | Características del clima | Nublado y húmedo. | | |
| Muestras: | Hibiscus rosa sinensis | HS-P1 | | | |
| | | P1: pulgon verde | | | |
| | Plaga |  | | | |
| | Descripcion de la situacion | Presencia de pulgon verde en la zona de cultivo. | | | |
| | Observaciones | Despues de aplicación se lleva a cabo en placo petu con 32 muest. | | | |
| Dosis que se aplica (mg/L) | 0.500 mg/L. | | | | |
| Inicio de aplicación | 08:00 a.m (07-05-2018) | | | | |
| Fin de la aplicación | 08:00 a.m (08-05-2018) | | | | |
| Tiempo efectivo de la mortandad de la plaga | 11:00am | 05:00pm | 11:00pm | 02:00am | 08:00am |
| | 6 muest | 6 muest | 19 muest | 32 muest | 32 muest |
| Fecha | 05 - 05 - 2018 | | | | |
| Responsable | Diana Ardeles | | | | |

Anexo N° 7: FIGURAS DE LA METODOLOGIA

Figura 8: Medición de agua destilada (300 ml)



Figura 9: Medición de alcohol de 96° (700 ml)



Figura 10: Frutos de Sapindus saponaria para extracción con etanol



Figura 11: Añadido del etanol a los frutos de Sapindus saponaria



Figura 12: Frutos de Sapindus saponaria con etanol



Figura 13: Agitación manual del macerado de Sapindus saponaria en 24 horas





Figura 14: Filtrado de la maceración de 48 horas y 24 horas



Figura 15: Extracto de la maceración con etanol de los frutos de Sapindus saponaria



Figura 16: Evaporación del alcohol para la obtención de residuo siruposo o semi sólido



Figura 17: Obtención de saponinas en estado semi solido o siruposo



Figura 18: Mini-invernadero de Pulgones verdes (*Myzus persicae*) donde se extraen los sujetos de prueba



Figura 19: Obtención de sujetos de prueba de *Myzus persicae* en placas petri



Figura 20: Aplicación del bioinsecticida Sapindus saponaria, a base de saponinas sobre los sujetos de prueba en placas petri



Figura 21: Sujetos de prueba rociados con el bioinsecticida *Sapindus saponaria*



Figura 22: Muerte de los sujetos de prueba a base del bioinsecticida *Sapindus saponaria*.



Figura 23: Hibiscus rosa - sinensis (P1)



Figura 24: Identificación de pulgón verde en la parte inferior de P1



Figura 25: Identificación de pulgón verde en la parte superior de P1



Figura 26: Aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm



Figura 27: Hibiscus rosa – sinensis (P2)



Figura 28: Identificación de pulgón verde en la parte superior P2



Figura 29: Aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.361 ppm





Figura 30: Comprobación de presencia de pulgones verdes en P1



Figura 31: La Hibiscus rosa - sinensis (P1) sin presencia de pulgones verdes después de la aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm.



Figura 32: Comprobación de presencia de pulgones verdes en P2



Figura 33: La Hibiscus rosa - sinensis (P1) sin presencia de pulgones verdes después de la aplicación del bioinsecticida de la concentración 0.500 ppm





**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, María Aliaga Martínez, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

“TOXICIDAD DEL BIOINSECTICIDA SAPINDUS SAPONARIA (BOLICHE) SOBRE LA PLAGA MYZUS PERSICAE (PULGON VERDE) DE LA HIBISCUS ROSA SINENSIS (CUCARDA) PARA LA DISMINUCION DEL USO DE PLAGUICIDAS SINTETICOS LOS OLIVOS, LIMA, 2018”, del (de la) estudiante **Omar Antonio Ardiles Vivar**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **14%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 de julio de 2018

M.Sc. María Aliaga Martínez

DNI: 08663264

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

[Handwritten signature]

Feedback Studio - Google Chrome
Es seguro | https://turnitin.com/...
Universidad César Vallejo

Resumen de coincidencias 14 %

| | | | |
|----|-------------------------|--------------------|------|
| 1 | repositorio.univalle.pe | Fuente de internet | 4 % |
| 2 | diptera.univalle.pe | Fuente de internet | 2 % |
| 3 | lms.univalle.pe | Fuente de internet | 1 % |
| 4 | www.univalle.org.pe | Fuente de internet | 1 % |
| 5 | diptera.univalle.pe | Fuente de internet | 1 % |
| 6 | diptera.univalle.pe | Fuente de internet | 1 % |
| 7 | www.univalle.org.pe | Fuente de internet | 1 % |
| 8 | repositorio.univalle.pe | Fuente de internet | <1 % |
| 9 | repositorio.univalle.pe | Fuente de internet | <1 % |
| 10 | www.univalle.org.pe | Fuente de internet | <1 % |
| 11 | www.univalle.org.pe | Fuente de internet | <1 % |
| 12 | www.univalle.org.pe | Fuente de internet | <1 % |

Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO

ACTIVIDAD DEL BIONSECTICIDA *SAPINDUS SAPONARIA* SOBRE LA PLAGA PULGON VERDE (*MYZUS PERSICAE*) DE LA *HIBISCUS ROSA SINENSIS* (ARDA) PARA LA DISMINUCION DEL USO DE PLAGUICIDAS SINTETICOS

LOS OLIVOS I IMA 2018

Página: 1 de 44 | Número de palabras: 1229

Universidad César Vallejo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA:

DIGITALIZACIÓN DE
TESIS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Osvaldo Antonio Ardiles Vivar con DNI N° 71597148 domiciliado (a) en URB. VIRGEN DE LA SOLEDAD Mz. C lote 9
ante Ud. Con el debido respeto, expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción 2018-I del programa ...INGENIERIA AMBIENTAL... identificado con el código de matrícula N° 7000462281 de la Escuela de Ingeniería Ambiental, recorro a su honorable despacho para solicitar lo siguiente:

DIGITALIZACIÓN DE TESIS
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.



[Handwritten signature]
Sr. Benito Alfaro E.

Lima, 24 de 08 de 2018

[Handwritten signature]
.....



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Ardilés Vivar Omar Antonio
D.N.I. : 41597748
Domicilio : Urb. Viveron de la Soledad Mz. C Lot. 9
Teléfono : Fijo 4875773 Móvil : 988852870
E-mail : ardilés784@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA AMBIENTAL
Carrera : INGENIERIA AMBIENTAL
Título : INGENIERO AMBIENTAL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Ardilés Vivar Omar Antonio

Título de la tesis:

TOXICIDAD DEL BIOMONITOR SAPIINUS SAPIINARIA (BOLICHE) SOBRE LA PLAGA MYZUS PERSICAE (PULGÓN VERDE) DE LA Hibiscus Rosa-SINENSIS (CUCARON) PARA LA DISMINUCIÓN DEL USO DE PLAGUICIDAS SINTÉTICOS, LOS OJOS, LIMA, 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 28/08/2018