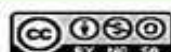




Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Efecto de la aplicación de extractos de plantas biocidas para el control de la *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las meliáceas), establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín - 2018

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Fernando Flores Fasanando

ASESOR:

Blgo. M. Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez

CO-ASESOR

Ing. M. Sc. Héctor Guerra Arévalo

Código N° 6053218

Moyobamba – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Efecto de la aplicación de extractos de plantas biocidas para el control de *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las meleáceas), establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín – 2018.

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Fernando Flores Fasanando

Sustentado y aprobado el día 11 de abril del 2019, ante el honorable jurado.

Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia
Presidente

Ing. Juan Jose Pinedo Canta
Secretario

Ing. M. Sc. Alfonso Rojas Bardales
Miembro

Blgo. M. Sc. Luis Eduardo Rodríguez Péro
Asesor

Declaratoria de Autenticidad

Fernando Flores Fasanando, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 71001119, con la tesis titulada “**Efecto de la aplicación de extractos de plantas biocidas para el control de la *Hypsipyla grandella* Zéller (barrenador de las meliáceas), establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín - 2018**”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 11 de Abril del 2019.



A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname.

Fernando Flores Fasanando

DNI N° 71001119

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: FLORES FASANANDO FERNANDO	
Código de alumno : 71001119	Teléfono: 948466266
Correo electrónico : FLORES FER1996@GMAIL.COM	DNI: 71001119

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: ECOLOGÍA
Escuela Profesional de: INGENIERIA AMBIENTAL

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Título: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EXTRACTOS DE PLANTAS BIOCIDAS, PARA EL CONTROL DE LA HYPSPYLA GRANDILLA ZÉLLER (BARRENADOR DE LAS MELDACEAS), ESTABLECIDA EN CONDICIONES CONTROLADAS DE LABORATORIO EN LA REGIÓN SAN MARTÍN - 2018
Año de publicación: 2019

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

- Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”**.

.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

24 07 2019



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM-T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mis padres y hermana que son las personas más cercanas a mí y quienes me han apoyado durante todo este camino de manera incondicional, a mis asesores de tesis que fueron mis guías durante este periodo, a todos ellos, les dedico este trabajo de investigación.

Agradecimiento

En primer lugar, a mis padres Roger Flores Rengifo, Litha Fasanando Flores y mi hermana Karem Fabiola Flores Fasanando, que son quienes me apoyaron durante toda esta etapa.

A mi familia que me brindó su apoyo durante esta pequeña pero importante parte de mi vida.

A mi asesor principal Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez por el apoyo y confianza que me otorgó durante el tiempo de ejecución del proyecto.

Al instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), en especial al proyecto “Desarrollo de tecnologías apropiadas para el control de **Hypsipyla grandella** Zéller en plantaciones de caoba (**Swietenia macrophylla** King) en la Amazonía peruana”, dirigido por el Ing. M. Sc. Héctor Guerra Arévalo quien me guio durante todo el desarrollo de esta investigación.

A todos ellos mis agradecimientos.

Índice general

	Página
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Antecedentes De La Investigación.....	3
1.2. Bases Teóricas	7
1.2.1. Hypsipyla grandella Zéller.....	7
1.2.1.1. Etapas de crecimiento de la H. Grandella.....	7
1.2.1.2. Daños de Hypsipyla Grandella Zéller	8
1.2.1.3. Manejo de la Plaga H. Grandella.....	8
1.2.1.3.1. Manejo Silvícola.....	8
1.2.1.3.2. Manejo con enemigos naturales	9
1.2.1.3.3. Manejo con productos químicos.....	9
1.2.2. Plantas Biocidas	10
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1 Equipos y materiales	14
2.2 Producción de H. Grandella.....	14
2.2.1 Colecta de larvas de H. Grandella.....	15
2.2.2 Acondicionamiento y alimentación de larvas de H. Grandella.....	16
2.2.3 Copula	17
2.3 Colecta de plantas Biocidas y obtención de extractos	17
2.4 Instalación de ensayo	18
2.5 Técnicas y procesamientos de datos	19
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
3.1. Resultados de las variables estudiadas	21
3.1.1. Nim	21
3.1.1.1. Consumo de disco foliar	21
3.1.1.2. Incremento de consumo de disco foliar.....	22
3.1.1.3. Diámetro de orificios	24

3.1.1.4.	Mortandad de larvas	25
3.1.2.	Murupa.....	27
3.1.2.1.	Consumo de disco foliar	27
3.1.2.2.	Incremento de consumo de Df.....	29
3.1.2.3.	Diámetro de orificios	30
3.1.2.4.	Mortandad de larvas	32
3.1.3.	Ruda.....	33
3.1.3.1.	Consumo de disco foliar	33
3.1.3.2.	Incremento de consumo de Df.....	35
3.1.3.3.	Diámetro de orificios	37
3.1.3.4.	Mortandad de larvas	38
3.1.4.	Rosa Sisa.....	40
3.1.4.1.	Consumo de disco foliar	40
3.1.4.2.	Incremento de consumo de Df.....	42
3.1.4.3.	Diámetro de orificios	43
3.1.4.4.	Mortandad de larvas	45
3.1.5.	Gráfico comparativo de la aplicación por especie.....	46
3.1.5.1.	Consumo de Df.....	46
3.1.5.2.	Incremento de consumo de Df.....	47
3.1.5.3.	Diámetro de orificios	48
3.1.5.4.	Mortandad de larvas	49
3.2.	Discusión de resultados	49
	CONCLUSIONES	56
	RECOMENDACIONES	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
	ANEXOS.....	62

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Lugares de Colecta.....	15
Tabla 2: Lugares de recolección de alimento para <i>H. grandella</i>	16
Tabla 3: Lugares de recolección de plantas Biocidas para la obtención de extracto.....	18
Tabla 4: Diseño Completamente Aleatorizado	19
Tabla 5: Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Nim	21
Tabla 6: Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Nim.....	22
Tabla 7: Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Nim.....	23
Tabla 8: Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Nim.....	23
Tabla 9: Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Nim.....	24
Tabla 10: Tukey alfa=5% diámetro de orificio de DF en la aplicación de extracto de Nim.....	25
Tabla 11: Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Nim.....	26
Tabla 12: Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Nim.....	27
Tabla 13: Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Marupa	28
Tabla 14: Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa.....	28
Tabla 15: Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Marupa.....	29
Tabla 16: Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa.....	30
Tabla 17: Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Marupa.....	31
Tabla 18: Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa.....	31

Tabla 19: Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Marupa	32
Tabla 20: Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Marupa	33
Tabla 21: Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	34
Tabla 22: Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	34
Tabla 23: Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	35
Tabla 24: Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	36
Tabla 25: Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	37
Tabla 26: Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda.....	38
Tabla 27: Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Ruda	39
Tabla 28: Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Ruda	39
Tabla 29: Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	40
Tabla 30: Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	41
Tabla 31: Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	42
Tabla 32: Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	43
Tabla 33: Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	44
Tabla 34: Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	44
Tabla 35: Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	45
Tabla 36: Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	46

Índice de gráficos

	Página
Gráfico 1: Significativo del consumo de DF (%) en la aplicación de extracto de Nim	22
Gráfico 2: Significativo del incremento de consumo de DF (mm) en la aplicación de extracto de Nim.....	24
Gráfico 3: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Nim.....	25
Gráfico 4: Significativo de la mortandad de larvas (%) en la aplicación de extracto de Nim.....	27
Gráfico 5: Significativo del consumo DF (%) en la aplicación de extracto de Marupa.....	29
Gráfico 6: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Marupa	30
Gráfico 7: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Marupa	32
Gráfico 8: Significativo de mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Marupa.....	33
Gráfico 9: Significativo del consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda	35
Gráfico 10: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Ruda	36
Gráfico 11: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Ruda.....	38
Gráfico 12: Significativo de mortandad de larvas (%) en la aplicación de extracto de Ruda.....	40
Gráfico 13: Significativo del consumo DF (%) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa	41
Gráfico 14: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa.....	43
Gráfico 15: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa.....	45
Gráfico 16: Significativo de mortandad de larvas (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa.....	46

Gráfico 17: Reducción del consumo de DF producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida	47
Gráfico 18: Reducción del incremento de consumo de DF producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida.....	48
Gráfico 19: Reducción del diámetro de orificios producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida.....	48
Gráfico 20: Mortandad de larvas producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida.....	49

Resumen

Con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de extractos de 4 plantas biocidas (Nim, Marupa, Ruda y Rosa Sisa) para el control de la *Hypsipyla grandella* Zéller establecidas en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín, se instaló un ensayo bajo un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con 03 repeticiones, y con 05 tratamientos con la aplicación de distinto porcentajes de extractos. Para determinar el efecto de la aplicación de extractos se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente se realizó las Comparaciones múltiples de medias Tukey. Efectuadas las comparaciones se observó que en el extracto biocidas del nim los tratamientos 1, 2 y 3 fueron similares estadísticamente, pero el T4 (54,18%) mostro una reducción considerable del consumo DF a comparación del Testigo (85,54%). En la aplicación del extracto de marupa en los resultados donde se puede observar mejor las diferencias que existe entre los tratamientos siendo el T4 (49,14%) que mostro una diferencia considerativa con el Testigo (98,51%) en lo que se refiere al consumo de DF. A igual que los resultados de los extractos mencionados anteriormente, el T4 del extracto de ruda mostró una reducción significativa ante el Testigo para el control de la larva. En lo que concierne la aplicación del extracto de rosa sisa, los resultados mostraron una semejanza desde el tratamiento con el menor porcentaje hasta el tratamiento con mayor porcentaje de extracto de rosa sisa. Con los resultados obtenidos se puede concluir que con porcentajes altos (40%) de los extractos de nim, marupa y ruda se reduce considerablemente el ataque de la *H. grandella*, mientras que con el extracto de rosa sisa, los resultados positivos se pudieron observar desde concentraciones bajas (20%) para el control de esta plaga.

Palabras Clave: Discos Foliare, Biocidas, *Hypsipyla grandella* Zéller, Nim, Marupa, Ruda, Rosa Sisa.

Abstract

In order to determine the effect of the application of extracts of 4 biocidal plants (Nim, Marupa, Ruda and Rosa Sisa) for the control of the *Hypsipyla grandella* Zéller established under controlled laboratory conditions in the San Martín region, an assay was installed under a Completely Randomized Design (DCA), with 03 repetitions, and with 05 treatments with the application of different percentages of extracts. The analysis of variance (ANOVA) was performed and later the multiple Tukey means comparisons were made. Once the comparisons were made, it was observed that in the biocide extract of the nim, treatments 1, 2 and 3 were statistically similar, but T4 (54.18%) showed a considerable reduction in DF consumption compared to the control (85.54%). In the application of the marupa extract in the results where it is possible to better observe the differences that exist between the treatments being the T4 (49.14%) that showed a considerable difference with the Control (98.51%) in what refers to the consumption of DF. As with the results of the extracts mentioned above, the T4 of the rue extract showed a significant reduction before the control for the control of the larva. With regard to the application of the rose extract, the results showed a similarity from the treatment with the lowest percentage to the treatment with the highest percentage of rose sisa extract. With the results obtained, it can be concluded that with high percentages (40%) of the extracts of nim, marupa and ruda the attack of *H. grandella* is considerably reduced, while with the extract of rosa sisa, the positive results could be observed from low concentrations (20%) for the control of this pest.

Keywords: Follicles, Biocides, *Hypsipyla grandella* Zéller, Nim, Marupa, Ruda, Rosa Sisa.



Introducción

Los bosques son ecosistemas complejos que aportan a la sociedad una amplia gama de beneficios de orden ambiental, social y económico, incluyendo productos y servicios que contribuyan al bienestar de la población y que son vitales para el medio ambiente; poseen una gran diversidad de especies de plantas, muchas de ellas con propiedades y usos variables (Pulgar - Vidal, 2014), la caoba (*Swietenia macrophylla* King) es una especie propia de las regiones tropicales, es una madera preciosa de alto valor comercial y de mercado internacional. Considerada una de las pilares de los aprovechamientos forestales de la industria maderera, los sistemas de explotación se han concentrado en la cosecha y aprovechamiento de los árboles disponibles en el bosque, y al mismo tiempo la existencia de la polilla barrenadora (*Hypsipyla grandella* Zéller) que es un problema para la regeneración natural de *S. macrophylla*. (Cruz, 2003)

La *Hypsipyla grandella* es actualmente la peor plaga del cedro y caoba, los daños ocasionados son sumamente importantes y las pérdidas a que han conducido limitan la plantación de meliáceas en gran escala en los países tropicales. En América Latina, los daños parecen ser mayores en las especies del género *Cedrela* que en las especies del género *Swietenia*.

Expuesto lo anterior, el 5 de abril del 2016, el PNIA, el IIAP con una alianza estratégica con el CTI y la UNSM-T, presentaron un proyecto cuyo objetivo es desarrollar tecnologías apropiadas para el control integrado de *Hypsipyla grandella* Z., en plantaciones juveniles de caoba; el manejo integrado de esta plaga será posible si se toman en cuenta las prácticas adecuadas de abonamiento, dosis apropiada de resinas o extractos vegetales (VOCES, 2016).

Lannacone y Lamas (como se citó (INDECOPI, 2015) indicaron que “la utilización de extractos vegetales para el control de plagas tiene la ventaja de no provocar contaminación, debido a que estas sustancias son degradadas rápidamente en el medio. De esta forma, las plantas con potencial biocida constituyen un componente importante de control, dentro del contexto de manejo integrado de plagas”.

Gomero citado por (Pauro *et al.*, 2011) reporta. “Que en el Perú existen más de 300 especies biocidas entre nativas e introducidas, que son potencialmente útiles para el manejo de poblaciones de insectos plaga”. (p.46)

Dada la importancia de esta investigación, surge la necesidad de plantear el objetivo principal de determinar el efecto de la aplicación de extractos biocidas para el control de la *Hypsipyla grandella* Zéller establecidas en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín, para esto también se plantearon los objetivos específicos como son determinar el efecto de las diferentes extractos biocidas: *Ruta graveolens* L., (ruda), *Tagetes erecta* L., (rosa sisa), *Azadirachta indica* (nim), y *Simarouba amara* (marupa), en discos foliares de caoba para el control de *Hypsipyla grandella* Zéller establecidas en condiciones controladas; evaluar las concentraciones apropiadas de extractos (10%, 20%, 30%, 40%) biocidas para el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecidas en condiciones controladas en la región San Martín y comparar las diferentes concentraciones de extractos biocidas (0%; 10%; 20%; 30% y 40%) para el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecidas en condiciones controladas en la región San Martín.

En el presente trabajo se planteó la hipótesis de que existe un efecto positivo significativamente de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín. Se ha planteado de esta manera con la finalidad de determinar las concentraciones o dosis apropiadas que ayude a combatir el ataque de *Hypsipyla grandella* Zéller, en la región San Martín, el cual se encuentra explicada en los capítulos que contiene este trabajo, en el Capítulo I se contempla a la *H. grandella*, el manejo de la plaga *H. grandella*, las plantas biocidas utilizadas en el estudio (nim, marupa, ruda y rosa sisa); el Capítulo 2 se encuentran los materiales y los métodos utilizados en la en la investigación, donde se podrá encontrar el proceso de producción de *H. grandella*, colecta de plantas biocidas y obtención de extractos y la instalación del ensayo; el Capítulo 3 comprende los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

El uso de las plantas biocidas, es una de las alternativas sostenibles para el manejo de plagas, pero en la actualidad a nivel internacional no hay muchos estudios sistematizados.

- Garcia *et al.* (2017) en el estudio efecto del extracto de hoja de neem (*azadirachta indica*) para control de ectoparásitos en perros, Guatemala concluyen que:
Al comparar todos los tratamientos utilizados con extracto de hoja de neem en el control de garrapatas y pulgas, se pudo constatar que el tratamiento que posee mayor eficacia fue en el cual se utilizó 150 gr de extracto de las hojas de neem. En cuanto a efectos secundarios, los perros en tratamientos no presentaron ningún efecto adverso durante la aplicación del extracto. En lo que corresponde al efecto residual se determinó que, el tratamiento con mayor eficacia para el control de garrapatas y pulgas, presentó residuos hasta los 28 d.
- Calixto *et al.* (2015), en el estudio del crecimiento de *Cedrela odorata* e incidencia de *Hypsipyla grandella* en respuesta al manejo nutrimental, Estado de México señalan:
Que la *Hypsipyla grandella* Zéller es una de las principales plagas que atacan a las plantaciones de caoba y cedro. El problema que esta representa, básicamente se relaciona con la deformación de los tallos o con la mortalidad alta en plantaciones jóvenes cuando sus ataques son continuos.
- Rosales *et al.* (2015), en el estudio Evaluación de fenoles y limonoides en hojas de *Cedrela odorata* (Meliaceae) de una plantación experimental establecida en Tezonapa Veracruz, México indican que:
El factor limitante más importante para el establecimiento exitoso de las plantaciones de *C. odorata* es el ataque de las larvas del barrenador *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae), a pesar de que *H. grandella* ha sido estudiada, aún no se ha desarrollado un sistema de manejo integrado. Algunos metabolitos secundarios de aceites y extractos de *C. odorata* han sido evaluados con diferente

finalidad, entre ellas, la implicación ecológica en la atracción de *H. grandella*, evaluación de las propiedades inhibitorias de crecimiento frente algunos insectos y la investigación de sus propiedades medicinales.

- Reyes *et al.*(2014), en el estudio del efecto del extracto de ruda (*Ruta graveolens*) en el crecimiento micelial de Trichoderma, Mexico concluyeron que:
Para la cepa T. aggressivum f. europaeum CPM-109, observó un efecto inhibitorio de la velocidad de crecimiento micelial por el extracto de ruda, principalmente las primeras 24 h con una inhibición del 66%; en el caso de la cepa de T. aggressivum f. europaeum CPM-112, el tratamiento de R. graveolens redujo la velocidad de crecimiento en los días 5 y 6, en comparación con la velocidad del crecimiento micelial del testigo
- (Barrabí & Arece, 2013) el estudio Actividad antihelmíntica *in vitro* de extracto acuoso de hojas y semillas de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss). I. Inhibición de la eclosión de huevos y del desarrollo larvario, Mexico señalan que:
El árbol del Neem es una planta versátil que ha mostrado resultados interesantes en la lucha integrada de plagas de diferentes cultivos y ectoparásitos en el sector ganadero, el caso de las hojas de Neem se obtuvo un efecto inverso en el porcentaje de eclosión, es decir que en la medida que se incrementó la concentración del extracto acuoso disminuyó la eclosión de huevecillos ($p < 0.01$).
- (Pulido & Cruz, 2013) estudiando la eficacia de los extractos hidroalcohólicos de dos plantas sobre garrapatas adultas *rhhipicephalus (boophilus) microplus* - Colombia, muestran que:
Los resultados del estudio muestran que el uso de extractos naturales es una alternativa de elaboración artesanal, limpia y segura para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, alternativa que puede ser incorporada a programas de manejo integrado de las infestaciones de ganado bovino por dicho parásito. El uso de extractos de plantas para controlar las garrapatas, especialmente *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, es una alternativa viable, dado el enorme número de plantas con actividad ixodicida

En el Perú existe una gran variedad de plantas biocidas para el control biológico de plagas, en la actualidad poco es el aprovechamiento como extracto de estas plantas.

- Velásquez, (2018) en el estudio Eficiencia de tres concentraciones de extractos de neem (*Azadirachta indica*) en el control del ácaro hialino (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) (Acari, Tarsonemidae) en *Stevia rebaudiana* indica que:
El análisis estadístico demostró que el efecto tóxico del extracto obtenido a partir de las hojas depende tanto del instar larvario, tiempo de exposición y la concentración a la cual fueron expuestas las larvas, el extracto preparado con las hojas de *R. graveolens* mostró efecto tóxico a concentraciones más baja y afecto de manera más significativa a la larva III.
- Obeso, (2018) en la investigación Eficiencia de tres concentraciones de extractos de neem (*Azadirachta indica*) en el control del ácaro hialino (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) (Acari, Tarsonemidae) en *Stevia rebaudiana* concluye que “El tratamiento con la mayor dosis de 0.75 mL/L de extractos de neem a las 24 horas después de la aplicación resultó eficiente en el control de *Polyphagotarsonemus latus* Banks en cultivo de *Stevia*”.
- Arévalo, (2017) en el estudio efecto Antibacteriano y Citotóxico de dos extractos Metanólicos a base de moringa oleifera (*Moringa*) y azadirachta Indica (Neem) sobre cepas de enterococcus Faecalis realizada en la ciudad de lima concluye que:
La *A. indica* y la *M. oleifera* muestran efecto antibacteriano frente al *E. faecalis* y no muestra toxicidad a concentraciones bajas, lo cual puede ser una buena alternativa como agente antibacteriano para tratamiento, muestran que a mayor tiempo de exposición del extracto frente a la bacteria, mayor es el efecto antibacteriano
- Cano, (2017) en el estudio de efecto del extracto etanólico de efecto del extracto etanólico de viabilidad In Vitro de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 – Piura concluye que:
Evaluando las diez concentraciones preparadas del extracto etanólico de *Azadirachta indica* (NEEM) se encontró que todas las concentraciones inhibían in vitro el crecimiento de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Pero la mayor inhibición se

observó en la concentración de 9000 µg/mL en la cual se obtuvo un halo de inhibición promedio de 16.7 mm utilizando el método de discodifusión.

- Moran, (2016) en la investigación de efectos del Bioinsecticida nimbiol *nzadirachta Indica* en la Poblacion del insecto *perkinsiella Saccharicida*, en el cultivo de caña de Azucar, realizado de la ciudad de Tumbes, concluye que:
En lo que respecta a los impactos ambientales que causa el bioinsecticida Nimbiol *Azadirachta indica*, en los ecosistemas de la caña de azúcar; es muy pocos, porque es eficaz para el control de insectos plaga, su naturaleza biodegradable, sumándose a ello su relativa seguridad para los organismos benéficos en el ambiente, evitando el surgimiento de poblaciones de insectos resistentes, su contenidos proviene de plantas, se lo considera como un producto amigable, no es toxico para el agricultor, causa mínimos daños a los insectos benéficos, es un repelente que inhibe la alimentación del insectos, no causa contaminación del agua, aire, suelo.

Las investigaciones sobre la aplicación de extractos de plantas biocidas en la actualidad en la región San Martín son escasas, probando plantas comunes como se observa en los siguientes enunciados:

- Guerra et al. (2018), en el estudio del control de larvas de *Hypsipyla grandella* Zéller con resina de *Jatropha curcas* L – Tarapoto, concluyen:
Que las concentraciones de extracto de *J. curcas* ocasionaron efectos significativos en todas las variables evaluadas, siendo la menor concentración la que produjo menor eficiencia en el control de larvas. Se concluye que, la resina de *J. curcas*, actuó como insecticida en el control de larvas de *H. grandella* y la mayor mortalidad de larvas ocurrió en las altas concentraciones de resina de *J. curcas*.
- Pérez, (2017) en el estudio del efecto de la resina de “piñón blanco” *Jatropha curcas* Linn, en control de la “polilla barrenadora” *Hypsipyla grandella* Zéller, en plantaciones de “caoba”, da uso al “piñón blanco” como extracto vegetal para el control de la polilla – Tarapoto, en donde se vieron resultados favorables cuando se aplicó el extracto biocida en sus concentraciones más altas (40%) obteniendo solo un ataque del 17.95%.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. *Hypsipyla grandella* Zéller

Pineda (2014), en un estudio señalan que la *Hypsipyla grandella* Zéller es un insecto de noche, mayormente conocido como barrenador de tallo, brote de las meliáceas.

Es uno de los insectos catalogado como uno de los factores limitantes más severos en la industria forestal en América Latina y el Caribe, este es conocido como el barrenador de las meliáceas, por atacar maderas preciosas como caobas (Piñerez, 2014).

Según Coronado y Noh, (1988) (de acuerdo a lo citado por (Cauich, 2004)).

Clase	: Insecta
Orden	: Lepidoptera
Familia	: Piralidae
Subfamilia	: Phycitinae
Género	: <i>Hypsipyla</i>
Especie	: <i>Hypsipyla grandella</i> (Zéller)

Los huevos de *H. grandella* son ovales y aplanados; miden aproximadamente 0,98 mm de largo y 0,50 mm de ancho. Inmediatamente después de la ovoposición ellos son blancuzcos tornándose a rojos dentro de las 24 horas. La ovoposición ocurre tanto sobre las hojas (44%) como sobre el fuste de la planta hospedera (54%). Los lugares donde se realiza la *Hypsipyla grandella* Zeller, es decir; donde colocan sus huevos con mayor frecuencia son cerca de las yemas axilares, cicatriz de las hojas y en adyacencias de las venas medias y laterales de los folíolos. El periodo de incubación varía entre 2,5 y 6 días (promedio 4 días) dependiendo de las condiciones de temperatura (Briceño, 1997).

1.2.1.1. Etapas de crecimiento de la *H. grandella*

a) **Adulto:** Los adultos poseen palpos labiales y maxilares desarrollados, la cabeza, el tórax y el abdomen son de color gris, las alas anteriores son grises, poseen gran cantidad de escamas y presentan un brillo violáceo tenue, las alas

posteriores son 9 blancas semitransparentes. Las hembras de *H. grandella* presentan una envergadura alar de 28-34 mm, y su abdomen es distendido para albergar los huevos, la envergadura alar del macho es de 22-26 mm (Piñerez, 2014). (ver anexo 1)

b) Huevo: Los huevos del barrenador de las meliáceas son ovalados, aplanados, y miden aproximadamente 0.9 mm de largo por 0.5 mm de ancho. El color de los huevos cambia de blanco a rojizo dentro de 24 horas después de la oviposición (Palomeque, 2009). (ver anexo 2)

c) Larva: La larva es eruciforme, posee tres segmentos torácicos y diez abdominales, presenta tres pares de patas torácicas, cuatro pares abdominales y un par anal. La cabeza es de color marrón, el color del cuerpo cambia de forma gradual a medida que avanza su desarrollo. En los primeros instares es de color crema, luego se torna rojiza y el último instar es verde-azul (Piñerez, 2014). (ver anexo 3).

d) Pupa: La pupa de *H. grandella* es de color café oscura de tipo obtecta, y está encerrada en un capullo de seda suelto y envuelto en un cocón de seda, su longitud varía en 13 a 19 mm (Palomeque, 2009) (ver anexo 4).

1.2.1.2. Daños de *Hypsipyla grandella* Zéller

Las larvas provocan el daño que consiste en la barrenación de brotes y de frutos, como consecuencia se tiene reducción de crecimiento y deformación en el tronco principal, es posible que, en las lesiones, sobre todo en las que se hacen en la corteza de troncos, se tengan infecciones por hongos del tipo *Botryosphaeria*. Los ataques a los árboles se presentan durante muchos años, desde la etapa de vivero hasta árboles maduros, desde un punto de vista de manejo, se considera que los ataques principales ocurren durante los primeros 3 a 6 años de vida de la planta y en el rango de alturas que va de los 2 a los 8 metros (Palomeque, 2009).

1.2.1.3. Manejo de la plaga *H. grandella*

1.2.1.3.1. Manejo silvícola

- Encuentro e identificación de hospedantes: se refiere a las acciones que se toman para impedir que las palomillas de *Hypsipyla* localicen a sus hospedantes. Se trata de establecer barreras físicas que impiden que la

palomilla encuentre a sus hospedantes, pueden ser desde pastos hasta otros árboles los que sirvan de barrera (Cibrían, 2001).

- Susceptibilidad: la intención es reducir la susceptibilidad de la caoba a la palomilla. Existen evidencias de resistencia natural y se han reconocido procedencias que son menos atacadas, ya sea porque el árbol es menos atrayente o porque posee toxinas que matan a las larvas (Cibrían, 2001).
- Tolerancia. se refiere a incrementar la habilidad del cedro para recuperarse de los ataques del barrenador. En el vivero, se pueden hacer pruebas de decapitación para reconocer y seleccionar esta característica. Las podas de árboles polifurcados permiten una adecuada recuperación. Otra técnica cultural descansa en el uso de sombra lateral, reduce el daño de la plaga, debido a que estimula el crecimiento vertical y la auto-poda. (Cibrían, 2001).

1.2.1.3.2. Manejo con enemigos naturales

- Control biológico aumentativo: consiste en la utilización de enemigos naturales de *H. grandella* (parasitoides, depredadores y entomopatógenos), para que regulen sus poblaciones. Por su parte los entomopatógenos (virus, bacterias, hongos y nematodos) les causan enfermedades y las matan. En este caso se utilizan liberaciones masivas de un agente biológico, se asume que estas liberaciones se deben hacer de manera continua (Cibrían, 2001).
- Control microbiano: en Veracruz existe experiencia en el control de *Hypsipyla* con el hongo *Beauveria bassiana*, durante varios años se probaron formulaciones con este hongo, pero los resultados son erráticos, en algunos lugares se demostró que funcionan bien, pero en otros la evidencia fue contraria. Los hongos entomopatógenos requieren de alta humedad ambiental para sobrevivir, son más efectivos en la temporada de lluvias, pero el hábito de las larvas previene de infecciones y en la naturaleza es difícil encontrar larvas enfermas (Cibrían, 2001).

1.2.1.3.3. Manejo con productos químicos

Se utilizan diferentes productos insecticidas, los más utilizados son insecticidas de contacto del grupo de los piretroides, se utiliza el producto arriba en

aspersiones localizadas a la punta del árbol, se repiten las aplicaciones cada 10 días, y se hacen durante la temporada de lluvias; en ocasiones hacen hasta 10 aplicaciones al año. El control que se logra es adecuado y se tienen excelentes tasas de crecimiento y buena conformación (Cibrían, 2001).

1.2.2. Plantas Biocidas

Es toda sustancia o mezcla, en la forma en que se suministra al usuario, que esté compuesto por, o genere, una o más sustancias activas, con la finalidad de destruir, contrarrestar o neutralizar cualquier organismo nocivo, o de impedir su acción o ejercer sobre él un efecto de control de otro tipo, por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica (Escorza, 2014).

Para el manejo ecológico de plagas, las plantas biocidas son instrumentos indispensables. Gomero (citado por Pauro et al., 2011) reporta que “En el Perú existen más de 300 especies biocidas entre nativas e introducidas, que son potencialmente útiles para el manejo de poblaciones de insectos plaga” (p.46). Por lo cual se cuenta con un amplio registro de recursos para combatir estas plagas. Iannacone, (2003) afirma que:

Se han realizado algunos experimentos en especies como el barbasco (*L. nicou*) (Fabaceae), mella (*Mella azaderach*) (Meliaceae), cardo santo (*Argemone subfusiformis*) (Papaveraceae), marco (*Ambrosia peruviana*) (Asteraceae), muña (*Minthostachys spp.*)(Lamiaceae), eucalipto (*Eucalyptus sp.*)(Myrtaceae), lantana (*Lantana camara*) (Verbenaceae), tabaco (*Nicotiana sp.*)(Solanaceae) y últimamente la introducción del árbol del nim (*Azadirachta indica*)(Meliaceae) Las cuales han demostrado eficiencia al regular las poblaciones de una serie de insectos plagas” (p.15).

Sanchez Choy et al. (2015), durante el estudio de evaluación del manejo integrado de plagas de *Myrciaria dubia* en suelos no inundables de la cuenca del ucayali, Perú indican que para la preparación del extracto madre:

Es cocinado en agua en una proporción de 100 g de material de hojas secas en 500 ml de agua, por 20 minutos de ebullición; el extracto madre filtrado se conservó en condiciones de refrigeración a 5 °C, protegido de la luz directa del sol, en frascos de vidrio ámbar con boca ancha y forrada con papel aluminio.

- ***Ruta graveolens* L “(Ruda)”**

Según (Zingri, 2013) la clasificación es la siguiente:

Reino	: Plantae
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Rosidae
Orden	: Sapindales
Familia	: Rutáceas
Género	: Ruta
Especie	: <i>Ruta graveolens</i>

Chile (2005), en la publicación *Ruta graveolens* L indica:

Se trata de una planta subarborescente, aromática y perenne, perteneciente a la familia de las Rutáceas. Alcanza 40-90 cm de alto, siendo su tallo ramoso y erecto con hojas alternas, verde azules, profundamente subdivididas, con segmentos espatulados u oblongos de 15 mm de largo, contiene glándulas translúcidas con aceite esencial responsable de su olor característico.

Chávez (2014), en la publicación de uso tradicional de las plantas medicinales como prácticas culturales ancestrales relacionadas con el medio ambiente en el cantón Vicotz, municipio de Nebaj, departamento de Quiché – Guatemala, señala que: “La ruda también es conocida por tener actividad como emenagogo, antihelmíntico, antirreumático, antihipertensivo, antiséptico para la piel y repelente), fungicida e insecticida”.

- ***Azadirachta indica* “(Neem)”**

Según (Banchón et al., 2012) la clasificación es la siguiente:

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheophyta
División	: Magnoliophyta
Orden	: Sapindales
Familia	: Meliaceae
Género	: Azadirachta
Especie	: Indica

Arriola (2013), investigando la evaluación de tres insecticidas a base de neem sobre el manejo de adultos de mosca blanca indica que:

Es un árbol que mide de cuatro o cinco metros de altura, con hojas pequeñas de color verde intenso, frutos 9 arracimados de forma cónica y de color amarillo, que destacan entre el follaje. Por su belleza y originalidad se utiliza como árbol de tipo ornamental. Soporta la sequía, ayuda a controlar la erosión de los suelos, da buena sombra y es capaz de crear un microclima de frescura y verdor en zonas especialmente secas y áridas. Sus hojas, al caer, se descomponen y ayudan a recuperar hasta los suelos más degradados.

(Cruz y Sánchez, 2004) estudiando el árbol de nim, establecimiento y aprovechamiento de la huasteca potosina indican que:

El nim no es tóxico al humano, no contamina el ambiente y es de fácil elaboración y aplicación a través de procesos rústico. Además, puede sustituir ventajosamente a los plaguicidas químicos, las cuales son ecológicamente inaceptables debido a un alto riesgo para la salud, producen resistencia en los insectos e incrementan los costos de producción. El árbol de nim contiene 30 metabolitos insecticidas; de ellos el más importante y de la de la propiedad insecticida es la sustancia identificada como azadiractina(AZA), es una sustancia aislada que es reconocida como el principal compuesto activo de mayor bioactividad contra los insectos; aunque ha sido encontrada en todas las partes de la planta.

(Mordue y Nisbet, 2005) en la publicación de azadiractina del árbol de neem azadirachta indica: su acción contra los insectos indican que “La azadiractina, un complejo de limonoides tetranortri-terpenoide de las semillas de nim, es el componente principal responsable tanto de antifeedant y efectos tóxicos en los insectos”.

- ***Simarouba amara* “(Marupa)”**

Panduro (2014), indica que la clasificación es la siguiente:

Reino	: Plantae
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Residae
Orden	: Sapindales
Familia	: Simaroubaceae
Género	: <i>Simarouba</i>
Especie	: <i>amara</i>

Sibille (2003), en su publicación Guía de Procesamiento Industrial señala:

De fuste recto, ahusado, cilíndrico sin aletones y conicidad pronunciada. Altura comercial promedio de 24 metros y altura total promedio de 40 metros. El diámetro promedio a la altura del pecho de 0,60 metros. La corteza externa es de color gris claro, de textura casi lisa a levemente agrietada con fisuras finas verticales, lenticular, presenta 4 centímetros de espesor. Corteza interna de color amarillo cremoso, con veteado blancuzco, de textura arenosa y sabor muy amargo, de allí proviene su nombre genérico.

- ***Tagetes erecta* L. “(Rosa Sisa)”**

Serrato et al. (2007), en la investigación Carotenoides en *Tagetes Erecta* L. la modificación genética como alternativa indica que: “Es una planta herbácea anual, erecta y muy aromática, de tallos estriados y hojas pinnadas, cuya flor es una cabezuela solitaria conocida como capítulo, inflorescencia que a su vez contiene numerosas flores individuales de los tipos tubulado o ligulado”.

Life (2018) indica que la clasificación es la siguiente:

Reino	: Plantae
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Asterales
Familia	: Asteraceae
Género	: <i>Calendula</i>
Especie	: <i>Calendula officinalis</i> L.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Equipos y materiales

Materiales y equipos para la producción de *Hypsipyla grandella* Zeller

*** Materiales:**

- Pinzas
- Tijera telescópica
- Tapers
- Costal
- Papel Toalla
- Tijera podadora
- Baldes
- Jeringa
- Malla mallín

*** Equipos:**

- Estereoscopio
- Laptop

Materiales para la obtención de extractos

*** Materiales:**

- Olla
- Coladora
- Hojas de nim
- Hojas de marupa
- Hojas de ruda
- Sobremanila
- Cuchara
- Fosforo
- Hojas de rosa sisa
- Frasco ambar

*** Equipos:**

- Estufa
- Cocina industrial
- Moledora manual

Materiales para la evaluación

*** Materiales:**

- Envases de vidrio
- Formatos de evaluación
- Vasos de precipitación
- Pinzas
- Lapicero

*** Equipos:**

- Cámara Fotográfica
- Laptop

2.2 Producción de *H. grandella*

La crianza de la *H. grandella* Zéller se realizó en las instalaciones del laboratorio del proyecto de desarrollo del tecnología apropiadas para un control integrado de

Hypsipyla grandella Zeller en Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana del distrito de Morales.

Esta etapa consistió en 3 fases que son la colecta de larvas de *H. grandella*, acondicionamiento y alimentación de larvas de *H. grandella* y la copula de la *H. grandella*.

2.2.1 Colecta de larvas de *H. grandella*

La recolección de larvas se realizó en distintos lugares de la región San Martín y región Loreto como se puede observar en la tabla 1.

Con la ayuda del proyecto que tenía los puntos identificados de plantaciones de caoba y cedro infestados con esta plaga se pasó a realizar la colecta de las *H. grandella*.

Tabla 1:

Lugares de Colecta

Identificación y Geo-referenciación de los lugares de colecta de <i>H. grandella</i>						
Lugar	Propietario	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Longitud	
		x	y			
Chazuta	Julio Arévalo Garazatua	373690	9273365	227	84.91	
Chazuta	Margarita Paredes Olano	373419	9270846	192	76.14	
Yurimaguas	Oscar Palermo	338504	9288838	678	87.86	

Para realizar la colecta, lo primero que se hizo es identificar la planta infectada y con la ayuda de una tijera podadora o telescópica (de acuerdo al tamaño de la planta infectada) se realizó una poda mecánica que consistió en hacer un corte en la yema del árbol hasta la parte próxima que no fue infectada (ver anexo 5) que permitirá posteriormente el rebrote de este. Posteriormente se colocó la parte cortada que contiene la larva en envases de plásticos acompañado de hojas frescas que permitirá la sobrevivencia durante el traslado del campo hasta el laboratorio.

2.2.2 Acondicionamiento y alimentación de larvas de *H. grandella*

Posteriormente de la colecta, se le trasladó al laboratorio para ser criados en ambientes controlados.

Para esta fase se logró encontrar pocas experiencias sobre el tema de alimentación de esta larva, entre ellas pudimos identificar la alimentación natural con hojas y tallos de cedro y caoba tiernas previamente identificadas (ver Tabla 2) con un intervalo de 2 días.

Tabla 2:

Lugares de recolección de alimento para H. grandella

Identificación y Geo-referenciación de los lugares de colecta de alimento					
Lugar	Propietario	Coordenadas		Altitud (msnm)	Longitud
		UTM x	UTM y		
Atumpampa	Recreo turístico el Tío Félix	345056	9282544	256	87.25
Chazuta	Margarita Paredes Olano	373419	9270846	192	76.14
Tarapoto	UNSM-T	347576	9282594	271	87.05
Bello Horizonte	IIAP	356339	9278346	314	86.31

Esta fase consistía de alimentación consistía en las siguientes fases:

1. Se recolectó hojas tiernas y tallos terminales de caoba o cedro de los puntos identificados (ver Tabla 02) con la ayuda de tijeras de podar y telescópicas (ver anexo 6) para ser trasladadas en sacos de polipropileno hasta el centro de crianza de *H. grandella* (laboratorio del IIAP).
2. La alimentación se realizó con hojas enteras por su mayor duración utilizando envases de plástico (12 onzas) con una frecuencia interdiaria y a razón de 3 individuos por envase; posteriormente los envases fueron tapados con las tapas perforadas para facilitar la circulación de aire (ver anexo 7).
Las larvas colectadas en campo tenían distinta edad y tamaño por lo que fueron separadas de forma homogénea para evitar el canibalismo.

2.2.3 Copula

En periodos que fluctuaron de 10 a 20 días, se obtuvieron pupas y adultos, se realizó el sexado de pupas para facilitar la copula (ver anexo 8).

Posterior al sexado en el estereomicroscopio, se le trasladó a unas mallas cuyo material es de tela tools donde se esperó la emergencia de adultos. Según registros las polillas empiezan la copulación el mismo día en emergen, los huevos depositados por las polillas hembras empiezan a tornarse de color rojizo (ver anexo 02) entre el tercer y cuarto día; una vez que se identificó los huevos rojos, a las polillas vivas se les cambió de malla para poder extraer los huevos.

Los huevos se colectaron de la siguiente manera:

1. La malla con los huevos adentro se colocó en un recipiente de agua por un lapso de 3 horas para que estas puedan caer al fondo del recipiente por su cuenta propia.
2. Después de extraer la malla que estuvo sumergida en el recipiente con agua, se le dejó unos minutos en reposo ya que por la gravedad los huevos se colocaron en la parte baja del recipiente, los huevos fueron extraídos con ayuda de una pipeta o de una jeringa.
3. Una vez que se extrajeron los huevos del recipiente se pasó a colocar en pequeños pedazos de papel toalla (se recomienda colocar un promedio de 10 a 15 huevos por cada pedazo de papel para evitar el canibalismo cuando estas nazcan).
4. Los pedazos de papel toallas se colocó en los tapers de platico de 12 onzas acompañado de un par de hojas tiernas de cedro o caoba que sirva de alimento cuando nazcan.

2.3 Colecta de plantas biocidas y obtención de extractos

Para la preparación de extractos de biocidas (nin, marupa, ruda y rosa sisa) se identificaron puntos de donde se recolectó las plantas (ver tabla 3).

Tabla 3:***Lugares de recolección de plantas Biocidas para la obtención de extracto***

Identificación y Geo-referenciación de los lugares de recolecta de biocidas					
Lugar	Propietario	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Longitud
		x	y		
Bello Horizonte	IIAP	356339	9278346	314	86.31

El proceso de preparación de extractos de nuestras 4 plantas (nim, marupa, ruda y rosa sisa) se realizó de la siguiente manera:

1. Para la elaboración del extracto, se usó la parte de las hojas (250 gramos), estas se colocaron en sobre manilas previamente pesadas con el objetivo de determinar el porcentaje de humedad que se perdió en el secado (ver anexo 10).
2. Los sobres manilas con hojas en su interior se colocaron en la estufa durante 24 horas a una temperatura de 76 °C (ver anexo 10).
3. Posterior al secado, se hizo un pesado donde se pudo observar una reducción del 50% del peso inicial con hojas frescas; con la ayuda de un molino manual se pasó a moler todas las hojas donde se obtuvo un peso del 40% a comparación del pesaje inicial.
4. Para la obtención del extracto madre, se siguió los pasos de (Sanchez *et al.* 2015), mencionados anteriormente en la presente investigación (ver anexo 10).

2.4 Instalación de ensayo

Paralelamente a la obtención de los extractos, se acondicionó el laboratorio donde se realizó la evaluación de 24 horas, que consistió en:

1. Los envases de vidrio donde fueron colocados los discos foliares con las larvas, fueron desinfectados, secados, rotulados y colocados de acuerdo a la repetición, tratamiento y unidad experimental (ver tabla 04).

Tabla 4:
Diseño Completamente Aleatorizado

REPETICION 1	T0= H2O destilada	T1= 10% de extracto madre + H2O destilada	T2= 20% de extracto madre + H2O destilada	T3= 30% de extracto madre + H2O destilada	T4= 40% de extracto madre + H2O destilada
REPETICION 2	T3= 30% de extracto madre + H2O destilada	T2= 20% de extracto madre + H2O destilada	T4= 40% de extracto madre + H2O destilada	T1= 10% de extracto madre + H2O destilada	T0= H2O destilada
REPETICION 3	T1= 10% de extracto madre + H2O destilada	T0= H2O destilada	T3= 30% de extracto madre + H2O destilada	T4= 40% de extracto madre + H2O destilada	T2= 20% de extracto madre + H2O destilada

- Las larvas de instar N°3 (tamaño es de 5 – 6 mm) entraron en ayuna por un tiempo de 3 horas que esto ayudó a que cuando empezó la evaluación, estas estuvieron de hambre.
- Con la ayuda de sacabocados de diámetro de 21,5 milímetros se sacó discos foliares de hojas de caoba frescas y tiernas que fueron utilizados para la evaluación (ver anexo 11).
- Posteriormente se preparó el extracto en vasos de precipitación de 100 ml (ver anexo 12) con sus respectivos porcentajes de extracto madre (10%,20%,30% y 40%) y agua fueron remojados los discos foliares de caoba por un lapso de 20 segundos para después ser secados 20 minutos, esto permitió que el extracto entre a las cavidades de los discos foliares de caoba.
- Después que las larvas cumplieron las 3 horas en ayuno, se colocó los discos foliares mojados y secados en los envases respectivos (ver anexo 13), posteriormente se cerró los envases para empezar la evaluación.
- La evaluación tuvo una duración total de 24 horas con un seguimiento y toma de datos cada 6 horas.

2.5 Técnicas y procesamientos de datos

Para el tipo de investigación que se utilizó el diseño completamente aleatorizado (DCA), con 3 repeticiones, cada repetición contenía 5 tratamientos y con una

muestra (n=10) por cada tratamiento, que hacían un total de N=150 por cada extracto.

Para el procesamiento de los datos obtenidos durante la evaluación, se utilizó el software de Infostat que nos permitió realizar el ANOVA con un nivel de significancia de $p \leq 0,05$ (ver anexo 8) con el objetivo de determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos; posteriormente los datos fueron sometidos a la prueba de Tukey con un nivel de significancia de $p \leq 0,05$ (ver anexo 8) acompañados de gráficos que servirá de apoyo para visualizar los resultados.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados de las variables estudiadas

3.1.1 Nim

3.1.1.1 Consumo de disco foliar

En los resultados del análisis de varianza para el consumo de disco foliar en la aplicación de extracto de nim para el control de *H. grandella*, (ver tabla 5), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0182 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 5:

Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Consumo DF		150	0,08	0,04
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	705,94	2	352,97	0,27	3,06	0,7639
Tratamiento	16 104,18	4	4 026,04	3,08	2,43	0,0182*
Error	187 026,52	143	1 307,88			
Total	203 836,63	149				

*: Significancia; **: Alta Significancia; CV: 53,69%

En la tabla 6 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (54,18%) frente al segundo grupo de tratamiento con concentraciones de 20%, 30% y 10% con (62,22%), (65,66%) y (69,20%) de consumo de DF respectivamente; por otro lado el testigo (85,54%) fue el tratamiento con mayor

porcentaje de consumo, para una mejor visualización del consumo de DF producto de la aplicación del extracto de nim se puede observar en el gráfico 1.

Tabla 6:

Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	54,18	30	6,6	a	
T2_20%	62,22	30	6,6	a	b
T3_30%	65,66	30	6,6	a	b
T1_10%	69,20	30	6,6	a	b
T0_testigo	85,54	30	6,6		b

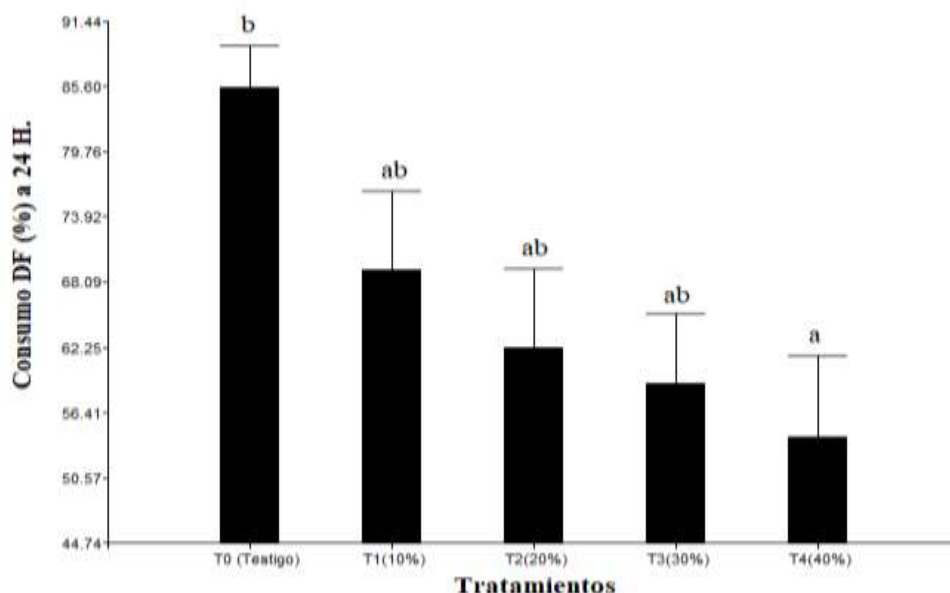


Gráfico 1: Significativo del consumo de DF (%) en la aplicación de extracto de Nim

3.1.1.2 Incremento de consumo de disco foliar

En los resultados del análisis de varianza para el incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de nim para el control de *H. grandella*, (ver tabla 7), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la

aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0043 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 7:

Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable			N	R ²	R ² Aj
24		Incremento del consumo			150	0,10	0,07
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor	
Repetición	5,62	2	2,81	0,07	3,06	0,9337	
Tratamiento	652,28	4	163,07	3,98	2,43	0,0043*	
Error	5 854,46	143	40,94				
Total	6 512,35	149					

CV: 113,65%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 8 se observa que los tratamientos T4 y T3 con unas concentración de 40% y 30% obtuvieron mejores resultados con (3,32mm) y (4,72mm) respectivamente frente a los tratamientos con concentraciones de 10% con una media de 4,72 mm y 20% con una media de 5,32mm de incremento de consumo de DF; por otro lado el testigo (9,53) fue el tratamiento con mayor incremento de consumo, para una mejor visualización de la reducción de incremento de consumo de DF producto de la aplicación del extracto de nim se puede observar en el gráfico 2.

Tabla 8:

Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	3,32	30	1,17	a	
T3_30%	4,72	30	1,17	a	
T1_10%	5,10	30	1,17	a	b
T2_20%	5,32	30	1,17	a	b
T0_testigo	9,53	30	1,17		b

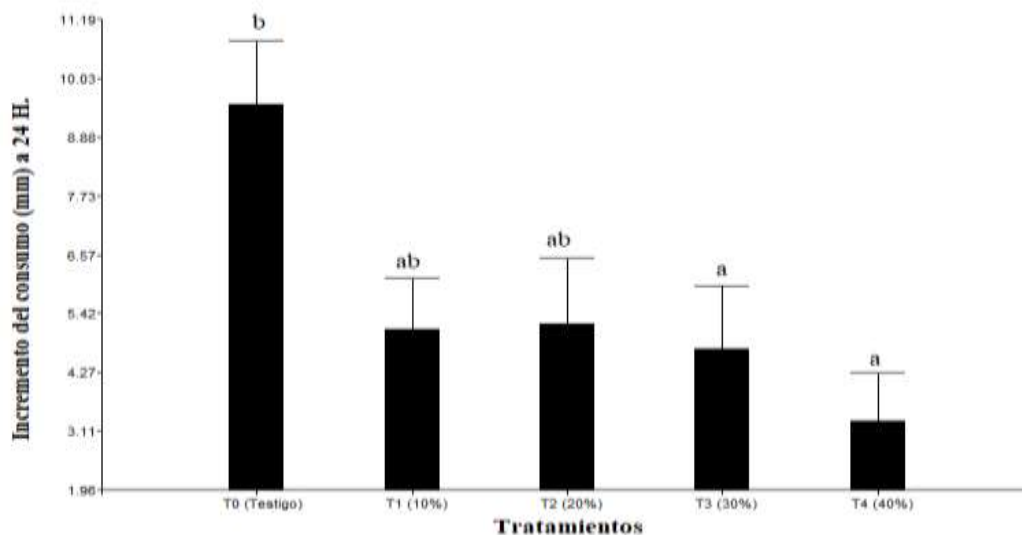


Gráfico 2: Significativo del incremento de consumo de DF (mm) en la aplicación de extracto de Nim

3.1.1.3 Diámetro de orificios

En los resultados del análisis de varianza para el diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de nim para el control de *H. grandella*, (ver tabla 9), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0182 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 9:

Resultado ANOVA del Diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Diámetro de orificios		150	0.08	0.04
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	32,63	2	16,32	0,27	3,06	0,7639
Tratamiento	744,46	4	186,11	3,08	2,43	0,0182*
Error	8 645,22	143	60,46			
Total	9 422,30	149				

CV: 53,69%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 10 se observa que el T4 obtuvo un mejor resultado con 11,65mm frente al segundo grupo de tratamientos con concentraciones de 20%, 30% y 10% con (13,38mm), (14,12mm) y (14,88mm) de diámetro de orificios respectivamente; por otro lado el testigo (18,39mm) fue el tratamiento con mayor diámetro de orificios de DF, para una mejor visualización de los resultados de los diámetros de orificios de DF producto de la aplicación del extracto de nim se puede observar en el gráfico 3.

Tabla 10:

Tukey alfa=5% diámetro de orificio de DF en la aplicación de extracto de Nim para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	11,65	30	1,42	a	
T2_20%	13,38	30	1,42	a	b
T3_30%	14,12	30	1,42	a	b
T1_10%	14,88	30	1,42	a	b
T0_testigo	18,39	30	1,42		b

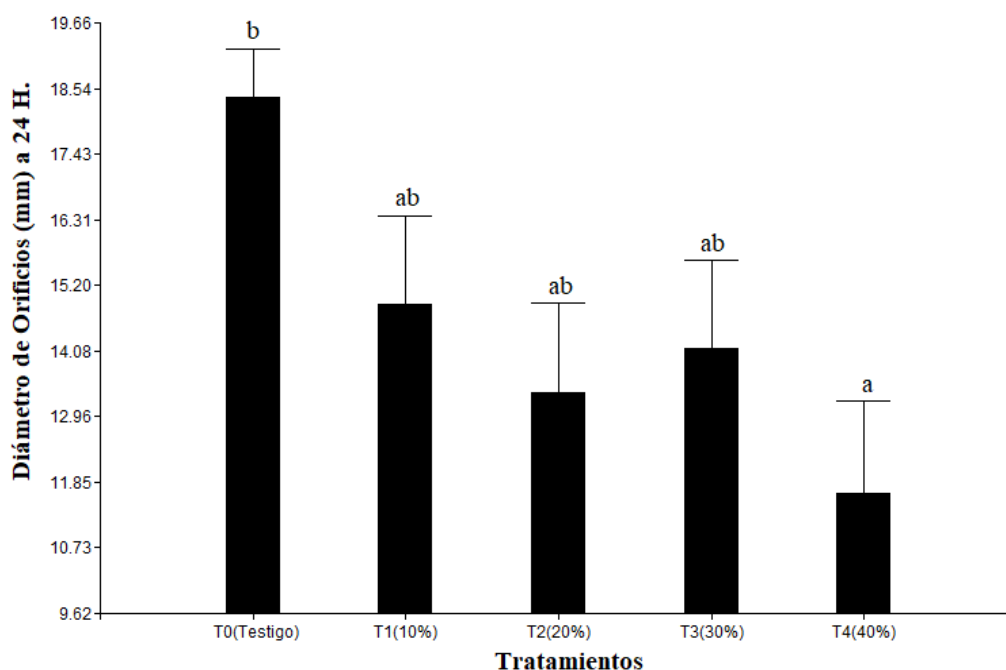


Gráfico 3: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Nim

3.1.1.4 Mortandad de larvas

En los resultados del análisis de varianza para la mortandad de larvas en la aplicación de extracto de nim para el control de *H. grandella*, (ver tabla 11), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 11:

Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Nim para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable		N	R ²	R ² Aj	
24	Mortandad larvas		150	0,60	0,58	
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	400,00	2	200,00	12,62	3,06	0,0001**
Tratamiento	2 933,33	4	733,33	46,26	2,43	<0,0001**
Error	2 266,67	143	15,85			
Total	5 600,00	149				

CV: 66,36%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 12 se observa que el T4 mostró mayor mortandad (13,33%) frente al segundo grupo de tratamientos con concentraciones de 30% y 20%, ambas con media de (6,77%); por otro lado el T1 (3,33%) mostró una pequeña diferencia con el testigo que fue el tratamiento donde no hubo mortandad; para una mejor visualización sobre la mortandad de larvas de la aplicación del extracto de nim se puede observar en el gráfico 4.

Tabla 12:

Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Nim para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0_testigo	0,00	30	0,73	a
T2_10%	3,33	30	0,73	b
T1_20%	6,77	30	0,73	c
T3_30%	6,77	30	0,73	c
T4_40%	13,33	30	0,73	d

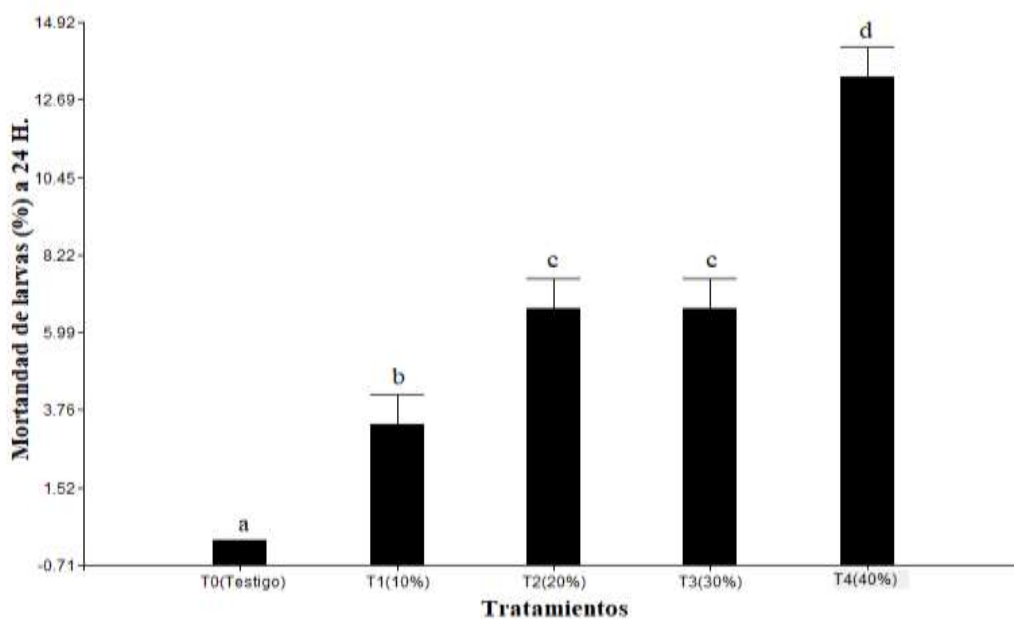


Gráfico 4: Significativo de la mortandad de larvas (%) en la aplicación de extracto de Nim

3.1.2 Murupa

3.1.2.1 Consumo de disco foliar

En los resultados del análisis de varianza para el consumo de disco foliar en la aplicación de extracto de marupa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 13), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas

de laboratorio con una significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 13:

Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable				N	R ²	R ² Aj
24	Consumo DF				150	0,26	0,23
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor	
Repetición	367,04	2	183,52	0,19	3,06	0,8234	
Tratamiento	47 694,31	4	11 923,60	12,60	2,43	<0,0001**	
Error	134 875,92	143	943,19				
Total	182 937,27	149					

CV: 41,36%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 14 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (49,14%) frente al T3(59,09%) que mostró una semejanza estadísticamente; el T2 tuvo una pequeña reducción (79,71%) a comparación del T1 y del Testigo que fueron el grupo de tratamientos que mostraron mayor consumo de DF con 84,79% y 98,51% respectivamente, para una mejor visualización del consumo de DF producto de la aplicación del extracto de marupa se puede observar en el gráfico 5.

Tabla 14:

Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
T4_40%	49,14	30	5,61	a		
T3_30%	59,09	30	5,61	a	b	
T2_20%	79,71	30	5,61		b	c
T1_10%	84,79	30	5,61			c
T0_testigo	98,51	30	5,61			c

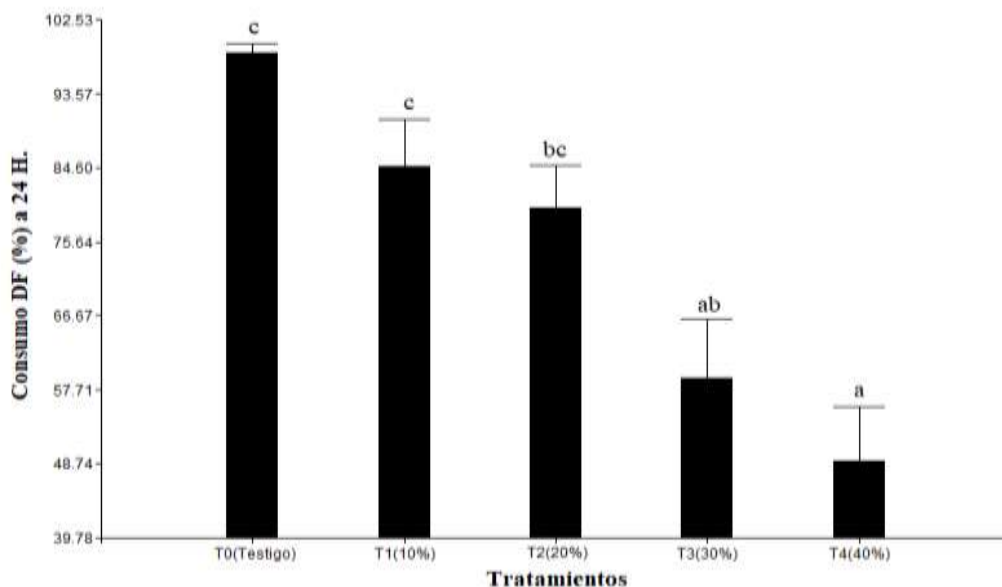


Gráfico 5: Significativo del consumo DF (%) en la aplicación de extracto de Marupa

3.1.2.2 Incremento de consumo de DF

En los resultados del análisis de varianza para el incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de marupa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 15), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que puede concluir que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 15:

Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable				N	R ²	R ² Aj
24	Incremento del consumo				150	0,32	0,29
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor	
Repetición	266,85	2	133,42	6,74	3,06	0,0016*	
Tratamiento	1 085,10	4	271,27	13,69	2,43	<0,0001**	
Error	2 832,79	143	19,81				
Total	4 184,73	149					

CV: 78,82%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 16 se observa el T1 (4,92mm), T2 (5,32mm), T3 (3,84mm) y T4 (3,32mm) que muestran estadísticamente una semejanza siendo este último que mostró un menor incremento a comparación del Testigo (10,83mm) cuyo incremento de consumo fue superior, para una mejor visualización del incremento de consumo de DF producto de la aplicación del extracto de marupa se puede observar en el gráfico 6.

Tabla 16:

*Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas*

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T4_40%	3,32	30	0,81	a
T3_30%	3,84	30	0,81	a
T1_10%	4,92	30	0,81	a
T2_20%	5,32	30	0,81	a
T0_testigo	10,83	30	0,81	b

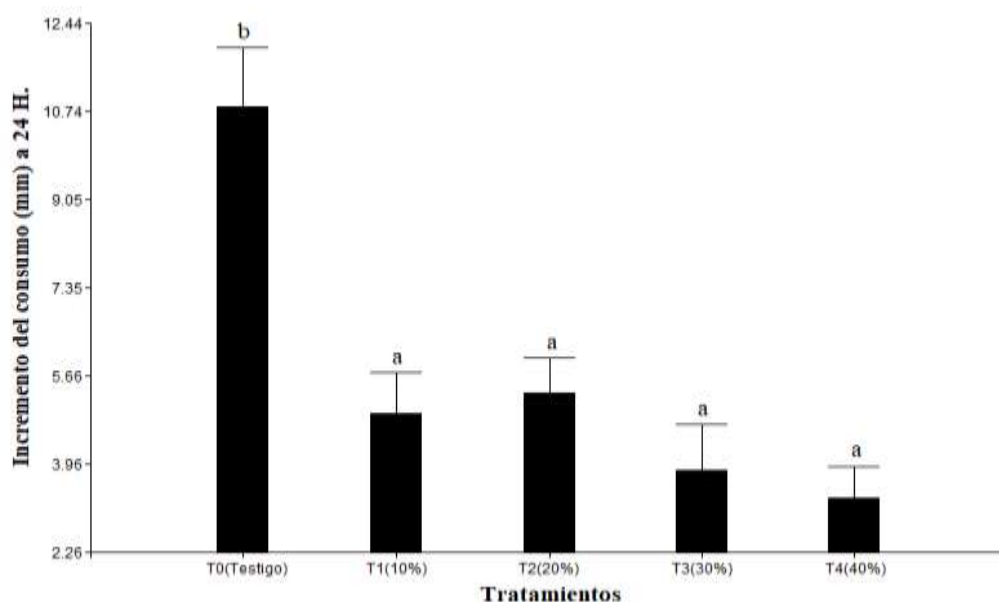


Gráfico 6: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Marupa

3.1.2.3 Diámetro de orificios

En los resultados del análisis de varianza para el diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de marupa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 17), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como

también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas

Tabla 17:

Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable			N	R ²	R ² Aj
24	Diámetro de orificios			150	0,26	0,23
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p -valor
Repetición	17,02	2	8,51	0,20	3,06	0,8229
Tratamiento	2 205,15	4	551,29	12,65	2,43	<0,0001**
Error	6 233,38	143	43,59			
Total	8 45,55	149				

CV: 41,36%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 18 se observa que el T4 obtuvo un mejor resultado con 10,57mm frente al T3 que fue segundo tratamiento con mejor diámetro de orificio (12,70mm), por otro lado el T2 (17,14mm), T1 (18,23mm) y el Testigo fueron los tratamiento con mayor diámetro de orificios producto de la larva, siendo el T0 que mostró una diámetro mayor (21.18mm), para una mejor visualización de los resultados del diámetro de orificios de DF producto de la aplicación del extracto de marupa se puede observar en el gráfico 7.

Tabla 18:

Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.			
T4_40%	10,57	30	1,21	a		
T3_30%	12,70	30	1,21	a	b	
T2_20%	17,14	30	1,21		b	c
T1_10%	18,23	30	1,21			c
T0_testigo	21,18	30	1,21			c

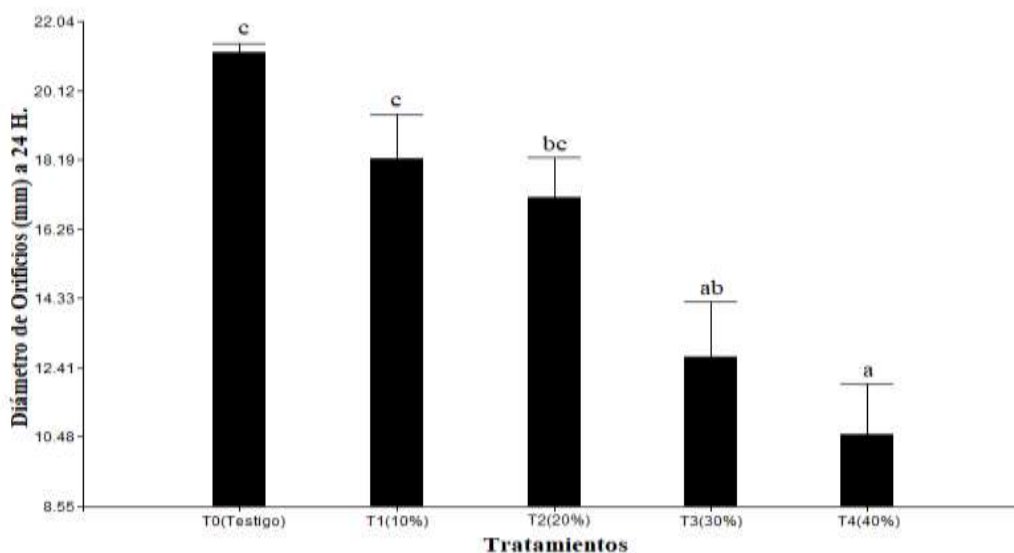


Gráfico 7: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Marupa

3.1.2.4 Mortandad de larvas

En los resultados del análisis de varianza para la mortandad de larvas en la aplicación de extracto de marupa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 19), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 19:

Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Mortandad larvas_		150	0,70	0,68
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	933,33	2	466,67	38,50	3,06	0,0005**
Tratamiento	3 066,67	4	766,67	63,25	2,43	<0,0001**
Error	1 733,33	143	12,12			
Total	5 733,33	149				

CV: 65,28%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 20 se observa que el T4 mostró mayor mortandad (13,33%) frente al T3 que mostro un porcentaje de mortandad de 6.67%, por otro lado las concentraciones de 20% y 10%, ambas con media de (6,77%) fue el grupo donde se observa un menor indice; el Testigo fue el tratamiento que no mostró mortandad alguna (0,00%), para una mejor visualización sobre la mortandad de larvas de la aplicación del extracto de marupa se puede observar en el gráfico 8.

Tabla 20:

Tukey alfa=5% Mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Marupa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0_testigo	0,00	30	0,64	a
T1_10%	3,33	30	0,64	b
T2_20%	3,33	30	0,64	b
T3_30%	6,67	30	0,64	c
T4_40%	13,33	30	0,64	d

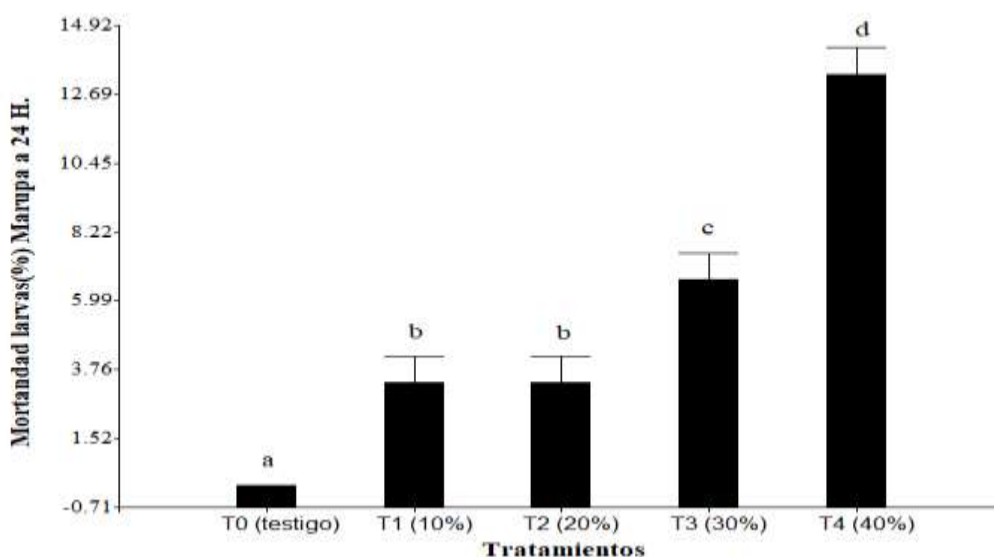


Gráfico 8: Significativo de mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Marupa

3.1.3 Ruda

3.1.3.1 Consumo de disco foliar

En los resultados del análisis de varianza para el consumo de disco foliar en la aplicación de extracto de ruda para el control de *H. grandella*, (ver tabla 21), se

puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 21:

Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable		N	R ²	R ² Aj	
24	Consumo DF		150	0.29	0.26	
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	289,44	2	144,72	0,18	3,06	0,8369
Tratamiento	47 416.60	4	11 854,20	14,60	2,43	<0,0001**
Error	116 078,00	143	811,74			
Total	163 784,00	149				

CV: 43,65%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 22 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (48,67%) frente al T3(53,31%) y T2(55,27%) que fueron el segundo grupo con resultados positivos para el consumo de DF; el T1 tuvo una pequeña reducción (71,92%) a comparación del Testigo el tratamientos que mostró mayor consumo de DF 97,17%, para una mejor visualización del consumo de DF producto de la aplicación del extracto de ruda se puede observar en el gráfico 9.

Tabla 22:

Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	48,67	30	5,20	a	
T3_30%	53,31	30	5,20	a	b
T2_20%	55,27	30	5,20	a	b
T1_10%	71,92	30	5,20		b
T0_testigo	97,17	30	5,20		c

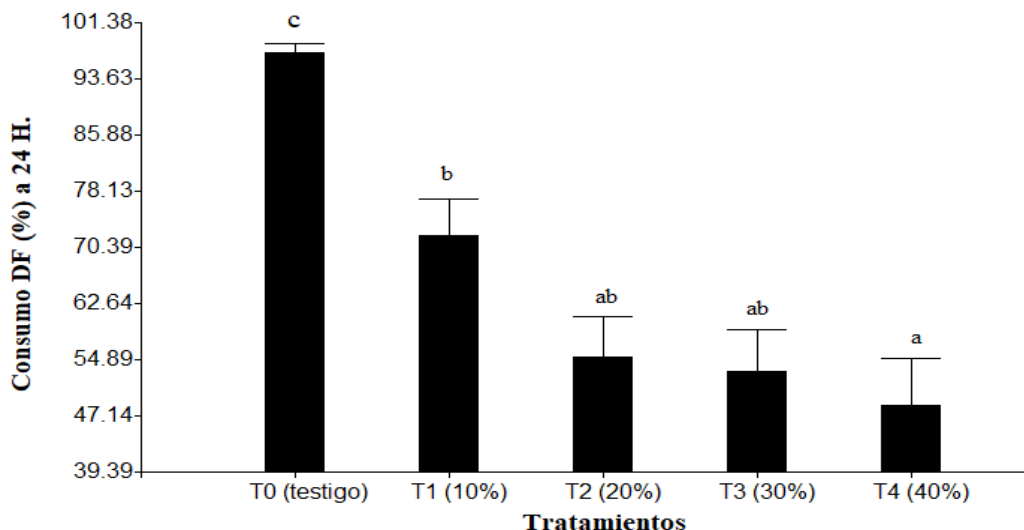


Gráfico 9: Significativo del consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda

3.1.3.2 Incremento de consumo de DF

En los resultados del análisis de varianza para el incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de ruda para el control de *H. grandella*, (ver tabla 23), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 23:

Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable				N	R ²	R ² Aj
24	Incremento del consumo				150	0,22	0,19
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor	
Repetición	1,16	2	0,58	0,03	3,06	0,9658	
Tratamiento	652,53	4	163,13	9,84	2,43	<0,0001**	
Error	2 371,78	143	16,59				
Total	3 025,47	149					

CV: 65,25%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 24 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (3,85mm) frente al T3(4,26mm) y T2 (5,50mm) que fueron el segundo grupo con resultados positivos para el incremento de consumo de DF; el T1 tuvo una pequeña reducción del incremento (6,83 mm) a comparación del Testigo que es el tratamientos que mostró mayor incremento de consumo de DF 9,63mm, para una mejor visualización del incremento de consumo de DF producto de la aplicación del extracto de ruda se puede observar en el gráfico 10.

Tabla 24:

Tukey alfa=5% incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	3,85	30	0,74	a	
T3_30%	4,26	30	0,74	a	b
T2_20%	5,50	30	0,74	a	b
T1_10%	6,83	30	0,74		b c
T0_testigo	9,63	30	0,74		c

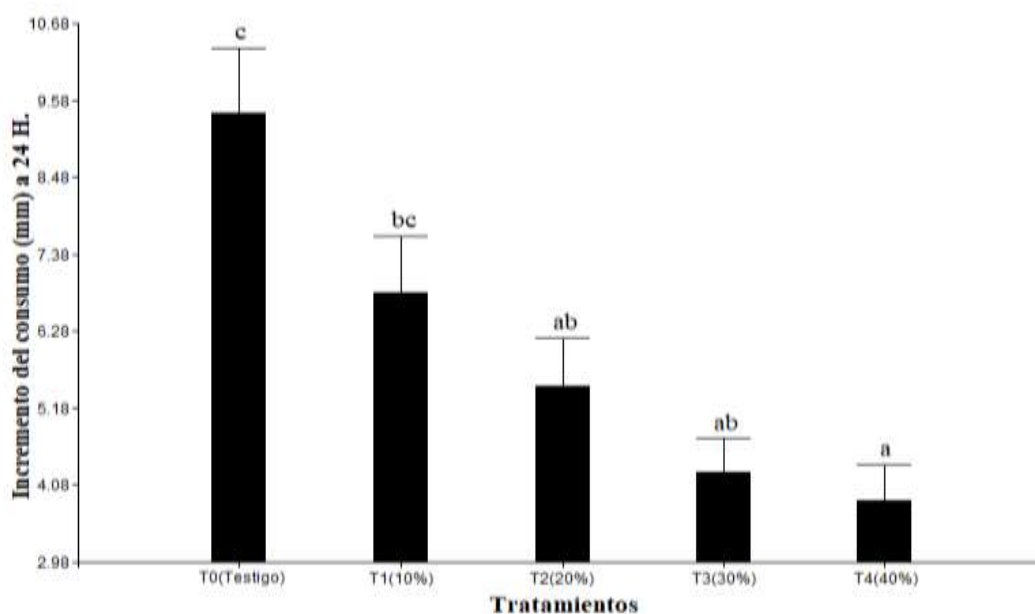


Gráfico 10: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Ruda

3.1.3.3 Diámetro de orificios

En los resultados del análisis de varianza para el diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de ruda para el control de *H. grandella*, (ver tabla 25), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 25:

Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Diámetro de orificios		150	0,29	0,26
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	13,38	2	6,69	0,18	3,06	0,8369
Tratamiento	2 191,83	4	547,96	14,60	2,43	<0,0001**
Error	5 365,70	143	37,52			
Total	7 570,92	149				

CV: 43,65%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 26 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (10,46mm) frente al T3 (11,46mm) y T2(11,88mm) que fueron el segundo grupo con resultados positivos para el diámetro de orificios; el T1 tuvo una pequeña reducción en el diámetro (15,46mm) a comparación del Testigo que es el tratamientos que mostró mayor incremento de consumo de DF 20,89mm, para una mejor visualización del incremento de consumo de DF producto de la aplicación del extracto de ruda se puede observar en el gráfico 11.

Tabla 26:

Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	10,46	30	1,12	a	
T3_30%	11,46	30	1,12	a	b
T2_20%	11,88	30	1,12	a	b
T1_10%	15,46	30	1,12		b
T0_testigo	20,89	30	1,12		c

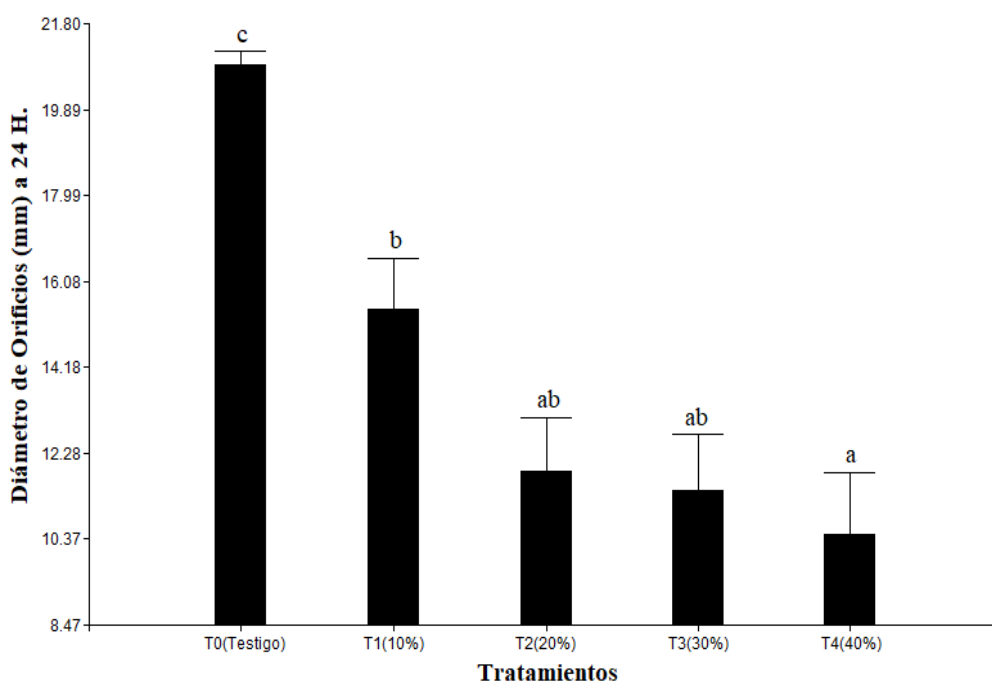


Gráfico 11: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Ruda

3.1.3.4 Mortandad de larvas

En los resultados del análisis de varianza para la mortandad de larvas en la aplicación de extracto de ruda para el control de *H. grandella*, (ver tabla 27), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas

de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 27:

Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Mortandad larvas_		150	0,63	0,61
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	933,33	2	466,67	38,50	3,06	<0,0001**
Tratamiento	3 066,67	4	766,67	63,25	2,43	<0,0001**
Error	1 733,33	143	12,12			
Total	5 733,33	149				

CV: 76,34%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 28 se observa que el T4 mostró mayor mortandad (10,00%) frente al T3 que mostro un porcentaje de mortandad de 6.67%, por otro lado la concentración de 20% con media de (3,33%) fue el tratamiento que mostró un resultado positivo sobre la mortandad frente al T1 y Testigo que fue el grupo donde no hubo mortandad, para una mejor visualización sobre la mortandad de larvas de la aplicación del extracto de ruda se puede observar en el gráfico 12.

Tabla 28:

Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Ruda para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T0_Testigo	0,00	30	0,64	a	
T1_10%	0,00	30	0,64	a	
T2_20%	3,33	30	0,64		b
T3_30%	6,67	30	0,64		c
T4_40%	10,00	30	0,64		d

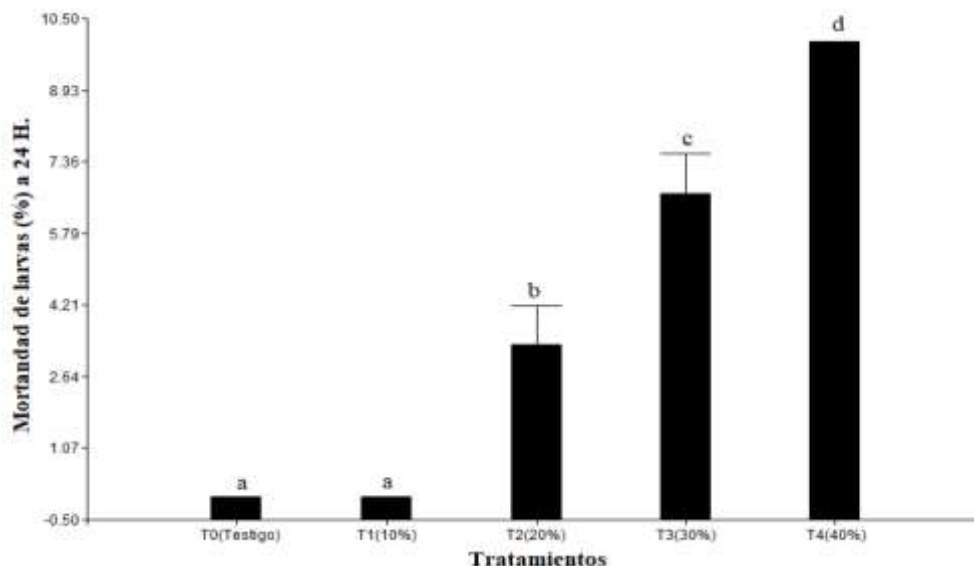


Gráfico 12: Significativo de mortandad de larvas (%) en la aplicación de extracto de Ruda

3.1.4 Rosa Sisa

3.1.4.1 Consumo de disco foliar

En los resultados del análisis de varianza para el consumo de disco foliar en la aplicación de extracto de rosa sisa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 29), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0049 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 29:

Resultado ANOVA consumo DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable		N	R ²	R ² Aj	
24	Consumo DF		150	0,12	0,08	
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	1 917,84	2	958,92	1,64	3,06	0,1971
Tratamiento	9 103,23	4	2 275,81	3,90	2,43	0,0049*
Error	83 472,74	143	583,73			
Total	94 493,81	149				

CV: 27,39%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 30 se observa que a partir de la aplicación del extracto de rosa sisa con una concentración del 20% se observa una reducción en el consumo de DF (78,35%), por otro lado el T4 (82,70%) y T3 (82,70%) fueron el segundo grupo con resultados positivos para el consumo de DF frente al T1 (97,00%) y al Testigo (97,71%) que fueron los tratamientos que mostraron mayor consumo de DF, para una mejor visualización del consumo de DF producto de la aplicación del extracto de rosa sisa se puede observar en el gráfico 13.

Tabla 30:

Tukey alfa=5% consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T2_20%	78,35	30	4,41	a	
T4_40%	82,70	30	4,41	a	b
T3_30%	85,33	30	4,41	a	b
T1_10%	97,00	30	4,41		b
T0_testigo	97,72	30	4,41		b

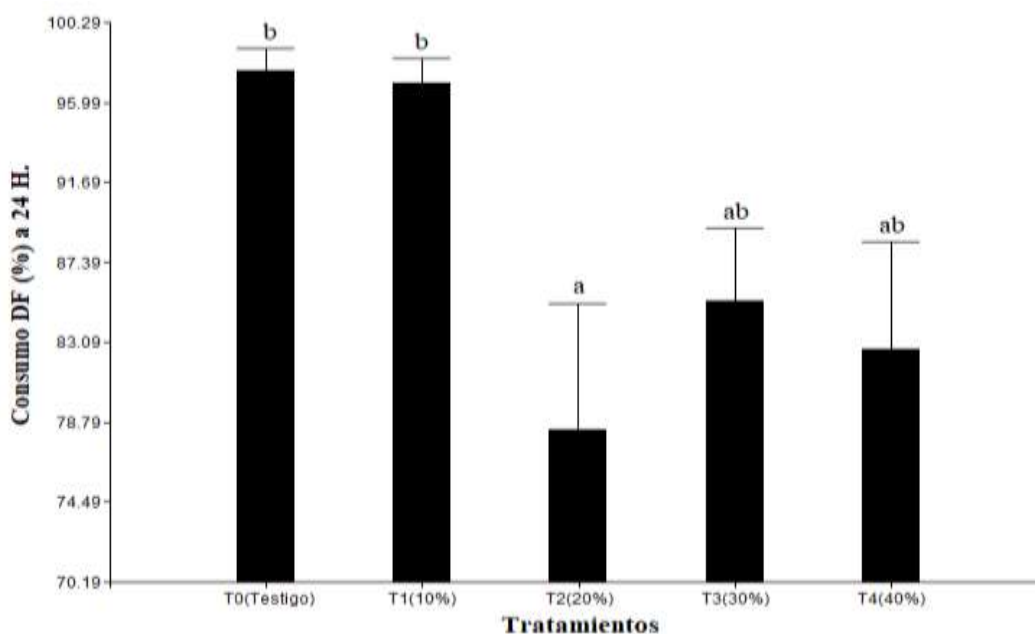


Gráfico 13: Significativo del consumo DF (%) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa

3.1.4.2 Incremento de consumo de DF

En los resultados del análisis de varianza para el incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de rosa sisa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 31), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 31:

Resultado ANOVA incremento de consumo DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas		Variable		N	R ²	R ² Aj
24		Incremento del consumo		50	0,22	0,19
_F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	291,03	2	145,51	6,92	3,06	0,0014*
Tratamiento	553,54	4	138,38	6,58	2,43	0,0001**
Error	3 007,46	143	21,03			
Total	3 852,02	149				

CV: 68,49%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 32 se observa que el T4 con una concentración de 40% obtuvo un mejor resultado con (4,33mm) frente al T3(5,73mm) y T2 (5,85mm) que fueron el segundo grupo con resultados positivos para el incremento de consumo de DF; el T1 tuvo una pequeña reducción del incremento (7,66 mm) a comparación del Testigo que es el tratamientos que mostró mayor incremento de consumo de DF 9,90mm; para una mejor visualización del incremento de consumo de DF producto de la aplicación del extracto de rosa sisa se puede observar en el gráfico 14.

Tabla 32:
Tukey $\alpha=5\%$ incremento de consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T4_40%	4,33	30	0,84	a	
T3_30%	5,73	30	0,84	a	b
T2_20%	5.85	30	0,84	a	b
T1_10%	7,66	30	0,84		b c
T0_testigo	9,90	30	0,84		c

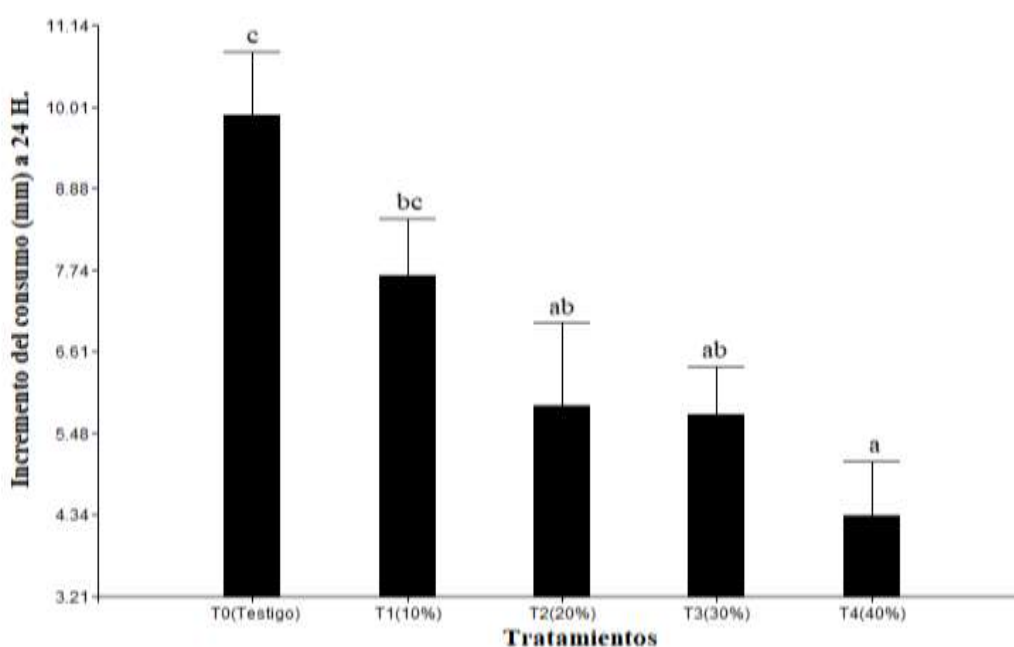


Gráfico 14: Significativo del incremento del consumo DF (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa

3.1.4.3 Diámetro de orificios

En los resultados del análisis de varianza para el diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de rosa sisa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 33), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una significancia de 0,0049 durante una evaluación de 24 horas

Tabla 33:
Resultado ANOVA del diámetro de orificios de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable			N	R ²	R ² Aj
24	Diámetro de orificios			150	0,11	0,07
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	68,64	2	34,32	1,22	3,06	0,2977
Tratamiento	438,86	4	109,71	3,90	2,43	0,0049*
Error	4 027,24	143	28,16			
Total	4 534,73	149				

CV: 28,35%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 34 se observa que a partir de la aplicación del extracto de rosa sisa con una concentración del 20% se observa una reducción en el diámetro de orificio (16,85mm), por otro lado el T4 (17,42mm), T3 (19,78mm) y T1 (20,54mm) fueron el segundo grupo con resultados donde se muestra un pequeña reducción en el diámetro de orificio frente al Testigo (21,01mm) que fue el tratamiento que mostró mayor consumo de DF, para una mejor visualización del consumo de DF producto de la aplicación del extracto de rosa sisa se puede observar en el gráfico 15.

Tabla 34:
Tukey alfa=5% diámetro de consumo de DF en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2_20%	16,85	30	0,97	a
T3_30%	17,42	30	0,97	a b
T4_40%	19,78	30	0,97	a b
T1_10%	20,54	30	0,97	a b
T0_testigo	21,01	30	0,97	b

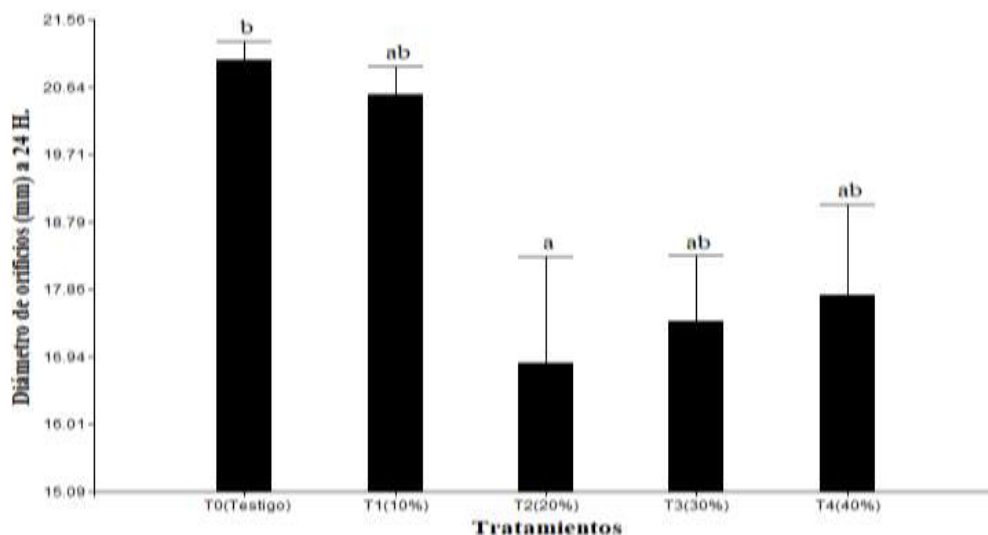


Gráfico 15: Significativo del diámetro de orificios (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa

3.1.4.4 Mortandad de larvas

En los resultados del análisis de varianza para la mortandad de larvas en la aplicación de extracto de rosa sisa para el control de *H. grandella*, (ver tabla 35), se puede observar una significancia ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, así como también el valor de F tabulado de 2,43 con lo que puede rechazar la hipótesis nula y de acepta la hipótesis alterna que dice que existe un efecto positivo de la aplicación (dosis o concentración) de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio con una alta significancia de 0,0001 durante una evaluación de 24 horas.

Tabla 35:

Resultado ANOVA de la mortandad en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la *H. grandella* en condiciones controladas

Evaluaciones horas	Variable	N	R ²	R ² Aj		
24	Mortandad larvas_	150	0.74	0.73		
F.V.	SC	gl	CM	F	F.T.	p-valor
Repetición	533,33	2	266,67	26,00	3,06	<0,0001**
Tratamiento	3 733,33	4	933,33	91,00	2,43	<0,0001**
Error	1 466,67	143	10,26			
Total	5 733,33	149				

CV: 60,05%; *: Significancia; **: Alta Significancia

En la tabla 36 se observa que el T4 mostró mayor mortandad (13,33%) frente al T3 y T2 que mostraron un porcentaje de mortandad de 6.67%, por otro lado las concentraciones de 10% y Testigo fueron el tratamiento que no mostraron mortandad alguna (0,00%), para una mejor visualización sobre la mortandad de larvas de la aplicación del extracto de marupa se puede observar en el gráfico 16.

Tabla 36:

Tukey alfa=5% mortandad de larvas en la aplicación de extracto de Rosa Sisa para el control de la H. grandella en condiciones controladas

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0_testigo	0,00	30	0,58	a
T1_10%	0,00	30	0,58	a
T2_20%	6,67	30	0,58	b
T3_30%	6,67	30	0,58	b
T4_40%	13,33	30	0,58	c

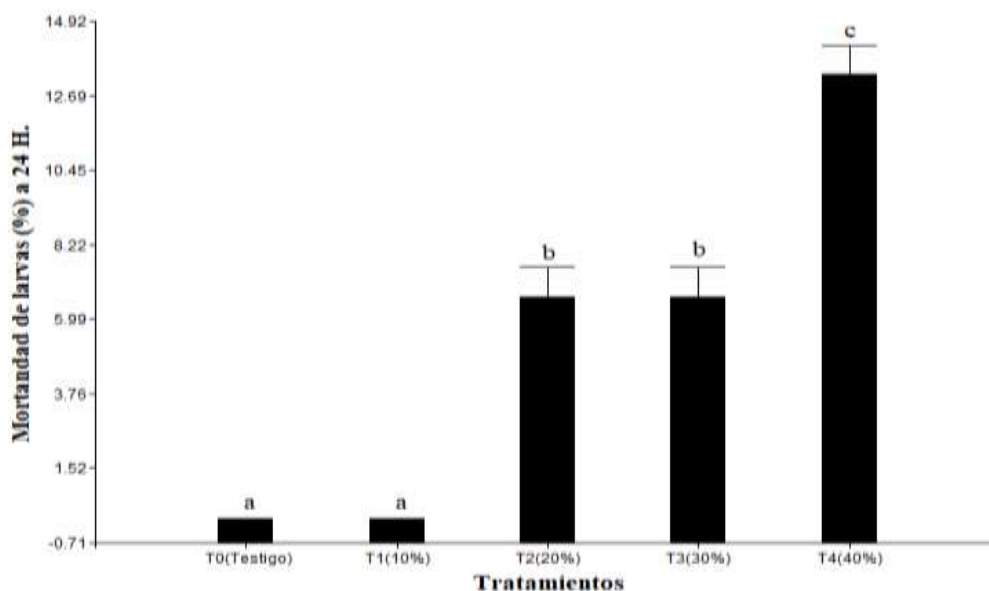


Gráfico 16: Significativo de mortandad de larvas (mm) en la aplicación de extracto de Rosa Sisa

3.1.5 Gráfico comparativo de la aplicación por especie

3.1.5.1 Consumo de DF

Con los resultados del ANOVA y las pruebas de TUKEY mostrados anteriormente para la variable del consumo de DF para cada especie de planta

biocida, se realizó un gráfico comparativo de las medias obtenidas (ver gráfico 17) donde se muestra que entre las 4 especies, la ruda con una concentración del 40% mostró un menor consumo (48,67%) a comparación de los demás extractos, permitiendo aceptar la hipótesis donde indica que existe un efecto positivo de la aplicación de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller,

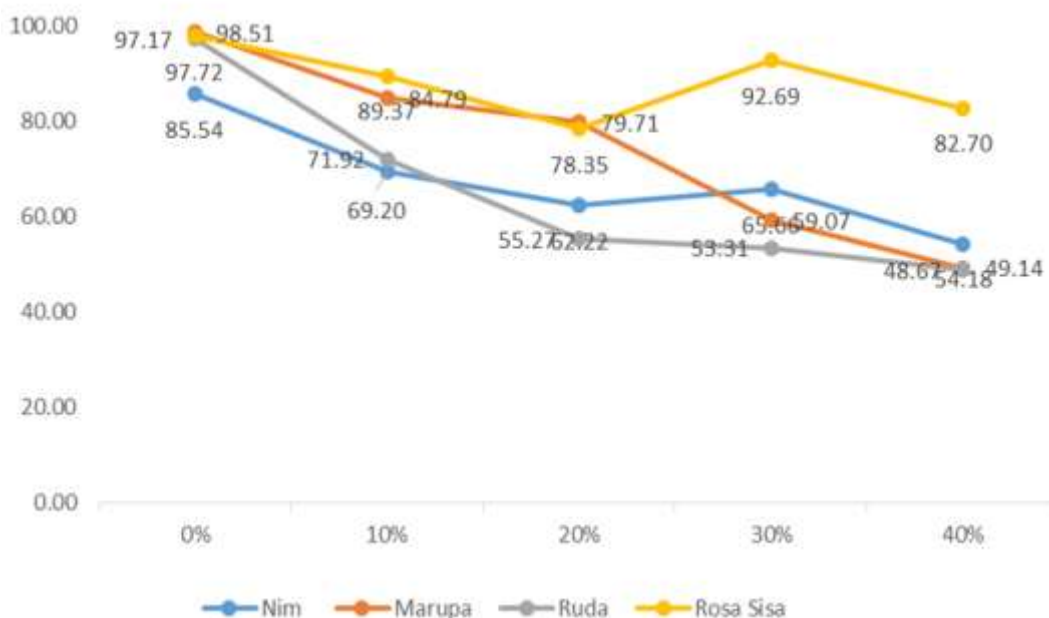


Gráfico 17: Reducción del consumo de DF producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida

3.1.5.2 Incremento de consumo de DF

Con los resultados del ANOVA y las pruebas de TUKEY mostrados anteriormente para la variable del incremento de consumo de DF para cada especie de planta biocida, se realizó un gráfico comparativo de las medias obtenidas (ver gráfico 18) donde se muestra que entre las 4 especies, la marupa y el nim ambos con una concentración del 40% mostraron un menor incremento de consumo (3,32 mm) a comparación de los otros 2 extractos, permitiendo aceptar la hipótesis donde indica que existe un efecto positivo de la aplicación de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller.

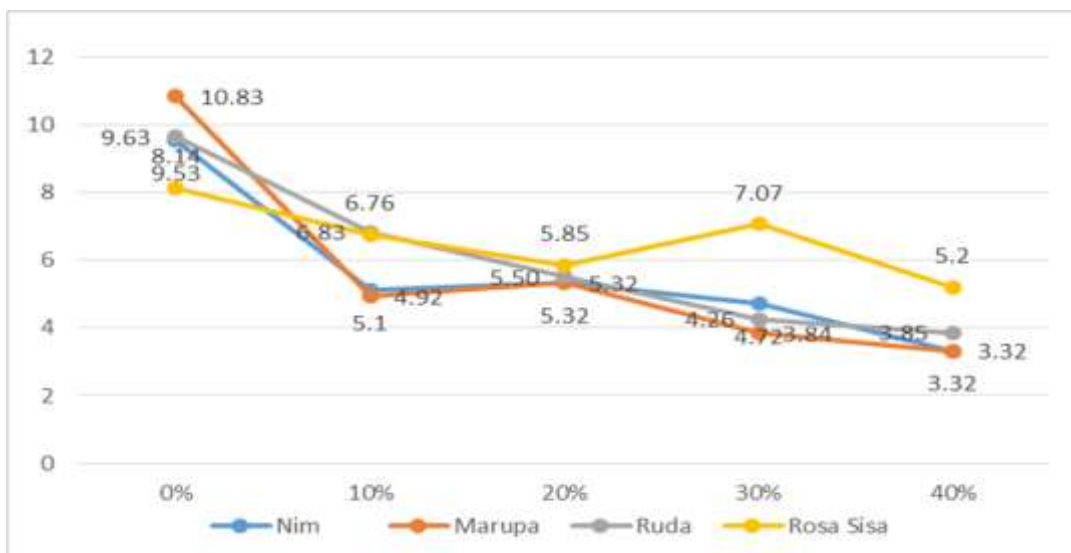


Gráfico 18: Reducción del incremento de consumo de DF producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida

3.1.5.3 Diámetro de orificios

Con los resultados del ANOVA y las pruebas de TUKEY mostrados anteriormente para la variable del diámetro de orificios para cada especie de planta biocida, se realizó un gráfico comparativo de las medias obtenidas (ver gráfico 19) donde se muestra que entre las 4 especies, la ruda con una concentración del 40% mostró un menor consumo (10,46 mm) a comparación de los demás extractos, permitiendo aceptar la hipótesis donde indica que existe un efecto positivo de la aplicación de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller,

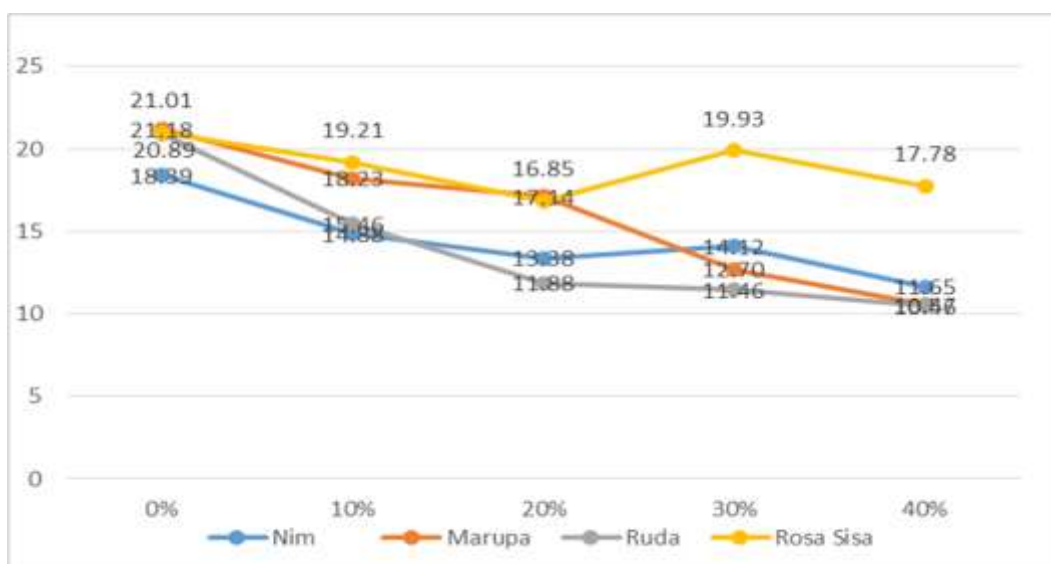


Gráfico 19: Reducción del Diámetro de Orificios producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida

3.1.5.4 Mortandad de larvas

Con los resultados del ANOVA mostrados anteriormente para la variable de mortandad de larvas para cada especie de planta biocida, se realizó un gráfico comparativo de las medias obtenidas (ver gráfico 20) donde se muestra que los extractos de nim, marupa y rosa sisa todas con una concentración del 40% mostraron mayor mortandad (10,33%) a comparación de la ruda con una concentración de 40%. permitiendo aceptar la hipótesis donde indica que existe un efecto positivo de la aplicación de extractos de plantas biocidas que influirá en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller,

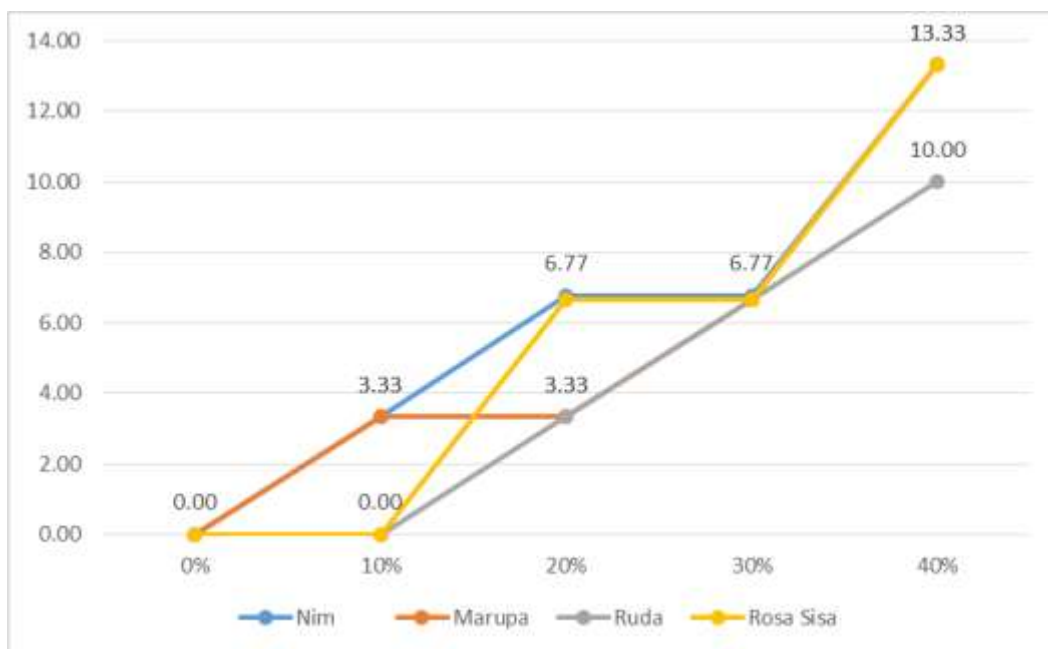


Gráfico 20: Mortandad de Larvas producto de la aplicación de extractos por especie de planta biocida

3.2 Discusión de resultados

a. Extracto de Nim

Los resultados obtenidos en la presente investigación mediante la aplicación de extracto de nim muestran un efecto repelente contra el ataque de *H. grandella* con concentraciones mayores, estos resultados son similares obtenidos por (Barrabí & Arece, 2013) donde nos muestra resultados que la planta de nim fue versátil en la lucha integrada de plagas de diferentes cultivos y ectoparásitos en el sector ganadero y el uso de extractos de hojas de nim a mayores concentraciones disminuyó la eclosión de huevecillos.

a.1. Consumo de disco foliar

De los resultados obtenidos en la tabla 6 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó menor porcentaje de consumo (54,18%) frente a los demás tratamientos. De otro lado, el T3 (65,66%), T2 (62,22%) y T1 (69,20%) fueron el segundo grupo de los tratamientos que mostraron buenos resultados estadísticamente comparando con el T0 (Testigo), siendo este último el mayor consumo de disco foliar (85,54%) por parte de las larvas; conforme a los resultados, se puede observar la reducción del consumo de disco foliar en un porcentaje de 31,36% con la aplicación del extracto de nim. Estos resultados son similares a los obtenidos por (Mancebo, 1998), así como también por Martínez *et al.* (2009), sin embargo los autores mencionados utilizaron el producto de otras partes de la planta de nim como son la raíz y las semillas para la obtención del extracto, no habiendo información sobre resultados con extractos de las hojas.

a.2. Incremento de consumo de DF

De los resultados obtenidos en la tabla 8 se puede presenciar que el T4 presentó el menor incremento de consumo (3,32), seguido del T3 (4,72) frente a los demás tratamientos.

De otro lado, el T2 (5,32) y T1 (5,10) fueron el segundo grupo de los tratamientos que mostraron buenos resultados estadísticamente comparando con el T0 (Testigo), siendo este último el mayor incremento de consumo (9,53) por parte de las larvas; conforme a los resultados, se puede observar que existe una reducción de 6,21 milímetros entre el Testigo y el tratamiento con mejor resultado (T4). El autor mencionado en la variable anterior no corrobora lo obtenido, ya que no utilizó esta variable.

a.3. Diámetro de orificios

En la tabla 10 se deduce que el T4 presentó el menor diámetro de orificio (11,65 mm) frente a los demás tratamientos. De otro lado, el T3 (14,12 mm), T2 (13,38 mm) y T1 (14,88 mm) fueron el segundo grupo de los tratamientos que mostraron buenos resultados estadísticamente comparando con el T0 (Testigo), siendo este último el mayor diámetro de consumo de DF (18,39 mm)

por parte de las larvas; conforme con los resultados se observa que existe una reducción significativa de 6,74 milímetros entre el tratamiento con mayor diámetro de orificio y el testigo. El autor mencionado en la primera variable no corrobora lo obtenido, ya que no evaluó en esta variable.

a.4. Mortandad de larvas

De la tabla 12 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó mayor porcentaje de mortandad (13,33%) frente al T3 y T2 que ambos mostraron un porcentaje de mortandad (6,77%), por otro lado T1 muestra una pequeña diferencia con el Testigo, siendo esta última el tratamiento donde no hubo mortandad, estos resultados son corroborados (Mancebo, 1998), que nos indica que a las mayores concentraciones de extracto de nim, mostraron los mayores valores de mortalidad, lo cual difirió con los demás tratamientos donde las concentraciones eran menores.

b. Extracto de Marupa

b.1. Consumo de disco foliar

De los resultados obtenidos en la tabla 14 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó menor porcentaje de consumo (49,14%) frente al T3 (59,09%) que mostró una semejanza estadísticamente. De otro lado, el T2 (79,71%) mostró una pequeña reducción del consumo de DF a comparación del T1 (84,79%) y del Testigo (98,51%) que fueron el grupo de tratamientos que tuvieron mayor consumo de disco foliar, con los resultados obtenidos mediante el análisis, se puede observar una reducción del consumo de disco foliar en un porcentaje de 49,37% con la aplicación del extracto de marupa. Estos resultados no son similares a los obtenidos por (Mancebo, 1998), debido a que el autor mencionado utilizó otras partes de la planta de marupa para la obtención del extracto, no habiendo información sobre resultados con extractos de las hojas.

b.2. Incremento de Consumo

De los resultados obtenidos en la tabla 16 se puede presenciar que T1 (4,92mm), T2 (5,32mm), T3 (3,84mm) y T4 (3,32mm) muestran estadísticamente una semejanza siendo este último que mostró un menor

incremento a comparación del Testigo (10,83mm) siendo una reducción de 7,51 mm en el incremento de consumo entre el T4 y el Testigo. El autor mencionado en la variable anterior no corrobora lo obtenido, ya que no utilizó esta variable.

b.3. Diámetro de Orificios

De los resultados obtenidos en la tabla 18 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó menor porcentaje de diámetro de los orificios (10,57 mm) frente al T3 (12,70 mm) que mostró una semejanza estadísticamente. De otro lado, el T2 (17,14 mm) mostró una pequeña reducción del diámetro de orificios a comparación del T1 (18,23 mm) y del Testigo (21,18 mm) que fueron el grupo de tratamientos que tuvieron mayor diámetro de orificios, con los resultados obtenidos mediante el análisis, se puede observar una reducción del diámetro de con una media de 10,67 mm con la aplicación del extracto de marupa. El autor mencionado en la primera variable no corrobora lo obtenido, ya que no evaluó en esta variable.

b.4. Mortandad de larvas

De la tabla 20 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó mayor porcentaje de mortandad (13,33%) frente al T3 que mostro un porcentaje de mortandad de 6.67% , por otro lado T2 y T1 mostraron un porcentaje de mortandad (6,77%), a comparación del Testigo, siendo esta el tratamiento donde no hubo mortandad, estos resultados son corroborados (Mancebo, 1998), que nos indica que a las mayores concentraciones de extracto de marupa, mostraron los mayores valores de mortalidad, lo cual difirió con los demás tratamientos donde las concentraciones eran menores.

c. Extracto de uda

Los resultados obtenidos en la presente investigación mediante la aplicación de extracto de ruda muestran un efecto repelente contra el ataque de *H. grandella* con concentraciones mayores, estos resultados son similares obtenidos por Reyes et al. (2014) donde concluye que la aplicación de extracto de esta biocida mostró un efecto inhibitorio de la velocidad de crecimiento micelial.

c.1. Consumo de disco foliar

La ruda fue uno de las plantas biocidas que sirvió para la obtención de extracto para el control de la *H. grandella*, cuyos resultados obtenidos nos muestran en la tabla 22 que entre los tratamientos existe una significancia, donde el T4 fue el tratamiento que presentó menor porcentaje de consumo (48,67%), el T3 (53,31%) y T2 (55,27%) fue el segundo grupo de tratamientos que mostraron mejores resultados para la reducción de consumo de disco foliar frente T1 (71,92%) y el Testigo (97,17%) que fueron los tratamientos que mostraron mayor consumo, con la aplicación del extracto de ruda se obtuvo una reducción de 48,50% en el consumo de disco foliar. Estos resultados no son similares a los obtenidos por (Mancebo, 1998), así como también por Barboza et al, (2009) sin embargo los autores mencionados utilizaron el productos de otras partes de la planta de la ruda para la obtención del extracto, no habiendo información sobre resultados con extractos de las hojas.

c.2. Incremento de consumo

De los resultados obtenidos en la tabla 24 se puede presenciar que el T4 fue el tratamiento que presentó menor incremento de consumo (3,85 mm); el T3 (4,26 mm) y T2 (5,50 mm) fue el segundo grupo de tratamientos que mostraron mejores resultados para la reducción de incremento de consumo frente T1 (6,83 mm) y el Testigo (9,63 mm) que fueron los tratamientos que mostraron mayor incremento de consumo, con la aplicación del extracto de ruda se obtuvo una reducción de 5,78 mm en el incremento de consumo. El autor mencionado en la variable anterior no corrobora lo obtenido, ya que no utilizó esta variable.

c.3. Diámetro de orificio

Los resultados obtenidos en la tabla 26 nos muestran que entre los tratamientos existe una significancia, donde el T4 fue el tratamiento que presentó menor diámetro de orificios (10,46 mm); el T3 (11,46 mm) y T2 (11,88 mm) fue el segundo grupo de tratamientos que mostraron mejores resultados para la reducción de diámetro frente T1 (15,46 mm) y el Testigo (20,89 mm) que fueron los tratamientos que mostraron mayor diámetro de orificios de disco foliar, con la aplicación del extracto de ruda se obtuvo una reducción de 10,43

mm en el diámetro de orificios. El autor mencionado en la primera variable no corrobora lo obtenido, ya que no evaluó en esta variable

c.4. Mortandad de larvas

De la tabla 28 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó mayor porcentaje de mortandad (10,00%) frente al T3 que mostro un porcentaje de mortandad de 6.67% , por otro lado T2 mostró un porcentaje de mortandad (6,77%), a comparación del T1 y del Testigo, siendo estos últimos tratamientos donde no hubo mortandad, estos resultados son corroborados (Mancebo, 1998), que nos indica que a las mayores concentraciones de extracto de ruda, mostraron los mayores valores de mortalidad, lo cual difirió con los demás tratamientos donde las concentraciones eran menores.

d. Extracto de Rosa Sisa

d.1. Consumo de disco foliar

De los resultados obtenidos en la tabla 30 se evidencia que el T2 (78,35%), los tratamientos presentaron menor porcentaje de consumo frente al T4 (82,70%) y T3 (85,33%) que mostraron una semejanza estadísticamente. De otro lado, el T1 (97,00%) y el Testigo (97,72%) fueron los tratamientos que mostraron el mayor consumo de disco foliar. Los resultados obtenidos no se puede corroborar debido que no existe una investigación con la aplicación de la rosas sisa.

d.2. Incremento de consumo

De los resultados obtenidos en la tabla 32 se puede presenciar que el T4 presentó el menor incremento de consumo (4,33 mm), seguido del T3 (5,73 mm) y T2 (5,85 mm) que fueron los tratamientos que mostraron una semejanza frente a los demás tratamientos. De otro lado, el T1 (5,32 mm) y el Testigo (9,90 mm) fueron los tratamientos donde hubo mayor incremento de consumo por parte de la larva. Los resultados obtenidos no se puede corroborar debido que no existe una investigación con la aplicación de la rosas sisa.

d.3. Diámetro de orificios

De los resultados obtenidos en la tabla 34 se evidencia que el T2 (16,85 mm), los tratamientos presentaron menor porcentaje de consumo frente al T3 (17,42 mm), T4 (19,78 mm) y el T1 (20,54 mm) que mostraron una semejanza estadísticamente. De otro lado el Testigo (21,01) fue el tratamiento que mostró el mayor consumo de disco foliar. Los resultados obtenidos no se puede corroborar debido que no existe una investigación con la aplicación de la rosas sisa.

d.4. Mortandad de larvas

De la tabla 36 se evidencia que el T4 fue el tratamiento que presentó mayor porcentaje de mortandad (13,33%) frente al T3 y T2 que mostraron un porcentaje de mortandad de 6.67%, por otro T1 y el Testigo no hubo mortandad de larvas. Los resultados obtenidos no se puede corroborar debido que no existe una investigación con la aplicación de la rosas sisa.

CONCLUSIONES

- Dado los resultados de las distintas evaluaciones de la aplicación de extractos de biocidas para el control de la *H. grandella*, se puede concluir que los extractos de Nim, Ruda y Marupa con concentraciones de 40% respectivamente fueron los que mostraron un efecto reductor en el consumo de discos foliares así como también fagodisuasivos por parte de las larvas a comparación de los tratamientos donde las concentraciones de 0%, evitando desarrollo normal de estas larvas.
- En la evaluación se realizaron 5 tratamientos con diferentes porcentajes de extracto de biocida con lo que se proporcionó las concentraciones apropiadas que permitan un mejor control del taladrador de las meliáceas.
- Con los resultados de la aplicación del extracto de nim se llegó a registrar que el Tratamiento 4 (40%) mostró un menor consumo de disco foliar a comparación del Testigo con lo que se llega a la conclusión que con la aplicación del extracto de nim a altas concentraciones (40%), la reducción del consumo de los discos foliar por parte de las larvas tendrá un mejor efecto positivo.
- La aplicación del extracto de marupa registró una significancia entre los tratamientos donde se puede concluir que la concentración con mayor porcentaje (40%) de extracto tuvo un mejor efecto en el control de la plaga produciendo una reducción considerable del consumo de disco foliar y aumentando el porcentaje de mortandad.
- La ruda como biocida tiene un efecto repelente hacia el ataque de la *H. grandella*, esto se pudo comprobar con los tratamientos cuyos porcentajes de extracto eran altos (30% y 40%), ya que existió una reducción considerable del 48.5% del consumo de disco foliar en comparación con los tratamientos con bajos porcentajes (T0, T1).
- El extracto de rosa sisa como agente biocida en la presente investigación presentó un efecto fagodisuasivo hacia el ataque de la larva pese a que no se pudo observar una diferencia significativa entre los tratamientos, la reducción del consumo se puede observar desde el T1 hasta los tratamientos con concentraciones altas.

RECOMENDACIONES

- Es importante considerar para futuros trabajos de investigación desde el momento de la instalación con evaluaciones cada 6 horas se haga hasta las 48 horas dado que la acción letal de los biocidas es lenta y que se evalúe con dosis mayores hasta encontrar el porcentaje optimizado para el control de la plaga.
- Para la aplicación de los extractos de los biocidas en campo o en laboratorio es recomendable que tenga una duración no mayor de 10 días dado que estos pierdan su capacidad fagodisuasiva por tiempo guardado.
- Realizar investigaciones con otras especies de biocidas para el control de la *H. grandella*, ya se encuentra registrados más de 300 especies que biocidas y muchas de ellas son de fácil encontrar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arevalo, O.: "Efecto Antibacteriano y Citotóxico de dos Extractos Metanólicos a base de *Moringa Oleifera* (Moringa) y *Azadirachta Indica* (Neem) sobre cepas de *Enterococcus Faecalis*". Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017.
- Arriola, J. F.: "Evaluación de tres Insecticidas a base de Neem sobre el manejo de adultos de Mosca Blanca". Guatemala de La Asunción: Universidad Rafael Landívar, 2013.
- Barboza, Javier [Et Al]. Heredia-Costa Rica: Revista Biológica Tropical, 58 (1): 1-14, Marzo 2010. Issn: 0034-7744
- Banchón, J., Magallanes, L., y Luzuriaga, E. "Proyecto de Evaluación para la creación de un insecticida Ecológica a base de Neem para el cultivo de arroz en el Cantón Daule". Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2012.
- Barrabí, M y Arece, J.: "Actividad Antihelmíntica In Vitro de extracto acuoso de hojas y semillas se Neem (*Azadirachta Indica* A. Juss). I. Inhibición de la Eclosión de huevos y del desarrollo larvario". Revista de salud animal, (35): 43-56, 2013. Issn: 0253-570x
- Calixto, G. [Et Al]. Ciudad de Mexico: Bosque, 36(2): 265-273, Julio 2015.
- Cano, W.: "Efecto del extracto etanólico de efecto del extracto etanólico de viabilidad In Vitro de *Streptococcus Mutans* Atcc 25175". Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- Cauich, R.: "El Barrenador de los brotes de las Meliáceas *Hypsiphyla Grandella* Zéller (Lepidoptera Pyralidae)". Coahuila: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", 2004.
- Chávez, P.: "Uso Tradicional de la ruda como planta medicinal en el Cantón Vicotz, del Municipio de Nebaj, departamento de Quiché". Santa Maria de Nabaj: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014.
- Chile, Instituto Salud Pública de, 05 de Marzo de (2005). Disponible En: Http://Cybertesis.Uach.CI/Tesis/Uach/2007/Fce.77s/Doc/Monografias/Ruta_Graveolens.Pdf.
- Cibrían, E.: "Manual para la identificación y manejo de las plagas y enfermedades forestales del Estado de Jalisco". Jalisco - Mexico: Universidad Autónoma Chapingo, 2001.

- Cruz, M. y Sánchez.: "El arbol de Nim, establecimiento y aprovechamiento de la Huasteca Potosina". San Luis Potosí : Inifap, 2004.
- Díaz, Pértegas y Fernández, Pita.: "Determinación del tamaño muestral para calcular la significación del coeficiente de correlación lineal". Revista Unidad De Epidemiología Clínica y Bioestadística. 5. 2002
- Escorza, Fernando. "Control de Biocidas". Oviedo : S.N., 2014.
- Garcia, Yessenia [Et Al]. Maracaibo: Fcv-Luz, 37(3): 154-161, Abril 2017.
- Gómez, Luz.: "Hypsipyla Grandella (Zeller 1848) (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae) En Plantaciones de Cedrela Odorata En Colombia". Medellin: Univercidad Nacional de Colombia, 2015.
- Guerra, Hector [Et Al].Bogota: Ácta Agrómica, 67(3): 446 - 454, Agosto 2018.
Issn: 0120-2812.
- Indecopi. Barbasco En: "Biopat-Perú". Lima: Comisión Nacional contra la Biopiratería 2015.
- Mancebo, Fernando.: "Efectos de extractos vegetales sobre la alimentación y el desarrollo de lasvas de Hypsipyla Grandella (Zeller)". Turrialba - Costa Rica: Centro Agrómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1998.
- Martinez [Et Al.]. La Habana: Chapingo Serie Ciencias Forestales y del ambiente, 36(1): 61-68, Setiembre 2009.
- Mérida, Michael y Howard, F.W.: "El Taladrador de las Meliáceas, Hypsipyla Grandella (Zeller) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). Uf/Ifas Extensión, 1-9, Diciembre 2004.
- Minam.: "Dictamen de extracción no perjudicial (Denp) de Swietenia Macrophylla King (Caoba)". Lima: Ministerio del ambiente, Dirección de Diversidaad Biológica, 2016.
- Molina, Noel.: "Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades", San José-Costa Rica. Avances en el Fomento de Productos Fitosanitarios No-Sintéticos, 59: 76 -77, 2001.
- Moran, Cesar.: "Efectos del Bioinsecticida Nimbiol Azadirachta Indica en la población del insecto *Perkinsiella Saccharicida*, En el cultivo de caña de azúcar". Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes, 2016.

- Mordue, Jennifer y Nisbet.: "Azadiractina del Árbol de Neem *Azadirachta Indica*: Su Acción contra los insectos". Aberdeen: Departamento de zoología de la Universidad de Aberdeen, 2005.
- Obeso, Sarita.: "Eficiencia de tres concentraciones de extractos de Neem (*Azadirachta Indica*) en el control del Ácaro Hialino (*Polyphagotarsonemus Latus* Banks) (*Acari, Tarsonemidae*) en *Stevia Rebaudiana*". Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018.
- Osorio, Luis.: "Plantas que protegen a otras plantas". Una alternativa a los cultivos Gm resistentes a las plagas. *Revista de Agroecología*, 17 (4) 15-17, 2002.
- Panduro, Fernando.: "Comportamiento inicial de las Plántulas de "Marupa" *Simarouba Amara Aublet* sembradas en vivero con diferentes distanciamientos". Iquitos : Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2014.
- Pauro, Juan [Et Al].Puno - Perú: "Ecología Aplicada", 10 (1): 42-49, Agosto 2011.
Issn: 1726-2216
- Pérez, Evert. Efecto de la Resina de "Piñón Blanco" *Jatropha Curcas* Linn, en control de la "Polilla Barrenadora" *Hypsipyla Grandella* Zeller, en plantaciones de "Caoba" en Tabalosos San Martín 2016. Tarapoto: Universidad Peruana Unión , 2017.
- Pineda, José.: "Aislamiento e edentificación de la feromona sexual de *Hypsipyla Grandella* Zeller. Texcoco: Institución de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas, 2014.
- Piñerez, Luz.: "*Hypsipyla Grandella* Zeller en plantaciones de *Cedrela Odorata* en Colombia. Medellín : Universidad Nacional de Colombia, 2014.
- Pulgar-Vidal, Manuel.: "Guía Metodológica de evaluación de la recuperación de las poblaciones de caoba y cedro. Lima : Ministerio del Ambiente, 2014.
- Pulido, Nestor y Cruz, Anastasia.: "Eficacia de los extractos Hidroalcohólicos de dos plantas sobre garrapatas adultas *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus*. *Sanidad Animal*, 14 (1): 91-97, Febrero 2013. Issn: 0122-8706
- Researchgate. Briceño, Armado. 14 de Enero de (1997). Disponible En : [Http://Www.Saber.Ula.Ve/Bitstream/123456789/24272/1/Articulo41_1_2.Pdf](http://Www.Saber.Ula.Ve/Bitstream/123456789/24272/1/Articulo41_1_2.Pdf).
- Reyes, Claudia [Et Al]. Puebla: *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5 (8): 1433-1446, Diciembre 2014.
- Rosales, Martha [Et Al]. Veracruz - México: *Revista de Biología Tropical*, 63(2): 545-558, Junio 2015. Issn: 0034-7744

- Sanchez, José, Abanto, Carlos y Casas, Rubén.: "Evaluación del anejo Integrado de Plagas de *Myrciaria Dubia* en suelos no inundables de La Cuenca del Ucayali, Perú: *Folia Amazónica*, 24 (1): 39-43, Mayo 2015.
- Santos, Alonso, Barrios, Hector y López, Oscar.: "Bioecología de *Hypsipyla Grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) e incidencia en *Cedrela Odorata* L. (Meliaceae), Panamá., *Centros*: 4: 96 - 115, Marzo 2015. Issn: 2304-604x
- Serrato, Miguel [Et Al]. Ciudad de Mexico: *Revista Fitotécnica Mexicana*, (30) 109-118, Junio 2007
- Sibille, Ana Maria.: "Guía de procesamiento Industrial". Lima : Argentina S.R.L., 2003.
- Velasquez, América.: "Efecto de tres concentraciones del extracto Hidroalcohólico de *Rosmarinus Officinalis* L. "Romero" y *Ruta Graveolens* L. "Ruda" en la Mortalidad de Larvas Iii de *Aedes Aegypti* L. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018.
- Vallejo, Mariana.: "Efecto insecticida de aceite de Neem y una Mezcla de extractos Vegetales sobre Larvas de gusano Elotero *Heliothis Zea* (Boddie). Buenavista, Saltillo, Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 2007.
- Voces. IIAP San Martín Presenta Tecnología Para Control de *Hypsiphylia*. [En Línea] 05 de abril de 2016. <https://www.diariovoces.com.pe/56318/iap-san-martin-presenta-tecnologia-control-hypsiphylia>.
- Zingri, Maria.: "Estudio farmacológico de la ruda como antiparasitario. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca, 2013.

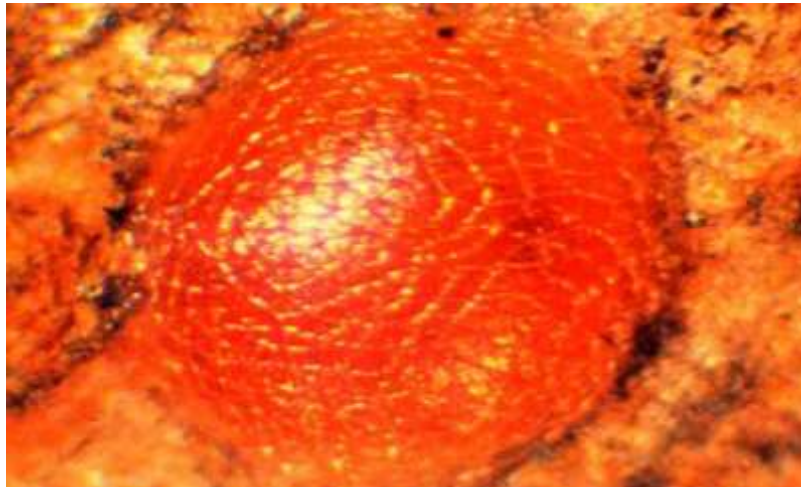
ANEXOS

Anexo 1: *Hypsipyla grandella* Zeller en estado adulto



Fuente: Fotografía (Mérida y Howard, 2004)

Anexo 2: Huevo de *Hypsipyla grandella* Zeller



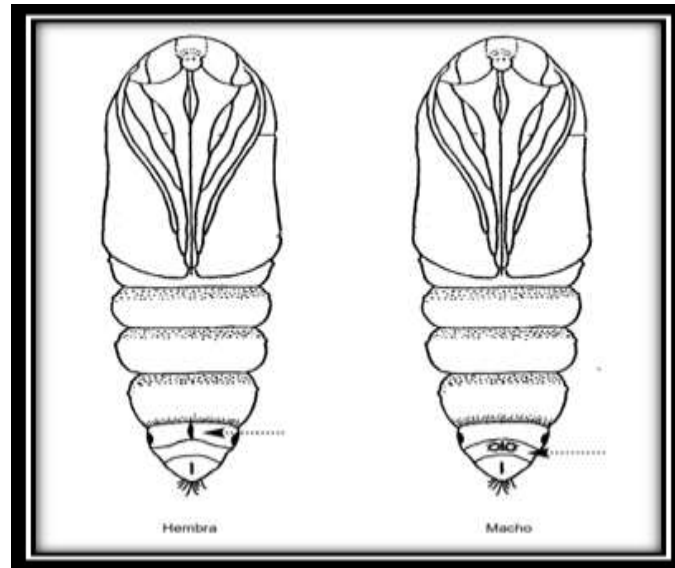
Fuente: Fotografía (Mérida y Howard, 2004)

Anexo 3: *Hypsipyla grandella* Zeller estado larvario



Fuente: Fotografía (Mérida y Howard, 2004)

Anexo 4: Diferencia entre *H. grandella* macho y hembra



Fuente: Redibujo de Hidalgo Salvatierra 1973b

En la figura 4 Hidalgo nos muestra la diferencia que existe entre machos y hembras, es así que la hembra muestra una hendidura transversal en el tercer segmento de la pupa, mientras que el macho posee como dos bulbos pegados entre si y se encuentran en el segundo segmento.

Anexo 5: Identificación y Colecta de Larvas de *H. grandella*



Figura A: Identificación



Figura B: Colecta

Anexo 6: Recolección de Hojas y Tallos para la Alimentación de *H. grandella*



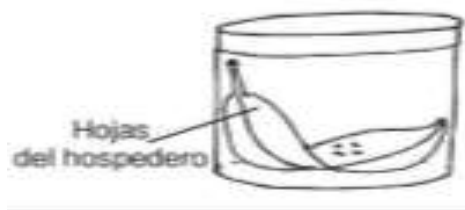
Anexo 7: Envases con larvas de *H. grandella* y su alimento



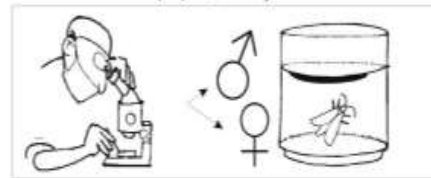
Anexo 8: Sexado de las Pupas de *H. grandella*



Anexo 9: Fotograma de la Fase de Copulación de la *H. grandella*



Recolección de pupas, sexaje



Manejo de huevos



Copula y oviposición



Fuente: (Piñerez, 2014)

Anexo 10: Fotograma la obtención de extracto madre de plantas biocidas



Anexo 11: Obtención de Discos Foliare



Anexo 12: Elaboración del extracto de planta Biocida de acuerdo al Tratamiento

Figura A: Preparado de extracto de acuerdo al porcentaje



Figura B: Extractos de acuerdo al porcentaje

Anexo 13: Larva de *H. grandella* y Disco Foliar de Caoba

Anexo 5: Formato de evaluación

Efecto de la aplicación de extractos de biocidas para el control de la <i>Hypsipyla grandella</i> Zéller, establecida en condiciones controladas de laboratorio en la región San Martín																
Responsable:						Tesista: Bach. Fernando Flores						Fecha:		Hora de Inicio: Hora de Termin:		
N°	Especie	Repetición	Tratamiento	Descripción trat	Evaluaciones horas	N° Planta	Actividad larval 1dormido 2movimiento 3muerto	Estado 1vivo 2muerto	Consumo DF100%	Incremento del consumo_mm	Orificios DF_N°	Diámetro Orificio mm	T in °C	T out °C	Hum_%	Obs.
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

Anexo 6: Documento de certificación de la *H. grandella*

Constancia descriptiva de *Hypsipyla grandella* Zéller

Familia Pyralidae

Género: *Hypsipyla*

Especie: *grandella* Zéller

Nombre vulgar: Taladrador de las Meliáceas o polilla barrenadora.

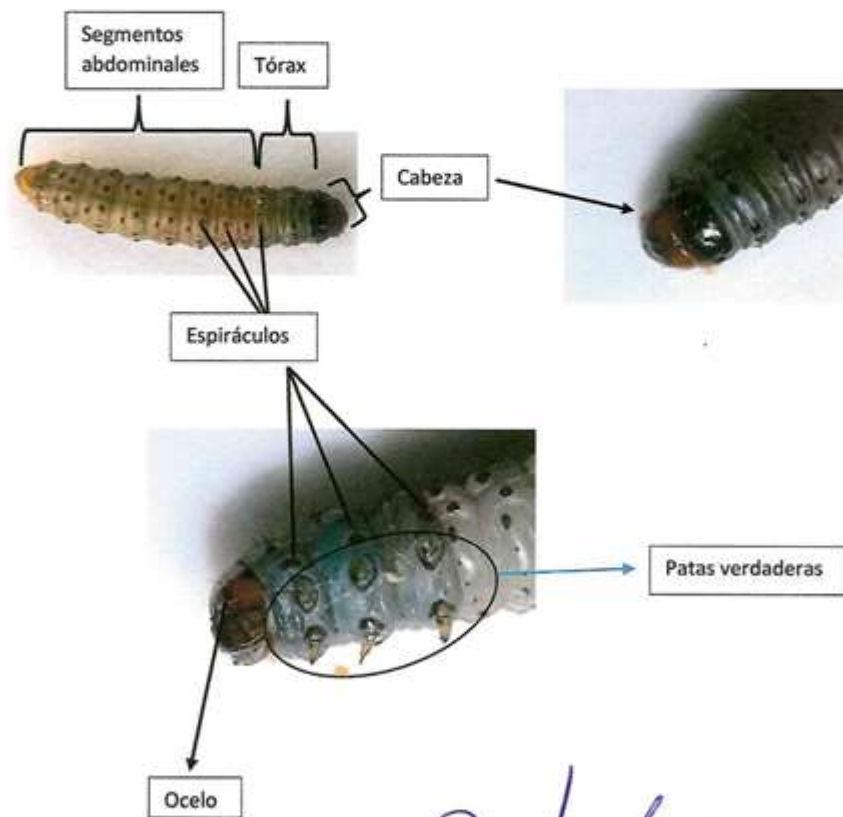
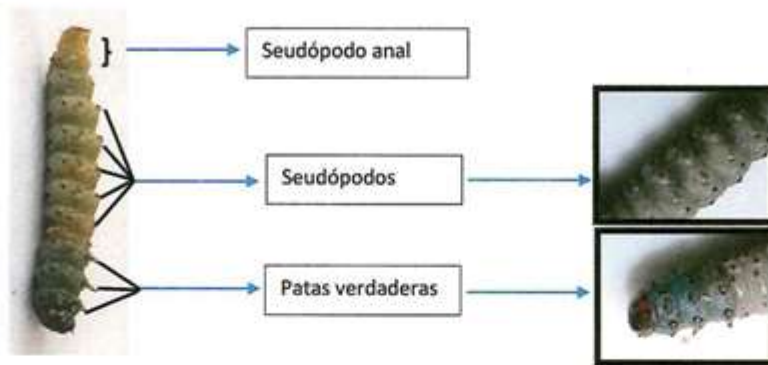
Plantas hospedaras: se encuentran las especies de la familia Meliáceas, especialmente el “cedro” (*Cedrela odorata*), son muy atacadas la “Caoba” (*Swietenia macrophylla*).

Caracterización de *H. grandella*

Para la tesis sobre el efecto de las plantas biocidas (“nim”, “marupa”, “piñón blanco”) para el control de *H. grandella* se utilizó larvas colectadas de campo, con el fin de reproducirlas en masa en el laboratorio del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Mediante el uso de un estereomicroscopio y una cámara digital se constató las características fisiológicas que tiene *H. grandella*; en el cual se certificó que los individuos colectados tienen un cuerpo alargado y cilíndrico, con una cabeza color café, posee tres segmentos torácicos y diez abdominales, presenta tres pares de patas torácicas, cuatro pares abdominales y un par anal. El cuerpo presentaba un color habano pálido a blanco por estar clasificado en un instar joven. Se realizó pruebas alimenticias, en el cual se constató su afinidad hacia la familia de las meliáceas.

IAAP - PNIA
Ing. Msc. Profesor Guerra Arévalo
INVESTIGADOR PRINCIPAL
CONTRATO N° 25 - 2015 - INIA - CENR/UFMSINE

Caracterización



IIAP - PNIA
[Signature]
Ing. Investigador Guerra Arévalo
INVESTIGADOR PRINCIPAL
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Descripción de *Hypsipyla grandella*

La larva presenta un cuerpo alargado y cilíndrico, con una cabeza color café, la coloración de su parte abdominal es un habano pálido, y la parte torácica es verde azulado, esto demuestra que está entrando en su etapa final de su fase larval. El individuo posee tres segmentos torácicos y diez abdominales, presenta tres pares de patas verdaderas ubicado en los segmentos torácicos, cuatro pares patas falsas, ubicados en los segmentos abdominales y un par más de falsa pata ubicado en la parte anal de la larva. Presenta espiráculos al contorno de su cuerpo. Presenta setas epidermales alrededor de todo su cuerpo, el cual les sirve para su protección. Expulsa un líquido amarillento rojizo cuando se sienten amenazadas, siempre están generando hilos de seda también para su protección.


IIAP - PNA
Ing. Msc. Helio Guzmán Arévalo
INVESTIGADOR PRINCIPAL
CONTRATO N° 025 - 2015 - INIA - PNUAP/INIA

Anexo 7: TABLA TUKEY

$\alpha = 0.05$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	6.08	8.33	9.80	10.88	11.73	12.43	13.03	13.54	13.99	14.40	14.76	15.09	15.39	15.67
3	4.50	5.91	6.82	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.52
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.35	7.60	7.83	8.03	8.21	8.37	8.52	8.66
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72
6	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48
9	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.98
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61	5.71	5.80	5.88
13	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65
16	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59
17	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.31	5.39	5.46
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43
21	2.94	3.56	3.94	4.21	4.42	4.60	4.74	4.87	4.98	5.08	5.17	5.25	5.33	5.40
22	2.93	3.55	3.93	4.20	4.41	4.58	4.72	4.85	4.96	5.06	5.14	5.23	5.30	5.37
23	2.93	3.54	3.91	4.18	4.39	4.56	4.70	4.83	4.94	5.03	5.12	5.20	5.27	5.34
24	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32
25	2.91	3.52	3.89	4.15	4.36	4.53	4.67	4.79	4.90	4.99	5.08	5.16	5.23	5.30
26	2.91	3.51	3.88	4.14	4.35	4.51	4.65	4.77	4.88	4.98	5.06	5.14	5.21	5.28
27	2.90	3.51	3.87	4.13	4.33	4.50	4.64	4.76	4.86	4.96	5.04	5.12	5.19	5.26
28	2.90	3.50	3.86	4.12	4.32	4.49	4.62	4.74	4.85	4.94	5.03	5.11	5.18	5.24
29	2.89	3.49	3.85	4.11	4.31	4.47	4.61	4.73	4.84	4.93	5.01	5.09	5.16	5.23
30	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21
31	2.88	3.48	3.84	4.09	4.29	4.45	4.59	4.71	4.81	4.90	4.99	5.06	5.13	5.20
32	2.88	3.48	3.83	4.09	4.28	4.45	4.58	4.70	4.80	4.89	4.98	5.05	5.12	5.18
33	2.88	3.47	3.83	4.08	4.28	4.44	4.57	4.69	4.79	4.88	4.97	5.04	5.11	5.17
34	2.87	3.47	3.82	4.07	4.27	4.43	4.56	4.68	4.78	4.87	4.96	5.03	5.10	5.16
35	2.87	3.46	3.81	4.07	4.26	4.42	4.56	4.67	4.77	4.86	4.95	5.02	5.09	5.15
36	2.87	3.46	3.81	4.06	4.25	4.41	4.55	4.66	4.76	4.85	4.94	5.01	5.08	5.14
37	2.87	3.45	3.80	4.05	4.25	4.41	4.54	4.66	4.76	4.85	4.93	5.00	5.07	5.13
38	2.86	3.45	3.80	4.05	4.24	4.40	4.53	4.65	4.75	4.84	4.92	4.99	5.06	5.12
39	2.86	3.45	3.79	4.04	4.24	4.39	4.53	4.64	4.74	4.83	4.91	4.98	5.05	5.11
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11
41	2.86	3.44	3.79	4.03	4.23	4.38	4.51	4.63	4.73	4.82	4.90	4.97	5.04	5.10
42	2.85	3.44	3.78	4.03	4.22	4.38	4.51	4.62	4.72	4.81	4.89	4.96	5.03	5.09
43	2.85	3.43	3.78	4.03	4.22	4.37	4.50	4.62	4.72	4.80	4.88	4.96	5.02	5.08
44	2.85	3.43	3.78	4.02	4.21	4.37	4.50	4.61	4.71	4.80	4.88	4.95	5.02	5.08
45	2.85	3.43	3.77	4.02	4.21	4.36	4.49	4.61	4.70	4.79	4.87	4.94	5.01	5.07
46	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.49	4.60	4.70	4.79	4.87	4.94	5.00	5.06
47	2.85	3.42	3.77	4.01	4.20	4.36	4.48	4.60	4.69	4.78	4.86	4.93	5.00	5.06
48	2.84	3.42	3.76	4.01	4.20	4.35	4.48	4.59	4.69	4.78	4.86	4.93	4.99	5.05
49	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.35	4.48	4.59	4.69	4.77	4.85	4.92	4.99	5.05
50	2.84	3.42	3.76	4.00	4.19	4.34	4.47	4.58	4.68	4.77	4.85	4.92	4.98	5.04

Anexo 8: Pasos del procesamiento de datos

