



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

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Evaluación de extractos vegetales para el control de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en *Theobroma cacao*, Moyobamba 2018

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Luis Antonio Becerra Culquimboz

ASESOR:

Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez

CO-ASESOR:

Ing. Juan José Pinedo Canta

Código N° 6054018

Moyobamba – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Evaluación de extractos vegetales para el control de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en *Theobroma cacao*, Moyobamba 2018

AUTOR:

Luis Antonio Becerra Culquimboz

Sustentada y aprobada el 19 de agosto del 2020, por los siguientes jurados:

.....
Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia

Presidente

.....
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález

Secretario

.....
Blgo. M.Sc. Alfredo Ibán Díaz Visitación

Miembro

.....
Blgo. M.Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez

Asesor

Declaratoria de autenticidad

Luis Antonio Becerra Culquimboz, con DNI N° 44703310, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Evaluación de extractos vegetales para el control de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en *Theobroma cacao*, Moyobamba 2018.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 19 de agosto del 2020.



.....
Bach. Luis Antonio Becerra Culquimboz

DNI N° 44703310

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: <i>Becerra Cutquimboz Luis Antonio</i>	
Código de alumno : <i>115130</i>	Teléfono: <i>950569986</i>
Correo electrónico : <i>labecerrac@alumno.unsm.edu.pe</i>	DNI: <i>44703210</i>

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

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Ecología</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Ambiental</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

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

4. Datos del Trabajo de investigación

Título : <i>Evaluación de extractos vegetales para el control de daños de <i>Carmenta foraseminis</i> Eichlin (Mazorquero) en Theobroma Cacao, Moyobamba 2018.</i>
Año de publicación: <i>2020</i>

5. Tipo de Acceso al documento

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

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 indique 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 del Registro Nacional de Trabajos de Investigación 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 el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

24 / 05 / 2022


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología
e Innovación de Acceso Abierto - UNSM.
Ing. Grecia Vanessa Fachín Ruíz
Responsable

***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

A mi padre, Wilfredo Becerra Palomino que, desde el cielo, siempre me estará iluminado; a mi madre, Gloria Isabel Culquimboz Santillán, por su amor, dedicación y apoyo incondicional, que me ha brindado todo este tiempo.

A mis hermanos, Roymer y Maricarmen, por estar siempre presentes, brindándome su enorme apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A mi esposa, Magaly Ruiz Córdova, mis hijos Jhosep Manferth y Thiago Antonio, porque son por los que lucho a cada día fundamental en mi vida, al demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional, ayudándome a crecer como persona y profesionalmente.

A mis amigos, Stanler, Junior, Harley, Gerson y Josué que me han apoyado y han hecho que este proyecto se realice con éxito y a todas aquellas personas, de alguna u otra manera forman parte de mi vida.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por protegerme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para así culminar con éxito mis metas

A toda mi familia que hicieron posible este proyecto de tesis y que de muchas maneras estuvieron conmigo en todos los momentos alegres, tristes y difíciles.

A ti Magaly, amiga y compañera fiel de universidad, y ahora de mi corazón y vida y de manera especial a mis asesores, por haberme guiado, no solo en mí proyecto de tesis, sino a lo largo de mi carrera universitaria.

Índice general

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general.....	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases Teóricas	6
1.2.1. Extractos Vegetales.....	6
1.2.1.1. Características de los extractos vegetales	7
1.2.1.2. Tipos de extractos vegetales	7
1.2.1.3. Técnicas de extracción	8
1.2.2. <i>Artemisia absinthium</i> L “Ajenjo”	9
1.2.3. <i>Ocimum basilicum</i> “Albahaca”	11
1.2.4. <i>Zingiber officinale Roscoe</i> “Jengibre”	12
1.2.5. <i>Dysphania ambrosioides</i> “Paico”	13
1.2.6. <i>Carmentia foraseminis Eichlin</i> “Mazorquero”	15

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material.....	18
2.2. Métodos	19

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados.....	24
3.2. Comprobación de la hipótesis.....	36
3.3. Discusiones	42

CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	50
Anexo 1: Figuras	51
Anexo 2: Mapa de Ubicación	58
Anexo 3: Diseño de los Tratamientos.....	59

Índice de tablas

Tabla 1: Características Botánicas de <i>Artemisia absinthium</i> L “Ajenjo”	24
Tabla 2: Características Botánicas de <i>Ocimum basilicum</i> L “Albahaca”	25
Tabla 3: Características Botánicas del <i>Zingiber officinale</i> Roscoe “Jengibre”	25
Tabla 4: Características Botánicas de <i>Dysphania ambrosioides</i> “Paico”	26
Tabla 5: Prueba de efectos interbloques	37
Tabla 6: DUNCAN para bloques al 25%	38
Tabla 7: DUNCAN para bloques al 50%	38
Tabla 8: DUNCAN para bloques al 75%	39
Tabla 9: DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 25%	39
Tabla 10: DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 50%	39
Tabla 11: DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 75%	40
Tabla 12: Prueba de normalidad para el 25%, 50% y 75%	41
Tabla 13: La prueba de cuadro de la igualdad de matrices de covarianzas ^a	41

Índice de figuras

Figura 1: Bloque I - Concentración 25%.....	28
Figura 2: Bloque II - Concentración 25%	28
Figura 3: Bloque III - Concentración 25%.....	29
Figura 4: Bloque IV - Concentración 25%.....	29
Figura 5: Promedio de frutos buenos por bloques. Concentración 25%.....	30
Figura 6: Bloque I - Concentración 50%.....	30
Figura 7: Bloque II - Concentración 50%	31
Figura 8: Bloque III - Concentración 50%.....	31
Figura 9: Bloque IV - Concentración 50%.....	32
Figura 10: Promedio de frutos buenos x Bloques. Concentración 50%.....	32
Figura 11: Bloque I - Concentración 75%.....	33
Figura 12: Bloque II - Concentración 75%	33
Figura 13: Bloque III - Concentración 75%.....	34
Figura 14: Bloque IV - Concentración 75%.....	34
Figura 15: Promedio de Frutos Buenos/Bloque - Concentración 75%	35
Figura 16: Consolidado General.....	35
Figura 17: Ciclo de vida de <i>Carmenta foraseminis</i> Eichlin	51
Figura 18: Huevos vistos a simple vista.....	52
Figura 19: Huevos aumentado tres veces.....	52
Figura 20: Huevos bajo el microscopio estereoscópico.....	52
Figura 21: Larva con menos de seis días de emergencia.....	53
Figura 22: Larva en instar avanzado de desarrollo.....	53
Figura 23: Semillas de Cacao perforadas por larva de <i>C. foraseminis</i>	53
Figura 24: Semillas roídas por larva de <i>C. foraseminis</i>	54
Figura 25: Capullos pupales.....	54
Figura 26: Exuvia pupal de adulto recién emergido.....	54
Figura 27: Pupas sin y con capullo pupal.....	55
Figura 28: Fruto cubierto para observar el tiempo de emergencia del adulto.....	55
Figura 29: Adulto recién emergido.	55
Figura 30: Adultos macho y hembra del Perforador.....	56
Figura 31: Hembra del perforador.....	56

Figura 32: Identificación de <i>Carmentia foraseminis</i> Eichlin por el Ing. Juan José Pinedo Canta.....	56
Figura 33: Licuado de materia prima - Laboratorio de Ing. Ambiental - FECOL	57
Figura 34: Licuado de materia prima - Blgo. Luis E. Rodríguez Torres (Asesor).....	57
Figura 35: Aplicación de Extractos Vegetales utilizando la Técnica de Aspersión.....	57

Resumen

El objetivo fue evaluar extractos vegetales y que concentración disminuye la incidencia de daños de *Carmenta foraseminis* en cultivo de *Theobroma cacao*, determinar características botánicas de *Artemisia absinthium*, *Ocimum basilicum*, *Zingiber officinale*, *Dysphania ambrosioides*, evaluar daños en cultivo y obtener la concentración optima de extractos. Se estableció tratamientos, *Artemisia absinthium* (T₁), *Ocimum basilicum* (T₂), *Zingiber officinale* (T₃) y *Dysphania ambrosioides* (T₄), todos fueron aplicados en 06 oportunidades a concentraciones de 25, 50 y 75%. Las características botánicas de *Artemisia absinthium*, hierba perenne de 1m de alto, cubierta con finos pelitos, tallo erecto y ramificado, hojas pinnadas alternas, 5-7 cm de largo, divididas en segmentos triangulares con subdivisiones angostas; *Ocimum basilicum*, herbácea, anual, tallos erectos y ramificados, frondosa, de 30-50 cm de altura, hojas de 2-5 cm, suaves, oblongas, opuestas, pecioladas y ligeramente dentadas (Marrero et al., 2004); *Zingiber officinale*, altura entre 50-100 cm, coloración verde pálido, raíz de sabor picante por resinas y aceites aromáticos (M, 2007); *Dysphania ambrosioides*, herbácea, 50-60 cm de alto, hojas alternas, ovoides y lanceoladas, de bordes dentados, 5-8 cm de largo y 1-3cm de ancho, pecíolo corto, verde claro, (Mejia y Rengifo, 2000). Los extractos vegetales de *Ocimum basilicum*, *Dysphania ambrosioides*, *Artemisia absinthium* y *Zingiber officinale* no presentaron resultados favorables a concentración del 25% en el control de daños, a concentración de 50 y 75% presentaron mayor incidencia. Existe evidencia estadística que el extracto vegetal de *Zingiber officinale* presentó mejores resultados en los 04 Bloques, de ellos, el mejor resultado se obtuvo del BII.

Palabras clave: Extractos vegetales, control de daños, *Carmenta foraseminis* E (Mazorquero), *Theobroma cacao*.

Abstract

The objectives were to evaluate plant extracts and the concentration that reduces the incidence of damage by *Carmenta foraseminis* in *Theobroma cacao*, to determine botanical characteristics of *Artemisia absinthium*, *Ocimum basilicum*, *Zingiber officinale*, and *Dysphania ambrosioides*, to evaluate crop damage and to obtain the optimum concentration of extracts. Treatments were established as following: *Artemisia absinthium* (T1), *Ocimum basilicum* (T2), *Zingiber officinale* (T3) and *Dysphania ambrosioides* (T4), all were applied in 06 opportunities at concentrations of 25, 50 and 75%. The botanical characteristics of *Artemisia absinthium* are: perennial herb up to 1m high, covered with fine hairs, branched and erect stem, alternate leaves, 5-7 cm long, divided into triangular segments with narrow subdivisions; *Ocimum basilicum*: herbaceous, annual, erect and branched stems, leafy, 30-50 cm high, leaves 2-5 cm, smooth, oblong, opposite, petiolate and slightly toothed (Marrero et al., 2004); *Zingiber officinale*: height between 50-100 cm, pale green coloration, spicy root flavor by resins and aromatic oils (M, 2007); *Dysphania ambrosioides*: herbaceous, 50-60 cm tall, alternate leaves, ovoid and lanceolate, serrated edges, 5-8 cm long and 1-3 cm wide, short petiole, light green (Mejia and Rengifo, 2000). The plant extracts of *Ocimum basilicum*, *Dysphania ambrosioides*, *Artemisia absinthium* and *Zingiber officinale* did not show favorable results in damage control at a concentration of 25%; at concentrations of 50 and 75% they showed higher incidence. There is statistical evidence that the plant extract of *Zingiber officinale* showed better results in the 04 blocks, of which the best result was obtained in BII.

Key words: Plant extracts, damage control, *Carmenta foraseminis*, *Theobroma cacao*.



Introducción

Hoy en día los cultivos de “cacao” (*Theobroma cacao*) son afectados por *Carmenta foraseminis* Eichlin “Mazorquero”, generando pérdidas en producción, calidad de producto, su economía, indirectamente su calidad de vida a los agricultores dedicados a este cultivo. Su impacto es potencial, y suele atacar especialmente a las bayas, internándose hacia el centro donde se encuentra el mucilago que es su alimento preferido.

Las mazorcas de “cacao” a partir de los 3.5 meses de edad empiezan a ser susceptibles al ataque del mazorquero (“Charla para prevenir ataque del Mazorquero al “Cacao” en Saposoa – Radio la Grande 96.7 FM. – Saposoa,” n.d.). Reportes indican que en algunas partes de Huánuco ha llegado a afectar hasta el 70% de bayas, mientras que, en el sector de Pangoa, Kiteni hasta el Pongo de Mainique, en La Convención, Cusco ya alcanzó el 30 por ciento (Agro Negocios Perú 2017). Además, se reporta que un 30% de la producción de cacao en la zona del Alto Huayabamba, provincia de Mariscal Cáceres (región San Martín) fueron afectadas por la plaga del mazorquero. En la provincia de Lamas, también se ha reportado un ataque del 10% a los cultivos (RPP, 2016).

Expuesta la problemática que afectan a los agricultores no solo de la Provincia de Moyobamba, sino a todos los productores de Cacao, nos hacemos la pregunta siguiente: ¿Cuál de los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico, y a que concentración disminuiría la incidencia de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en el cultivo de *Theobroma cacao*?

Dada la importancia de la presente investigación, nace la necesidad de plantear como objetivo general el de evaluar los extractos vegetales y a que concentración disminuyen la incidencia de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en el cultivo de *Theobroma cacao*, así mismo, se trazaron los objetivos específicos como son, identificar las características botánicas de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico de cuales se extrajo los extractos; evaluar los daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin ocasionados en el cultivo de *Theobroma cacao* y la concentración óptima de extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

La presente investigación, planteo como hipótesis, de que los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico a concentraciones de 50 y 75% incide en el control de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en *Theobroma cacao*. Se ha

planteado de esta manera, con el fin de poder determinar las concentraciones o dosis apropiadas que contribuyan a contener el ataque de *Carmenta foraseminis* Eichlin en los cultivos de *Theobroma cacao* de la ciudad de Moyobamba, el cual se encuentra descrito en los siguientes capítulos con los que cuenta este trabajo de investigación; en el Capítulo I se contempla la los antecedentes, los extractos vegetales y sus características, técnicas de extracción y su composición química y taxonomía de las variables independientes y dependiente; en el Capítulo II, se precisa sobre los materiales y los métodos utilizados en la presente investigación, además en este capítulo se podrá encontrar la partes de las plantas recolectadas para el proceso de extracción de los metabolitos activos presentes en los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico; en el Capítulo III, se encuentran los resultados obtenidos en campo, comprobación de la hipótesis, discusiones, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la Investigación.

Cárdenas, P (2015) en su investigación “Evaluación de formulados naturales a base de ajeno (*Artemisia absinthium*), para el control de pulgón verde (*Macrosiphum sp.*) en lechuga (*Lactuca sativa*).” llego a la siguiente conclusión , que el ajeno (*Artemisia Absinthium*), se puede utilizar para el tratamiento y prevención de establecimiento del pulgón verde (*Macrosiphum sp.*) en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*), por el poder insecticida de los formulados naturales que, combinados entre sí, adquieren una capacidad sinérgica para el propósito mencionado. El grupo I (extracto hidroalcohólico), es considerado como la mejor opción, ya que eliminó por completo al pulgón verde (*Macrosiphum sp.*), y es el proceso en el cual se obtuvo un mayor rendimiento de la materia prima, es decir obtener el producto final requiere poca cantidad de ajeno comparado a los del grupo II y III. En el grupo II (aceite esencial al 5%): no tiene la efectividad deseada ya que pasado unos días la población de pulgones verdes vuelve a aumentar teniendo la misma tendencia que en el grupo control. El grupo III (Purín de ajeno): eliminó completamente al pulgón verde (*Macrosiphum sp.*) en 9 días, siendo este tiempo mayor en comparación con los grupos IV y I, en los cuales se eliminó la plaga por completo en menos de 5 días. El grupo IV (mezcla de purín 42.5%, extracto hidroalcohólico 42.5% y aceite esencial 5%): fue el formulado que nos presentó mejores resultados, ya que, evaluando la tasa de mortandad, es el primero en eliminar completamente a la población de pulgones verdes (*Macrosiphum sp.*) establecida, pero la obtención de este formulado es muy larga, y el rendimiento no es el esperado. Además, el ajeno no tiene ninguna repercusión en la vida de la planta ya que las plantas en las que se erradicó el Pulgón verde vivieron después de la experimentación, y tuvieron un desarrollo normal en contraste con el control negativo.

Ortiz, (2013) en su trabajo de investigación “Efecto insecticida del extracto de Ruda (*Ruta graveolens*) y Albahaca (*Ocimum basilicum*) para el control de *Tribolium castaneum* bajo condiciones de laboratorio” llega a concluir que los extractos vegetales de Ruda y Albahaca mostraron un buen efecto insecticida sobre *T. castaneum* con ambos solventes, ya que los ocho tratamientos presentaron un % de mortalidad significativo. Aunque el

extracto de ruda mostro efectos un poco más rápido sobre el insecto en casi todos sus tratamientos. Lo cual demuestra que ambos extractos pueden ser una alternativa para el control de *T. castaneum* en laboratorio.

Aquesolok, (2011) en su investigación “Producción de un bioinsecticida artesanal a base del nucleopoliedrovirus múltiple de *Spodoptera frugiperda* para su uso en plantaciones de maíz en la Sierra Central de Perú” concluye que en la actualidad el control de *Spodoptera frugiperda* en la Sierra Central del Perú se realiza a base de la utilización de insecticidas químicos de síntesis, normalmente líquido y sin ningún tipo de protección, e incluso un pequeño porcentaje no aplica ningún tipo de insecticida. Casi ningún agricultor conoce el control biológico y ninguno de ellos reconoce el término “bioinsecticida” o “insecticida biológico”, aunque algunos presentan interés por la innovación tecnológica y mejora de sus cultivos.

Pasaca, (2016) al realizar la investigación “Actividad insecticida y antixenótica del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) silvestre sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae), llega a las siguientes conclusiones generales que, el aceite esencial de *Ch. ambrosioides* silvestre tiene efecto tóxico como fumigante y por contacto sobre *S. zeamais* adultos. Así mismo, el aceite esencial de *Ch. ambrosioides* silvestre tiene efecto antixenótico sobre *S. zeamais* adultos sin diferenciación entre macho y hembra. Por otro lado, las bolsas de polipropileno tratadas con aceite esencial de *Ch. ambrosioides* silvestre presentan efecto antixenótico sobre *S. zeamais* adultos. Y por último concluye que: el aceite esencial de *Ch. ambrosioides* silvestre es una alternativa efectiva para la protección de maíz almacenado contra *S. zeamais*.

Quillay Cují, (2018), mediante su investigación, “Extractos orgánicos de *Chenopodium ambrosioides* (paico), *Artemisia absinthium* (ajenjo), *Ocimum basilicum* (albahaca) y *Peperomia inaequifolia* (congona) como agentes antiamebianos”. en una de sus conclusiones menciona que observó que los extractos vegetales de paico y congona inhiben el crecimiento del organismo durante las 24, 48 y 72 horas de experimentación en todas sus concentraciones tanto en los extractos obtenidos utilizando como solvente de extracción metanol y diclorometano.

Nilssa Melissa & Clara Isabel, (2016) después de realizar su investigación “Actividad antibacteriana in vitro del extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium*

ambrosioides (Paico), frente a *Staphylococcus áureas*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, mediante los métodos de difusión en agar y macrodilución. Iquitos-Perú-2015”, presentan las siguientes conclusiones donde se obtuvo el extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), el % de rendimiento fue de 11% y 20% para el extracto acuoso y etanólico, respectivamente. Posteriormente se determinó la actividad antibacteriana del extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico) por el método de difusión en agar, no presentó actividad antibacteriana, los cuales demuestran ser Inactivos; 0.0% a concentración de 12mg y 6mg, respectivamente, frente a *Staphylococcus áureas*, *Pseudomas aeruginosa* y *Escherichia coli*. También se determinó la concentración inhibitoria mínima (CMI) del extracto acuoso de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), mediante el método de macro dilución, se obtuvo una CMI de 32mg/ml para *Pseudomas aeruginosa* y *Escherichia coli*; considerándose como inactivo, mientras que el resultado no resultó activo frente *Staphylococcus áureas*. Además, se determinó la concentración inhibitoria mínima (CMI) del extracto etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), mediante el método de macrodilución, se obtuvo una CMI de 32mg/ml para *Pseudomas aeruginosa* y *Escherichia coli*, y una CMI de 8mg/ml para *Staphylococcus áureas*, considerándose como inactivos y poco activo, respectivamente. Así mismo, se evaluó y determinó la concentración bactericida mínima (CMB) del extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), donde no se obtuvieron evidencia alguna frente a *Staphylococcus áureas*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, luego se comparó la actividad antibacteriana del extracto acuoso y etanólico de la hoja de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), contra *Staphylococcus áureas* y *Pseudomonas aeruginosa* frente a Gentamicina, respectivamente, obteniendo una CMI de 2 µg/ml; por lo que las cepas bacterianas que se utilizó en el estudio fueron Sensibles al tratamiento con el control positivo.

(Flores Cárdenas, 2017)) en su investigación, “Elaboración de un biopesticida a partir de nano-emulsiones en base acuosa con aceite de Jengibre (*Zingiber officinale*) para el control de podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)”, concluye que, al evaluar la actividad o efecto antifúngico frente a *Botrytis cinerea* de las mejores formulaciones (5, 9 y 15) y sus blancos, es decir, 5, 9 y 12% de tensoactivo, se obtuvo halos promedio de inhibición de 0.9167, 0.9667 y 1.0667 cm, respectivamente y 0 cm para cada blanco demostrándose así que el tensoactivo no influyó en el efecto antifúngico. Así mismo, al evaluar la actividad

antifúngica del aceite esencial de jengibre comparada con el pesticida comercial Benomil 50% mediante la técnica de difusión en disco se pudo obtener un 51.9, 54.7, 60.4 y 84.9%, respectivamente, para las formulaciones 5, 9, 15 y 100%Aceite; mostrando que la formulación 15 tuvo un 60.4% de similitud con el pesticida comercial Benomil 50%, por otra parte, el aceite esencial de jengibre por si solo mostró un 84.9% de similitud con el pesticida comercial Benomil 50% determinando que el aceite esencial si tiene un efecto antifúngico.

Jaramillo C, Duarte R, & Delgado, (2012) mediante su trabajo de investigación “Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano” concluye que el aceite esencial de *C. ambrosioides* exhibió importante actividad fungicida contra *F. oxysporum* y fumigante contra *S. zeamais*, por lo cual podría reemplazar fungicidas e insecticidas sintéticos.

Tamayo España, (2016) en su investigación “Formulación de fungicida a base de *Origanum vulgare L*, *Tradescantia spathacea Swartz* y *Zingiber officinale Roscoe* para el manejo de *Moniliophthora roreri*”, menciona como conclusión que, los hidro latos de jengibre y orégano que son más eficaces en la inhibición del crecimiento y desarrollo de *Moniliophthora roreri* fueron los obtenidos con 300 g L⁻¹ (fresco), 45 g L⁻¹ y 90 g L⁻¹ (seco) con un solvente agua-alcohol (10:1).

(Joya Davila, et al (2015) en su investigación “Efecto antifúngico de hidro destilados de *Zingiber officinale Roscoe* sobre *Moniliophthora roreri* (Cif & Par)”, concluye que el tratamiento J5 (jengibre seco, 45 g/l, relación 10:1 agua: alcohol) fue el mejor hidro destilado de los ocho evaluados, el cual presentó los mejores niveles de control en la formación y germinación de conidias de *M. roreri* en el transcurso del tiempo; por lo cual constituye una alternativa potencial para el manejo de la moniliasis del cacao. Además, es posible optimizar el proceso de obtención de hidro destilado de jengibre utilizando material seco y el uso de solvente agua: alcohol en una relación 10:1, lo cual permite una mayor extracción de metabolitos activos que permiten controlar in vitro *M. roreri*.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Extractos Vegetales

El uso de extractos vegetales para el control de plagas agrícolas era una práctica ancestral, ampliamente utilizada en diversas culturas y regiones del planeta hasta la aparición de los

plaguicidas sintéticos (Molina, 2013). “Para el control de plagas y enfermedades en el marco de una agricultura sostenible constituyen una alternativa promisorio, debido a su elevada efectividad, bajo costo y no ser contaminantes del ambiente” (T. Rodríguez, Morales y Ramírez, 2000).

1.2.1.1. Características de los extractos vegetales

Estos bio productos se caracterizan por la presencia de determinados compuestos de origen natural, los cuales forman parte de las estrategias defensivas de las plantas y son agrupados en compuestos nitrogenados, fenólicos y terpenoides. Dichos compuestos le proporcionan importantes características a los extractos, como son anti apetitivos, antivirales, antimicrobianos o repelentes, que permiten su utilización para protegerlos cultivos e incrementar la calidad y su producción alimentaria, ya que tienen la propiedad de ser menos tóxicos y más fácilmente degradables (T. Rodríguez, Morales y Ramírez, 2000).

1.2.1.2. Tipos de extractos vegetales

Extractos fluidos

Se obtienen por percolación con alcohol de 70° y posterior concentración a vacío y estandarización hasta 1:1. Generalmente, se realiza en primer lugar una extracción exhaustiva en la que se obtiene el 80% como líquido y luego el resto se concentra a vacío hasta la consistencia de blando y se mezclan estandarizándose hasta 1:1 (Guerra Corado, 2005).

Extractos blandos y secos

Se elaboran a partir de los anteriores por evaporación en vacío hasta consistencia de masa espesa filante (15 a 25% de humedad), la concentración es igual o superior a 2:1. Por este mismo proceso o por liofilización, se obtienen los extractos secos cuya concentración es de alrededor de 5:1 (de 2:1 a 10:1) (Guerra Corado, 2005).

Crio extractos

Se obtiene por molturación de la droga vegetal correctamente desecada, sometida a condiciones de congelación (-196°C), mediante inyección de nitrógeno líquido, de forma que los principios activos no se ven alterados por la acción del calor desprendido en un proceso de molturación y que, dependiendo de la droga vegetal, puede llegar a ser hasta

70°C. (Castillo, 2007) Los crio extractos resultan muy caros, pero son muy útiles para la obtención de proteínas y enzimas de ciertas especies (Carrión y García, 2010).

Extractos purificados

Son cualquiera de los anteriores enriquecidos en principio activo por cromatografía, extracción líquido-líquido, cristalización, etc. El límite de este proceso es la obtención de principios activos puros (Guerra Corado, 2005).

1.2.1.3. Técnicas de extracción.

Percolación

Se trata de un proceso de paso, si bien hay una maceración previa el disolvente se renueva de modo continuo y, debido a ello, mantiene el gradiente de concentración lo más alto posible, el disolvente corre de arriba a abajo a través de la capa de droga; el disolvente puro desplaza al que contiene la sustancia extraída sin ser necesario aplicar presión. La calidad del extracto depende, al igual que la maceración, del grado de finura de la droga, la velocidad de difusión de las sustancias activas desde la droga al disolvente y en la velocidad de pasaje del disolvente (Guerra Corado, 2005).

Extracto o zumos

Este procedimiento se realiza para aprovechar primordialmente vitaminas y sales minerales que se encuentran en los vegetales; para ello se lava bien la parte a emplearse, se ralla o machaca o tritura o licúa, para luego exprimir con una tela seca y limpia, a presión, hasta obtener el zumo, conservándose, de esta manera, los minerales y vitaminas a utilizarse (Tello, 2014).

Infusión

Es uno de los métodos de extracción más conocido, en donde las hojas, flores, epicarpios (cáscaras), o partes de vegetales en fresco o en seco, entran en contacto con agua, alcohol, o solución hidroalcohólica extractora y extrae los componentes fitoquímicos mayoritarios en especial componentes esenciales. El método de infusión se basa en añadir agua caliente o ardiente para obtener sus principios activos, el recipiente recibe a la muestra, se tapa y se espera unos cuantos minutos (15 minutos) hasta que se forme el compuesto tisano, se deja enfriar y más tarde se cuele o filtra (Tello, 2014).

Decocción

Es un método similar al anterior, pero se diferencia en que se hace hervir la muestra de la planta en fresco o en seco por un tiempo de alrededor de 30 minutos en recipientes apropiados cerrados y con la respectiva solución extractora (agua, alcohol y mezclas hidroalcohólicas). Para su aplicación esta solución deberá ser filtrada (Tello, 2014).

Purín

Los purines en fermentación se preparan sumergiéndolas en agua por el término de cuatro a siete días. Si dejamos el preparado al sol ayudaremos a su descomposición. En este período comienzan a actuar hongos, bacterias y levaduras que desprenden enzimas, aminoácidos y nutrientes que son utilizados por las plantas (Masalias, 2010).

Macerado o reposado

Es una técnica de extracción a temperatura ambiente, en la cual se deja macerar la muestra vegetal en un solvente extractor durante largos períodos, mínimo 8 días, hasta años, evitando la contaminación por hongos u otros microorganismos que generalmente suelen adherirse, para ésta técnica es preferible utilizar refrigeración a -4 °C con el propósito de mantener descontaminado el reposado, para ésta técnica se requiere un recipiente herméticamente cerrado, y disolventes orgánicos ideales para su extracción como alcohol etílico, metílico, agua, o mezcla hidroalcohólica, terminado el largo periodo se cuela y se recupera el reposado (Tello, 2014).

Caldo

En la agricultura ecológica se ha utilizado esta denominación principalmente para referirse a los caldos minerales. Es la forma de diluir en agua compuestos o elementos minerales, de manera de hacerlos solubles y aprovechables por las plantas. En su mayor parte poseen propiedades para actuar en el manejo de enfermedades transmitidas por hongos (Masalias, 2010).

1.2.2. *Artemisia absinthium L* “Ajenjo”

Descripción

Es una hierba perenne que llega hasta 1 m de alto como promedio, cubierta con finos pelos plateados, es de olor penetrante y de sabor amargo. Tallo erecto y ramificado. Las hojas

pinnadas y alternas de 5 a 7 cm de largo, divididas en segmentos triangulares cada una en subdivisiones angostas lobuladas, de color blanco a gris verdoso. Flores de 4 a 6 mm de diámetro en cabezuelas hemisféricas profusas, distribuidas a lo largo de las ramas, amarillentas, pequeñas, en panículas terminales. Florece entre verano y otoño. Fruto en aquenio unilocular monospermo, liso y muy leñoso (Ascencio Cayán, 2009).

Composición

Sus componentes principales son las tuyonas α y β , y el alcohol tuyílico, libre o combinado con los ácidos acético, isovaleriánico, etc.; esta esencia contiene así mismo felandreno, cadineno. Aparte la esencia, en el ajeno se encuentra un principio amargo, la absintina, sustancia amorfa, de color pardusco amarillento, difícilmente soluble en agua, pero fácil de disolver en el alcohol (Quer, 1981).

Taxonomía.

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
Superdivisión	Spermatophyta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Familia	Asteraceae
Género	<i>Artemisia L</i>
Especie	<i>Artemisia absinthium L</i>

Fuente: (González Zhindón y Trelles Martínez, 2014)

Propagación y plantación.

Por semillas. La siembra debe realizarse en almácigo, puede ser al voleo, cubriendo bien las semillas con una capa ligera de mantillo o tierra arenosa. La siembra puede realizarse a fines de invierno o a principios de primavera. La semilla es muy pequeña. El trasplante puede realizarse cuando las plantitas alcancen unos 10 cm de altura o durante el otoño, si la siembra se ha realizado después de la primavera. Se dispondrán en líneas separadas 70 - 80 cm a una distancia de unos 30 cm entre plantas de la línea. Al año siguiente podrá ralearse extrayendo una planta por medio, por lo que la distancia definitiva en la línea quedará de 60 cm. Las plantas retiradas pueden dividirse en matas para ampliar el cultivo. Por supuesto que las distancias mencionadas no deben tomarse en forma estricta, sino que se adaptarán a las circunstancias de cada explotación (Salcedo, 2011).

Por estacas.

Se cortan trozos de ramas de un año de 15 a 20 cm, a las que se les quitan las hojas. Se entierran en canteros dejando 2 o 3 yemas al exterior, a distancias de 15x10 cm. El momento para realizar este trabajo puede ser desde comienzos del invierno. Las estacas pueden ser trasplantadas durante la primavera, para lo cual es conveniente recortar un poco las raíces y las hojas (Salcedo, 2011).

Por división de matas o (hijuelos).

Se separa el mayor número posible de hijuelos vigorosos de una planta madre adulta y se los planta, podando previamente las raíces y las hojas, en el lugar definitivo a las distancias antes mencionadas. La época puede ser a mediados de a fines de invierno (Salcedo, 2011).

1.2.3. *Ocimum basilicum* “Albahaca”

Descripción

Es una planta herbácea anual de tallos erectos y ramificados, frondosa, que alcanza entre 30 a 60 cm. de altura. Las hojas tienen longitudes que van desde 2 a 5 cm., son suaves, compuestas, oblongas, opuestas, pecioladas a ovadas, de borde entero a ligeramente dentado con el haz más oscuro que el envés y muy aromáticas (Christhian, 2016).

Composición.

Contiene cenelol, metilchavicol y hasta 24% de linalol (Quer, 1981).

Taxonomía.

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Subfamilia	Nepetoideae
Tribu	Ocimeae
Género	Ocimum
Especie	Ocimum basilicum

Fuente: (Christhian, 2016)

Propagación.

Se propaga a través de estacas y de semillas.

Plantación.

Puede ser plantada manual o mecanizada a una profundidad de 10 a 15 cm. con un marco de siembra de 50 x 90 cm., durante todo el año siempre que se cuente con regadío (Marrero et al., 2004).

1.2.4. *Zingiber officinale Roscoe* “Jengibre”

Descripción

Se trata de una planta perenne, reptante, perteneciente a la familia de las Zingiberáceas, caracterizada por presentar una altura entre 60 a 120 cm; rizoma tuberoso y grueso; hojas envainantes lanceoladas de 15 a 30 cm de longitud; flores verdosas con manchas púrpuras dispuestas en espigas radicales de hasta 7 cm de largo, con pedúnculos de 30 cm de largo. Algunos tallos son estériles y no presentan flores, sirviendo únicamente para asimilación. El fruto es de forma capsular, aunque rara vez el jengibre fructifica (Magdalena Del Pilar, 2012).

Composición

Contiene aceite esencial con terpenos, felandreno, c-canfeno, sesquiterpeno, zingibereno, cinelol, borneol, linelol, rezina mezclado con zingerol, almidon y sustancias resinosas entre ellas gingerol, que le comunica el sabor picante característico, además hay rastros de un alcaloide (León, y otros, 2002).

Taxonomía

División	Angiosperma
Clase	Monocotiledónea
Subclase	Zingiberidae
Orden	Scitaminea
Familia	Zingiberaceae
Género	Zingiber
Especie	<i>Zingiber officinale Roscoe</i>
Variedad	Roscoe

Fuente: (Flores y Vela, 2008)

Propagación y plantación

En zonas con precipitaciones altas es aconsejable sembrar el jengibre en lomillos altos. Las distancias de siembra más común es 1.20 metros entre surco por 0.40 metros entre plantas. Con este sistema 1.20 X 0.40 se alcanza una densidad de 20750 plantas por hectárea (M, 2007).

Cosecha.

La cosecha se realiza a los 9 meses, un síntoma de la maduración del producto es cuando la parte aérea, hojas, tallo, toma una coloración amarillenta (M, 2007).

1.2.5. *Dysphania ambrosioides* “Paico”

Descripción

Es una planta perenne de aproximadamente 40 cm a 100 cm de altura, que crece en suelos húmedos y bajos, con tallo erguido muy ramificado, numerosas hojas alternadas, simples, lanceoladas a oblongas, espigas densas de flores amarillentas o verdosas que dan lugar a los pequeños frutos de color verde (Torres, et al 1997).

La droga que se extrae de las hojas, frutos y tallos tienen un olor aromático agradable y contiene 1,5% de aceite de quenopodio y 64.5% de ascaridol (Garcia, 1992). Esta planta contiene, además, taninos, terpenos, carveno (46%), p-climol, linomeno, alcanfor, salicilato de metilo, ácido butírico, pectina y sales minerales. [Palacios, 1993]. Otro principio activo importante es el anethole (éster fenólico) con efectos antiinflamatorios. El ascaridol es el principal responsable del aroma del paico, así como también de sus propiedades parasiticidas y de sus efectos tóxicos. La variada presencia de sacáridos (pectina), de glucósidos (saponinas, flavonoides), taninos, ácidos orgánicos, aceites esenciales, lípidos y vitaminas confieren a la planta total un carácter químico diferente al que tiene exclusivamente al ascaridol, considerado tóxico en dosis inadecuadas. (Vega, 2001).

Composición

Resultado del análisis del aceite esencial de paico					
N°	TR	COMPONENTES	PM	FÓRMULA	%
1	6.21	Cineol	134	C ₁₀ H ₁₀ O	7.2
2	7.25	p – cimeno	134	C ₁₀ H ₁₄	2.6
3	8.54	α - Pineno	136	C ₁₀ H ₁₆	14.5
4	9.62	β - Pineno	136	C ₁₀ H ₁₆	5.2
5	10.12	α - Felandreno	136	C ₁₀ H ₁₆	43.0
6	10.56	α - Terpineno	136	C ₁₀ H ₁₆	3.8
7	10.91	Limoneno	136	C ₁₀ H ₁₆	4.2
8	11.51	Cis - anetol	148	C ₁₀ H ₁₄ O	2.4
9	11.72	Carvona	150	C ₁₀ H ₁₄ O	1.82
10	11.85	Timol	150	C ₁₀ H ₁₄ O	1.80
11	12.23	Carvacrol	150	C ₁₀ H ₁₄ O	0.75
12	12.65	Linalol	154	C ₁₀ H ₁₈ O	0.95
13	13.56	Ascaridol	168	C ₁₀ H ₁₆ O	11.78

Fuente: (León, 2009).

Taxonomía

Reino	Plantae
División	Trachebionta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Chenopodiaceae
Subfamilia	Chenopodioideae
Género	Chenopodium
Especie	Ambrosioides

Fuente: (Nilssa Melissa y Clara Isabel, 2016)

Planta herbácea, erecta, de 50-60 cm de alto. Hojas alternas, ovoides y lanceoladas, de bordes dentados o profundamente sinuosos, 5-8 cm de largo y 1-3 cm de ancho, pecíolo corto, verde claro. Flores diminutas, agrupadas en pequeños racimos; cáliz de 5 sépalos, apétalas, verde amarillentas, generalmente hermafroditas. Fruto maduro, envuelto en los restos del cáliz. Semilla lenticular (Mejía y Rengifo, 2000).

1.2.6. *Carmenta foraseminis* Eichlin “Mazorquero”

Biología.

Carmenta, como todos los lepidópteros, presenta metamorfosis completa. El daño lo hace la larva al alimentarse principalmente de la placenta del fruto y el mucílago de la semilla. En la Figura 1 se aprecian las distintas fases por las que pasa el insecto. El ciclo desde la postura hasta el adulto es de 71 días (Cubillos, 2013).

El ciclo del insecto tiene una duración de $74,71 \pm 12,64$ días, el tiempo de eclosión del huevo fue de $8,1 \pm 0,12$ días, la fase de larva posee 5 instares y tuvo una duración de $47,66 \pm 10,13$ días, la pupa duró $11,7 \pm 1,2$ días y el adulto $1,35 \pm 1,31$ días. El adulto de *C. foraseminis* posee hábitos de alimentación nocturnos, la hembra coloca los huevos solitarios dispersos en las rugosidades del fruto, los cuales pueden llegar a tener en su interior hasta 70 huevos. Las larvas en los primeros instares se alimentan del tejido placentario de la planta y en los últimos instares se alimentan de mesocarpio. El orificio de entrada lo realiza la larva inmediatamente al lado del huevo al eclosionar, observándose hasta 72 larvas por fruto, transcurriendo todos los instares larvales dentro del fruto (Felipe et al., 2013).

Huevos

Son puestos individualmente sobre la epidermis de los frutos, especialmente cuando están próximos a madurar (de 4 meses en adelante, Figuras 2 y 3), aparentemente sin sitios preferenciales. Son difíciles de observar a simple vista. Se han encontrado hasta 14 huevos en una mazorca, pero lo más frecuente es 1 a 6. En la Figura 4 se muestra la apariencia de los huevos sin eclosionar, bajo el microscopio estereoscópico: son ovalados, de color café oscuro, reticulados y con una ligera depresión en la parte media del dorso. Según Leal y Hernández (1990), el período de incubación es de 7 días (Cubillos, 2013).

Larvas

Emergen de los huevos e inmediatamente proceden a perforar los frutos para desarrollarse dentro de ellos (Figura 5); son de color blanquecino amarillento con su cabeza de color café oscuro (Figura 6). Les molesta la luz y cuando se sacan de su entorno natural buscan rápidamente refugio en la oscuridad. Según Leal y Hernández (1990), las larvas pasan por

9 instares que en total duran 36 días. Se alimentan principalmente del tejido placentario del fruto y mucílago de la semilla. Ocasionalmente, roen y perforan las almendras (Figuras 7 y 8) (Cubillos, 2013).

Pupas

Las larvas, ya completamente desarrolladas, construyen con sus heces fecales y seda, un fino saco o capullo que protege la pupa hasta la emergencia del adulto (Figura 9). El capullo lo sitúan debajo de la epidermis del fruto; cuando el adulto va a emerger, la pupa rompe el capullo y se desliza hasta la superficie del fruto dejando la exuvia pupal parcialmente expuesta (Figura 10); inmediatamente después sale el adulto. Según Leal y Hernández (1990) el periodo pupal es de 21 días en promedio (Cubillos, 2013).

En la Figura 11 se pueden observar las características externas de las pupas fuera y dentro del capullo. Las pupas son de color castaño rojizo (Cubillos, 2013).

Adultos

En condiciones naturales, los adultos emergen después de 27-35 días de observarse los primeros signos de la presencia del Perforador en frutos (Figuras 12 y 13); son poco activos en el día y su actividad de dispersión, cópula y oviposición ocurren en las horas de la noche (Cubillos, 2013).

A partir de estados inmaduros, en el laboratorio se han criado adultos entre 1 y 29 días después de colocarse larvas y pupas bajo monitoreo. Su longevidad es muy corta, pues según Leal y Hernández (1990) en condiciones de laboratorio y bajo una dieta de aguamiel al 30%, es de 7 días. En la Figura 14 se pueden apreciar las diferencias morfológicas entre machos y hembras dispuestos sobre un fruto maduro. Los machos son más largos y su abdomen se estrecha al final terminando en un penacho de escamas en forma de hisopo. Las hembras son cortas y gruesas (Cubillos, 2013).

Distribución geográfica

El Perforador de la mazorca del Cacao, *Carmenta foraseminis* Eichlin, ha sido reportado en Panamá, Venezuela y Colombia (Eichlin, 1995; Harms y Aiello, 1995; Delgado, 2005). Recientemente (2009), la Asociación Peruana de Productores de Cacao (APPCACAO) registró un Perforador denominado “Mazorquero” o “Cigarrera”, presente en el 30% de

las zonas de producción más importantes del Perú y que provoca daños en el 30% de la producción. Se sospecha que puede tratarse de *Carmenta foraseminis* (Cubillos, 2013).

Síntomas

Cuando el insecto ataca frutos menores de 4 meses, los frutos exhiben una madurez prematura; en caso de que los frutos tengan más de 4 meses de edad, se observan excreciones del insecto taponando el orificio de salida o, bien, exudaciones acuosas por este mismo orificio (Cubillos, 2013).

Daños e intensidad de pérdidas

Al alimentarse, las larvas van dejando galerías dentro del fruto. Cuando llegan a su madurez para convertirse en pupas, construyen una vía de salida al exterior que al ser abierta cuando el adulto emerge permite la entrada de humedad. Esta condición favorece la penetración e invasión de microorganismos y otros agentes los cuales anticipadamente fermentan el mucílago que cubre las semillas deteriorando el aroma y sabor característicos del cacao (Cubillos, 2013).

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Los materiales y equipos utilizados para elaborar los extractos vegetales fueron los siguientes:

10 kg de hojas de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico respectivamente, utilizados como principal ingrediente en la elaboración de los extractos vegetales.

01 tabla de picar y 01 cuchillo, utilizado para realizar el cortado de hojas de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

200 litros de alcohol etílico de 96°, utilizado como solvente

04 bidones de 50 litros c/u, utilizados para la maceración de los extractos de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

04 baldes de 13 L c/u, utilizados para el traspaso del licuado de especies vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico, hacia los bidones de 50 L.

02 jarras de 1.5 L con medidas en ml, utilizados para la medida de Alcohol y agua

12 botellas descartables (), utilizados para realizar el envasado de extractos por concentraciones y luego trasladarlos al campo para la fumigación de frutos de *Theobroma cacao*.

12 botellas de 650 ml con su pistola atomizadora de uso rudo c/u, utilizados para la aplicación directa de los extractos vegetales a los frutos de *Theobroma cacao*.

Cinta Masking Tape, utilizado para el etiquetado de envases.

Etiquetas color naranja, utilizado para la codificación de los frutos de *Theobroma cacao*.

Tableros de madera, utilizados para la identificación de los tratamientos según diseño.

Paja rafia, utilizado para la delimitación de los tratamientos.

Mandil, guantes y mascarillas, utilizados como implementos de seguridad.

Para la obtención de los extractos vegetales, se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

02 licuadoras Oster, utilizados para el licuado de hojas de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

Laptop Sony VAIO, Intel(R) Core (TM) i5-3210M CPU @ 2.50GHz 2.50 GHz, utilizado para el procesamiento de los resultados y la redacción del informe final de tesis.

Cámara fotográfica Canon EOS 80D, utilizada para realizar el registro de evidencias mediante fotografías durante la elaboración y aplicación de extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico en *Theobroma cacao*.

GPS Garmin 650, utilizado para georreferenciar la ubicación de la plantación de *Theobroma cacao*.

2.2. Métodos

El tipo de investigación realizada es la aplicada y el nivel de investigación explicativo. Este diseño es el más común en la experimentación agrícola y se utiliza cuando las unidades experimentales pueden agruparse de una forma sustancialmente lógica (Escobar, Antonio y Juan, 2015).

Diseño de los tratamientos.

T0: Grupo Testigo, T1: *Artemisia absinthium L* “Ajenjo”, T2: *Ocimum basilicum* “Albahaca”, T3: *Zingiber officinale Roscoe* “Jengibre” y T4: *Dysphania ambrosioides* “Paico”

Bloques									
I	T ₀		T ₃		T ₁		T ₂		T ₄
II	T ₃		T ₀		T ₄		T ₁		T ₂
III	T ₂		T ₄		T ₀		T ₃		T ₁
IV	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₀

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

μ : Es el efecto medio que producen las cepas de *Artemisia absinthium L*, *Ocimum basilicum*, *Zingiber officinale Roscoe* y *Dysphania ambrosioides*.

τ_i Es el efecto del i-ésimo tratamiento

β_j Es el efecto del j-ésimo bloque

ϵ_{ij} Es el error experimental de la unidad experimental ij

Y_{ij} Son las observaciones en las unidades experimentales

Análisis de Varianza (ANOVA). Expresa el grado de dispersión de las observaciones respecto a su promedio aritmético. Martines 2012

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RAZÓN F CALCULADA
Tratamiento Columnas	SCC	k-1	$CMC = \frac{SCC}{k-1}$	$F^C = \frac{CMC}{CME}$
Entre Bloques Filas	SCF	r-1	$CMF = \frac{SCF}{r-1}$	$F^F = \frac{CMF}{CME}$
Error	SCE	(r-1)(k-1)	$CME = \frac{SCE}{(r-1)(k-1)}$	
Total	SCT	rk-1		

Fuente: (Zamora, 2006).

Coefficiente de variación: Se utiliza para comparar dos o más distribuciones, cuando las unidades de medida de las variables están expresadas en diferentes unidades o escalas de medida. El coeficiente de variación permite clasificar las observaciones en Homogéneas o heterogéneas. (Martínez, 2012).

$$C.V = \frac{CMEE^2}{\bar{x}} * 100$$

Donde:

CV: Coeficiente de variación

CMEE: Cuadrado medio del error experimental

\bar{x} : Promedio

Prueba de Duncan. Se utiliza para efectuar comparaciones múltiples entre dos o más medias de tratamientos del experimento.

Para la prueba de Duncan fue necesario tener en cuenta:

Error Estándar.

$$S_x = \frac{CMEE}{r}$$

Donde:

S_x : Error estándar

CMEE : Cuadrado Medio del Error Experimental

r : Repetición

Población

La población está conformada por 3336 Plantas de *Theobroma cacao* distribuidas en 03 Ha. de terreno.

Muestra

Se utilizo 180 plantas de *Theobroma cacao*, las cuales se ha distribuido en 20 unidades sub muestrales conformadas por 09 plantas c/u.

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron, fueron los siguientes:

Observación directa. Permitió realizar la identificación de la especie de *Carmentia foraseminis* Eichlin “Mazorquero”. Ver Figura N° 16.

Preparación del terreno y delimitación del área experimental. Se realizó la limpieza manual del área experimental de 35 m de largo por 15 m de ancho, luego se realizó la delimitación los 04 bloques y 20 unidades sub muestrales, estos mismos que estuvieron conformados por 09 plantas c/u.

Preparación de los extractos vegetales.

La preparación de los extractos vegetales se realizó de la siguiente manera:

Artemisia absinthium L “Ajenojo”

Se procedió a la recolección de 10 kg de hoja de Ajenjo, luego, se realizó el picado de hojas, utilizando el cuchillo y la tabla de picar, con el objetivo de acelerar el licuado.

Para el licuado, se utilizó una proporción de 1/5, lo que significa 1 kg de hoja picada previamente de Ajenjo con 5 litros de alcohol etílico de 96°. La mezcla ya licuada, se procedió a disponer en un bidón de 50 litros para luego sellar herméticamente por un lapso de 02 meses. Después del tiempo de maceración, se procedió al colado del extracto, llegando a obtener una mezcla final lista para su aplicación en campo. Durante el tiempo de maceración, se realizó la agitación cada 15 días, sin embargo, no se procedió a destapar los bidones en los momentos de agitación. Ver Figura 17.

Ocimum basilicum “Albahaca”

Se procedió a la recolección de 10 kg de hoja de Albahaca, luego, se realizó el picado de hojas, utilizando el cuchillo y la tabla de picar, con el objetivo de acelerar el licuado.

Para el licuado, se utilizó una proporción de 1/5, lo que significa 1 kg de hoja picada previamente de Albahaca con 5 litros de alcohol etílico de 96°. La mezcla ya licuada, se procedió a disponer en un bidón de 50 litros para luego sellar herméticamente por un lapso de 02 meses. Después del tiempo de maceración, se procedió al colado del extracto, llegando a obtener una mezcla final lista para su aplicación en campo. Durante el tiempo de maceración, se realizó la agitación cada 15 días, sin embargo, no se procedió a destapar los bidones en los momentos de agitación.

Zingiber officinale Roscoe “Jengibre”

Se procedió a la recolección de 10 kg de Rizoma de Jengibre fresco, luego, se realizó el picado de hojas, utilizando el cuchillo y la tabla de picar, con el objetivo de acelerar el licuado.

Para el licuado, se utilizó una proporción de 1/5, lo que significa 1 kg de rizoma picado previamente de Jengibre con 5 litros de alcohol etílico de 96°. La mezcla ya licuada, se procedió a disponer en un bidón de 50 litros para luego sellar herméticamente por un lapso de 02 meses. Después del tiempo de maceración, se procedió al colado del extracto, llegando a obtener una mezcla final lista para su aplicación en campo. Durante el tiempo

de maceración, se realizó la agitación cada 15 días, sin embargo, no se procedió a destapar los bidones en los momentos de agitación. Ver Figura 18.

***Dysphania ambrosioides* “Paico”**

Se procedió a la recolección de 10 kg de hoja de Paico, luego, se realizó el picado de hojas, utilizando el cuchillo y la tabla de picar, con el objetivo de acelerar el licuado.

Para el licuado, se utilizó una proporción de 1/5, lo que significa 1 kg de hoja picada previamente de Paico con 5 litros de alcohol etílico de 96°. La mezcla ya licuada, se procedió a disponer en un bidón de 50 litros para luego sellar herméticamente por un lapso de 02 meses. Después del tiempo de maceración, se procedió al colado del extracto, llegando a obtener una mezcla final lista para su aplicación en campo. Durante el tiempo de maceración, se realizó la agitación cada 15 días, sin embargo, no se procedió a destapar los bidones en los momentos de agitación. Ver Figura N°18

Aplicación de los extractos vegetal

La aplicación de los extractos vegetales, se realizó en 06 oportunidades llamadas repeticiones, con concentraciones de 25, 50 y 75% según el diseño de los tratamientos en (Anexo III), por lo que se utilizó aspersores para cada concentración de extracto vegetal específico por cada bloque y botellas descartables de 650 ml. Los extractos vegetales, no se exponía al sol, tampoco se utilizaba los sobrantes. Cada vez que se tenía que aplicar los extractos, se utilizaba extractos frescos.

Programas de ingeniería.

Se utilizo Software Microsoft Excel 2016: Se utilizó para la elaboración de las fichas de recolección de datos en campo, realizar histogramas y gráficas de los resultados.

Software ArcGIS 10.4: Se utilizó para la representación del mapa de ubicación del área de estudio y ubicación de Bloques y Tratamientos.

Software estadístico IBM SPSS: Se utilizó para la comprobación de la hipótesis de investigación.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Determinar las características botánicas de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

Para determinar las características botánicas (CB) de las plantas que se usaron para la elaboración de los extractos vegetales, se utilizó en primera instancia, bibliografía que describe a cada una de las principales características (Bibliografía de comparación); y estas se comparó con los resultados obtenidos insitu de cada planta.

Tabla 1

Características Botánicas de Artemisia absinthium L “Ajenjo”

Bibliografía de comparación	Características Botánicas encontradas	
Hierba perenne de 1m de alto, cubierta con finos pelitos plateados. Tallo erecto y ramificado. Las hojas, pinnadas, alternas, 5-7 cm de largo, divididas en segmentos triangulares, cada una en subdivisiones angostas, lobuladas. Flores 4-6 mm de diámetro, en cabezuelas hemisféricas profusas, distribuidas a lo largo del tallo, amarillentos, pequeños, en panícula terminales. Florece en verano y otoño. (Ascencio Cayán, 2009).	Aroma característico	✓
	Tallo erecto y ramificado	✓
	Hojas pinadas divididas en segmentos triangulares	✓
	Flores distribuidas a lo largo del tallo	✓
	Frutos	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2*Características Botánicas de Ocimum basilicum L “Albahaca”*

Bibliografía de comparación	Características Botánicas encontradas	
Es una planta aromática y medicinal, planta Herbácea, anual de tallos erectos y ramificados, frondosa, que alcanza de 30 a 50 cm. de altura. Las hojas de 2 a 5 cm., con hojas suaves, oblongas, opuestas, pecioladas, aovadas, lanceoladas y ligeramente dentadas. Las flores son blancas dispuestas en espigas alargadas, asilares, en la parte superior del tallo o en los extremos de las ramas, lampiñas de color verde intenso con pequeñas flores blanco azuladas dispuestas en forma de largos ramilletes terminales (Marrero et al., 2004).	Aroma característico	✓
	Tallo erecto ramificado	✓
	Hojas suaves y oblongas con presencia de unas dentaduras	✓
	Flores de color blanco ubicadas en la parte superior del tallo en formas de ramillete	✓
	Fruto	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3*Características Botánicas del Zingiber officinale Roscoe “Jengibre”*

Bibliografía de comparación	Características Botánicas encontradas	
La planta nace de un rizoma subterráneo, se forman pseudotallos con una altura entre 50 y 100 cm, su coloración es verde pálido. La raíz tiene un sabor picante que se debe a resinas y a aceites aromáticos. En el contenido de estos rizomas destaca hierro, fósforo y ácido ascórbico (M, 2007).	Rizomas subterráneos	✓
	Pseudotallo de color verde suave o pálido	✓
	Hoja	✓
	Flor	-
	Fruto	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Características Botánicas de Dysphania ambrosioides “Paico”

Bibliografía de comparación	Características Botánicas encontradas	
Planta herbácea, erecta, de 50-60 cm de alto. Hojas alternas, ovoides y lanceoladas, de bordes dentados o profundamente sinuosos, 5-8 cm de largo y 1-3 cm de ancho, pecíolo corto, verde claro. Flores diminutas, agrupadas en pequeños racimos; cáliz de 5 sépalos, apétalas, verde amarillentas, generalmente hermafroditas. Fruto maduro, envuelto en los restos del cáliz. Semilla lenticular (Mejía y Rengifo, 2000).	Raíz	-
	Tallo erecto ramificado	✓
	Hojas alternas en forma de ovoides con bordes dentados.	✓
	Flor pequeñas y agrupadas en racimos	✓
	Frutos con envolturas de los restos del cáliz	-

Fuente: Elaboración propia

2.1.1. Daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin ocasionados en el cultivo de *Theobroma cacao*

Daños directos.

El daño al fruto del “cacao” por la especie *Carmenta foraseminis* inicia cuando el adulto deposita individualmente los huevos en las ranuras de la mazorca, la mazorca puede estar con madurez fisiológica o en la etapa inicial. Una vez que el huevo eclosiona, la larva ingresara al fruto realizando una perforación imperceptible adyacente al huevo. La larva, inicialmente aprovecha la placenta y el mesocarpio del fruto de “cacao” como fuente de alimentación, así mismo, el excremento generado es esparcido en el interior del fruto...Estas larvas, al finalizar la fase, se trasladan al epicarpio del fruto e inician la formación del capullo junto con las excretas y así mismo expulsan una sustancia cerosa. Finalmente, cuando el fruto es atacado por esta plaga, estas muestran una apariencia sana, presentando una mancha o peca en el epicarpio, que sella el orificio ocasionado por la larva al ingresar, este sello también, evitara que otros insectos ingresen y generen competencia por alimento y espacio con la larva. Al finalizar todo el proceso, este sello en el epicarpio

es destruido por el adulto que emerge del capullo, dejando un orificio que facilitará el ingreso de patógenos y de esta manera el daño en la producción cacaotera será más significativo (Quispe, 2019).

La presencia del perforador dentro del fruto sólo es evidente cuando en la corteza intacta se observa una mancha oscura redondeada de aproximadamente 0,5 cm de diámetro, la cual es producida por la larva cuando está en fase de pre pupa; la larva traspasa el mesocarpio del fruto y se alimenta de las semillas; en consecuencia, además del daño primario, el comportamiento de este insecto favorece la pudrición y apelmazamiento de las semillas, por lo que el porcentaje de frutos aprovechables se ha reducido considerablemente (Delgado, 2005).

Los frutos que se cosechan antes de la emergencia del adulto (frutos con excretas del insecto localizado sobre la epidermis), se aprovechan en más del 90%, pero en los frutos en los que ya se ha registrado la emergencia del adulto o en que los estados inmaduros (larvas-pupas) del insecto han sido parasitados después de construidos los túneles para la salida del adulto, la intensidad del daño es total (Cubillos, 2013).

Las larvas de esta especie perforan las mazorcas del cacao, pero se mantienen en el epicarpio de fruto y muy rara vez traspasan el mesocarpio para alimentarse de las semillas. En general, la presencia de este perforador se detecta, al observarse en el orificio de entrada los excrementos oscuros de la larva (Morillo et al., 2003).

En algunos casos, el fruto dañado presenta pudrición interna de apariencia acuosa por invasión de insectos del Orden: *Diptera* (moscas), y en otros, las semillas se adhieren fuertemente y se endurecen perdiéndose totalmente, porque presentan un olor desagradable, lo cual hace que el fruto no se pueda aprovechar en forma comercial

2.1.2. Concentración óptima de extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico.

Número de frutos buenos con concentración de extractos vegetales al 25 %.

Los gráficos que se presentan, fueron elaborados utilizando los promedios de las 06 repeticiones (aplicaciones de extractos vegetales) aplicadas en el campo experimental.

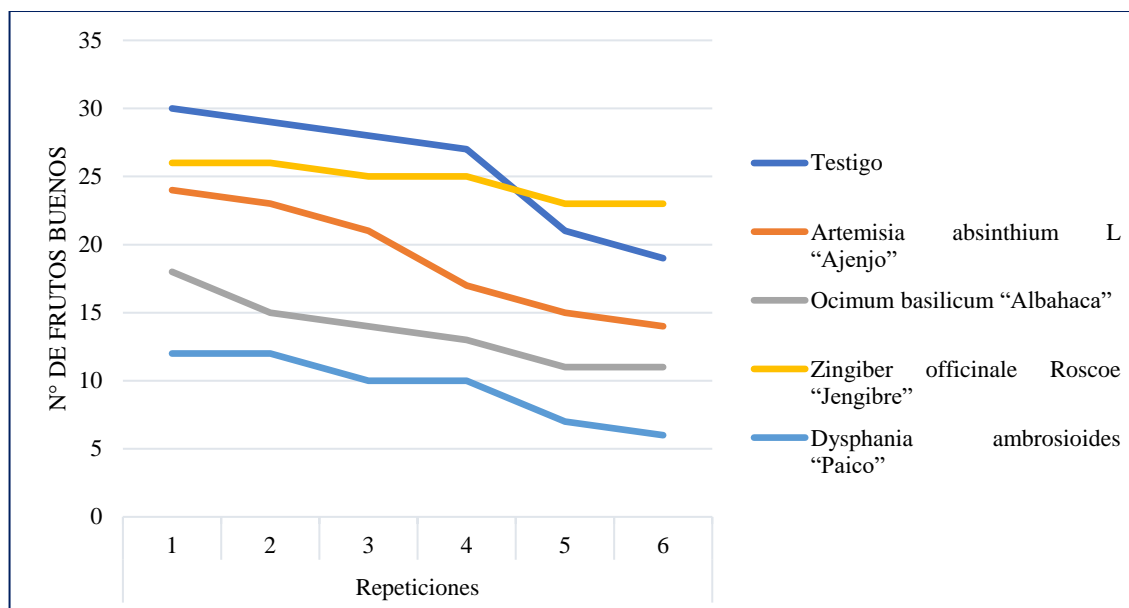


Figura 1: Bloque I - Concentración 25%

Interpretación: Después de las 06 aplicaciones de extractos vegetales, realizadas en el campo experimental de *Theobroma cacao*, se puede apreciar en la figura 1 que, el extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe*, presenta la mayor uniformidad respecto a la cantidad de frutos buenos en promedio en comparación con el testigo presentado en el mismo campo experimental.

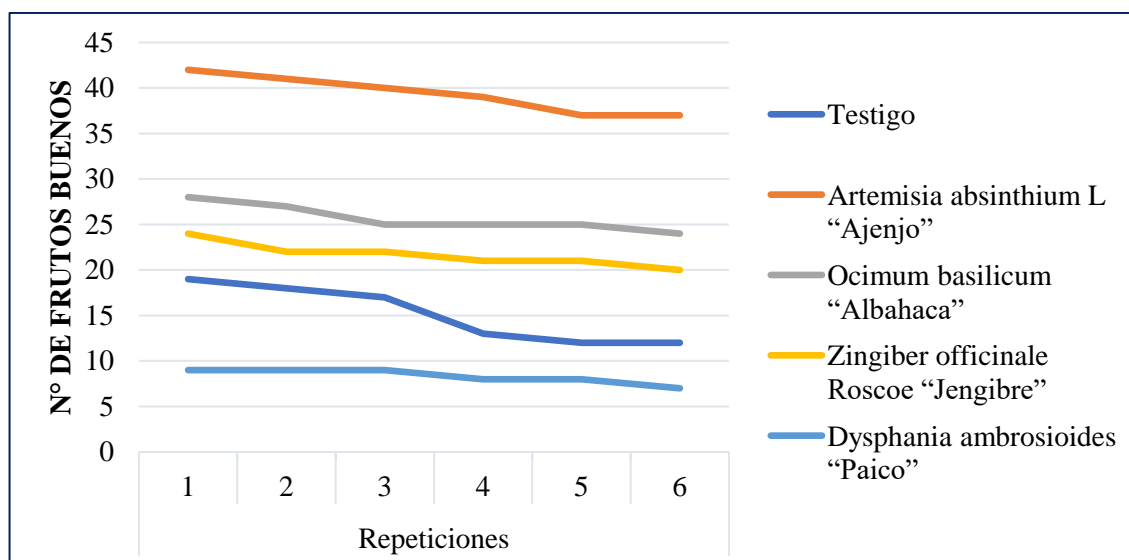


Figura 2: Bloque II - Concentración 25%

Interpretación: En la figura 2, muestra los resultados de la uniformidad una vez más, del extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe*, además del, *Dysphania ambrosioides*,

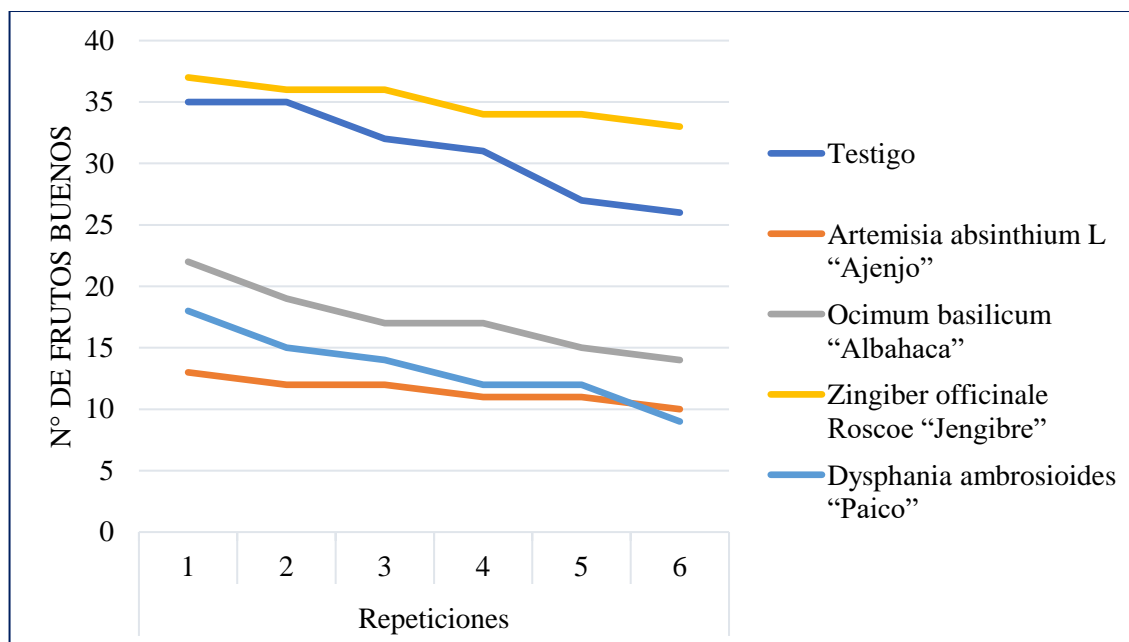


Figura 3: Bloque III - Concentración 25%

Interpretación: Se muestra la persistencia de la leve uniformidad del extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe*, frente al testigo y demás extractos.

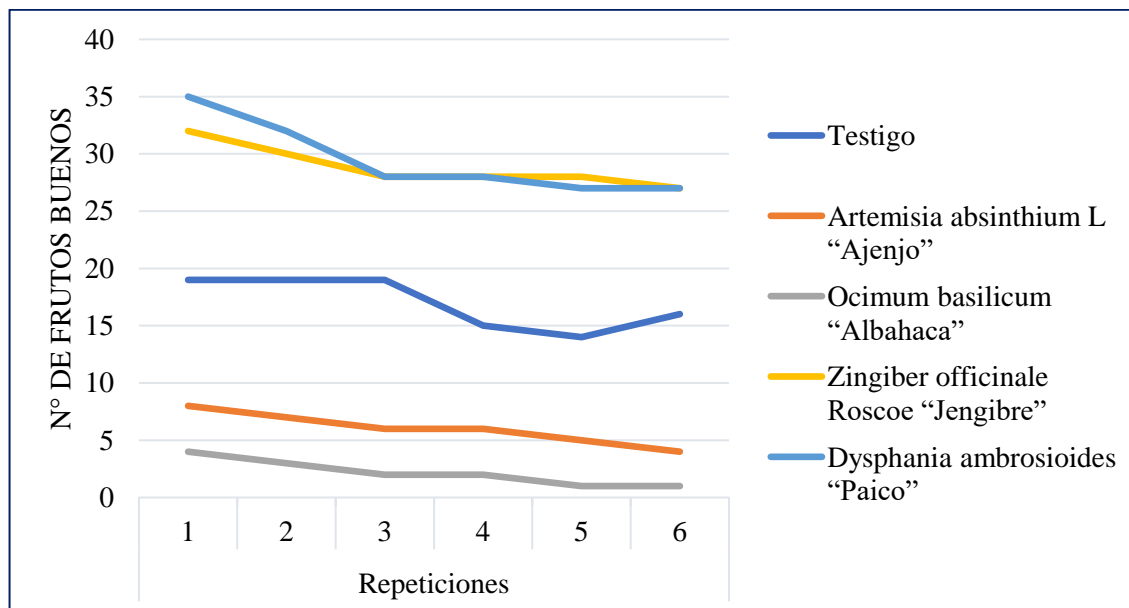


Figura 4: Bloque IV - Concentración 25%

Interpretación: Se obtuvo resultados favorables para los extractos vegetales de *Dysphania ambrosioides*, *Artemisia absinthium L*, así como desde la segunda hasta la sexta repetición del extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe*, se obtuvo resultados de permanencia de frutos buenos, frente al testigo del Bloque.

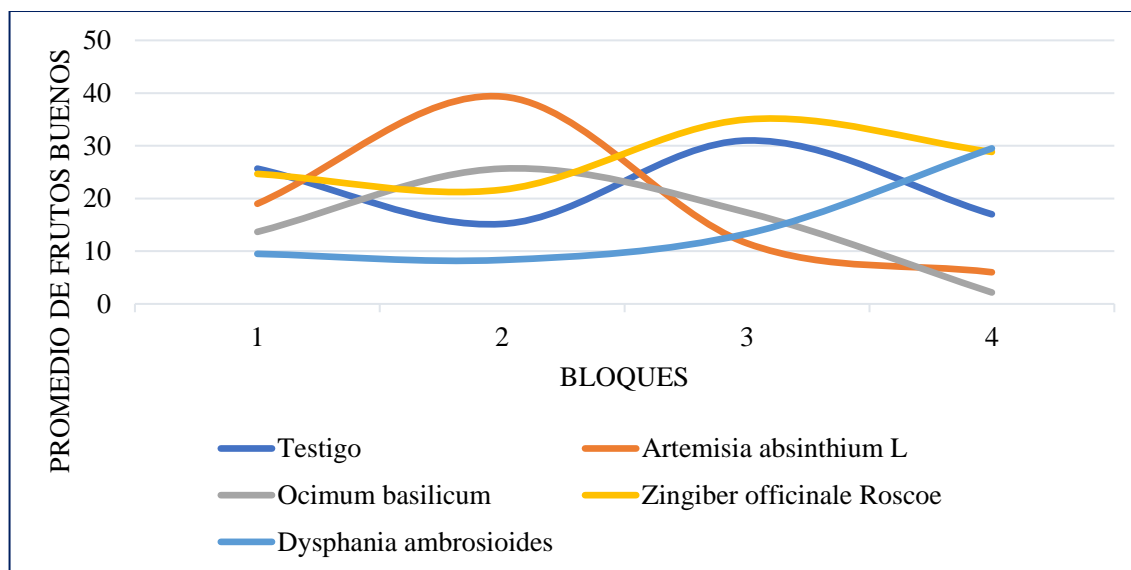


Figura 5: Promedio de frutos buenos por bloques. Concentración 25%

Interpretación: El comportamiento de la línea que representa al extracto de *Zingiber officinale Roscoe*, presenta mayor uniformidad frente a las líneas de los extractos vegetales de *Dysphania ambrosioides*, *Artemisia absinthium L*, *Ocimum basilicum* y, sobre todo, frente al testigo.

Numero de frutos buenos con concentración de extractos vegetales al 50 %

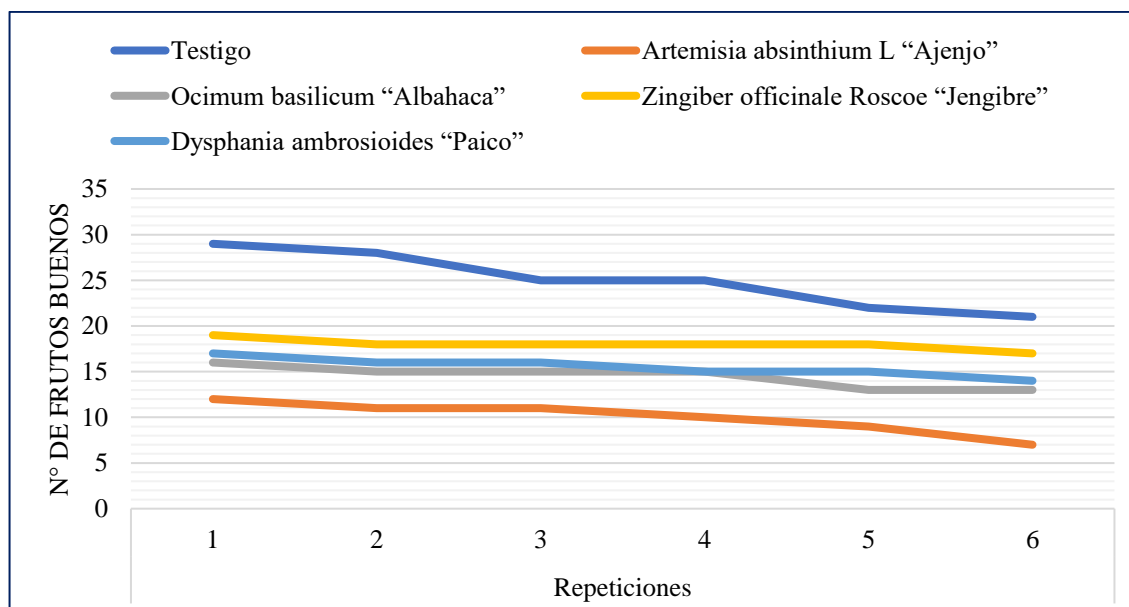


Figura 6: Bloque I - Concentración 50%

Interpretación: Se obtuvieron resultados favorables para el extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe* a una concentración del 50%.

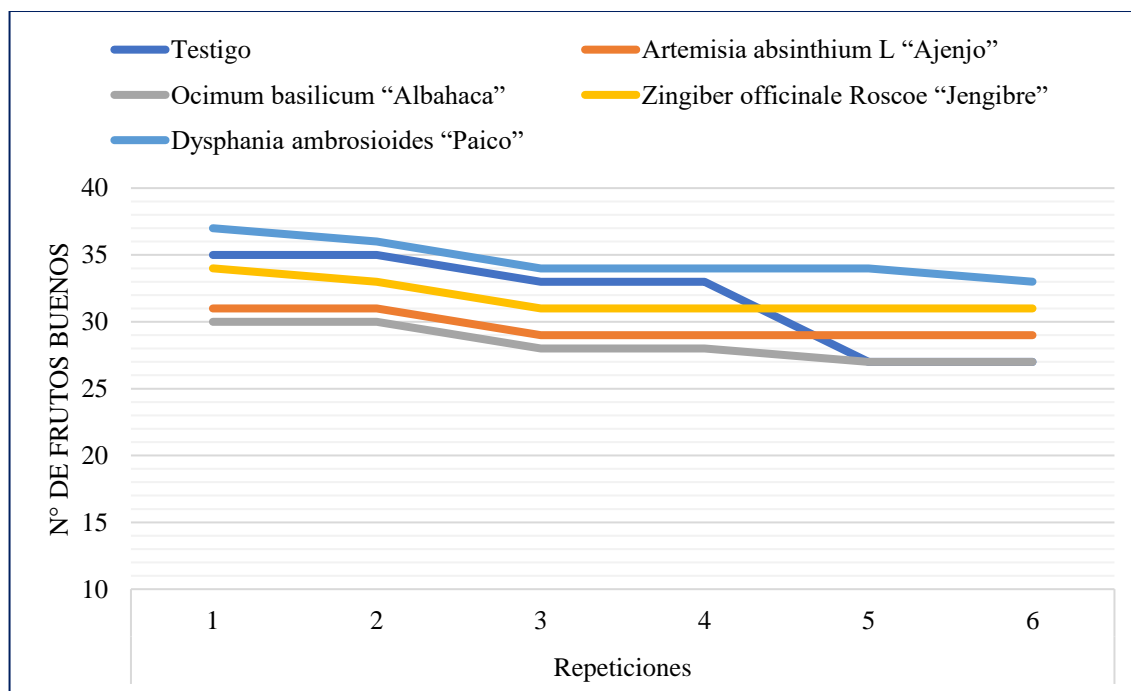


Figura 7: Bloque II - Concentración 50%

Interpretación: Se presentan en la figura 7 a, *Artemisia absinthium L* y *Zingiber officinale Roscoe*, con resultados favorables.

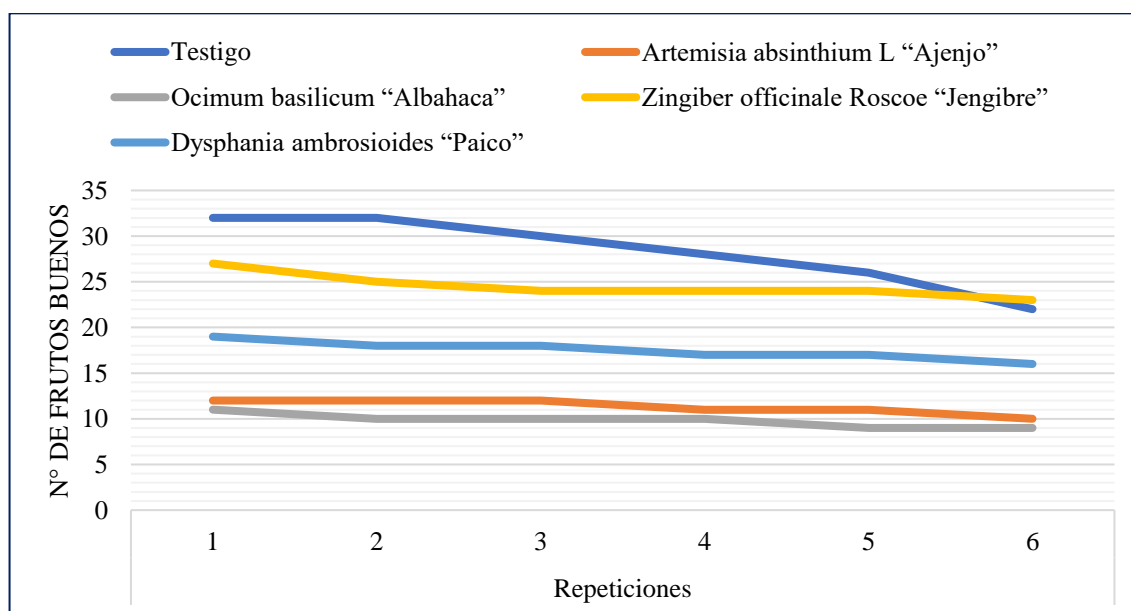


Figura 8: Bloque III - Concentración 50%

Interpretación: Se evidencia en la figura 8, a la variable independiente *Artemisia absinthium L* y *Zingiber officinale Roscoe*, con resultados favorables.

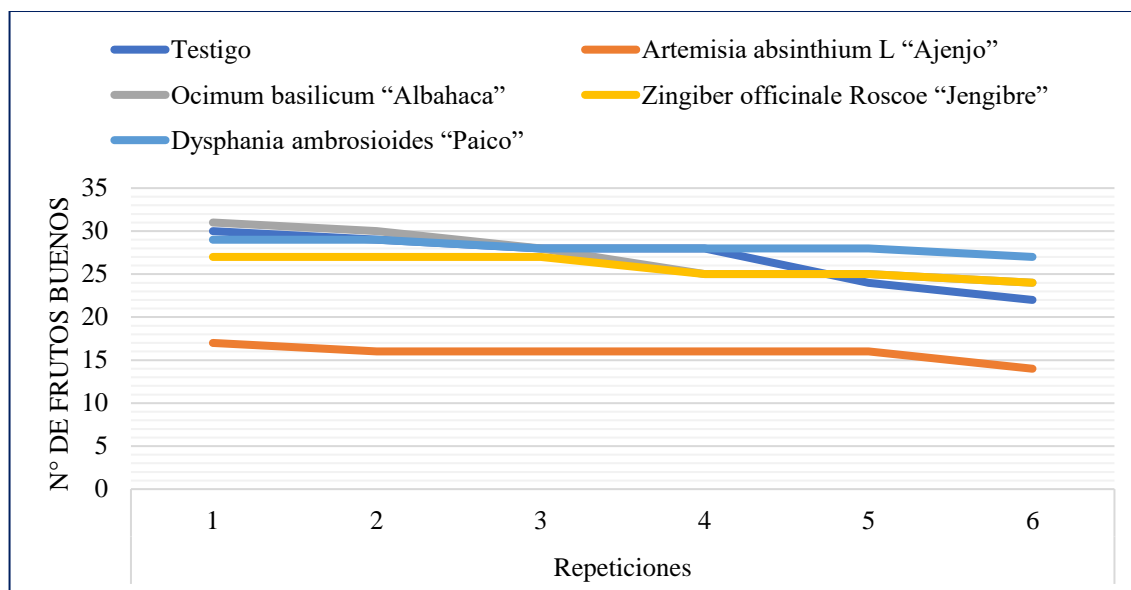


Figura 9: Bloque IV - Concentración 50%

Interpretación: En la figura 9, se puede apreciar que *Artemisia absinthium L* presenta mayor uniformidad, frente a *Zingiber officinale Roscoe*.

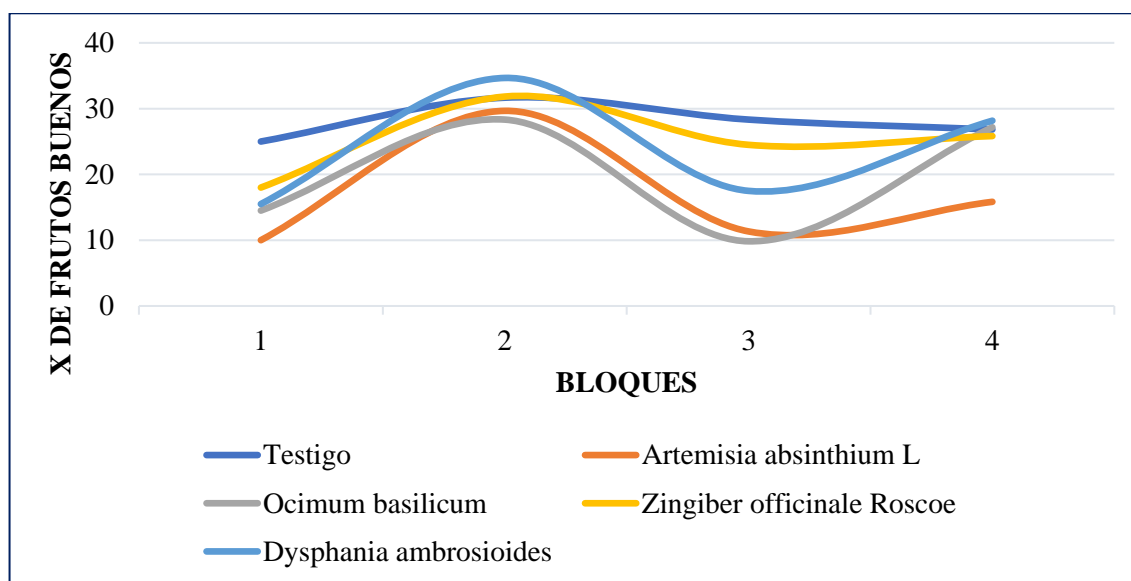


Figura 10: Promedio de frutos buenos x Bloques. Concentración 50%

Interpretación:

Numero de frutos buenos de todos los bloques con concentraciones de extractos vegetales únicamente al 50 %, se puede apreciar el evidente resultado favorable según la figura 10, a la variable independiente *Zingiber officinale Roscoe*, lo cual demuestra una vez más gráficamente los resultados positivos frente a las demás variables independientes más el testigo.

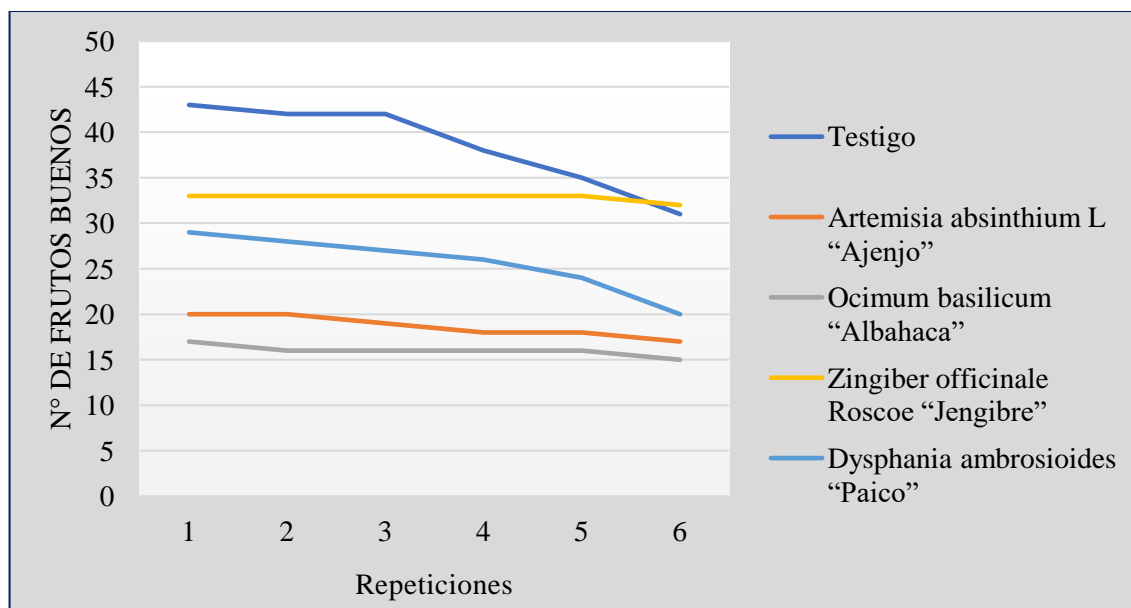


Figura 11: Bloque I - Concentración 75%

Interpretación: Bloque I, concentración del 75% de extracto vegetal, es decir, 750 ml de extracto más 250 ml de agua, aplicados en 06 oportunidades (06 repeticiones), *Zingiber officinale Roscoe*, presenta mayor uniformidad frente a las demás variables independientes.

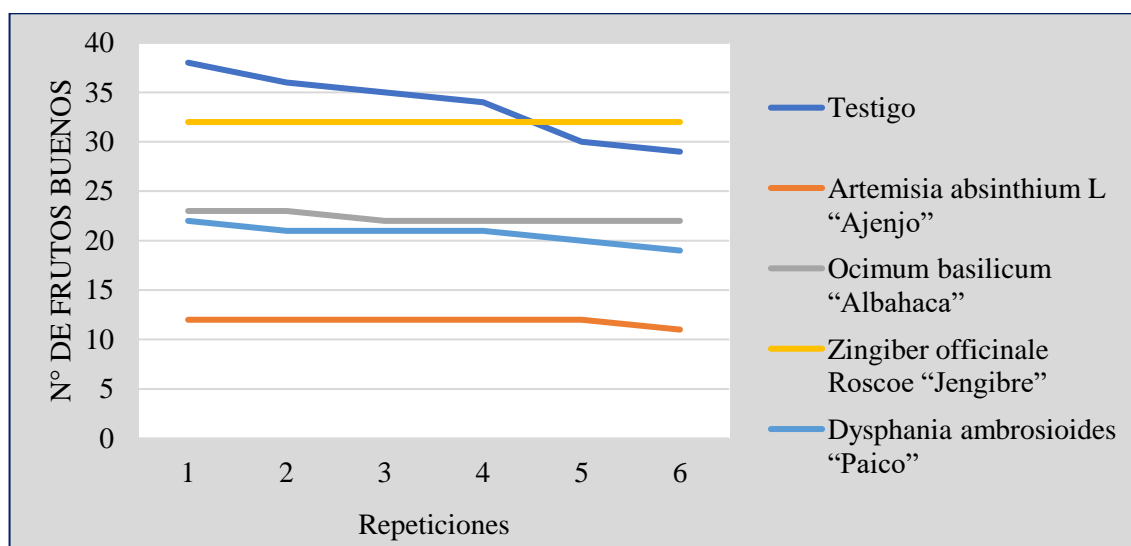


Figura 12: Bloque II - Concentración 75%

Interpretación: Podemos apreciar que en el Bloque II, concentración del 75%, *Zingiber officinale Roscoe*, presenta el mayor resultado favorable, sin embargo, cabe aclarar que a medida que se realiza las aplicaciones a concentraciones más altas, se obtiene mejores resultados.

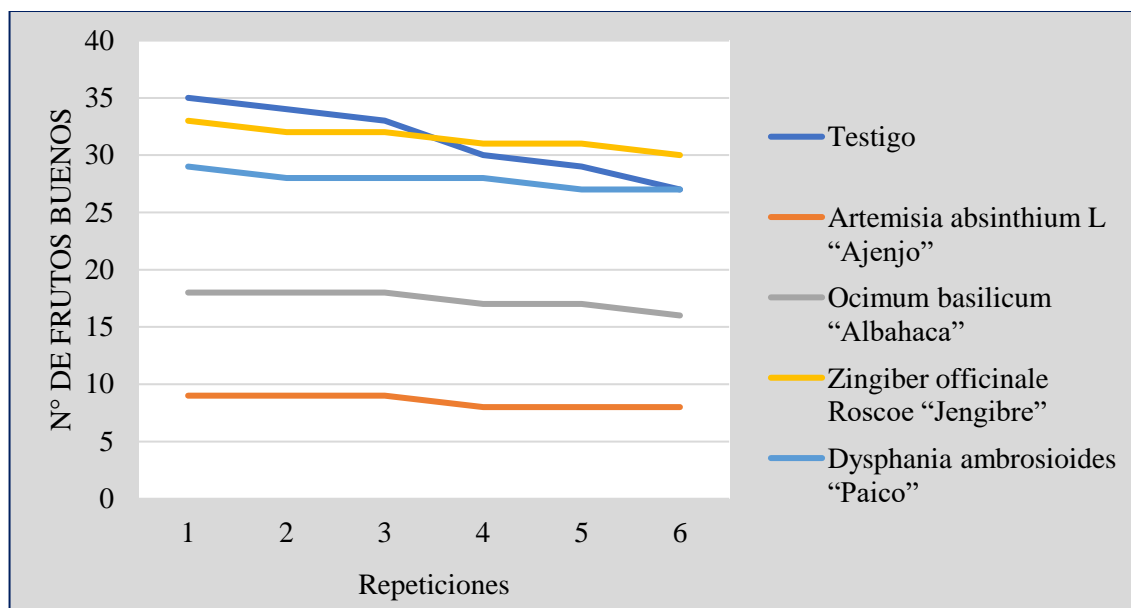


Figura 13: Bloque III - Concentración 75%

Interpretación: Se puede apreciar, en la figura 13, leve declinación de la recta, sin embargo, no solo sucede con *Zingiber officinale Roscoe*.

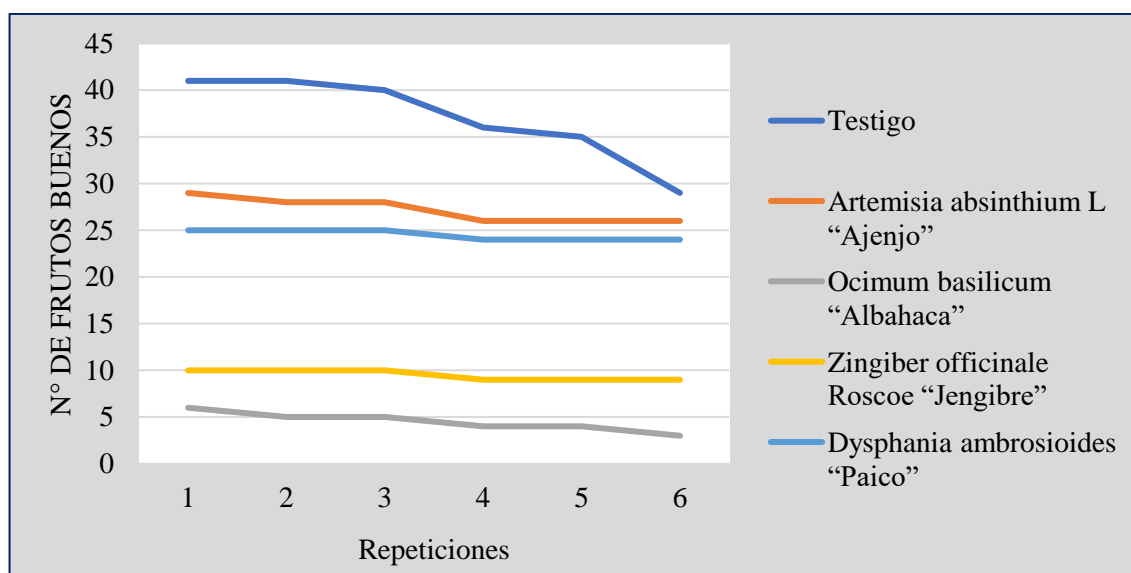


Figura 14: Bloque IV - Concentración 75%

Interpretación: Resultados favorables para *Zingiber officinale Roscoe*, en el Bloque IV a una concentración del 75%, sin embargo, no se puede dejar de lado el comportamiento de las rectas de las demás variables independientes que también presentan resultados positivos.

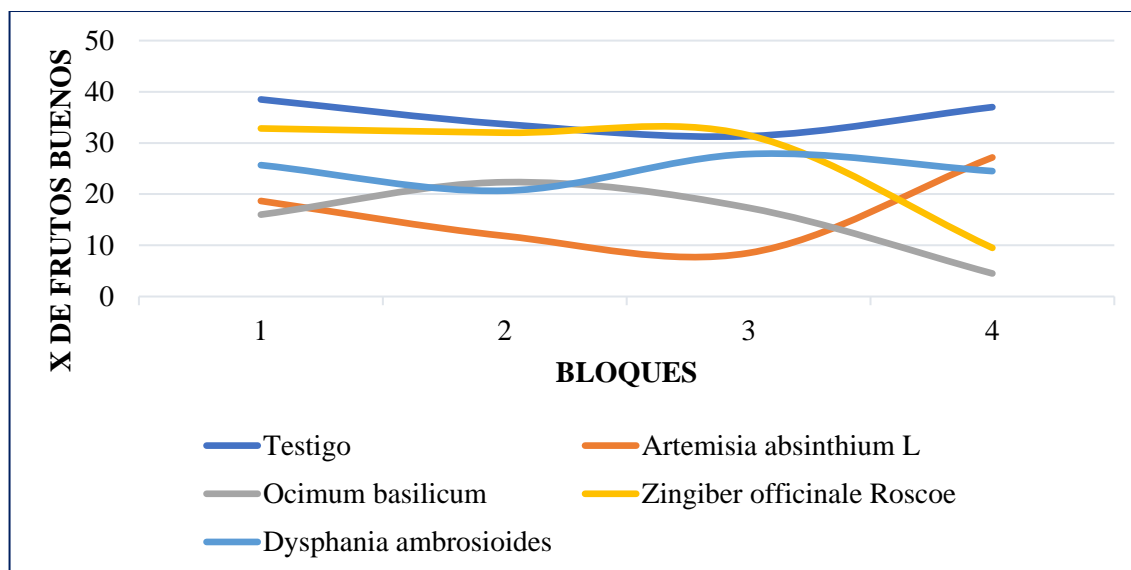


Figura 15: Promedio de Frutos Buenos/Bloque - Concentración 75%

Interpretación: El comportamiento de las rectas, según la figura 15, el cual representa a los 04 Bloques, con una concentración del 75%, se puede apreciar que los resultados son favorables para *Zingiber officinale Roscoe*, debido a que presenta en un inicio una mayor uniformidad.

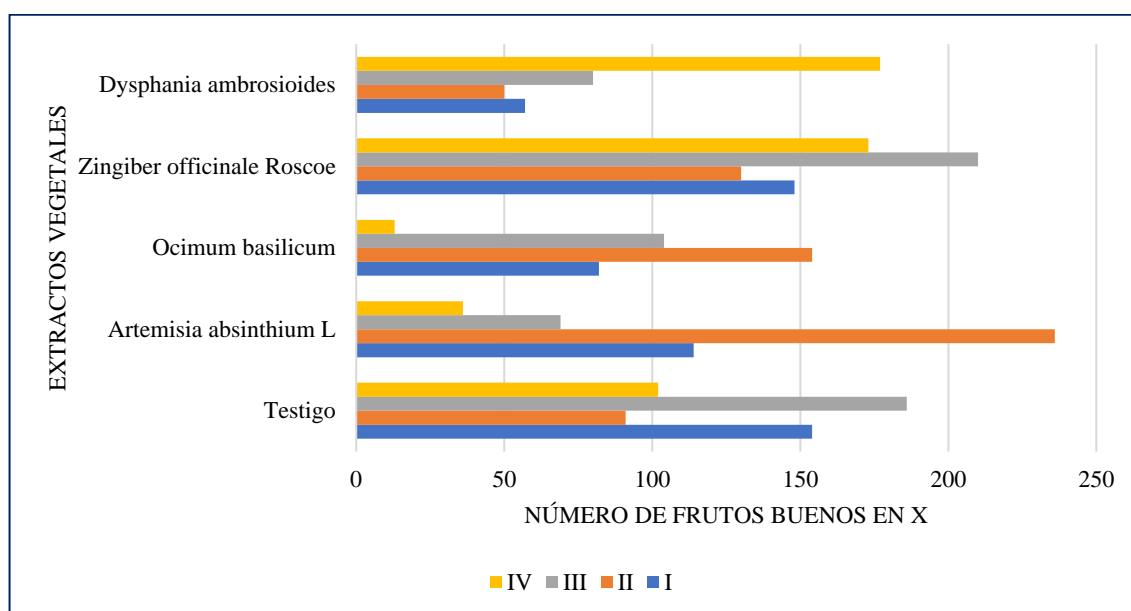


Figura 16: Consolidado General.

Interpretación: Según la figura 16, en el BLOQUE II, se presenta la mayor la incidencia de las variables independientes tales como: *Artemisia absinthium L*, *Ocimum basilicum*,

Zingiber officinale Roscoe y *Dysphania ambrosioides*, puesto que es evidente la gráfica con respecto al número de frutos buenos, dentro de todo el campo experimental. Así mismo, se observa que el BLOQUE I, también presenta resultados favorables, seguido del BLOQUE III y del BLOQUE IV.

3.2. Comprobación de la hipótesis

La prueba estadística que se aplicó para validar los resultados obtenidos en campo correspondientes a los rendimientos en frutos buenos, se realizó usando el diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA) a través del software IBM SPSS.

3.2.1. Hipótesis estadística

Hipótesis nula (H_0):

H_0 : “Los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico a concentraciones de 50 y 75% no presenta mayor incidencia en el control de daños de *Carmenta foraseminis Eichlin* (Mazorquero) en *Theobroma cacao*”.

Hipótesis alterna (H_1):

H_1 : “Los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico a concentraciones de 50 y 75% presenta mayor incidencia en el control de daños de *Carmenta foraseminis Eichlin* (Mazorquero) en *Theobroma cacao*”.

3.2.2. Pruebas estadísticas

Regla de decisión:

Si el Valor p (Sig) $\geq \alpha$ (0,05) se rechaza la hipótesis alterna y acepta la hipótesis nula (H_0).
Si el valor p (Sig) $< \alpha$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Significancia del modelo para bloques y tratamientos:

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$ (Los bloques no varían)

H_1 : $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4$ (Los bloques al menos dos son diferentes)

H_0 : $T_0 = T_1 = T_2 = T_3 = T_4$ (Los tratamientos no varían)

$H_1: T_0 \neq T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4$ (Los tratamientos al menos dos son diferentes)

ANOVA para bloques y rendimientos

Determinamos el mejor tratamiento a una concentración del extracto vegetal del 25%, 50% y 75%.

Tabla 5

Prueba de efectos interbloques

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	Concen. al 25%	3319, 833 ^a	7	474,262	5,944	0,000
	Concen. al 50%	5884, 825 ^b	7	840,689	60,392	0,000
	Concen. al 75%	6880, 967 ^c	7	982,995	22,820	0,000
Interceptación	Concen. al 25%	46649, 633	1	46649,633	584,652	0,000
	Concen. al 50%	61971, 075	1	61971,075	4451,774	0,000
	Concen. al 75%	66646, 533	1	66646,533	1547,189	0,000
Bloque	Concen. al 25%	588, 633	3	196,211	2,459	0,066
	Concen. al 50%	4009, 692	3	1336,564	96,014	0,000
	Concen. al 75%	516, 333	3	172,111	3,996	0,010
Extracto Vegetal	Concen. al 25%	2731, 200	4	682,800	8,557	0,000
	Concen. al 50%	1875, 133	4	468,783	33,676	0,000
	Concen. al 75%	6364, 633	4	1591,158	36,938	0,000
Error	Concen. al 25%	8936, 533	112	79,790		
	Concen. al 50%	1559, 100	112	13,921		
	Concen. al 75%	4824, 500	112	43,076		
Total	Concen. al 25%	58906, 000	120			
	Concen. al 50%	69415, 000	120			
	Concen. al 75%	78352, 000	120			
Total, corregido	Concen. al 25%	12256, 367	119			
	Concen. al 50%	7443,925	119			
	Concen. al 75%	11705,467	119			

a. R al cuadrado = 0,271 (R al cuadrado ajustada = 0,225)

b. R al cuadrado = 0,791 (R al cuadrado ajustada = 0,777)

c. R al cuadrado = 0,588 (R al cuadrado ajustada = 0,562)

Respecto a los bloques tenemos con un rendimiento al 25% una Sig. = 0,066 > 0,05 por lo que se acepta la H_0 , es decir los tratamientos correspondientes no varían, lo que implica que las parcelas consideradas son homogéneas.

En todos los demás casos como Sig. < 0,05 por lo que se acepta la H_1 , es decir los tratamientos con insecticidas a diferentes concentraciones varían al menos en dos; por lo tanto, el modelo es significativo.

Tabla 6

DUNCAN para bloques al 25%

Duncan ^{a,b}			
BLOQUE	N	Subconjunto	
		1	2
BLOQUE IV	30	16,70	
BLOQUE I	30	18,50	18,50
BLOQUE III	30		21,63
BLOQUE II	30		22,03

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 79,790.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30,000.

b. Alfa = 0.05.

Tabla 7

DUNCAN para bloques al 50%

Duncan ^{a,b}				
BLOQUE	N	Subconjunto		
		1	2	3
BLOQUE I	30	16,60		
BLOQUE III	30	18,30		
BLOQUE IV	30		24,77	
BLOQUE II	30			31,23

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 13,921.

c. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30,000.

d. Alfa = 0.05.

Tabla 8*DUNCAN para bloques al 75%*

Duncan ^{a,b}		Subconjunto	
BLOQUE	N	1	2
BLOQUE IV	30	20,53	
BLOQUE I	30	23,30	23,30
BLOQUE III	30		24,10
BLOQUE II	30		26,33

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 43.076.

e. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30,000.

f. Alfa = 0.05.

Tabla 9*DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 25%*

Duncan ^{a,b}		Subconjunto		
INSECTICIDA	N	1	2	3
T2	24	14,71		
T4	24	15,17		
T1	24	18,96	18,96	
T0	24		22,21	
T3	24			27,54

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 79,790.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,000.

b. Alfa = 0.05.

Tabla 10*DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 50%*

Duncan ^{a,b}		Subconjunto			
INSECTICIDA	N	1	2	3	4
T1	24	16,71			
T2	24		19,96		
T4	24			23,96	
T3	24			25,04	
T0	24				27,96

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 13.921.

c. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,000.

d. Alfa = 0.05.

Tabla 11

DUNCAN para una concentración del extracto vegetal al 75%

Duncan ^{a,b}				
EXTRACTO VEGETAL	N	Subconjunto		
		1	2	3
T2	24	15,04		
T1	24	16,54		
T4	24		24,67	
T3	24		26,46	
T0	24			35,13

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 43.076.

e. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,000.

f. Alfa = 0.05.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 2, 3 y 4 para los bloques y la tabla 5, 6 y 7 para tratamientos, en todos los casos el T1 (*Artemisia absinthium L* “Ajenjo”), T2 (*Ocimum basilicum* “Albahaca”), T3 (*Zingiber officinale Roscoe* “Jengibre”) y T4 (*Dysphania ambrosioides* “Paico”) a una concentración de 50% y 75% presentan mayor incidencia en el control de daños de *Carmenta foraseminis Eichlin* (Mazorquero) en *Theobroma cacao*, representado por los frutos buenos; pero en el BLOQUE II y el tratamiento T3 (*Zingiber officinale Roscoe* “Jengibre”) se obtuvo la mayor eficiencia en el control de daños de *Carmenta foraseminis Eichlin* (Mazorquero) en *Theobroma cacao*, representado por los frutos buenos.

Validación del modelo.

Diseño: Interceptación + BLOQUE + EXTRACTO VEGETAL

Prueba de normalidad de errores - Shapiro-Wilk (n>50)

H₀: Los residuales tienen una distribución normal.

H₁: Los residuales no tienen una distribución normal.

Tabla 12*Prueba de normalidad para el 25%, 50% y 75%*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Residuo para rendimiento al 25%	0,099	120	0,006	0,942	120	0,000
Residuo para rendimiento al 50%	0,076	120	0,087	0,983	120	0,127
Residuo para rendimiento al 75%	0,103	120	0,003	0,978	120	0,046

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Software IBM SPSS.

Se tiene el nivel de significancia $\text{Sig} < \alpha$ ($0,000 < 0,05$) para un rendimiento al 25%, entonces se acepta la H_1 y se rechaza la H_0 , es decir los residuales no tienen una distribución normal; sin embargo para un rendimiento al 50% y 75% el nivel de significancia $\text{Sig} \geq 0,05$ por lo que se acepta la H_0 y se rechaza la H_1 , es decir los residuales tienen una distribución normal, lo que implica que el análisis estadístico respectivo es válido.

Homogeneidad de varianzas

 $H_0: \sigma_0^2 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$ (varianzas son homogéneas) $H_1: \sigma_0^2 \neq \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2$ (Varianzas no son homogéneas)**Tabla 13***La prueba de cuadro de la igualdad de matrices de covarianzas^a*

M de Box	380,966
F	2,659
df1	108
df2	5996,477
Sig.	0,000

Prueba la hipótesis nula que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos.

a. Diseño: Interceptación + BLOQUE + INSECTICIDA

Por lo tanto, se acepta la H_1 , dado que $\text{Sig.} < \alpha$ ($0,000 < 0,05$), es decir las varianzas entre los grupos son heterogéneas o nos son iguales, por lo que los resultados son confiables.

3.2.3. Conclusión de la hipótesis

A un nivel de significancia del 5%, existe evidencias estadísticas para afirmar que los resultados con diferentes tratamientos presentan diferentes comportamientos, es decir, se ha obtenido una eficiencia frente a un diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA) con respecto a los tratamientos.

Por lo tanto, este resultado nos permite declarar parcialmente verdadera nuestra hipótesis de investigación: “*Los extractos vegetales de Ajenjo, Albahaca, Jengibre y Paico a concentraciones de 50 y 75% presenta mayor incidencia en el control de daños de Carmenta foraseminis Eichlin (Mazorquero) en Theobroma cacao*”.

3.3. Discusiones

Cárdenas, P (2015) en su investigación concluye, que el ajenjo (*Artemisia Absinthium*), se puede utilizar para el tratamiento y prevención de establecimiento del pulgón verde (*Macrosiphum sp.*) en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*), por el poder insecticida de los formulados naturales que, combinados entre sí, adquieren una capacidad sinérgica para el propósito mencionado. Sin embargo, en esta investigación se determinó, que el extracto vegetal de *Artemisia absinthium*, empleado para el control de *Carmenta foraseminis* Eichlin “Mazorquero”, no es recomendable. Además, el *Macrosiphum sp.* es una plaga que ataca a las hojas de la lechuga, mientras que en el *Theobroma cacao*, el ataque se produce al fruto llegando hasta el mucilago y placenta, ya que estos son su fuente de alimentación durante el tiempo de transición en su fase evolutiva de la especie denominada en esta investigación Plaga de Cacao.

Ortiz, (2013) en su trabajo de investigación llega a concluir que el extracto vegetal de Albahaca mostró un buen efecto insecticida sobre *T. castaneum*. Sin embargo, para el control de *Carmenta foraseminis* Eichlin, no se evidencio resultados favorables, puesto que, en ningunos de los bloques, presento la continuidad del número de frutos buenos durante la evaluación, frente al testigo de cada bloque, tampoco frente al número de frutos buenos contabilizados antes de realizar las aplicaciones del extracto vegetal.

(Flores Cárdenas, 2017)) en su investigación, concluye que, al evaluar la actividad o efecto antifúngico del aceite de jengibre frente a *Botrytis cinérea*, por otra parte, el aceite esencial

de jengibre por sí solo mostró un 84.9% de similitud con el pesticida comercial Benomil 50% determinando que el aceite esencial si tiene un efecto antifúngico. Tamayo España, (2016) en su investigación, menciona como conclusión que, los hidro latos de jengibre y orégano que son más eficaces en la inhibición del crecimiento y desarrollo de *Moniliophthora roreri* fueron los obtenidos con 300 g L⁻¹ (fresco), 45 g L⁻¹ y 90 g L⁻¹ (seco) con un solvente agua-alcohol (10:1). (Joya Davila, et al (2015) en su investigación concluye que el tratamiento J5 (jengibre seco, 45 g/l, relación 10:1 agua: alcohol) fue el mejor hidro destilado de los ocho evaluados, el cual presentó los mejores niveles de control en la formación y germinación de conidias de *M. roreri* en el transcurso del tiempo; por lo cual constituye una alternativa potencial para el manejo de la moniliasis del cacao. Además, es posible optimizar el proceso de obtención de hidro destilado de jengibre utilizando material seco y el uso de solvente agua: alcohol en una relación 10:1, lo cual permite una mayor extracción de metabolitos activos que permiten controlar in vitro *M. roreri*. Sin embargo, en esta investigación, se realizó la extracción de los metabolitos activos, utilizando alcohol de 96°, en una relación de 5:1 (Alcohol en Litros – Raíz de Jengibre en Kg), lo cual ha presentado el mejor resultado frente a los extractos vegetal de Ajenjo, Albahaca y Paico.

Jaramillo C, Duarte R, & Delgado, (2012) concluye que el aceite esencial de *C. ambrosioides* exhibió importante actividad fungicida contra *F. oxysporum* y fumigante contra *S. zeamais*, por lo cual podría reemplazar fungicidas e insecticidas sintéticos. Sin embargo, la plaga al que se trató de combatir en la investigación citada, es un hongo que ataca siempre y cuando exista una lesión

CONCLUSIONES

Las características botánicas del Ajenjo presentan un tamaño aproximado de 1 m de alto y es una hierba perene, tallo erecto y ramificado. Las hojas, pinnadas, alternas, 5 - 7 cm de largo, divididas en segmentos triangulares, cada una en subdivisiones angostas, lobuladas (Ascencio Cayán, 2009); la Albahaca, es una planta aromática y medicinal, planta Herbácea, anual de tallos erectos y ramificados, frondosa, que alcanza de 30 a 50 cm. de altura. Las hojas de 2 a 5 cm, con hojas suaves, oblongas, opuestas, pecioladas, aovadas, lanceoladas y ligeramente dentadas. Las flores son blancas dispuestas en espigas alargadas, asilares, en la parte superior del tallo o en los extremos de las ramas, lampiñas de color verde intenso con pequeñas flores blanco azuladas dispuestas en forma de largos ramilletes terminales (Marrero et al., 2004); el Jengibre es una planta que nace de un rizoma subterráneo, se forman pseudotallos con una altura entre 50 y 100 cm, su coloración es verde pálido. La raíz tiene un sabor picante que se debe a resinas y a aceites aromáticos (M, 2007); el Paico es una planta herbácea, erecta, de 50-60 cm de alto. Hojas alternas, ovoides y lanceoladas, de bordes dentados o profundamente sinuosos, 5-8 cm de largo y 1-3 cm de ancho, pecíolo corto, verde claro. Flores diminutas, agrupadas en pequeños racimos; cáliz de 5 sépalos, apétalas, verde amarillentas, generalmente hermafroditas (Mejia y Rengifo, 2000).

Se concluye que los daños directos ocasionados por *Carmenta foraseminis* Eichlin “Mazorquero” a la planta hospedera *Theobroma cacao*, son putrefacción en épocas de crecimiento y engruesado de granos que se presentan desde los 04 a 06 meses de edad, además de putrefacción interna de la mazorca de cacao que alberga a los granos, mediante el ingreso de hongos y bacterias, estos últimos se albergan al presentar un lugar adecuado en humedad en los orificios que la plaga denominada Mazorquero ocasiona a su salida.

Ademas se concluye que los extractos vegetales de *Ocimum basilicum* “Albahaca”, *Dysphania ambrosioides* “Paico”, *Artemisia absinthium L* “Ajenjo” y *Zingiber officinale Roscoe* no presentaron resultados favorables en una concentración del 25% en el control de *Carmenta foraseminis* Eichlin “Mazorquero”, mientras que a una concentración de 50 y 75% presenta mayor incidencia en el control de daños de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Mazorquero) en *Theobroma cacao*”. Además, existe evidencia estadística que el extracto vegetal de *Zingiber officinale Roscoe* “Jengibre” presenta mejores resultados en los 04 Bloques, de ellos, el mejor resultado se pudo obtener del Bloque II.

RECOMENDACIONES

A los agricultores que se dedican a la producción de *Theobroma cacao*, mantener sus plantaciones en continua observación, especialmente a las mazorcas que están entre el cuarto mes en adelante, debido a que, en esta edad, *Carmenta foraseminis* Eichlin, empieza a depositar sus huevos, para luego ingresar hacia las semillas y así poder completar su ciclo, además, se debe realizar la cosecha oportuna entre 10 y 15 días, con el objetivo de no dejar sobre madurar las mazorcas. Así mismo, la plantación debe estar libre de sombra de árboles frondosos, ya que la Plaga antemencionada, aprovecha los microclimas generados, para depositar sus huevos. Por otro lado, si es que se ubica una mazorca infectada en una planta, se recomienda visitar toda la plantación y realizar la remoción de estos, a un lugar lejano a la plantación, utilizando bolsas plásticas, luego exponer al sol por 06 días, para así asegurar la muerte de las larvas por asfixia, de tal manera asegurar la no proliferación de la plaga *Carmenta foraseminis* Eichlin.

Para futuras investigaciones, experimentar realizando la mezcla de los extractos vegetales de *Ocimum basilicum* “Albahaca”, *Dysphania ambrosioides* “Paico”, *Artemisia absinthium* L “Ajenjo” y *Zingiber officinale* Roscoe y a concentraciones de hasta el 100%.

A la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología, implementar un campo experimental de 01 Ha de *Theobroma cacao*, para así realizar mejores ensayos y así obtener resultados óptimos y eficientes que garanticen una investigación más precisa. Por otro lado, se recomienda la implementación de equipos de extracción de metabolitos activos en el laboratorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquesolok, I., 2011.** Producción de un bioinsecticida artesanal a base del Nucleopoliedrovirus Múltiple de Spodoptera Frugiperda para su uso en Plantaciones de maíz en la sierra central de Perú. , Pp. 1-40.
- Ascencio Cayán, A.L., 2009.** Efecto de extractos: Artemisia Absinthium Linneo (Ajenjo), Ambrosia Arborescens Miller (Altamisa) y Nicotiana Undulata Ruiz & Pavón (Qamasairi), En Larvas de Eurysacca Quinoae Povolny (Q'hona Q'hona). S.L.: S.N.
- Carrión, A. Y García, C., 2010.** “Preparación de extractos vegetales: determinación de eficiencia de metódica [En Línea]. S.L.: S.N. Disponible En: <Http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Bitstream/123456789/2483/1/Tq1005.Pdf>.
- Christhian, C.C.J., 2016.** La incidencia de patógenos edáficos en Ocimum Basilicum Var . Ligure. S.L.: S.N.
- Cubillos, G., 2013.** Manual del perforador de la mazorca del cacao. S.L.: S.N. Isbn 9789585784505.
- Díaz, Felix A. Bocanegra. 1999.** Bases Metodologicas de la Investigación Científica. Trujillo : PubliCiencia, 1999.
- Escobar, R.F., Antonio, T.C. Y Juan, D.G., 2015.** Experimentación en agricultura. S.L.: S.N. Isbn 9788484742814.
- Felipe, S., Yaracuy, E., Berti, J., Issa, S., Rubio Palis, Y., Jiménez, M., González, 2013.** Resúmenes del XXIII congreso venezolano de entomología. S.L.: S.N. Isbn 0243245432.
- Flores Cárdenas, G.L., 2017.** Elaboración de un biopesticida a partir de nano emulsiones en base acuosa con aceite de Jengibre (Zingiber Officinale) para el control de podredumbre gris (Botrytis Cinerea). S.L.: S.N.
- Flores, E. Y Vela, P., 2008.** estudio farmacognóstico y fitoquímico del rizoma de Zingiber Officinale Roscoe (Jengibre); de la ciudad de Chanchamayo -Región Junín. Perú. Revista Médica Vallejana, Vol. 5, No. 1, Pp. 50-64.
- González Zhindón, F. Y Trelles Martínez, V., 2014.** “Determinación de la actividad

antihelmintico de Artemisia Absinthium L (Ajenjo)". S.L.: S.N.

Guerra Corado, E.A., 2005. Obtención, caracterización y evaluación de las propiedades físicoquímicas de los extractos fluidos, blandos y secos así como de las tinturas del rizoma y de la fronda de Calahuala (Phlebodium Pseudoaureum) a nivel de laboratorio [En Línea]. S.L.: S.N. Disponible En: Http://Biblioteca.Usac.Edu.Gt/Tesis/08/08_0951_Q.Pdf.

Hernández Sampieri, Roberto , Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2007. Fundamentos de metodologías de la investigación. Madrid : McGraw-Hill, 2007.

Jaramillo C, B.E., Duarte R, E. Y Delgado, W., 2012. Bioactividad del aceite esencial de Chenopodium Ambrosioides colombiano. revista cubana de plantas medicinales, Vol. 17, No. 1, Pp. 54-64. Issn 10284796.

Joya Davila, J.G., Ramirez Gonzáles, Sandra I., López Báez, O. y Alvarado Gaona, Á.E., 2015. Efecto Antifúngico De Hidrodestilados De Zingiber Officinale Roscoe Sobre Moniliophthora Roreri (Cif&Par). Rev Ciencia Y Agricultura [En Línea], Vol. 12, No. 2, Pp. 21-29. Doi <Https://Doi.Org/10.19053/01228420.4350>. Disponible En: Https://Www.Researchgate.Net/Publication/299497063_Efecto_Antifungico_De_Hidrodestilados_De_Zingiber_Officinale_Roscoe_Sobre_Moniliophthora_Roreri_Cifpar.

León, C., 2009. Estudio de la extracción y determinación de la composición química del aceite esencial de Paico (Chenopodium Ambrosoides L.). Ciencia y Tecnología, Vol. 12, Pp. 6-12.

León, Jose Mostacero, Coico, Freddy Mejía y Torres, Oscar Gamarra. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas utiles del Perú. Trujillo : Editora Normas Legales SAC, 2002.

M, A.M., 2007. El Cultivo Del Jenjibre Zingiber Officinale. [En Línea], Disponible En: Http://Www.Mag.Go.Cr/Bibioteca_Virtual_Ciencia/Manual-Jengibre-Pz.Pdf.

Magdalena Del Pilar, A.S., 2012. “Evaluación de la actividad antiinflamatoria de la mezcla de extractos fluidos de Jenjibre (Zingiber Officinale), Tomillo (Thymus Vulgaris L.), Romero (Rosmarinus Officinalis) Mediante el test de edema inducido en ratas (Rattus Novergicus). S.L.: S.N.

- Marrero, G.V., Escandón, M.C., Soto, R. Y Mendoza, A., 2004.** Instructivo técnico del cultivo de la Albahaca (*Ocimum Basilicum* L) en Cuba. Estación experimental de aceites esenciales. unión de jabonería y perfumería .Suchel. Industria Ligera. [En Línea], Pp. 4. Disponible En: [Http://Www.Fao.Org/Docs/Eims/Upload/Cuba/5178/Albahaca.Pdf](http://Www.Fao.Org/Docs/Eims/Upload/Cuba/5178/Albahaca.Pdf).
- Masalias, J.L.P., 2010.** Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Ipes/Fao [En Línea], Pp. 94. Disponible En: [Http://Www.Fao.Org/3/A-As435s.Pdf](http://Www.Fao.Org/3/A-As435s.Pdf).
- Mejia, K. Y Rengifo, E., 2000.** Plantas medicinales de uso popular en la amazonía peruana [En Línea]. S.L.: S.N. Disponible En: [Http://Www.Ghbook.Ir/Index.Php?Name=فرهنگ و رسانه های نوین&Option=Com_Dbook&Task=Readonline&Book_Id=13650&Page=73&Chkhashk=Ed9c9491b4&Itemid=218&Lang=Fa&Tpl=Component](http://Www.Ghbook.Ir/Index.Php?Name=فرهنگ و رسانه های نوین&Option=Com_Dbook&Task=Readonline&Book_Id=13650&Page=73&Chkhashk=Ed9c9491b4&Itemid=218&Lang=Fa&Tpl=Component).
- Molina, N., 2013.** Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Manejo integrado de plagas [En Línea], No. 59, Pp. 76-77. Issn 1016-0469. Disponible En: [Http://Www.Sidalc.Net/Repdoc/A1752e/A1752e.Pdf](http://Www.Sidalc.Net/Repdoc/A1752e/A1752e.Pdf).
- Morillo, F., Estupiñan, J.H., Herrera Malaver, B, Barandiaran, C.L, Sánchez, P. Y Flores, G., 2003.** Avances en el estudio de la ecología química del comportamiento de carmenta *Theobromae* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), N°. 33, Pp. 13-1813.
- Nilssa Melissa, R.G. Y Clara Isabel, D.C.P, 2016.** Actividad antibacteriana In Vitro del extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium Ambrosioides* (Paico), frente a *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas Aeruginosa* y *Escherichia Coli*, mediante los métodos de difusión en agar y macro dilución. Iquit. S.L.: S.N.
- Ortiz, J. Israel Ruiz, 2013.** Efecto insecticida del extracto de ruda (*Ruta Graveolens*) Y Albahaca (*Ocimum Basilicum*) para el control de *Tribolium Castaneum* bajo condiciones de laboratorio. , Pp. 60-61.
- Pasaca, M.I.O, 2016.** Actividad insecticida y antixenótica del aceite esencial de *Chenopodium Ambrosioides* L. (*Chenopodiaceae*) silvestre sobre *Sitophilus Zeamais* Motschulsky (*Coleoptera, Curculionidae*). S.L.: S.N.
- Percy Hansel Cárdenas Vargas, 2015.** Universidad Católica De Santa María. , Vol. 1,

Pp. 89.

- Quer, Pio Font. 1981.** Plantas medicinales. Barcelona : Editorial Labor SA, 1981.
- Quillay Cuji, J.E., 2018.** “Extractos orgánicos de *Chenopodium Ambrosioides* (Paico), *Artemisia Absinthium* (Ajenjo), *Ocimum Basilicum* (Albahaca) y *Peperomia Inaequifolia* (Congona) como agentes antiamebianos.” S.L.: S.N.
- Quispe, H.L., 2019.** Afectación de los mazorqueros *Carmenta Theobromae* Busck y *Carmenta Foraseminis* Eichlin. en Plantaciones de Cacao en el Perú. S.L.: S.N.
- Rpp, 2016.** Producción de cacao afectado por plaga del mazorquero. [En Línea]. [Consulta: 26 Mayo 2018]. Disponible en: [Http://Rpp.Pe/Peru/San-Martin/Produccion-De-Cacao-Afectado-Por-Plaga-Del-Mazorquero-Noticia-1006317](http://Rpp.Pe/Peru/San-Martin/Produccion-De-Cacao-Afectado-Por-Plaga-Del-Mazorquero-Noticia-1006317).
- Salcedo, E.R.N., 2011.** Propagación Por Hijuelos Y Estacas Para El Enraizamiento Del Ajenjo (*Artemisia Absinthium* L.). S.L.: S.N.
- T. Rodríguez, A, Morales, D. Y Ramírez, M.A, 2000.** Efecto de extractos vegetales sobre el crecimiento in vitro de hongos Fitopatógenos. Redalyc [En Línea], Vol. 21, No. 2, Pp. 79-82. Doi 0258-5936. Disponible en: [Http://Www.Redalyc.Org/Pdf/1932/193215024014.Pdf](http://Www.Redalyc.Org/Pdf/1932/193215024014.Pdf).
- Tamayo España, L.E., 2016.** Formulación de fungicida a base de *Origanum Vulgare* L., *Tradescantia Spathacea* Swartz y *Zingiber Officinale* Roscoe para el manejo de *Moniliophthora Roreri* *Theobroma Cacao* L. S.L.: S.N.
- Tello, C.C., 2014.** Las plantas alelopáticas [En Línea]. S.L.: S.N. Isbn 978-9978-301-37-1. Disponible En: [Http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Handle/21000/9218](http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Handle/21000/9218).
- Torres, A, Ricciardi, G., Agrelo De Nassiff, A. Y Ricciardi, A., 1997.** Aceite esencial de *Chenopodium Ambrosioides* L ., (Paico Macho), No. 3400, Pp. 1-4.
- Zamora, Manuel Córdova. 2006.** Estadística Inferencial. Lima : MOSHERA S.R.L., 2006.

ANEXOS

Anexo 1.

Figuras

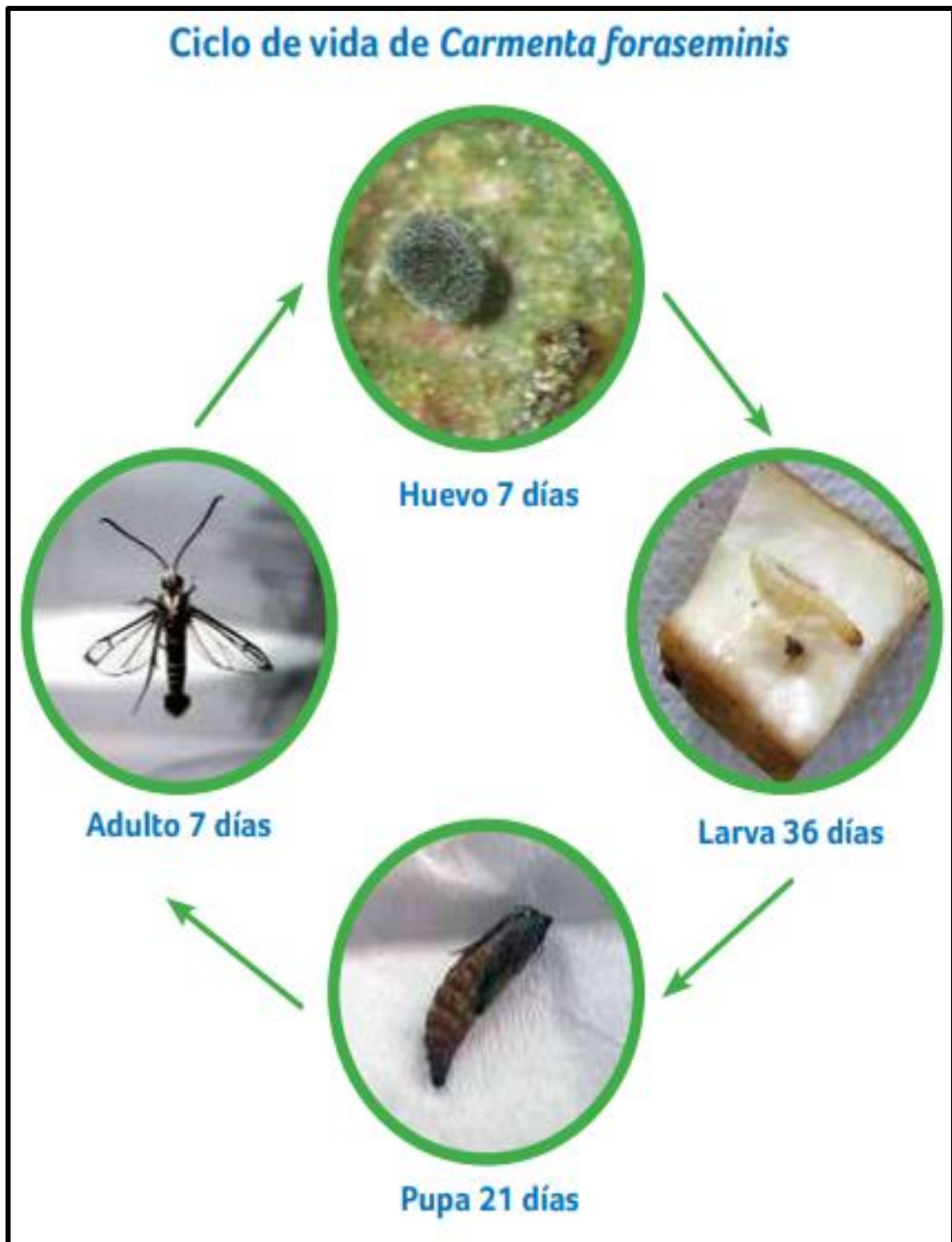


Figura 17: Ciclo de vida de *Carmenta foraseminis* Eichlin. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 18: Huevos vistos a simple vista. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 19: Huevos aumentado tres veces. (Fuente: Cubillos, 2013).

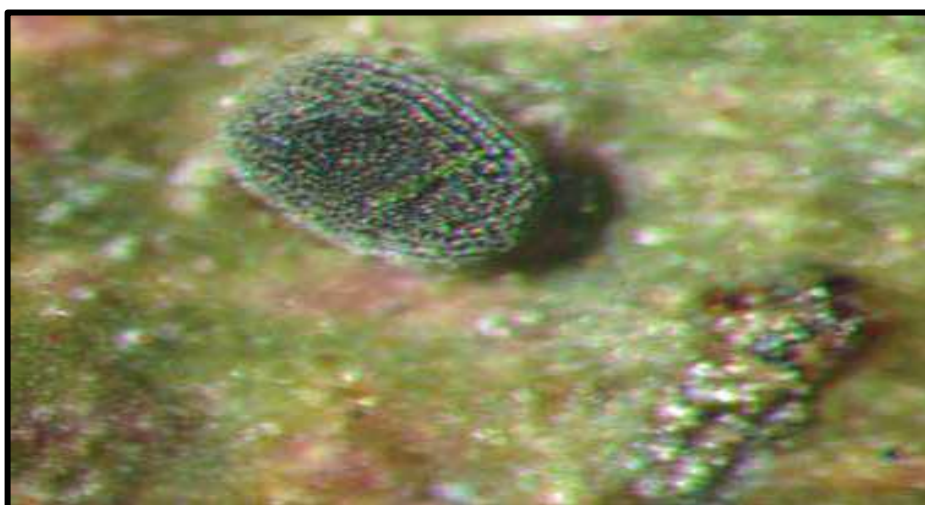


Figura 20: Huevos bajo el microscopio estereoscópico. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 21: Larva con menos de seis días de emergida. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 22: Larva en instar avanzado de desarrollo. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 23: Semillas de Cacao perforadas por larva de *C. foraseminis*. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 24: Semillas roídas por larva de *C. foraseminis*. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 25: Capullos pupales. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 26: Exuvia pupal de adulto recién emergido. (Fuente: (Cubillos, 2013).



Figura 27: Pupas sin y con capullo pupal. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 28: Fruto cubierto para observar el tiempo de emergencia del adulto. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 29: Adulto recién emergido. (Fuente: Cubillos, 2013).



Figura 30: Adultos macho y hembra del Perforador. (Fuente: (Cubillos, 2013).



Figura 31: Hembra del perforador. Fuente: (Cubillos, 2013).



Figura 32: Identificación de *Carmenta foraseminis* Eichlin por el Ing. Juan José Pinedo Canta (Co-asesor) en presencia del propietario de la parcela. (Fuente: Tesista LABC).



Figura 33: Licuado de materia prima - Laboratorio de Ing. Ambiental – FECOL. (Fuente: Tesista LABC).



Figura 34: Licuado de materia prima - Blgo. Luis Eduardo Rodríguez Torres. (Fuente: Tesista LABC).

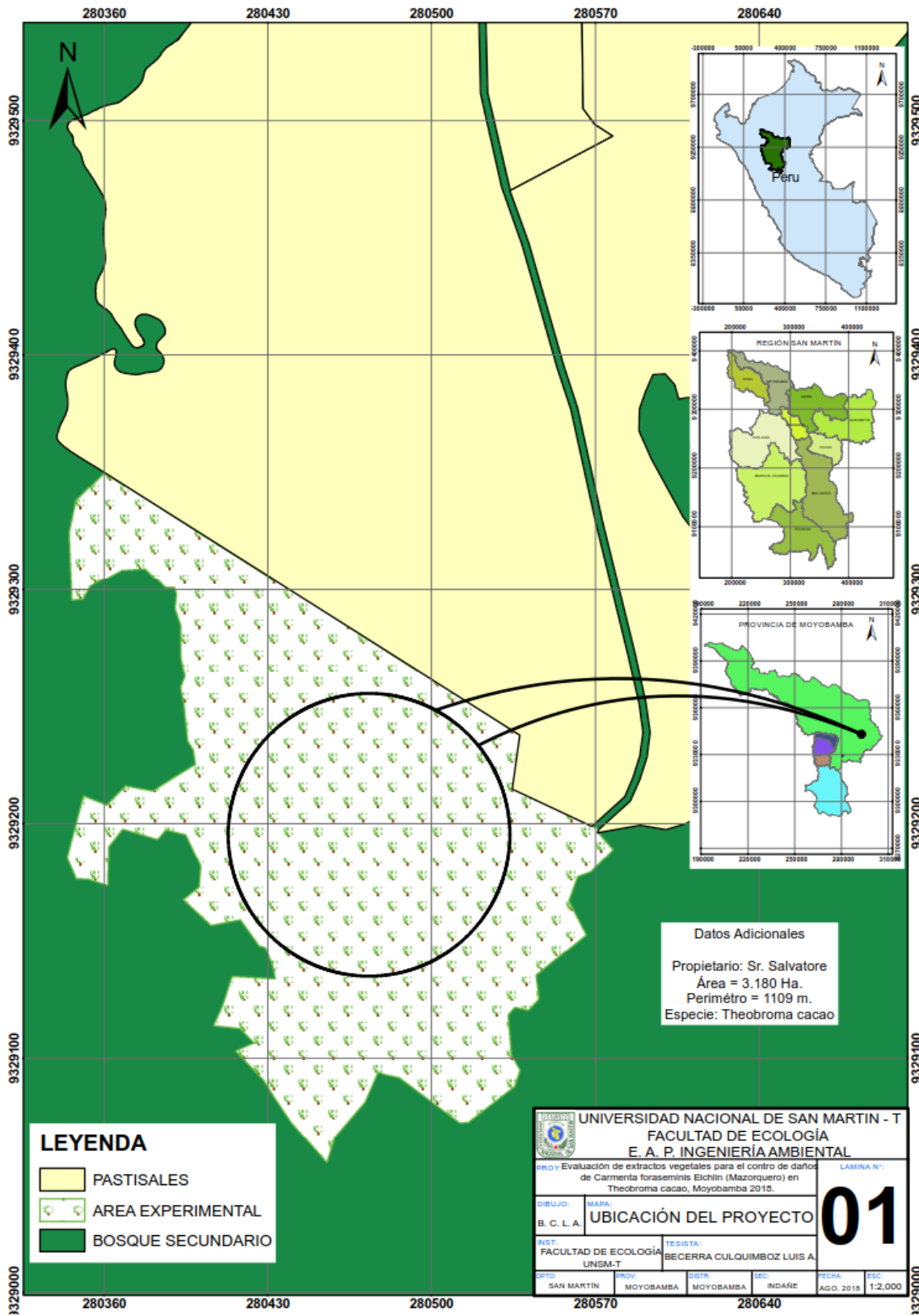


Figura 35. Aplicación de Extractos Vegetales utilizando la Técnica de Aspersión. (Fuente: Tesista LABC).

Anexo 2.

Mapa de Ubicación

MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL PARA PROYECTO DE TESIS



Anexo 3.

Diseño de los Tratamientos

