



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.](#)

Vea una copia de esta licencia en

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Evaluación del daño de *Antiteuchus* sp en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el valle del Bajo Mayo, región San Martín

Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Cristian Roberth Quintos Coronado

ASESOR:

Dr. Agustín Cerna Mendoza

Tarapoto – Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Evaluación del daño de *Antiteuchus* sp en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el valle del Bajo Mayo, región San Martín

Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Cristian Roberth Quintos Coronado

Sustentado y aprobado el día 18 de Diciembre del 2018 ante el honorable jurado

A blue ink signature of Dr. Winston Franz RÍOS RUÍZ, consisting of a large, stylized 'W' and 'R'.

.....
Dr. Winston Franz RÍOS RUÍZ
Presidente

A blue ink signature of Ing. M. Sc. Manuel Santiago DORIA BOLAÑOS, featuring a large loop and a diagonal stroke.

.....
Ing. M. Sc. Manuel Santiago DORIA BOLAÑOS
Secretario

A blue ink signature of Ing. Eybis José FLORES GARCÍA, with a stylized 'E' and 'F'.

.....
Ing. Eybis José FLORES GARCÍA
Miembro

A blue ink signature of Dr. Agustín CERNA MENDOZA, with a complex, multi-stroke design.

.....
Dr. Agustín CERNA MENDOZA
Asesor

Declaración de Autenticidad

Yo, Cristian Roberth Quintos Coronado, egresado(a) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de AGRONOMÍA, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 46374181, con la tesis titulada: **“Evaluación del daño de *Antiteuchus* sp en frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el valle del Bajo Mayo, región San Martín.**

Declaro bajo juramento que:

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

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

Tarapoto, 18 de diciembre del 2018



Cristian Roberth Quintos Coronado

DNI N° 46374181



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:	QUINTOS CORONADO CRISTIAN ROBERTH		
Código de alumno :	071174	Teléfono:	972671877
Correo electrónico :	quinfuki@hotmail.com	DNI:	46374181

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

2. Datos Académicos

Facultad de:	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional de:	AGRONOMIA

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Título:	EVALUACIÓN DEL DAÑO DE <i>Anthrenus</i> sp EN FRUTOS DE CACA O (<i>Theobroma cacao</i> L.) EN EL VALLE DEL BAJO MAYO, REGIÓN SAN MARTÍN.
Año de publicación:	2018

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

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

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

6. Originalidad del archivo digital

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


7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

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

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

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

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



Firma del Autor

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

Fecha de recepción del documento:

14, 05, 2019



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

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

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

Dedicatoria

A mis queridos padres Carlos Quintos Contreras y Clorinda Coronado Bermeo, por su gran sacrificio e incondicional apoyo que me dieron durante mi formación académica y su tolerancia en la espera de la culminación de mi tesis.

A mis queridos hermanos Marita, José y Juan quienes gracias a su apoyo, comprensión y paciencia a mi actitud me dieron fuerzas para seguir adelante y lograr mis metas.

Agradecimiento

Un agradecimiento muy especial al Dr. Agustín Cerna Mendoza, por asumir el compromiso con gran profesionalismo y responsabilidad para dirigir y patrocinar el presente trabajo de investigación TESIS.

A los docentes de la universidad por sus enseñanzas durante mi formación académica, además del apoyo y oportunidad que me brindaron para poder realizar este trabajo de tesis.

Al Sr. Herbart Panduro Angulo, por haberme brindado su incomparable consideración y facilitado el ingreso a su fundo “La Loma” para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Es difícil renombrar a todas y cada una de las personas que aun no conociéndome me apoyó e hicieron posible este trabajo de investigación, pero siempre tienen mi gratitud por toda su contribución de manera directa e indirecta en la realización de mi tesis.

Índice general

	Página
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
1.1 Generalidades del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	2
1.2 Importancia	2
1.3 Origen.....	2
1.4 Distribución geográfica.....	3
1.5 Morfología	4
1.6 Fenología.....	5
1.7 Rendimiento	6
1.8 Principales plagas.....	6
1.9 Grupos de cacao	6
1.10 Incompatibilidad	7
1.11 Clon CCN – 51.....	7
1.12 Requerimientos edafoclimaticos	8
1.13 Chinche del cacao <i>Antiteuchus</i>	9
1.14 Especies del género <i>Antiteuchus</i>	10
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO	17
2.1 Tipo y nivel de investigación	17
2.2 Diseños de investigación	17
2.3 Población y muestra	17
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
2.5 Técnica de procesamiento de datos.....	18
2.6 Ubicación y descripción del campo experimental	19
2.7 Conducción del experimento.....	20
2.8 Evaluaciones registradas	25
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1 Resultados	27
3.2 Discusión.....	33

CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	42

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Grupos de Cacao.....	7
Tabla 2: Descripción de tratamientos.....	19
Tabla 3: Número de picadas de <i>Antiteuchus</i> sp en frutos de cacao.....	27
Tabla 4: Tiempo promedio de alimentación de <i>Antiteuchus</i> sp	28
Tabla 5: ANVA de longitud de frutos de cacao.....	29
Tabla 6: ANVA de diámetro de frutos de cacao.....	29
Tabla 7: ANVA del peso de frutos de cacao.....	30
Tabla 8: ANVA del peso de almendras en húmedo del fruto del cacao.....	31
Tabla 9: ANVA del peso de almendras secas del fruto del cacao.....	31
Tabla 10: ANVA del número de almendras del fruto de cacao.....	32

Índice de figuras

	Página
Figura 1: Producción mundial de cacao.....	3
Figura 2: Fenología del cultivo de cacao.....	5
Figura 3: Polinización artificial de las flores de cacao.....	21
Figura 4: Acondicionamiento de <i>Antiteuchus</i> sp en vaso de vidrio (250 cm ³).....	21
Figura 5: Comportamiento y frecuencia de alimentación de <i>Antiteuchus</i> sp.....	22
Figura 6: Crecimiento de frutos aislados.....	22
Figura 7: Instalación de tratamientos.....	23
Figura 8: Crecimiento y protección de los frutos de cacao.....	24
Figura 9: Seguimiento de los tratamientos instalados.....	24
Figura 10: Cosecha de frutos de cacao.....	25
Figura 11: Número de picadas de <i>Antiteuchus</i> sp en frutos de cacao.....	27
Figura 12: Tiempo promedio de alimentación de <i>Antiteuchus</i> sp.....	28
Figura 13: Prueba de Duncan para longitud de fruto de cacao.....	29
Figura 14: Prueba de Duncan para diámetro de fruto de cacao.....	30
Figura 15: Prueba de Duncan para peso de fruto de cacao.....	30
Figura 16: Prueba de Duncan para peso de almendras en húmedo del fruto de cacao.....	31
Figura 17: Prueba de Duncan para peso de almendras secas del fruto de cacao.....	32
Figura 18: Prueba de Duncan para número de almendras del fruto de cacao.....	32

Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivos determinar hábitos alimenticios de *Antiteuchus* sp en frutos inmaduros de cacao (*Theobroma cacao* L.) clon CCN – 51 en el Laboratorio de Entomología – Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, así como cuantificar su daño en el rendimiento bajo condiciones de campo. Para determinar sus hábitos alimenticios, se polinizó artificialmente las flores, aislándolas del contacto de otros insectos para obtener frutos inmaduros (3cm de longitud), luego se recolectó chinches adultos *Antiteuchus* sp en parcela (Cuñumbuqui), los chinches en ayuna alimenticia de 12 horas, se colocaron en jaulas (250cm³), en cada jaula 01 chinche con 01 fruto durante 12 horas. La frecuencia de alimentación fue de 3 picaduras en el pedúnculo de cada fruto inmaduro en 12 horas, y un tiempo promedio de alimentación ascendente en cada picada (Picada 1: 8,75 min; Picada 2: 10,75 min; Picada 3: 11,25 min). Para determinar el daño en frutos de cacao en campo (Pinto Recodo), se obtuvo frutos polinizados artificialmente, protegidos en jaulas con malla tull. Se obtuvieron 8 frutos inmaduros (3cm de longitud) del Clon CCN – 51 y que fueron infestados con adultos *Antiteuchus* sp, también con ayuna alimenticia de 12 horas, instalándose 2 tratamientos; Frutos con chinche, infestados con 2 chinches durante 72 horas y Frutos sin chinches, en ambos casos protegidos con jaulas para aislarlos del contacto de cualquier insecto hasta el estado de maduración y cosecha. Los datos obtenidos en campo se procesaron con el programa estadístico INFOSTAT, el cual utiliza el P-valor como comparador de diferencias significativas a los niveles de confianza de 0,05 en análisis de varianza (ANVA) y la prueba de rangos múltiples de Duncan con $P \leq 0,05$ con Desviación estándar. Los resultados indican que las picaduras de *Antiteuchus* sp afectan la longitud, peso del fruto y peso de almendras, el daño causado reduce en un 18,19% el peso de almendras secas de cacao en el Valle del Bajo Mayo de la Región San Martín, equivalente a 207,09 kg/ha/año del rendimiento promedio de la región.

Palabra Clave: Chinche, *Antiteuchus* sp, daño, cacao CCN – 51, reduce, rendimiento, Valle Bajo Mayo

Abstract

The objective of this research work was to determine the feeding habits of *Antiteuchus* sp in immature cacao fruit (*Theobroma cacao* L.) clone CCN - 51 in the Entomology Laboratory of Agricultural Sciences Faculty of the National University of San Martín, as well as to quantify its damage in performance under field conditions. To determine their eating habits, the flowers were artificially pollinated, isolated from the contact of other insects to obtain immature fruits (3cm in length), then adult bugs were collected *Antiteuchus* sp in plot (Cuñumbuqui), the bugs in 12-hour food fasting, they were placed in cages (250cm³), in each cage 01 bedbug with 01 fruit for 12 hours. The feeding frequency was 3 bitings in the peduncle of each immature fruit in 12 hours, and an average time of ascending feeding in each bite (bite 1: 8.75 min; bite 2: 10.75 min; bite 3: 11 , 25 min). To determine the damage in cocoa fruits in the field (Pinto Recodo), artificially pollinated fruits were obtained, protected in cages with tulle mesh. We obtained 8 immature fruits (3cm in length) from the Clone CCN - 51 and that were infested with adults *Antiteuchus* sp, also with 12 - hour food fast, installing 2 treatments; Fruits with a bed bug, infested with 2 bedbugs for 72 hours and fruits without bed bugs, in both cases protected with cages to isolate them from the contact of any insect until the state of maturation and harvest. The data obtained in the field were processed with the statistical program INFOSTAT, which uses the P-value as a comparator of significant differences at the confidence levels of 0.05 in analysis of variance (ANVA) and Duncan's multiple range test with $P \leq 0.05$ with standard deviation. The results indicate that the stings of *Antiteuchus* sp affect the length, weight of the fruit and weight of almonds, the damage caused reduces by 18.19% the weight of dried almonds of cocoa in the Valle del Bajo Mayo of the San Martín Region, equivalent to 207.09 kg / ha / year of the average yield of the region.

Keyword: Bug, *Antiteuchus* sp, damage, cocoa CCN - 51, reduce, yield, Valle Bajo Mayo.



Introducción

En el Perú la producción de cacao (*Theobroma cacao* L., 1759) asciende a 121 814 toneladas obtenidas de 147 304 hectáreas en producción hasta el cierre del año 2017, teniendo en cuenta que San Martín es el primer productor con una producción de 51 440 toneladas obtenidas de 54 159 hectáreas de cultivo de cacao en producción (Albujar, 2018), habiéndose expandido los últimos 20 años, gracias a la promoción del cultivo y mejora de los precios.

“La plaga más resaltante del cacao es la “Chinche del Cacao” (*Monalonion dissimulatum* Distant, 1883), plaga temporal de importancia económica que ataca a los frutos en la selva alta peruana” (Benito, 1992), siendo una de las plagas más estudiadas en este cultivo, sin tomar mayor interés a *Antiteuchus* sp a pesar de haberse observado que esta chinche ha incrementado su población, encontrándose frecuentemente en el pedúnculo de los frutos de cacao, siendo reportado en resultados de investigación de cuantificación de fauna insectil en el cultivo de cacao. En nuestra región no hay un reporte de cuantificación de daño causado por chinches; en otros países africanos como Costa de Marfil, las picaduras y daño a las mazorcas causan entre 15 y 80% de pérdidas en la cosecha (Vargas, 2005).

El trabajo de investigación presenta dos principales objetivos que es determinar los hábitos alimenticios de *Antiteuchus* sp en frutos inmaduros de cacao (*Theobroma cacao* L.) sobre clones de CCN – 51, bajo condiciones de laboratorio y cuantificar el daño causado en los frutos hasta el estado de maduración y cosecha, bajo condiciones de campo, en el Valle del Bajo Mayo de la región San Martín.

El estudio permitió describir algunos hábitos alimenticios de este insecto en laboratorio y en campo, donde los frutos se desarrollaron hasta la cosecha, permitió establecer que existe un efecto negativo por las picadas de la chinche *Antiteuchus* sp en los frutos del cacao, disminuyendo los parámetros de rendimiento (número y peso de almendras por mazorca). El informe de tesis está conformado por revisión bibliográfica, material y métodos; y resultados y discusiones.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Generalidades del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Taxonomía

La taxonomía descrita por Motomayor (2001), es la siguiente:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Malvales
Familia	: Esterculaceae
Género	: <i>Theobroma</i>
Especie	: <i>cacao</i>

1.2 Importancia

Es por todo conocido que la selva peruana presenta una gran diversidad genética y que el cacao es particularmente uno de los cultivos con mayor potencial que posee un valor incalculable por las diversas características que presenta en términos de sabor y aroma (Rimache, 2008). A demás de ser un cultivo que representa un desarrollo alternativo, orientado hacia la sustitución de la economía cocalera demostrando una voluntad de cambio hacia una agricultura lícita (Arévalo, E., Zúñiga, L., Arévalo, C., y Adriazola, J. 2004), logrando al 2017 superar las 120 mil toneladas en 130 mil hectáreas, generando 10 millones de jornales ayudando a sacar de la pobreza a 90 mil familias que representan a los pequeños y medianos productores de la Amazonía peruana (Minagri, 2018).

1.3 Origen

El cacao es una especie originaria de los límites de Colombia, Brasil, Ecuador y Perú, países que integran la cuenca del valle del Amazonas (ríos: Caquetá, Napo, Putumayo y Amazonas), donde se encuentra la mayor diversidad genética de

especies del género *Theobroma*, dispersándose hacia el norte del continente Americano a través del Orinoco y los Andes (cacao criollo con almendras blancas); y para el noreste de Brasil y occidente de África (cacao amazónico con almendras violetas) se dispersó a través del río Amazonas y océano Atlántico respectivamente (Hernández, 1991).

1.4 Distribución geográfica

Devida (2004), describe que el cacao se produce en más de 50 países; la producción mundial del grano de cacao se estima en 2 829 000 t/año y entre los países de mayor producción, se encuentra Costa de Marfil 41%, Indonesia 15% y Ghana 14%; es importante también, la producción de Nigeria 6% y el Brasil 4% siendo ilustrado en la siguiente figura 1.

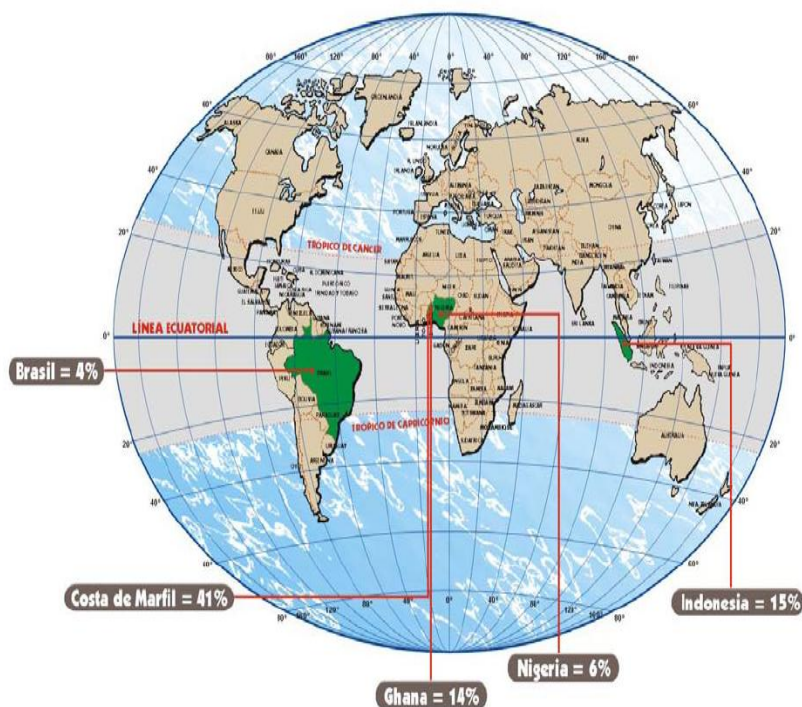


Figura 1. Producción mundial del cacao: Países con mayor producción mundial de cacao en el mundo. Fuente: Devida, 2004.

1.5 Morfología

Benito (1992), menciona que pocos son los vegetales que presentan polimorfismo tan acentuado como el cacao.

La Planta, después de la germinación epigea crece una planta que al llegar a su completo desarrollo debe tener una altura de 6 a 8 m.

La raíz central o principal es pivotante que en suelo de buena profundidad y aireación, puede llegar a 2,0 m, distinguiéndose del tronco por su color bien definido. Las raíces secundarias están insertadas en mayor número en la parte superior de la pivotante, ocupando las zonas superiores del suelo.

Las Hojas insertadas en los brotes ortotrópicos son simétricas, largamente pecioladas y las hojas insertadas en las ramas plagiotrópicas, son asimétricas y cortamente pecioladas. Las hojas nuevas poseen una coloración de verde a blanco y las hojas adultas una coloración verde, de forma oblonga a lanceoladas, con borde liso y nervación peninervia.

Las Flores es pedicelada, hermafrodita con 5 sépalos, 5 pétalos 5 estambres, 5 estaminoides y un ovario pentacarpelar súpero. Los sépalos son carnosos con una coloración que varía de rosada a blanca. Los 5 pétalos presentan dos partes distintas: una en forma de concha siendo cuando más distinguible cuando la flor es rosada y otra en forma apical. El ovario súpero es pentacarpelar y pentalocular; cada lóculo, con dos series de óvulos anatópodos de placentación axial, genera de 30 a 50 óvulos por fruto.

El Fruto es una subaya glabra, variando su tamaño de 10 a 32 cm; es algunas veces liso, otras corrugado de forma amelonada y hasta fusiforme; el color varía cuando el fruto está en desarrollo de verde hacia el amarillo; el grosor de la cáscara es también variable, estando el epicarpio y el endocarpio carnosos separados por una camada fina y leñosa del mesocarpio.

1.6 Fenología

Devida (2004), describe la fenología en 3 etapas:

Instalación.- Emergencia de semilla o Fosforito (0 – 10 días); formación de dos pares de hojas (10 – 20 días); caída de los cotiledones (20 – 30 días); planta apto para trasplante (30 -90 días); trasplante a campo definitivo (90 – 120 días); Injerto y despunte (4 – 6 meses).

Crecimiento y mantenimiento.- Corte de patrón (6 – 8 meses); poda de formación de horqueta (falsa horqueta) y corte de patrón; formación de horqueta (2 años).

Producción.- Formación e inicio de floración y fructificación (3 años); inicio de la producción (4 años); estabilización de la producción (5 años).

Se ilustra la fenología desde la emergencia de la semilla hasta la estabilización de la producción del cacao, en la siguiente figura 2.

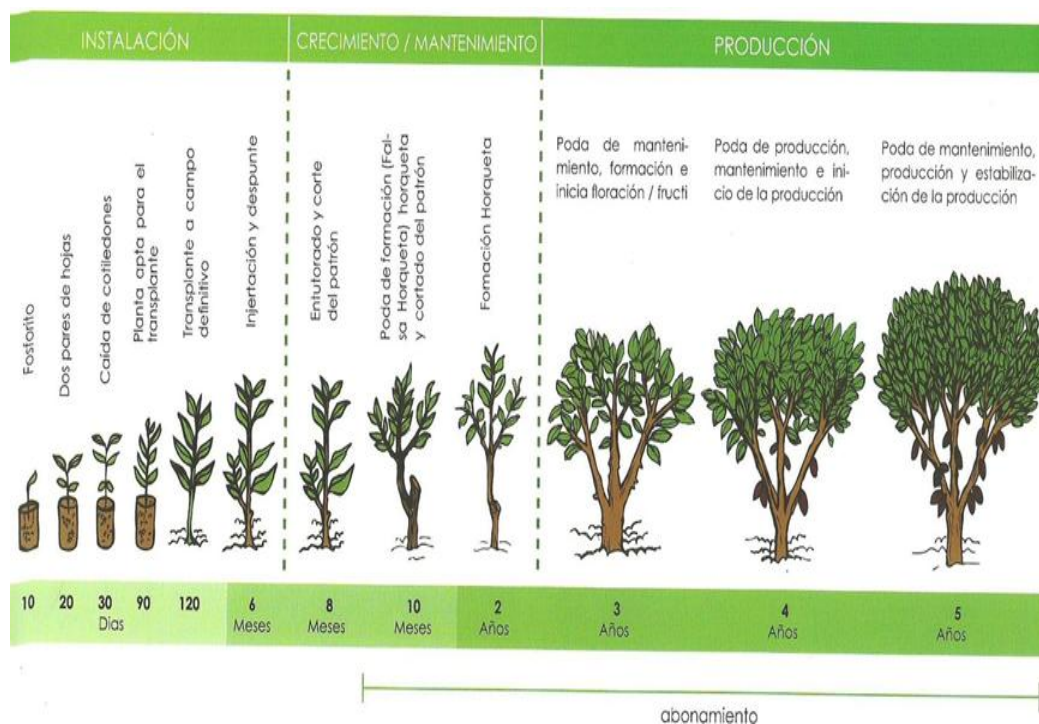


Figura 2: Fenología del cultivo del cacao. Fuente: Devida, 2004.

1.7 Rendimiento

En el Perú la producción de grano de cacao asciende a 121 814 toneladas de 147 304 hectáreas del cultivo de cacao en producción al cierre del año 2017, obteniendo un rendimiento nacional de 827 kg/ha/año, el departamento de San Martín produce 51 440 toneladas de grano de cacao de 54 159 hectáreas de cultivo de cacao en producción al cierre del año 2017, obteniendo un rendimiento regional de 950 kg/ha/año (Albujar, 2018).

1.8 Principales plagas

Arévalo, E., Zúñiga, L., Arévalo, C., y Adriazola, J. (2004), mencionan las plagas de cacao reportadas en el Perú, que son las siguientes:

- a. *Monalonion dissimulatum* “Chiche mosquilla”
- b. *Selenothrips rubrocintus* “Trips” o “bichos de candela”
- c. *Epicoris* sp “Chinche negro”
- d. *Antiteuchus tripterus* “Chinche negro”
- e. *Solenopsis* sp “Hormiga picacuro”
- f. *Atta cephalotes* “Hormiga arriera”
- g. *Steirastoma breve* “Descortezador del cacaotero”
- h. *Xyleborus ferrugineus* “Perforador del tronco”
- i. *Mysus* sp “Áfidos” o “pulgones”.

1.9 Grupos de cacao

Devida (2004), describe las características diferenciales de los grupos de cacao criollo, forastero y trinitario en la siguiente tabla:

Tabla 1

Grupos de cacao

Órgano/ Carácter	Criollo	Forastero	Trinitario
• SEMILLA			
Color de cotiledones	Blanco o violeta	Morado	Morado
Formas (s. Transversal)	Redondeadas	Aplanada	Intermedia
• FLOR			
Número de óvulos/ovario	20-40	30-65	30-45
• FRUTO			
Color al estado	Verde o rojo	Verde, verde/rojo	Rojo o verde
Profundidad de surcos	Profundos	Superficial o liso	Variable
Rugosidad	Verrugoso o rugoso	Variable	Variable
Constricción Basal	Ausente o ligero	Variable	Medio o fuerte
Grosor de cáscara	Delgada	Gruesa	Variable
Número de semillas	20 – 40	30 – 60	30 – 45
• AGRONÓMICO / INDUSTRIAL			
Inicio de producción	6 ^o – 7 ^o año	3 ^o – 40 ^o año	Precoz
Periodo de fermentación	1 – 2 días	5 – 7 días	4 – 6 días
Sabor	Fino	Corriente	Fino
Aroma	Moderado	Moderado / intenso	Intenso

Fuente: Devida, 2004

1.10 Incompatibilidad

En las poblaciones cacahueras de híbridos (trinitario) de criollo y forastero, se ha observado un fenómeno consistente en que el polen de un árbol tiene capacidad para fecundar las flores de ciertos árboles, pero no de otros, demostrando que hay anomalías en los óvulos; y otro fenómeno donde las flores no se fecundan con su propio polen pueden serlo por lo de otro origen si este polen es capaz de fecundar a sus mismas flores, demuestra que existe aberraciones del polen. De aquí se deduce que forzosamente el fenómeno se traducirá en mayor o menor rendimiento de las plantaciones (Rimache, 2008).

1.11 Clon CCN-51**a. Origen**

Hace más de 50 años el Clon CCN-51, fue seleccionado y estudiado por Homero Castro. Este científico investigaba la población de cacao en nuestro alto Amazonas, coleccionando material genético para usarlos en programas de cruzamientos con variedades trinitarias y otros cultivares, buscando un clon de alta calidad y gran productividad resistentes a enfermedades que más afectan al cacao: Escoba de bruja, Monilia y Ceratosystema (Mal de machete). Fue así que

Castro obtuvo este Clon después de muchos ensayos, instalándose en 1965 en la zona de Naranjal en la hacienda “Sofía” dándole el nombre Colección Castro Naranjal 51 (CCN – 51), (Crespo Del Campo, 1997).

b. Características

ICT. (2003), describe que este clon de origen ecuatoriano siendo autocompatible, teniendo 45 granos (almendras) por mazorca y su peso 1,5 gramos por grano, con 15,2% de cascarilla y 84,8% de almendras por fruto, además de un 52,48 % de contenido de grasa y 5,02 de pH.

Arguello (2000), describe que el Clon CCN – 51, es de origen Ecuatoriano con una arquitectura erecta y de alto vigor, siendo autocompatible, la forma de su mazorca es elíptica de color rojo cuando esta inmaduro y naranja cuando está maduro, la semilla tiene forma cilíndrica de color púrpura, una mazorca contiene un promedio de 48 almendras y para obtener un Kilo de almendras secas se necesita un promedio de 18 mazorcas, teniendo como peso cada almendra de 1,4 g. Su reacción a enfermedades como Monilia, Escoba de bruja y Ceratosystis es tolerante, siendo susceptible a Phytophthora y Rosellinia.

1.12 Requerimientos edafoclimáticos

Arévalo, E., Zúñiga, L., Arévalo, C., y Adriazola, J. (2004), tiene en cuenta que el crecimiento, floración, fructificación e incidencia y severidad de algunas enfermedades del cultivo de cacao están muy relacionadas con factores medio ambientales como: precipitación, humedad relativa, temperatura, luminosidad, suelo y altitud; siendo estos necesarios para obtener mejores rendimientos y control de incidencia y severidad de enfermedades.

a. Precipitación y humedad relativa: El cultivo de cacao es una planta muy sensible a la falta de humedad del suelo, por esto es importante una buena distribución durante el año; considerándose que el mínimo debería ser 100 mm/mes. Si la zona es demasiado lluviosa (3 500 mm/año) los suelos deben presentar un drenaje perfecto, la humedad relativa debe ser mayor al 70% por ejemplo en el Huallaga podemos diferenciar tres zonas: Tingo María, Tocache y

Juanjui, que se encuentran dentro de estos rangos y que favorece el establecimiento de las plantaciones de cacao.

- b. Temperatura:** Es un factor ambiental que está relacionada con la fenología del cultivo, para el cultivo de cacao deben presentar una temperatura media anual alrededor de 24°C y nunca exceder de 30°C, la temperatura media diaria no debe ser inferior a 15°C. La diferencia de temperatura entre el día y la noche no debe ser inferior a 9°C.
- c. Luminosidad:** La luz es otro factor importante para el desarrollo del cacao, especialmente para función fotosintética a pesar que ocurre con baja intensidad aun estando a plena exposición solar. Se considera que una intensidad lumínica menor del 50% limita los rendimientos, mientras que una intensidad lumínica ligeramente superior al 50% lo incrementa.
- d. Suelo:** Los suelos más apropiadas para el cultivo de cacao, son los aluviales de textura franca (arcillo arenosa o arena arcillosa); sin embargo se adapta suelos en laderas con pendientes mayores a 25% aún con afloramiento rocoso en un rango muy amplio de reacción del suelo (pH 5,0 – 7,5).
- e. Altitud:** El cacao se cultiva desde el nivel del mar hasta alturas de 1400 msnmm, siendo el rango óptimo de 250 – 900 msnmm; fuera de este límite las plantas sufren alteraciones fisiológicas que afectan el potencial productivo lo que se refleja en un menor rendimiento y baja rentabilidad para el productor.

1.13 Chinche del cacao *Antiteuchus*

Un estudio faunístico de coleópteros y hemípteros asociados con cacao en Brasil, enumeró 82 especies, siendo las más abundantes *Antiteuchus sepulclaris* y *Ephyraea* sp (García *et al.*, 1980). Otro estudio de dinámica poblacional de insectos asociados al cacao en Costa Rica reporta la captura de 71 071 individuos, pertenecientes a diversas especies; muchos órdenes fueron importantes, uno fue el orden hemíptera (familia pentatomidae), sobresaliendo los géneros *Antiteuchus* sp y *Platycaremus* sp. (Elizondo y Jorge, 1992).

1.14 Especies del género *Antiteuchus*

1.14.1 *Antiteuchus innocens*

Ortega (2001), estudió los insectos recolectados en palta o aguacate (*Persea americana*) en México describiendo a esta chinche con las siguientes características:

La ninfa 1.

Tiene $3,59 \pm 0,084$ mm de longitud. Cuerpo ovalado, dorso levemente convexo, ventralmente aplanado y con la anchura máxima en los segmentos abdominales III y IV; puntuaciones pardo oscura esparcidas en la totalidad del cuerpo. La cabeza. Es dorsalmente aplanada, casi tan larga como ancha, y encaja en el pronoto; ojos pequeños y sensibles, antenas con cuatro artejos visibles, ocelos ausentes.

El tórax. Presenta pronoto, mesonoto y metanoto levemente esclerizados y mas anchos que largos; bordes laterales escasamente dentados. El abdomen. Presenta pseudosuturas visibles; placas laterales semitriangulares con el ápice semiredondeado cubriendo una tercera parte de los segmentos convexionales.

La ninfa 2.

Tiene $4,2 \pm 0,059$ de longitud ovalado, dorsalmente algo convexo ventralmente aplanado, y con la anchura máxima entre los segmentos abdominales II al IV; densamente punteado, con las puntuaciones esparcidas; sedas presentes en el vientre abdominal. La cabeza. Es semejante al estadio I, excepto que el rostro alcanza la base del esternito.

El tórax. Es igual al estadio I, y con el metanoto esclerosado. El abdomen. Tiene el primer segmento lateralmente poco visible; espiráculos evidentes en los esternitos II al VII; femur y tibia de los tres pares de patas con pelos largos intercaldos con sedas cortas.

La ninfa 3.

Tiene $6,52 \pm 0,016$ mm de longitud. Ovoide, dorsalmente algo convexo, y con la anchura máxima a la altura de los segmentos abdominales II y III. Coloración amarillo pálido, moteado con manchas pardo oscuro.

La cabeza. Es semejante al estadio I; rostro alcanzando el esternito abdominal V. El tórax. Presenta el pronoto, mesonoto y metanoto esclerosado; pronoto y mesonoto más largo que anchos; esculeto levemente insinuado. El abdomen. Tiene pseudosuturas visibles; placa mesial del segmento III – IV angostándose en el centro; espiráculos abdominales visibles en los segmentos II al VII; tricobotrios pareados igual al estadio anterior.

La ninfa 4.

Tiene $6,72 \pm 0,017$ mm de longitud. Ovalado, cuerpo algo convexo, y con la anchura máxima en los segmentos abdominales III – IV.

La cabeza. Es más ancha que larga, encaja en el pronoto, y levemente declivente; rostro alcanzando la mitad del esternito abdominal VI. El tórax. Los ángulos humerales del pronoto son redondeados; almohadillas alares evidentes alcanzando el ápice del metanoto; esculeto alcanzando la base del metanoto; metanoto levemente cubierto. El abdomen. Es semejante al estadio anterior, con las pseudosuturas visibles.

La ninfa 5.

Tiene $8,1 \pm 0,070$ mm de longitud. Ovalado, semiaplanado y con la anchura máxima a la altura del segmento abdominal III; puntuaciones pardo oscuro dispersas principalmente en los artejos antenales II, III y IV, tylus, almohadillas alares, cicatrices odoríferas y placas laterales.

La cabeza. Es levemente declivente y sin cuello; hueco ocelar apenas visibles, antenas con cuatro artejos; rostro alcanzando el tercio medio del esternito abdominal VI; tylus más corto. El tórax. Presenta el pronoto con los ángulos humerales semirredondeados, almohadillas alares más largas que anchas, alcanzando el ápice del esternito abdominal II; escutelo triangular redondeado

posteriormente, más largo que ancho. El abdomen. Es semejante al estadio anterior; glándulas senescentes desarrolladas y visibles.

El adulto.

La longitud total de la hembra $11,8 \pm 0,36$ mm. Longitud total del macho $11,6 \pm 0,34$. Individuos con la superficie semibrillante, ligeramente aplanados, convexo en su parte media.

Coloración pardo rojiza, el macho mas oscuro que la hembra, con puntuaciones rojizas a pardoclaro esparcidas. Artejos antenales I y II pardo amarillento, con puntuaciones y algunas veces con manchas pardas, artejos III, IV y V pardo rojizos, base del artejo IV y el tercio apical del artejo antenal V amarillo pálido; disco pronotal con una amplia banda media pardo claro, menos densamente punteado, escutelo en su porción media fuertemente punteado, lateral y apicalmente pardo oscuro a negro hacia el frenum; mancha media de la vena principal al frenum; membrana hemeltral de pardo rojizo a pardo rojizo pálido; venas incoloras; conexivo con bandas pardo oscuro a negro; ventralmente pardo amarillento a pardo rojizo, algunas veces son puntuaciones pardas, lateralmente presenta densas puntuaciones desde los espiráculos; espiráculos negros sin un anillo amarillento; los tres pares de patas y los tarsos pardos claro, con puntuaciones pardas sobre el fémur, surco tibial manchado.

La cabeza. El artejo antenal II tiene más de dos quintas partes la longitud del III, subigual al I; sedas antenales largas y esparcidas, sedas de los artejos II y III raramente tan largas como el diámetro del artejo antenal; último artejo rostral alcanzando la base del esternito IV visible. Pronoto un poco menos de 2,5 veces tan ancho como largo; surco intramarginal completo, disco pronotal con impresiones transversas.

El abdomen. El margen apical del tergito VII profundamente sinuado a cada lado del “proceso retrorse” medio, en vista caudal la membrana transversa es completa, proceso medio declivente en forma de lengua un poco más de dos veces tan largo como ancho, proceso apical del “proceso retrorse” obtusamente

redondeado, transversalmente rugoso y doblado. Las patas. Presenta pelos tibiales mas largos que el diámetro de la tibia, intercalados con serdas cortas.

La genitalia de la hembra. Presenta placa basal trapezoidal con los angulos laterales redondeados. La Genitalia del macho. Presenta pigóforo oval, el margen dorsal débilmente sinuado, lóbulo apical lateral corto, grueso, casi la mitad tan largo como ancho, muy débilmente divergente, ápices romos, margen posterior sinuado en su parte media, en vista caudal redondeado, parámetros cuadrilobulados, carina presente, lóbulo interno débilmente curvado hacia arriba, lóbulo superior apicalmente más pequeño que el inferior, lóbulo externo apicalmente agudo, doblado hacia abajo.

El cultivo en el laboratorio, no fue factible; tanto los adultos como los diferentes estadíos nifales murieron en el primer mes de observación, sin lograrse una muda o apareamiento.

1.14.2 *Antiteuchus tripterus*.

Umaña y Carballo (1995), describe el ciclo de vida de la chinche:

El estado de huevo.

Presentó una duración de 8 a 9 días con un promedio de $8,28 \pm 0,48$ días. La hembra oviposita en masas que contienen un promedio de 28 huevos. En el campo las hembras colocan los huevos en grupos y ovipositan un huevo cada 60 a 75 segundos, con movimientos laterales y hacia adelante cada vez que colocan el huevo, de tal forma que quedan desprotegidos, lo que facilita la acción del parasitoide, el cual busca parasitoidar desde el momento de la postura. Los huevos son cilíndricos y presentan una coloración blanco lechosa. Aparecieron dos puntos rojos aproximadamente el septimo día, que correspondían a los ojos del embrión; el huevo en ese momento es más translucido y se notan zonas rojizas además de una estructura oscura en forma de "T" (sitio del rompimiento del huevo) en la parte superior del huevo, estructura que facilita su ruptura para la salida de la ninfa. Las ninfas empiezan a salir entre 8 y 9 días.

La ninfa 1.

Dura de 7 a 8 días, con un promedio de $7,5\pm 0,57$ días. Al emerger presenta una coloración cremosa con 2 franjas rojizas en el dorso y en poco tiempo adquieren la coloración negrusca característica del insecto. En este estadio las ninfas se observan sobre la masa de huevos, agrupadas unas sobre otras o protegidas por la madre y en este estadio no se alimentan de los jugos de las plantas.

La ninfa 2.

Dura de 22 a 23 días con un promedio de $22,33\pm 0,51$ días. Al emerger presenta una coloración crema con marcadas zonas rojizas, que en poco tiempo se tornan de color negro. Durante este estadio las ninfas presentan mayor movilidad y se observan en el campo dispersas sobre el sustrato en que fue colocado la masa pero siempre se mantienen cerca unas de otras y en algunas ocasiones se mantienen con su madre.

La ninfa 3.

Dura de 16 a 19 días, con un promedio de $16,86\pm 1,07$; en el campo se observan caminando por las ramas solas o cerca de otras de igual o diferente estadio.

La ninfa 4.

Dura de 20 a 22 días, con un promedio de $21,12\pm 1,0$ días.

La ninfa 5

Duro de 21 a 27 días con un promedio de $23,17\pm 3,06$ días. Luego de completar la última ninfa 5, emerge el adulto el cual presenta una coloración negra en el macho y color negro con puntuaciones cremosas en la hembra. La duración total de huevo y ninfa es de $99,26\pm 6,33$ días.

Durante este estudio se presento dificultades para criar adultos en el laboratorio, posiblemente por limitaciones de espacio o de alimentación durante la cría no pudiendose determinar la longevidad del adulto ni otros datos biológicos importantes como el tiempo a la primera oviposición y el numero de estas que puede tener una hembra en su ciclo. Teniendo en cuenta que el primer estadio ninfal no se alimenta y que la longevidad del adulto puede estar cercana a los 60

días para *Nezara viridula* y *Hyalymenus tarsatus* (Umaña y Carballo, 1995 cita a Carballo y Coto, 1991), *A tripterus* presenta un tiempo para causar daño superior a los 4,5 meses. *A tripterus* ha sido reportado en el cultivo de macadamia en Costa Rica (Umaña y Carballo, 1995), además de ser reportado en el cultivo de cacao en Perú (Arévalo *et al.*, 2004).

1.14.3 Taxonomía de *Antiteuchus*

La clasificación taxonómica según Doria (2013), es la siguiente:

Super Clase	:	Hexapoda
Orden	:	Hemiptera
Familia	:	Pentatomidae
Género	:	<i>Antiteuchus</i>

1.14.4 Importancia

Su importancia radica en que existen varios tipos de chinches que pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se las considera como transmisores de la moniliasis. Estas chinches viven en colonias ubicándose en el pedúnculo de las mazorcas (Sánchez 2012).

En un estudio de la historia natural y la ecología de la chinche *Antiteuchus tripterus*, esta especie fue señalada y reportada como un vector de la “Moniliasis” de cacao (*Moniliasis roreri*), siendo una enfermedad de importancia económica por los perjuicios a los frutos del cacao (Eberhard 1974).

Además de que *Antiteuchus* fue reportado como plaga y considerado como un insecto vector asociado a bacterias como *Erwinia carotovora* y *E. herbicola* siendo causantes de la enfermedad “Bacteriosis del mango” en el cultivo mencionado. (Guevara, Rondón y Solórzano 1985).

1.14.5 Controladores biológicos de *Antiteuchus*

Umaña y Carballo (1995), identificó a *Trissolcus radix* (Hymenoptera: Scelionidae), como el parasitoide más importante en la zona de oriente de Turrialba – Costa Rica, presentando un alto parasitoidismo sobre *A. tripterus* alcanzando un promedio de un 70% en el año. Después de 4 a 5 días de ser atacados, los huevos adquieren una tonalidad oscura. El periodo de desarrollo del parasitoide inicia desde el momento de atacar a los huevos hasta la emergencia del adulto, estuvo entre 14 y 15 días con un promedio de $14,14 \pm 0,35$ días.

El adulto emerge rompiendo el huevo por la parte superior en forma irregular. *T. radix* busca los huevos de *A. tripterus* conforme estos están colocados, pero también afectan las masas de huevos que fueron colocadas con anterioridad y que son protegidas por la hembra, acción que facilita al parasitoide localizar las masas de huevos. Este parasitoide de huevo solitario de aproximadamente 1mm de longitud, que por su estrategia de desarrollo es de tipo idiobionte. Las hembras de este parasitoide pueden parasitar los huevos de *A. tripterus* desde el momento en que son colocadas las masas y el mayor porcentaje de parasitoidismo se presenta en los huevos externos, aunque se puede presentar la totalidad de la masa parasitada, lo que evidencia una alta capacidad de *T. radix* para controlar esta plaga.

Santos y Albuquerque (2001), reportaron que *Antiteuchus sepulcralis* (Fabricius) mostró eficiencia en control de sus predadores al 100% con el cuidado de la madre a sus huevos, pero mostró deficiencia para la tasa de parasitismo exclusivamente por *Phanuropsis semiflaviventris* Girault (Hymenoptera: Scelionidae), con 41,6% y 69,5% en masas de huevos protegidos y sin ser protegidos por la madre respectivamente. La tasa de parasitismo en ambiente natural fue de 66,4%, 20,1% e 62,2%, para los periodos Diciembre 1996 a Marzo 1997, Agosto 1997 a Octubre 1997 y Noviembre 1997 a Febrero 1998 respectivamente, teniendo en cuenta que los huevos externos de masa de huevos fueron parasitados significativamente más que los del interior. Por lo tanto la hembra de *A. sepulcralis* era muy eficaz contra los predadores, pero no para los parasitoides de sus huevos.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de la investigación según su finalidad, reúne las condiciones metodológicas de una investigación básica, pura o fundamental, con un enfoque de investigación mixta (cualitativa y cuantitativa).

El nivel de investigación de acuerdo a la naturaleza y objetivo de la investigación, reúne por su nivel, las características de un estudio exploratorio y descriptivo.

2.2 Diseño de investigación

Se empleó diseño no experimental para descripción de hábitos alimenticios de la chinche y; diseño experimental para cuantificación de daños por picaduras de la chinche en frutos de cacao.

2.3 Población y muestra

Población

Para descripción de hábitos alimenticios de la chinche, la población fue definida por los frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) y chinches *Antiteuchus* sp, conformado por 4 frutos y 4 chinches, distribuidos bajo un mismo tratamiento y 4 repeticiones (jaulas).

Para cuantificación de daños por picaduras de la chinche en frutos de cacao, la población fue definida por los frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) y chinches *Antiteuchus* sp, conformado por 8 frutos y 8 chinches, distribuidos en 2 tratamientos y 4 repeticiones

Muestra

Para descripción de hábitos alimenticios de la chinche, la muestra fue definida por cada fruto de cacao aislado con un chinche dentro de una jaula, es decir, 4 frutos con 4 chinches en 4 jaulas, haciendo un total de 4 muestras.

Para cuantificación de daños por picaduras de la chinche en frutos de cacao, la muestra fue definida por cada fruto de cacao, es decir, 4 frutos aislados sin chinches y 4 frutos aislados con 2 chinches en cada fruto, haciendo un total de 8 muestras.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas empleadas fueron de observación experimental y no experimental, empleando como instrumento fichas de registro y una guía de observación respectivamente, además de materiales como cuaderno de notas, cámara fotográfica y video, etc.

2.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos

Descripción de hábitos alimenticios de la chinche.

El número de picadas (frecuencia de alimentación) se procesó a través de estadística no paramétrica teniendo un tratamiento (fruto con chinche) con 4 repeticiones, cada fruto es una repetición.

Para el tiempo de alimentación se procesó los datos empleando Desviación estándar, con los promedios de cada picada en 4 repeticiones (cada insecto evaluado).

Cuantificación de daños por picaduras de la chinche en frutos de cacao.

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 2 (dos) Tratamientos y 4 (cuatro) repeticiones, teniendo como tratamientos: frutos con chinches y frutos sin chinches; y como parámetros de evaluación: longitud, diámetro del fruto en centímetros (cm); peso: del fruto (mazorca), almendras en húmedo (baba),

almendras secas en gramos (g); y número de almendras por fruto en unidades (unid.), además de emplear el comparador Duncan (0,05 %) y Desviación estándar.

Tabla 2

Descripción de tratamientos

Tratamientos	Características de tratamiento
1	Frutos de cacao (3 cm de longitud) infestados con 2 (dos) chinches <i>Antiteuchus</i> sp durante 72 horas.
2	Frutos de cacao aislados sin chinches u otro insecto que pueda dañar el fruto hasta la cosecha y beneficio.

2.6 Ubicación y descripción del campo experimental

El estudio se realizó en 2 localidades pertenecientes a la Provincia de Lamas, en el Valle del Bajo Mayo de la región San Martín.

Fundo “Santa Isabel” ubicada en el Distrito de Cuñumbuque a 297 m.s.n.m.m., en las coordenadas 06° 28’ 45’’ Latitud Sur y 76° 28’ 26’’ Longitud Oeste.

Fundo “La Loma” ubicada en el Distrito de Pinto Recodo a 398 m.s.n.m.m., en las coordenadas 06° 21’ 57’’ Lat. Sur y 76° 36’ 57’’ Longitud Oeste.

Historia del terreno

El fundo “Santa Isabel”, de propiedad de la sociedad conyugal Sr. Carlos Quintos Contreras y la Sr. Clorinda Coronado Bermeo, con una extensión superficial de 2 hectáreas, en la cual hay un sembrío de cacao injertado con yemas del clon CCN-51 de 5 años aproximadamente, bajo un sistema agroforestal, compuesto por “guaba” (*Inga* sp), “Caoba” (*Swietenia macrophylla*) y “Cedro” (*Cedrela odorata*), además el terreno presenta una pendiente leve con textura arcillosa, con un pH 7,66 catalogada moderadamente alcalino. El análisis de suelo se muestra en el anexo B.

El fundo “La Loma”, de propiedad del Sr. Herbart Panduro Angulo, con una extensión superficial de 2 hectáreas, en el cual hay sembrío de cacao injertado con yemas del clón CCN-51 de 9 años aproximadamente, bajo sombra con “guaba” (*Inga* sp), el terreno presenta una pendiente moderada con textura arcillosa, con un pH de 6,21, moderadamente ácido. El análisis de suelo se muestra en el anexo C.

2.7 Conducción del experimento

La conducción del trabajo se presenta en tres etapas, mostrando en cada una su objetivo y su procedimiento.

2.7.1 Identificación de la chinche

Con fecha 23/01/2014, se recolectaron 12 chinches de las plantaciones de cacao en producción del fundo “Santa Isabel”, siendo llevados a una cámara letal de Cianuro de Potasio. Luego se colocaron cada espécimen en un frasco cilíndrico de 3 cm de diámetro y 10 cm de longitud: aforado con 70 cm³ de solución al 10% de alcohol 96°.

Con fecha 24/01/2014 se enviaron al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) Dirección Ejecutiva San Martín – Tarapoto para su identificación.

2.7.2 Descripción de hábitos alimenticios de la chinche

Con fecha 01/11/2013, en la parcela de cacao del fundo “Santa Isabel” se polinizó en forma artificial 12 flores libres de cacao, necesarias para obtener los frutos inmaduros vigorosos, luego se aisló con una manguera transparente de 3/8” fijada la base con plastilina en la rama y cubierto la parte superior con una malla toll, sujetada con una liga, hasta que los frutos alcancen aproximadamente 3 cm (Figura 3), que permitió obtener frutos sanos sin ningún daño de algún insecto, permitiendo determinar cualquier daño por un solo insecto deseado.



Figura 3: (A y B) Polinización artificial de las flores de cacao: A. Flores libres del cacao B. Flores de cacao protegidas con pedazo de manguera cubierta con malla tull para evitar daño de otros insectos.

Con fecha 04/12/2013 se recolectaron 4 chinches adultas del campo, ayunando 12 horas antes de la prueba, posteriormente 2 horas antes de la prueba seleccionamos y recolectamos 4 frutos de cacao aislados en campo, para ser acondicionados con los insectos en el laboratorio de entomología de la UNSM - T. Se acondicionó un espacio donde la chinche pueda alimentarse del fruto de cacao, utilizando un vaso de vidrio transparente de 250 cm³ de capacidad y un diámetro de 2 pulgadas., que permitió la visibilidad del comportamiento de la chinche en el fruto del cacao. Después, se colocó un trozo de tecnopor debajo del fruto para que tome una posición vertical, luego se agregó 30 cm³ de agua debajo del tecnopor para mantener la humedad, que permitió conservar adecuadamente el fruto. Finalmente, se cubrió con malla tull, el vaso de vidrio sujetado con una liga (Figura 4).

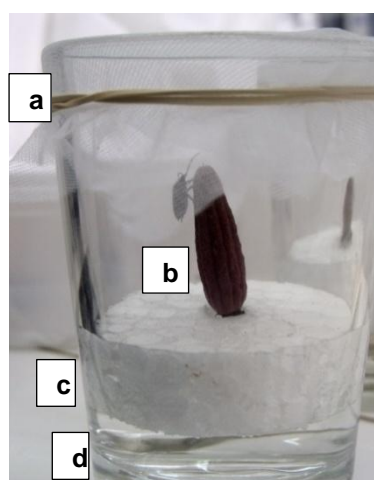


Figura 4: Acondicionamiento de *Antiteuchus* sp en vaso de vidrio (250 cm³): a. Malla tull sujeta con liga. b. *Antiteuchus* sp adulto sobre fruto (3 cm) de cacao. c. Soporte de tecnopor para mantener posición del fruto. d. Agua para mantener humedad.

Se monitoreo durante 12 horas el comportamiento del insecto, cuantificando el número de picadas (frecuencia de alimentación) del insecto al fruto y el tiempo que emplea en cada una de ellas (Figura 5).

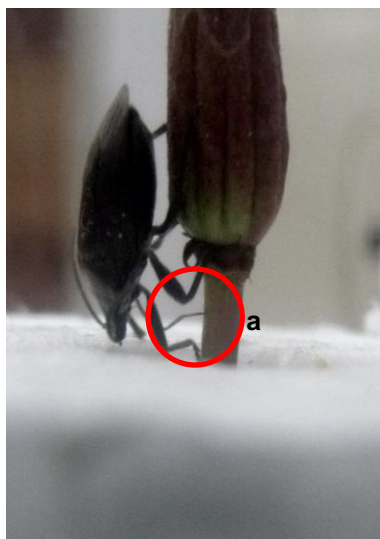


Figura 5: Comportamiento y frecuencia de Alimentación de *Antiteuchus* sp: a. Nótese la pieza bucal insertada en el pedúnculo del fruto.

2.7.3 Cuantificación de daño por picaduras de la chinche en frutos de cacao

La investigación se inició el 06/01/2014, en la parcela de cacao del fundo “La Loma”, polinizando artificialmente 25 flores libres en diferentes ramas de cacao que contenían la mayor cantidad de flores, luego se colocó en cada flor polinizada una manguera transparente con diámetro de 1 pulgada y 5 cm de longitud, fijado con plastilina y cubierto la parte superior con malla tull sujetada con una liga, que permitió disponer de 8 frutos para ser investigados. En la figura 6, se muestran la manguera y malla tull.



Figura 6: Crecimiento de frutos aislados: Con manguera y malla tull, para evitar daños de otros insectos y obtener frutos completamente sanos.

La instalación de los tratamientos se realizó el 04/02/2014 en campo seleccionando 8 frutos que presentaban mayor vigor y mejor apariencia morfológica distribuidos para cada tratamiento a evaluar:

Fruto con chinches

En la parcela de cacao seleccionamos 4 frutos (3 cm de longitud), luego se recolectó 8 chinches *Antiteuchus* sp adultos de la misma plantación de cacao en estudio, ayunando 12 horas antes de la instalación, seguidamente se colocó 2 chinches en cada fruto protegido, aislándose durante 72 horas.

Fruto sin chinches

Los 4 frutos (3 cm de longitud) seleccionados estuvieron protegidos de la chinche u otro insecto que pudiese ocasionar daño en los frutos de cacao, hasta la cosecha y beneficio (Figura 7).



Figura 7: (A y B) Instalación de tratamientos: A. Frutos de cacao aislado sin chinches hasta la cosecha. B. Frutos de cacao aislado con chinches durante 72 horas, para evaluar daño del chinche *Antiteuchus* a los frutos del cacao.

El 06/03/2014 los frutos superaron los 5 cm de longitud, se retiró la manguera y tull de protección, para ser reemplazados por jaulas acondicionadas con soporte de tecnopor y cubierto de malla tull fijadas con plastilina y ligas en la rama del fruto, para protegerlos hasta la cosecha (Figura 8).



Figura 8: (A y B) Crecimiento y protección de los frutos de cacao: A. Frutos de cacao, mayor de 5cm de longitud. B. Frutos acondicionadas en jaulas de tecnopor y cubierta con malla tull para proteger y evitar daños de otros insectos durante su crecimiento hasta la cosecha.

Se monitoreó los frutos de cacao, realizando visitas a la parcela durante todo el desarrollo fenológico aproximadamente 6 meses (Figura 9).



Figura 9: Seguimiento de los tratamientos instalados: Frutos de cacao en crecimiento protegidos con jaulas de tull.

El 27/06/2014 los frutos completaron su madurez fisiológica, siendo recolectados de campo (Figura 10), tomando los datos de longitud y diámetro de cada fruto con una regla vernier, se pesó el fruto del cacao en una balanza electrónica, posteriormente se realizó el beneficio extrayendo las almendras en baba la cual fue pesada en la balanza electrónica, siendo estas llevadas a secado en

estufa para ser pesadas en seco, finalmente se terminó haciendo el conteo del número de almendras de cada fruto del cacao recolectado.



Figura 10: (A y B) Cosecha de frutos de cacao: A. Frutos maduros de cacao protegido en jaulas. B. frutos de cacao colectados para evaluar daños por picaduras de la chinche *Antiteuchus* sp.

2.8 Evaluaciones registradas

2.8.1 Comportamiento alimenticia

Luego de aislar la chinche con el fruto durante 12 horas, desde las 9:00 horas hasta las 21:00 horas, se observó el comportamiento alimenticio anotando la descripción de las cualidades que presenta para picar el fruto de cacao, siendo registrado con fotografías tomadas durante su alimentación.

2.8.2 Picaduras en frutos

Durante 12 horas el aislamiento de la chinche y el fruto, registramos la frecuencia de alimentación anotando el número de picadas de la chinche en cada fruto de cacao evaluado.

2.8.3 Tiempo de alimentación

Durante su alimentación de la chinche de los frutos de cacao, controlamos y registramos el tiempo (min) de succión de cada picada de la chinche en el fruto de cacao.

2.8.4 Longitud y diámetro de frutos

Luego de recolectar los frutos de cacao maduros del campo, se llevaron al laboratorio para medir con una regla, registrando la longitud y diámetro (cm) de cada fruto evaluado.

2.8.5 Peso de fruto (mazorca), almendras en húmedo (baba) y almendras secas

En el laboratorio se registraron el peso (g) del fruto (mazorcas) en una balanza electrónica, luego cortamos los frutos para la extracción de las almendras en húmedo (baba) de cada fruto, se registró cada pesada (g) en una balanza analítica. Seguidamente se colocaron las almendras de cada fruto en un plato de tecnopor para secarlo al aire libre durante 2 días, posteriormente se colocaron las almendras de cada plato en un sobre de manila con perforaciones siendo estos colocados en la estufa para su secado final durante 48 horas, luego se tomaron los sobres con las almendras secas de cada fruto evaluado para pesarlas en la balanza analítica registrando así los pesos (g) de almendras secas de cada fruto post – cosecha.

2.8.6 Cantidad de almendras

Después de la toma de datos de peso, se inició el conteo manual de las almendras secas de cada fruto, registrando así el número de almendras de cada fruto evaluado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

3.1.1 Identificación de la chinche

El insecto fue identificado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) como *Antiteuchus* sp (Hemiptera: Pentatomidae), (anexo A).

3.1.2 Descripción de hábitos alimenticios de la chinche

Número de picadas (frecuencia de alimentación). La chinche se alimentó durante 12 horas con frecuencia de 3 picaduras en el pedúnculo de cada fruto, de los 4 frutos de cacao CCN – 51 (3 cm. de longitud) evaluados como se muestran en la Tabla 3 y Figura 11.

Tabla 3

Número de picadas (frecuencia de alimentación) de Antiteuchus sp en frutos de cacao (CCN – 51 de 3 cm. longitud).

Fruto de cacao	# de picadas
1	3
2	3
3	3
4	3
Promedio	3

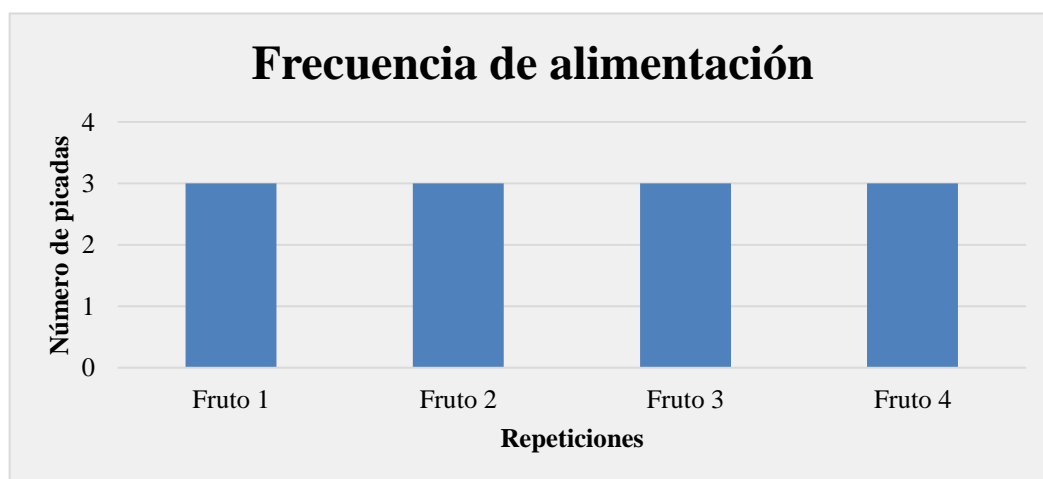


Figura 11: Número de picadas: (frecuencia de alimentación) de *Antiteuchus* sp en frutos de cacao.

Tiempo de alimentación. El tiempo promedio de cada picada fue ascendente, se empleó Desviación estándar con los promedios de cada picada (Picada 1: 8,75; Picada 2: 10,75; Picada 3: 11,25), como se muestra en la tabla 4 y Figura 12.

Tabla 4

Tiempo promedio de alimentación de Antiteuchus sp (min): Desviación estándar

Datos	Picada 1	Picada 2	Picada 3
Promedios (min)	8,75	10,75	11,25
Desviación estándar	1,92	0,83	3,03

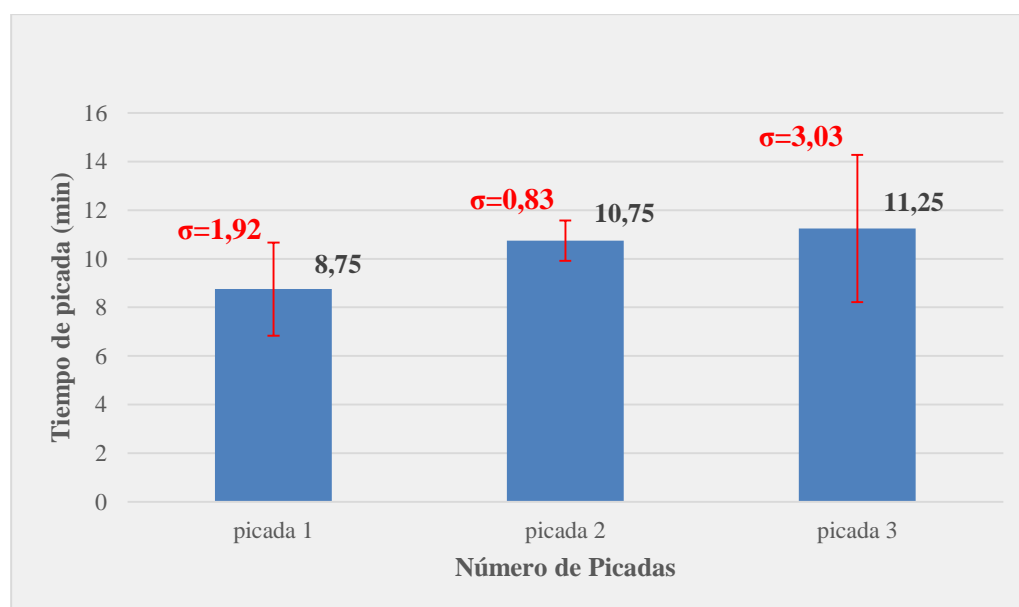


Figura 12: Tiempo promedio de alimentación de *Antiteuchus sp* (ascendente): Desviación estándar

3.1.3 Cuantificación de daño por picaduras de la chinche en fruto de cacao.

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 2 Tratamientos (frutos con chinches y frutos sin chinches) y 4 repeticiones (cada fruto evaluado), procesando cada parámetro de evaluación en el Análisis de Varianza (ANVA) y el comparador Duncan como se muestran en las siguientes tablas y figuras.

Longitud de frutos (cm)

Tabla 5

Análisis de varianza de longitud de frutos de cacao.

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	4,5	1	4,5	19,6363636	0,004417 **
Error	1,38	6	0,229167		
Total	5,88	7			
R ² =77,00 %		C.V= 2,47 %		Promedio: 19,38 cm	

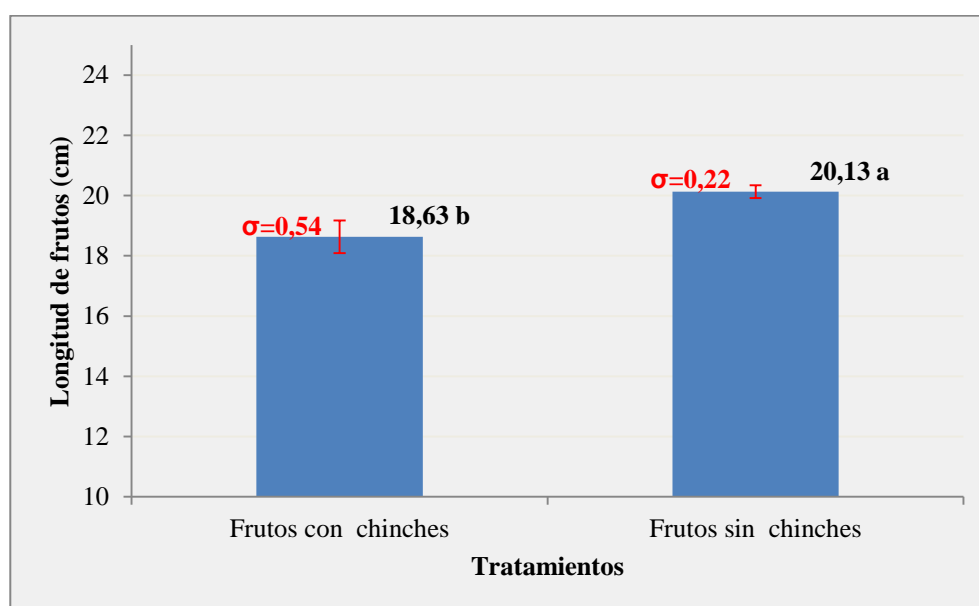


Figura 13: Prueba de Duncan para longitud de frutos de cacao: al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

Diámetro de frutos (cm)

Tabla 6

Análisis de varianza de diámetro de frutos de cacao.

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	0,29	1	0,292613	39,2988248	0,0007654 **
Error	0,04	6	0,007446		
Total	5,88	7			
R ² = 87,00 %		C.V= 0,95 %		Promedio: 9,12 cm	

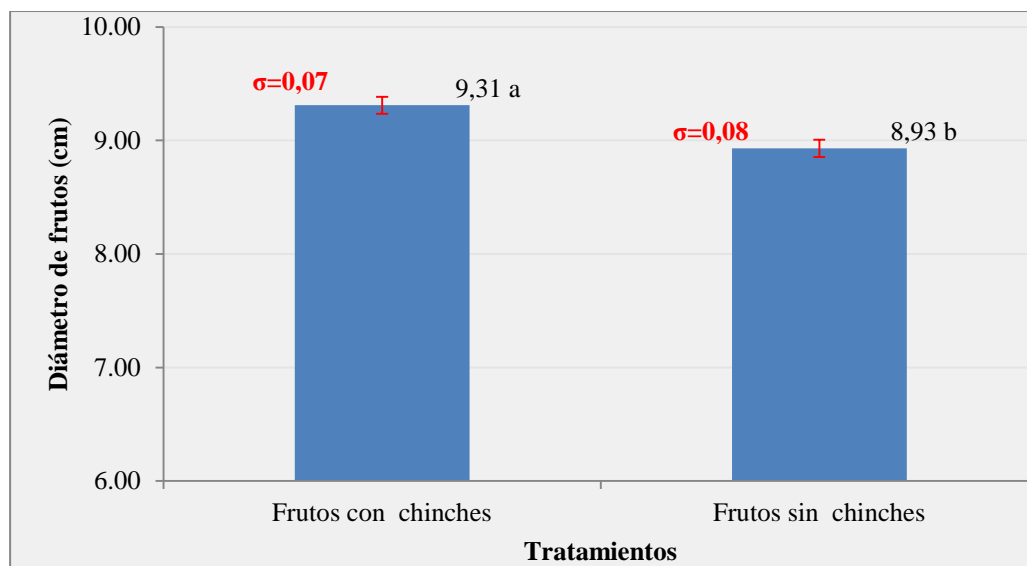


Figura 14: Prueba de Duncan para diámetro de frutos de cacao: al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

Peso de frutos (mazorca) (g)

Tabla 7

Análisis de varianza del peso de frutos de cacao (mazorca).

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	1512,5	1	1512,5	51,851429	0,00003629 **
Error	175	6	29,16667		
Total	167,5	7			
$R^2 = 90,00 \%$		C.V = 0,73 %		Promedio: 739,25 g	

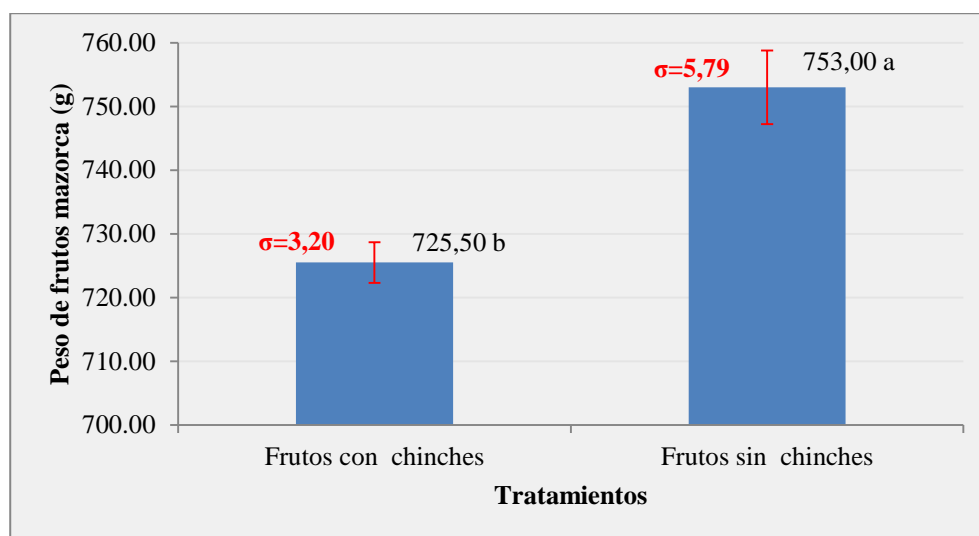


Figura 15: Prueba de Duncan para peso de frutos de cacao: (mazorca), al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

Peso de almendras en húmedo (baba) (g)

Tabla 8

Análisis de varianza del peso de almendras en húmedo del fruto de cacao (baba).

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	210,13	1	210,125	25,3417085	0,00237077 **
Error	49,75	6	8,291667		
Total	5,88	7			
R ² = 81,00 %		C.V = 1,53 %		Promedio: 188,63 g	

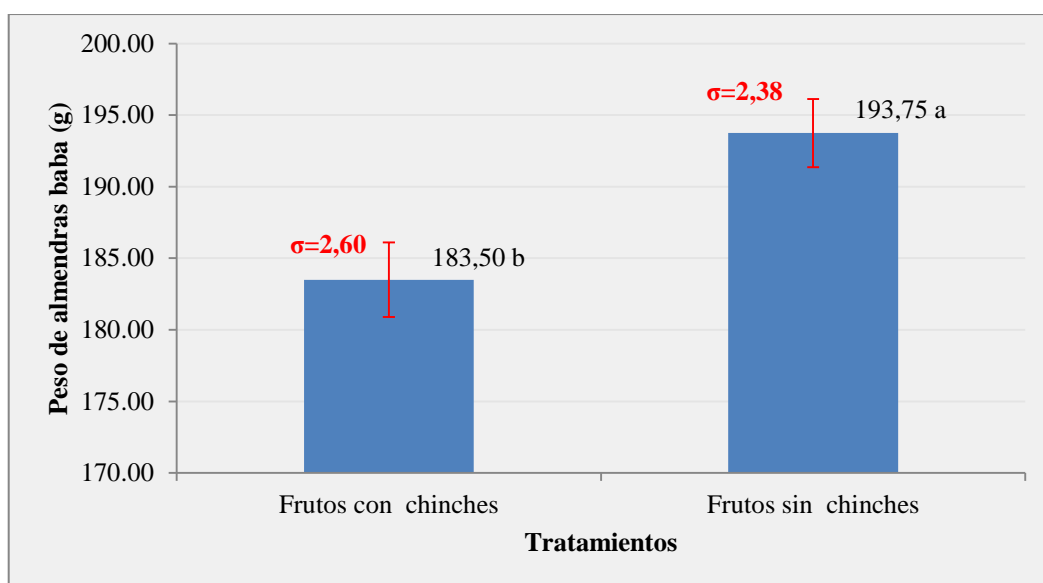


Figura 16: Prueba de Duncan para peso de almendras en húmedo del fruto de cacao: (baba) al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

Peso de almendras secas (g)

Tabla 9

Análisis de varianza del peso de almendras secas del fruto de cacao.

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	22,76	1	221,7618	298,404512	2,4109432 **
Error	4,46	6	0,743158		
Total	226,22	7			
R ² = 98,00 %		C.V = 1,64 %		Promedio: 52,62 g	

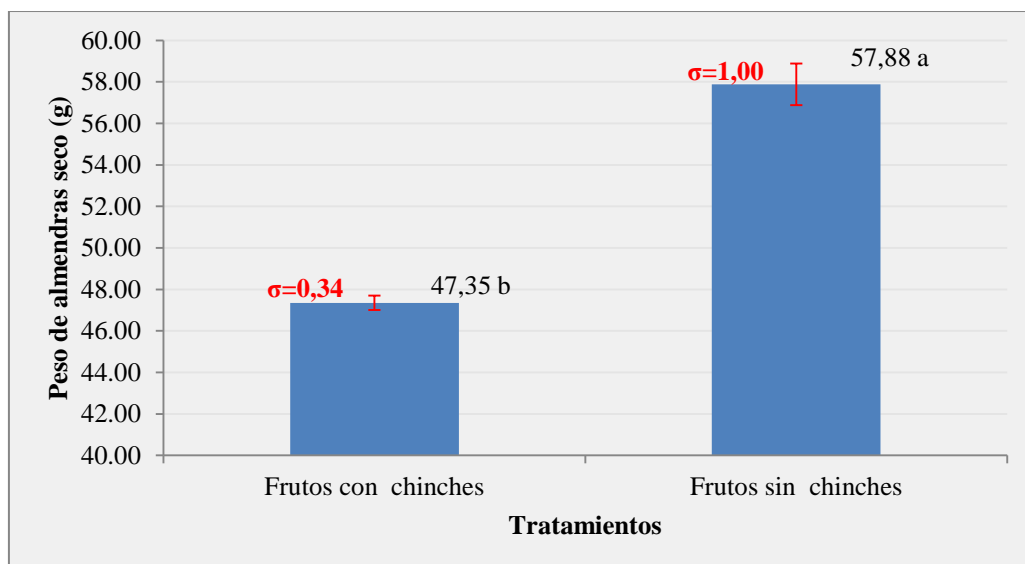


Figura 17: Prueba de Duncan para peso de almendras secas del fruto de cacao: al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

Número de almendras (unid.)

Tabla 10

Análisis de varianza del número de almendras del fruto de cacao.

FV	SC	GL	CM	Fc	P-valor
Tratamientos	0,12	1	0,12005	26,3846154	0,0021431 **
Error	0,03	6	0,00455		
Total	0,15	7			
R ² = 81,00 %		C.V= 1,01 %		Promedio: 43,63 unid.	

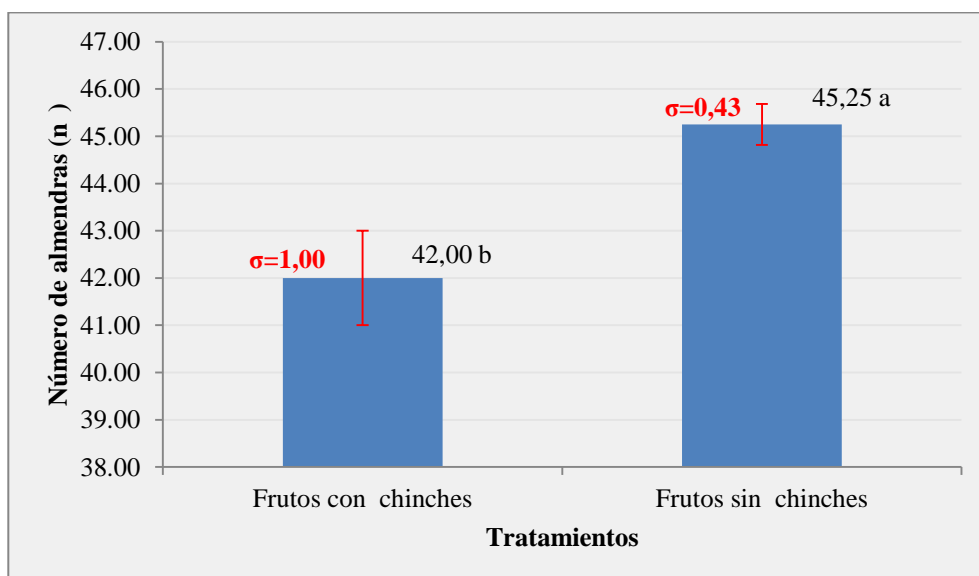


Figura 18: Prueba de Duncan para número de almendras del fruto de cacao: al 95,00% de confiabilidad (Duncan 5 %).

3.2 **Discusión**

3.2.1 **Descripción de hábitos alimenticios de la chinche**

Número de Picadas (frecuencia de alimentación)

No hubo diferencia por el número de picadas, existiendo 3 picadas en el pedúnculo de cada fruto durante 12 horas.

Tiempo de alimentación

Existió un ascenso en los promedios de tiempo de picada (Picada 1: **8,75**; Picada 2: **10,75**; Picada 3: **11,25**), se mantuvo el fruto de cacao durante 12 horas continuas siendo progresiva su deterioro al paso de las horas, asumiendo que en las primeras horas la savia del fruto aún conserva sus propiedades nutritivas, disminuyendo éste al paso de las horas, lo cual hace que el insecto tenga que absorber por más tiempo; este ascenso también puede ser consecuencia de una cualidad de la familia Pentatomidae, porque realizan sus mayores actividades durante el atardecer, necesitando mayor alimento lo que implica mayor succión de savia en ese tiempo.

3.2.2 **Cuantificación de daño de picaduras de la chinche en frutos de cacao**

Longitud de frutos

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 5), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre la longitud de frutos de cacao (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 77,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad ($C.V = 2,47\%$), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan (figura 13) para las medias de longitud de fruto, muestra que el T_2 (fruto sin chinches) con 20,13 cm, obtuvo mayor longitud superando estadísticamente al T_1 (fruto con chinches) con 18,63 cm de longitud, determinando que la presencia de las chinches en los frutos de cacao influyó en la

reducción de la longitud del fruto.

Diámetro de frutos

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 6), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre el diámetro de frutos de cacao (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 87,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad ($C.V = 0,95\%$), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan (Figura 14) para las medias de diámetro de fruto, muestra que el T_1 (fruto con chinches) con 9,31 cm, obtuvo mayor diámetro, superando estadísticamente al T_2 (fruto sin chinches) con 8,93 cm de diámetro, siendo contrario al parámetro anterior, porque es posible que se deba a factores genéticos de cada fruto, fecundado por diferente flores teniendo diferentes cargas genéticas, aun siendo de un mismo clon CCN – 51, además de la posible existencia de incompatibilidad de las flores usadas para polinizar artificialmente en diferentes árboles las cual influye en el rendimiento (Rimache, 2012).

Peso de frutos (mazorca)

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 7), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre el peso de frutos (mazorca) de cacao (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 90,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad ($C.V = 0,73\%$), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982)

La prueba de Duncan (Figura 15) para las medias del peso del fruto (mazorca), muestra que el T_2 (fruto sin chinches) con 725,5 gramos, obtuvo mayor peso superando estadísticamente al T_1 (fruto con chinches) con 725,5 gramos de peso, determinando que la presencia de las chinches en los frutos de cacao influyó

en la reducción de 27,5 gramos el peso promedio de los frutos (mazorca) del T₁ (fruto con chinches) en comparación al peso promedio de los frutos (mazorca) del T₂ (fruto sin chinches).

Peso de almendras húmedas (en baba)

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 8), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre peso de almendras húmedas (en baba) (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 81,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad (C.V= 1,53%), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982)

La prueba de Duncan (Figura 16) para las medias del peso de almendras húmedas (en baba), muestra que el T₂ (fruto sin chinches) con 193,75 gramos, obtuvo mayor peso superando estadísticamente al T₁ (fruto con chinches) con 183,5 gramos de peso, determinando que la presencia de las chinches en el fruto de cacao, influyó en la reducción de 10,25 gramos del peso promedio de almendras húmedas (en baba) del T₁ (fruto con chinches), en comparación al peso promedio de las almendras húmedas (en baba) del T₂ (fruto sin chinches).

Peso de almendras secas

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 9), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre peso de almendras secas (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 98,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad (C.V= 1,64%), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan (Figura 17) para las medias del peso de almendras secas, muestra que el T₂ (fruto sin chinches) con 57,88 gramos, obtuvo mayor peso superando estadísticamente al T₁ (fruto con chinches) con 47,35 gramos de peso, teniendo en cuenta que los pesos de estos tratamientos están dados en 0 % de

humedad en grano, se ajusta a los pesos promedios de ICT (2003) y Arguello (2000) con 67,5 y 67,2 gramos respectivamente. Se determinó que la presencia de la chinche en el fruto de cacao influyó en la reducción de 10,53 gramos del peso promedio de almendras secas del T₁ (fruto con chinches) en comparación al peso promedio de las almendras secas del T₂ (fruto sin chinches), además de establecer que las picaduras de la chinche *Antiteuchus* sp causaron el 22,24% de pérdida del peso de almendras secas del fruto de cacao CCN – 51, como lo reporta Vargas (2005) que en otros países africanos las picaduras y daño a las mazorcas causan entre 15 y 80% de pérdidas en la cosecha. Estimamos que para la región San Martín con un rendimiento promedio de 950 kg/ha/año, la chinche reduce 211,27 kg/ha/año el rendimiento promedio de los agricultores en la Región San Martín.

Posteriormente se calculó la relación entre peso húmedo y seco de cada tratamiento, determinando que el T₂ (fruto sin chinches) con 29,87% de conversión de húmedo a seco superó al T₁ (fruto con chinches) con 25,80% de conversión de húmedo a seco.

Número de almendras

El análisis de varianza ($P < 0,05$) (tabla 10), determinó que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos, asumiendo que los tratamientos influyeron sobre el número almendras por fruto (variable), explicado estadísticamente por el Coeficiente de Determinación ($R^2 = 81,00\%$) que asegura su relevancia. Así mismo el Coeficiente de Variabilidad (C.V= 1,01%), asegura la confiabilidad de la toma de datos y aceptable el diseño empleado, por encontrarse dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

La prueba de Duncan (Figura 18) para las medias del número almendras por fruto, muestra que el T₂ (fruto sin chinches) con 45,25 almendras, obtuvo mayor número de almendras, superando estadísticamente al T₁ (fruto con chinches) con 42 almendras, resultados que se asemejan a los promedios establecidos por ICT (2003) y Arguello (2000) con 45 y 48 granos respectivamente, determinando que la presencia de la chinche en el fruto de cacao influye en la reducción de 3,25 almendras del número almendras promedio por fruto del T₂ (fruto sin chinches), en comparación al número promedio de almendras por fruto del T₂ (fruto sin

chinches).

Los resultados determinan que el T₂ (fruto sin chinches) ha superado al T₁ (fruto con chinches) en forma positiva en los diferentes parámetros evaluados, estableciendo que la presencia de las chinches *Antiteuchus* sp en los frutos del cacao tiene un efecto negativo reduciendo los índices de rendimiento, existiendo una relación directa de la chinche porque a través de su pieza bucales picadora – chupadora succionan la savia del pedúnculo del fruto del cacao, posiblemente transmitiendo microorganismos patógenos causando deficiencias y anomalías en el desarrollo del fruto reduciendo el rendimiento del fruto del cacao, corroborado por Sánchez (2012) que afirma que existe varios tipos de chinches que pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se les considera como transmisores de moniliasis, también Eberhard (1974) reporta a la chinche *Antiteuchus tripterus* como vector de la “Moniliasis del cacao” (*Moniliasis roreri*) en frutos de las plantaciones de cacao en Colombia, además Guevara, Rondón y Solórzano (1985) afirma que las chinches *Antiteuchus* se comportan como vector, por ser transmisoras de microorganismos patógenos ya determinados en otros cultivos.

CONCLUSIONES

- La chinche *Antiteuchus* sp succionan la sabia del pedúnculo de los frutos de cacao CCN – 51, afectando la longitud, peso del fruto y peso de almendras (baba y seca).
- El número de picaduras de cada insecto en 12 horas fue de 3, con una duración promedio de 10,25 minutos cada una.
- Estimamos que el daño de *Antiteuchus* sp causaron el 22,24% de pérdida en el rendimiento del peso de almendras secas del fruto de cacao CCN – 51, equivalente a 211,27 kg/ha/año del rendimiento promedio de la Región San Martín.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda desarrollar un plan de monitoreo de la densidad poblacional del insecto *Antiteuchus* sp, en la región de San Martín, para determinar las zonas cacaoteras con mayor infestación de este insecto.
- Para el control del incremento de la población de *Antiteuchus* sp, se recomienda prácticas agronómicas mediante podas sanitarias y mantenimiento además del uso de controladores biológicos, reduciendo el uso de químicos.
- Ampliar los conocimientos de *Antiteuchus* sp, con un estudio entomopatológico del insecto, para determinar si existe o no la transmisión de microorganismos patógenos a los frutos de cacao.






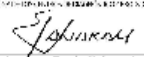
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Albujar, E. (2018). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2017*. Dirección General De Seguimiento Y Evaluación De Políticas – Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. Edic. Agosto 2018 Pub. en Web <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicacionesestadisticos>
- Arévalo, E., Zúñiga, L., Arévalo, C., y Adriazola, J. (2004). *Cacao: Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonía Peruana*. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). Tarapoto, San Martín, Perú.
- Arguello, O. (2000). *Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao*. CORPOICA Regional 7. Bucaramanga. 85 – 90.p
- Benito, J. (1992). *Tecnificación del Cacao en la Selva Alta Peruana*. Editorial Grafía, Lima – Perú.
- Calzada, B (1982). *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Editorial Milagros S.A. Lima – Perú 644 Págs.
- Crespo Del Campo, E. (1997). *Cultivo y beneficio del cacao CCN – 51*. 1era edición. Editorial EL CORNEJO. Guayaquil, Ecuador Pp. 11-74.
- Devida. Cacao. (2004). *Paquete Tecnológico para el Valle del Rio Apurímac*.
- Doria, M. (2014). *Taxonomía de los Insectos con Énfasis en el Neotrópico*. UNSM – T. Tarapoto – Perú.
- Eberhard, W. (1974). *Insectos y Hongos que Atacan a la Chiche del Cacao Antiteuchus tripterus*. Revista Facultad Nacional de Agronomía 29(3) p. 65-68 – Colombia.
- Elizondo S. y Jorge M. (1992). *Informe Final de Investigación “Evaluación de la dinámica poblacional e identificación de los insectos asociados al cacao (Theobroma cacao L.) en la Región Huetar Norte, Costa Rica”*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Edit. San Carlos 143 p.
- García, J. y Silveira Neto, S. (1980). *Estudio Faunístico de los Coleópteros y Hemípteros Asociados con Cacao en el Estado de Pará – Brasil*. Revista Theobroma 1980 Vol. 10 N° 1 pp 15-23.
- Guevara, V., Rondón, A. y Solórzano, A. (1985). *Bacteriosis del mango (Mangifera indica L.) en Venezuela. II*. Distribución, perpetuación y evaluación de la resistencia de variedades. *Agronomía Tropical*.35: 63-75.

- Hernández, T. (1991). *Cacao: Sistemas de Producción de la Amazonía*. Programa de Promoción Agroindustrial. Tingo María – Perú.
- Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). (2003). *Informe Anual del Proyecto “Renovación y rehabilitación de plantaciones de cacao en la Cuenca del Huallaga*. Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto – Perú.
- Minagri. (2018). *Ministro Gustavo Mostajo: “El cacao está sacando de la pobreza a los agricultores de nuestra Amazonía”*. Oficina de comunicaciones e imagen institucional. Publicado el 19 de julio del 2018 en la web. <http://www.minagri.gob.pe/portal/publicaciones-y-prensa/noticias-2018/21835>
- Motomayor, J. (2001). *Etude de la diversité génétique et de la domestication des cacaoyers du groupe criollo (Theobroma cacao L.) á l’aide de marqueurs moleculaires*. Le grade de Docteur en Sciences. Universite Paris XI. 177 p.
- Ortega, G. (2001). *Estudios ninfales de Antiteuchus innocens (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae: Discocephalinae: Discocephalinai) recolectados en Persea americana (Lauraceae) México*. *Anuales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, julio-diciembre, 199-207
- Rimache, M. (2008). *Cultivo del Cacao*. Empresa Editora Macro EIRL. Primera edición pp.30. Miraflores – Perú.
- Sánchez, C. (2012). *Cultivo y Producción del Cacao*. Ediciones Ripalme EIRL. Primera edición pp. 81. Lima – Perú.
- Santos, A. y Albuquerque, G. (2001). *Eficiencia en el Cuidado Maternal de Antiteuchus sepulcralis (Fabricius) (Hemiptera:Pentatomidae) Contra Enemigos Naturales en el estado de Huevo*. *Neotropical Entomology*, 30(4), 641-646 – Brasil.
- Umaña, E. y Carballo, M. (1995). *Biología de Antiteuchus tripterus L. (Hemiptera:Pentatomidae) y su parasitoide Trissolcus radix (Jhonson) (Hymenoptera:Scelionidae) en Macadamia*. *Manejo Integrado de Plagas* N° 38 p. 16-19 – Costa Rica.
- Vargas, A. (2005). *Dinámica poblacional del chinche (Monalonion dissimulatum Dist.) y daño de mazorcas en plantaciones orgánicas de cacao del Alto Beni, Bolivia*. *Agroforestería en las Américas – Bolivia*.

ANEXOS

A.- Resultado de identificación morfológica de insecto

 MINISTERIO DE AGRICULTURA	SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL Av. La Molina Nº 1915, Lima 12 - Perú Teléfono directo: 313- 3303 Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401 Pag. Web: www.senasa.gob.pe		Ministerio de Agricultura  SENASA Servicio Nacional de Sanidad Agraria PERU						
			Pag. 1 de 1						
INFORME DE ENSAYO N° 100460 - 2014 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV									
1. Información del solicitante: Nombre: QUINTOS CORONADO CRISTIAN R. Dirección: CUÑUMBUQUI - Awajun / Rioja / San Martin N° Expediente:		N° de Solicitud: 100308 - 2014 Origen Material Vegetal: CACAO							
2. Información de la Actividad Componente: SISTEMA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA - 2012 Producto: Vigilancia Fitosanitaria de plagas presentes									
3. Fecha de Recepción de la muestra: 23/01/2014 12:37		Procedencia de la muestra: Cuñumbuqui / Lamas / San Martin							
		País: PERU							
4. Cultivo: Nombre Científico: <i>Theobroma cacao</i> Nombre Común: Cacao									
		Cultivar: CACAO							
5. Resultado por Método de Ensayo:									
ENTOMOLOGIA Código Muestra: 201410030801000 Tipo: ESPECIMEN Cantidad: 12Unds									
MET-UCDSV/Ent-001 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS CON USO DE PREPARACIONES NO MICROSCÓPICAS									
Fecha de Recepción : 23/01/2014		Fecha de Término: 28/01/2014							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Resultado</th> <th>Información</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Positivo a la presencia de</td> <td><i>Anáteuchus sp. (HEMIPTERA:PENTATOMIDAE)</i></td> </tr> </tbody> </table>				N°	Resultado	Información	1	Positivo a la presencia de	<i>Anáteuchus sp. (HEMIPTERA:PENTATOMIDAE)</i>
N°	Resultado	Información							
1	Positivo a la presencia de	<i>Anáteuchus sp. (HEMIPTERA:PENTATOMIDAE)</i>							
N° de Informe  * 2 0 1 4 1 0 0 4 6 0		6. Muestreo: No Aplica							
N° de Solicitud  * 2 0 1 4 1 0 0 3 0 8		7. Información adicional: Lugar y Fecha: La Molina, 29 de Enero del 2014							
		 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL  Inga Josefa Yanilda Nakamache Directora del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal							
		Nombre y Firma del Director (Sello oficial)							
Consideraciones: Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado. Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato. REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente.									
NOTA: El Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente informe. Fecha y Hora: 29/09/2015 9:36									

B.- Resultado de Análisis de suelo fundo “Santa Isabel”

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

FECHA DE MUESTREO: 4/10/2013
FECHA DE REPORTE: 15/10/2013
CASERÍO: LA MARGINAL

SOLICITANTE: CRISTIAN ROBERTH QUINTOS CORONADO
AGRICULTOR : CARLOS QUINTOS CONTRERAS
PROVINCIA: LAMAS
FUNDO: SANTA ISABEL



N° M	Análisis Físico			pH	C.E. (µS)	% M.O.	Elementos Disponibles			Análisis Químico meq/100g						
	Textura		Clase Textural				% N	P (ppm)	K (ppm)	CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al	Al+H
	% Are	% Arc	% Lim													
2	29	52	19	7.66	235	3.12	0.156	15.23	236.53	19.43	14.52	3.21	1.1000	0.605	0.00	0.00

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Al	Al+H
7.66	235	3.12	0.156	15.23	236.53	14.52	3.21	1.1000	0.00	0.000
Moderadamente alcalino	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto		

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO ₃ 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SODIO :	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio IN ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliaves de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	



Ing. Carlos Verde Girbau
TECNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Jr. Amorrárcz Cdra 3 - Morales, Telf. 042521402; RPM # 985800927

C.- Resultado de Análisis de suelo fundo “La Loma”

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS
FECHA DE MUESTREO: 3/1/2014
FECHA DE REPORTE: 12/1/2014
CULTIVO: CACAO
DISTRITO: PINTO RECODO



SOLICITANTE: CRISTIAN ROBERTH QUINTOS CORONADO
AGRICULTOR : HERBART PANDURO ANGULO
PROVINCIA: LAMAS
FUNDO: LA LOMA

N° M	Análisis Físico			pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	Elementos Disponibles			Análisis Químico mcg/100g					
	Textura		Clase Textural					C	P	K	Ca++	Mg++	Na+	K+	Al	Al+H
	% Arc	% Lim														
1	32	41	27	6.21	85.693	2.32	0.116	8.63	124.53	11.94	8.96	2.10	0.5600	0.318	0.00	0.00

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca++	Mg++	Na+	Al	Al + H
6.21	85.693	2.32	0.116	8.63	124.53	8.96	2.10	0.5600	0.00	0.000
Moderadamente ácido	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Medio	Medio	Bajo	Normal	Bajo		

DETERMINACIONES		METODOLOGÍAS	
TEXTURA :		MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOCOS	
pH :		POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5	
FÓSFORO :		OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO ₃ 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO	
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SODIO :		EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA	
MATERIA ORGÁNICA :		WALKLEY Y BLACK	

NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliaves de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.

[Firma]
Ing. Carlos Verrill Girbal
Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
Univ. Nacional de San Martín
Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amorarca Cdra 3 - Morales, Telf. 042521402; RPM # 985800927