

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL



**“DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE CAUSANTE DEL MAZORQUERO
DE CACAO (*Carmenta spp*) EN ECHARATI – LA CONVENCION”**

Tesis presentada por el bachiller de la Escuela
Profesional de Agronomía Tropical **Mauro Mina
Quispe**

Para optar al Título Profesional de **Ingeniero
Agrónomo Tropical.**

Asesor: MSc: Luis Lizárraga Valencia

LA CONVENCION - CUSCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por darme salud, cuidar de mí, ser mi guía y mi fortaleza en los momentos más difíciles.

A mis padres Humberto y Ana, por su inmenso amor y apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, por guiarme con sus consejos hacia el camino del éxito. A mis hermanos por apoyarme siempre.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, en especial a la Escuela Profesional de Agronomía Tropical y los docentes de esta casa de estudios por compartir sus conocimientos y contribuir en mi formación profesional.

A mi asesor MSc. Luis Justino Lizárraga Valencia, por su apoyo desinteresado en la ejecución de la presente tesis.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mis amigos, por dar el apoyo moral en todo momento para seguir adelante.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos.....	5
2.3 Justificación.....	6
III. HIPÓTESIS.....	7
3.1 Hipótesis general.....	7
3.2 Hipótesis específico.....	7
IV. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 Antecedentes.....	8
4.2 Biología del género <i>Carmenta</i>	9
4.3 Ciclo de vida.....	9
4.4 Taxonomía.....	11
4.5 Distribución Geográfica.....	11
4.6 Características morfológicas del genero <i>Carmenta</i>	14
4.7 Fisiología y Comportamiento.....	15
4.8 Etiología de la plaga.....	16
4.9 Formas de daño en el fruto de cacao.....	16
4.10 Daños e intensidad de pérdida.....	17
4.11 Daños de <i>Carmenta foraseminis</i> en <i>Theobroma cacao</i>	18
4.11.1 Síntomas causados por mazorquero.....	18
4.12 Medidas de control para el mazorquero en el cacao.....	19
4.13 Origen y distribución del cacao.....	19
4.14 Taxonomía.....	20
4.15 Descripción botánica.....	20

4.15.1	Raíz.	21
4.15.2	Tallo.	21
4.15.3	Hojas.	21
4.15.4	Flor.	21
4.15.5	Fruto.	22
4.15.6	Semillas.	22
4.16	Plagas.	23
4.17	Enfermedades.	24
4.18	Importancia económica del cacao.	25
V.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	26
5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN. Explorativo - Descriptivo	26
5.2	Ubicación espacial.	26
5.3	Ubicación temporal.	26
5.4	MATERIALES Y MÉTODOS.	28
5.4.1	Materiales.	28
5.4.2	Metodología.	28
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	36
6.1	Identificación de la especie causante del mazorquero de cacao.	36
6.2	Determinación de la incidencia de año por gusano mazorquero.	39
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.	52
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.	55
ANEXO	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de <i>Carmenta foraseminis</i> (Busck) Eichilin	12
Figura 2. Ciclo biológico de <i>C. foraseminis</i> en condiciones de laboratorio. a. Estado de huevo; b. Estado de larva; c. Estado de pupa; d. Estado de adulto.	13
Figura 3. Características morfológicas estudiadas para la determinación de <i>Carmenta foraseminis</i>	15
Figura 4. Diferencias de daño ocasionado por larvas de <i>C. foraseminis</i> con relación a la edad del fruto. a. Daño de larva en fruto maduro y formación de cámara pupal; b. Daño de larva en semilla de fruto joven; c. Presencia de saco pupario en fruto maduro; d. Daño en placenta y mucilago de frutos jóvenes	18
Figura 5 . <i>Theobroma cacao</i> L. A. Rama con hojas. B. Flor completa. C-D. Pétalo, cara interna y externa. E. Gineceo. F. Tubo estaminal. G-H. Estambre, cara externa e interna. I. Estaminodio. J, Fruto. K. Pepa del fruto	22
Figura 6. Croquis de evaluación de mazorquero de cacao.	35

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Recolección de mazorcas de cacao	30
Fotografía 2. Evaluación de mazorcas maduras.....	32
Fotografía 3. Evaluación de mazorcas verdes.	32
Fotografía 4. Caja de teknopor acondicionada para crianza de gusano mazorquero.....	34
Fotografía 5. Conteo de mazorcas sanas e infestadas.....	35
Fotografía 6. <i>C. foraseminis</i>	37
Fotografía 7. <i>C. foraseminis</i>	37
Fotografía 8: Frutos con daño causado por gusano mazorquero en frutos maduros a) Mazorca infestada, b) Grano dañado.....	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Pan de azúcar.....	39
Cuadro N° 2 : Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Calzada.....	40
Cuadro N° 3: Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Papelpata.	41
Cuadro N° 4: Evaluación de incidencia de daño, clon Chuncho en Miraflores.	42
Cuadro N° 5 : Evaluación de incidencia de daño, clon Chuncho en Alcuza baja.	43
Cuadro N° 6: Evaluación de incidencia de daño, clon Chuncho en Pampa concepción.....	44
Cuadro N° 7 : Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Sahuayaco.	45
Cuadro N° 8 : Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Pampa Echarati.	46
Cuadro N° 9: Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Pispita.	47
Cuadro N° 10 : Incidencia de daño de mazorcas verdes y maduras por sectores.....	47
Cuadro N° 11: Porcentaje total de clones infestadas por sectores	49

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1: Porcentajes de incidencia de mazorcas cosechables y no cosechables por sectores.....	49
Grafico N° 2: Porcentaje total de clones infestados por sectores.	50

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Cosecha de frutos maduros - Sahuayaco.....	60
Anexo N° 2: Cosecha de mazorcas y evaluación	60
Anexo N° 3: Conteo de mazorcas verdes.	61
Anexo N° 4: Cosecha y evaluación.	61
Anexo N° 5: Revisión de mazorcas con daño.....	62
Anexo N° 6: Revisión de mazorcas con daño.....	62
Anexo N° 7: Mazorca infestada por gusano mazorquero.	63
Anexo N° 8: Daño ocasionado por gusano mazorquero.....	63
Anexo N° 9: Visita del asesor MSc. Luis Justino Lizarraga Valencia.	64

Anexo N° 10: Cartel de identificación de campo experimental.	64
Anexo N° 11: Mazorcas en laboratorio.....	65
Anexo N° 12: Revisión de mazorcas en laboratorio.	65
Anexo N° 13 : Constancia de identificación de muestras biológicas¡Error! Marcador no definido.	

RESUMEN

El presente estudio titulado “**Determinación del Organismo Causante del Mazorquero de Cacao (*Carmenta sp*) en Echarati – La Convención**”, se desarrolló en los sectores Miraflores, Pan de azúcar, Pampa Concepción, La Calzada, Papelpata, Alcuzana Baja, Pispita, Pampa Echarati y Sahuayaco del Distrito de Echarati, de diciembre del 2018 a marzo del 2019; cuyos objetivos son: identificar la especie causante del mazorquero, incidencia de daño y pérdidas ocasionadas por el mazorquero de cacao directas e indirectas. El tipo de investigación es Explorativo descriptivo, la metodología de la investigación tuvo dos fases: a) Fase de campo donde se tomó muestras y determinó la incidencia de daño b) Fase laboratorio, donde se realizó la identificación de la especie.

Se determinó que la especie de mazorquero de cacao corresponde a *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichilin 1995, Pertenece a la familia Sesiidae, orden Lepidóptera, la identificación taxonómica se hizo en el laboratorio de Entomología C-337 de la UNSAAC, según referencia de trabajos de Eichlin (1995) para *Carmenta foraseminis*. Las características morfológicas son: El cuerpo de coloración oscura, con pequeñas bandas doradas en el abdomen y en las articulaciones de las patas. Las antenas son casi totalmente oscuras, a excepción del ápice de las mismas. El vertex de la cabeza es de color oscuro, y esta flanqueado por colores blanquecinos. El palpo es oscuro en su mayoría, pero con unas escamas blanquecinas en la base del segundo segmento. El tórax presenta dos líneas amarillentas casi en toda su extensión, así como manchas amarillentas en la base de las alas. El abdomen presenta unas bandas amarillentas bien delgadas entre las articulaciones de los escleritos.

La incidencia de daño en el clon CCN-51, evaluado en frutos verdes en Pan de azúcar y Papelpata fue 29.7 % y 29.8 % respectivamente. En frutos maduros en Papelpata fue 26.7 %, Calzada con 27.5 %. Además, en mazorcas verdes y maduras evaluadas en Papelpata fue 29.7 %. En el clon Chuncho los porcentajes de incidencia en frutos verdes en Alcuzama baja y Pampa concepción fue 34.20 % y 35.50% respectivamente. En frutos maduros en Pampa concepción fue 46.5 %, y Miraflores con 51.0 % de infestación. Por otra

parte, el porcentaje promedio de incidencia de frutos verdes y maduros en Pampa concepción fue 40.3%. En el clon ICS-95 en frutos verdes en Sahuayaco fue 32.0% y en Pispita y Pampa Echarati fue 34.0 % y 34.4 % respectivamente. En frutos maduros el porcentaje de incidencia en Pispita y Pampa Echarati fue 23.9 % y 29.40 %. En Pispita fue de 31.6%. en frutos verdes y maduros.

INTRODUCCIÓN.

En el Perú, el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) es una actividad de gran importancia social y económica, con una creciente dinámica comercial y productiva.

La producción de cacao en el Perú hasta la década de los ochenta e inicios de los noventa fue favorable; en zonas de producción comercial en términos de volúmenes, niveles comercializados y precio, sin embargo en los últimos años la incidencia de la plaga conocida como “Mazorquero de cacao” o “Perforador de mazorcas del cacao”, preocupa por el daño directo en los frutos como se ha observado en las plantaciones ubicada entre 400 a 750 m. de altura donde las condiciones climáticas son adecuadas para el parásito, en plantaciones mal manejadas y abandonados la propagación del insecto aún es mayor.

Siendo cacao uno de los cultivos más importantes económicamente y representativo de la zona del valle de la convención generadora de trabajo que exige en los diferentes niveles de la cadena productiva, el cual merece realizar estudios de investigación que sirve de información.

Los Mazorqueros son lepidópteros que presentan metamorfosis completa, pasando por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, siendo la larva la que causa el daño directo, al alimentarse principalmente de la placenta del fruto y el mucílago de la semilla.

Su presencia se evidencia cuando el insecto ataca frutos menores de 4 meses al exhibir madurez prematura, condición que interrumpe su desarrollo y no permite que alcance madurez normal. En caso de los frutos de más de 4 meses de edad, se observan excreciones del insecto taponando el orificio de salida o, bien, liquido acuoso por este mismo orificio.

Por lo que se plantea los siguientes objetivos: Identificar la especie de insecto que causa el mazorquero del cacao, Determinar la incidencia de daño y estimar las

pérdidas ocasionadas por el ataque directo e indirecto del mazorquero del cacao (*Carmenta spp*), en mazorcas de cacao en el distrito de Echarati.

El autor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Planteamiento del problema.

El problema reciente que enfrentan los agricultores convencianos es el mazorquero de cacao, el cual viene ocasionando daños en la mazorca de cacao.

En la provincia de La Convención, existe poca información en relación a esta plaga, razón por la cual se plantea la presente investigación.

En el cultivo de cacao se han incrementado las pérdidas por daños ocasionados por plagas y enfermedades por desconocimiento de los productores sobre los organismos causantes, lo que hace que no realicen un control adecuado de estos organismos.

En la actualidad, recientemente el agricultor convenciano enfrenta el ataque del gusano mazorquero una especie de interés por los daños que viene causando en las plantaciones de cacao, pues la incidencia de esta plaga conocida como “Mazorquero de cacao” o “Perforador de mazorcas del cacao”, viene ocasionando daño directo en los frutos. Por otro lado, se desconoce el nivel de incidencia.

En la Provincia de La Convención, existe poca información en relación a los insectos perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.).

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

¿Cuál es la especie causante del mazorquero de cacao en plantaciones de cacao en el distrito de Echarati?

1.2.2 Problemas específicos.

¿Cuál será la especie causante del perforador de mazorca en cacao?

¿Cuál será la incidencia de daño ocasionado por el gusano mazorquero en el distrito de Echarati?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

2.1 Objetivo general.

Evaluar la especie causante del perforador de mazorca en cacao (*Theobroma cacao* L) y la incidencia de daño en Echarati – La Convención.

2.2 Objetivos específicos.

- Identificar la especie causante del perforador de mazorca en cacao.
- Determinar la incidencia de daño causado por el mazorquero en el cultivo de cacao en Echarati – La Convención.

2.3 Justificación.

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*), tiene una gran relevancia económica, para la Provincia de La Convención, considerado como el segundo cultivo más importante después del cultivo de café. Sin embargo, existen varios factores que afectan la calidad y producción de los granos de cacao.

Identificar la especie de insecto causante del mazorquero de cacao, es de gran importancia porque nos permite conocer el ciclo biológico y los daños que ocasiona en sus diferentes etapas.

La determinación de la incidencia de daño que ocasiona el gusano mazorquero permitirá conocer el nivel de daño y por ende las pérdidas de cosecha por efecto directo e indirecto del mazorquero del cacao.

Bajo este contexto se pretende identificar y evaluar el nivel de incidencia del gusano mazorquero en el distrito de Echarati en el cultivo de cacao.

III. HIPÓTESIS.

3.1 Hipótesis general.

En el distrito de Echarati la especie causantes de mazorquero de cacao es *Carmenta foraseminis*.

3.2 Hipótesis específico.

La incidencia de daño ocasionado por mazorquero del cacao, son mayores al 20% en el distrito de Echarati.

IV. MARCO TEÓRICO.

4.1 Antecedentes.

Alcántara, (2013), “Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* Eichlin, en *Theobroma cacao* – en la zona de Satipo” determino que:

1. En la zona de vida bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh – PT), con temperatura promedio anual entre 24°C, precipitación pluvial 1950 mm, con altitud 685 msnm; el ciclo biológico de vida de la *Carmenta foraseminis* fue de 81 ± 2 días. Los estadios del ciclo se distribuyen de la siguiente manera:

El huevo de *Carmenta foraseminis* tiene las siguientes dimensiones 0,5 x 0,4 mm aproximadamente y eclosiona después de $8,0 \pm 0,3$ días de la ovoposición.

La larva es de tipo eruciforme de color blanco lechoso, las dimensiones son: 18 mm de longitud y 3,2 mm de ancho. La fase completa larval tiene un periodo de $55,00 \pm 0,8$ días

La pupa es de tipo obtecta, el estadio tuvo una duración de $14,0 \pm 0,5$ días en promedio, tiene las siguientes dimensiones 12 mm de longitud y 3,2 mm de ancho en la parte más ancha.

En un lugar con planta de cacao cubierto con tul, el imago tuvo un periodo de vida de $4,0 \pm 0,4$ días aproximadamente.

2. El porcentaje de frutos dañados en la plantación de *Theobroma cacao* en el fundo “AL – JE”, se estima en 11,5 % por cosecha y la pérdida económica fue de S/. 1,265.00 por cosecha.

4.2 Biología del género *Carmenta*.

Navarro, (2006), indica que la *Carmenta foraseminis* Eichlin, insecto del orden Lepidóptero y familia Sessidae, fue detectado en las zonas productoras de los estados Aragua, Mérida y Zulia (Colombia). El reporte informa que el color de las larvas de *C. foraseminis* es blanquecino, con cabeza marrón, no se alimentan del endocarpio del fruto y penetran por la base del pedúnculo, siguiendo la placenta, atrofiando las semillas y alimentan de las semillas. No se ha logrado diferenciar el sitio exacto de la ovoposición y posterior entrada de las larvas en los frutos atacados, y externamente sólo se observa una mancha o “peca” sobre la superficie del fruto, bajo la cual ocurre la transformación de la larva en una pupa de color marrón claro. Los adultos, son de cuerpo predominantemente negro y alas con escamas negras, emergen de la pupa, rompiendo la película externa del fruto en el sitio donde se ubica la peca y dejan las exuvias o restos de la pupa adherida al orificio de salida. Las hembras ponen huevo de forma oval y tamaño aproximado a 0,6 x 0,3 milímetros.

Carmenta foraseminis (Eichlin) coloca los huevos en forma individual en las hendiduras y rugosidades tanto de frutos tiernos como en los próximos a alcanzar la madurez fisiológica. La larva al momento de la eclosión se introduce en el fruto causando una perforación al lado del huevo muy pequeña, la cual es difícil de observar a simple vista. Las larvas de los primeros instares, se alimentan del tejido placentario y los últimos del mesocarpio, dejando las excretas esparcidas dentro del fruto.

4.3 Ciclo de vida.

Cubillos, (2013), reporta que, para condiciones de Colombia, el ciclo de *C. foraseminis* desde la postura de los huevos sobre la superficie de la cascara del fruto del cacao hasta que emerge el estado adulto dura aproximadamente 71 días.

Leal, y Hernández, (1990):

Huevos. Son puestos individualmente sobre la epidermis de los frutos, especialmente cuando están próximos a madurar (de 4 meses en adelante), aparentemente si sitios preferenciales. Son difíciles de observar a simple vista. Se han encontrado hasta 14 huevos en una mazorca, pero los más frecuentes es de 1 a 6.

Son ovalados de color café oscuro, reticulado y con una ligera depresión en la parte media del dorso. El periodo de incubación es de 7 días.

Larvas. Emergen de los huevos e inmediatamente proceden a perforar los frutos para desarrollarse dentro de ellos, son de color blanquecino amarillento con su cabeza de color café oscuro. Les molesta la luz y cuando se sacan de su entorno natural buscan rápidamente refugio en la oscuridad. Las larvas pasan por 9 instares que en total duran 36 días. Se alimentan principalmente del tejido placentario del fruto y mucilago de la semilla. Ocasionalmente, roen y perforan las almendras.

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. El capullo se sitúa debajo de la epidermis del adulto; 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; inmediatamente después sale el adulto. El periodo pupal es de 21 días en promedio.

Adulto. En condiciones naturales, los adultos emergen después de 27 – 35 días de observarse los primeros signos de la presencia del perforador del fruto; son poco atractivos en el día y su actividad de dispersión, copula y la ovoposición ocurre en horas de la noche.

Su longevidad es muy corta, pues según Leal y Hernández (1990) en condiciones de laboratorio y bajo una dieta de agua y miel al 30%, es de 7 días.

Los machos son más largos y su abdomen se estrecha al final terminando en un penacho de escamas en forma de hisopo. Las hembras con cortas y gruesas.

4.4 Taxonomía.

Navarro (2006), menciona la siguiente clasificación taxonómica:

Orden : Lepidóptera
Suborden : Glossata
División : Ditrysia
Superfamilia : Sesiioidea
Familia : Sesiidae
Género : Carmenta
Especie : foraseminis

4.5 Distribución Geográfica

Harms, y Aiello, (1995), refiere que el perforador de la Mazorca de Cacao, *Carmenta foraseminis* (Busck) Eiclin, ha sido reportado en Panamá, Venezuela y Colombia. Recientemente (2009), la Asociación Peruana de Productores de Cacao (APPCACAO), registro un perforador denominado “Mazorquero” o “Cigarreta”, 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*.

Delgado, (2007), menciona que, en Colombia, está plenamente comprobada su presencia en el Occidente y Suroeste del departamento de Antioquia y en los municipios de Cucuta, Arboledas y El Zulia en Norte de Santander. También, se ha extendido a Surdinata y Bucarasica en este mismo departamento. No existen reportes que indiquen su presencia en otros lugares.

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.

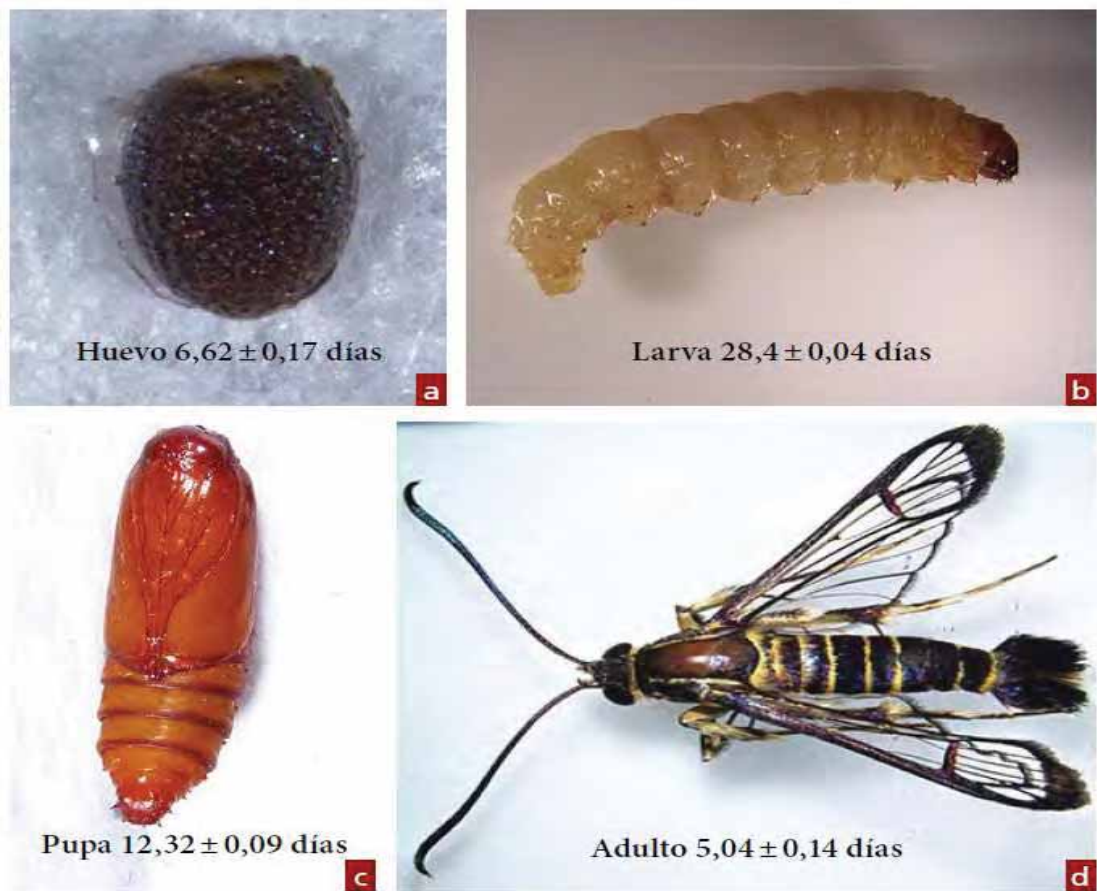
Generalmente en frutos con madurez prematura no se encuentran estados larvales del insecto probablemente debido a la acción parasítica de enemigos naturales.

Figura 1. Ciclo de vida de *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichilin



Fuente: Manual del perforador de la mazorca de cacao. Cubillos, G. (2013).

Figura 2. Ciclo biológico de *C. foraseminis* en condiciones de laboratorio. **a.** Estado de huevo; **b.** Estado de larva; **c.** Estado de pupa; **d.** Estado de adulto.



Fuente: Carabalí A. (2018).

Navarro et. al., (2001), comenta que 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.

En este caso la larva sí 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.

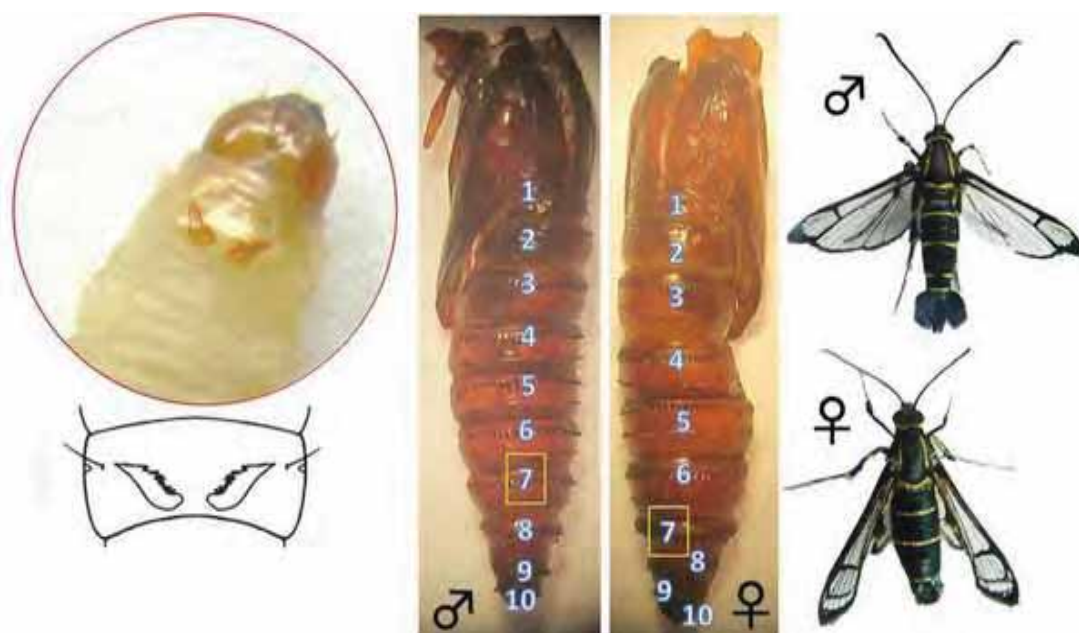
4.6 Características morfológicas del género *Carmenta*.

Delgado, (2005), menciona que realizó la descripción de las fases adulta e inmaduras de *Carmenta theobromae* y *C. foraseminis* en la región costera del estado Aragua - Venezuela. Describió a la cría en condiciones de laboratorio, permitió describir las fases de huevo, larva, pupa y adulto de cada especie. Los caracteres que diferencian a los adultos son: Color de las escamas del vértice, frente, alas y abdomen, número de bandas longitudinales en el mesonoto, color de los palpos maxilares y de las coxas anteriores. Los huevos se diferencian por el color, forma, tamaño, y la textura del corión. Las larvas del último estadio, presentaron diferencias en los siguientes caracteres: color del cuerpo, el ancho cefálico, forma del escudo torácico, color de las setas abdominales, del escudo anal y el grado de fotofobia. La fase de pupa presentó el mayor número de caracteres diagnóstico para diferenciar ambas especies. Estos son: Color, forma de las galeas, textura del pronoto, mesonoto y del tergo, la forma del surco alar, forma del espiráculo y caracteres de la región apical (anal y genital) del abdomen. Se propone la utilización de los caracteres de pupas para diagnosticar la presencia de ambas especies, a partir de las exuvias encontradas en los frutos perforados en el campo.

Delgado, N. (2005), señala que la forma de los huevos de *Carmenta foraseminis* generalmente ovoides, con ambas regiones anterior y posterior redondeadas, entre $3,63 \pm 0,15$ y $2,31 \pm 0,10$ mm ($1,57 \pm 0,02$ más largo que anchos). La región del micrópilo presenta una leve hendidura, pero sin cambios en la coloración. Dorsalmente, la superficie del corion es de color castaño rojizo y presenta estrías longitudinalmente cortas en forma de punturas; ventralmente la superficie es totalmente lisa, castaño claro y levemente convexa. Los huevos de *Carmenta foraseminis* son significativamente más anchos y largos que los de *C. theobromae*, aunque en proporción no se encontraron diferencias posterior significativas entre ellos. Así mismo, es importante aclarar que los huevos de *C. theobromae* estudiados fueron encontrados en el campo, mientras que los de *Carmenta foraseminis* fueron disectados de ovarios, por lo que probablemente el

tamaño varía una vez que la hembra oviponga. A pesar que el número de especies descritas de *Carmenta* es bastante elevado, sólo se encontró la descripción de los huevos de *C. mimosa*, realizada por Eichlin y Passoa (1983); comparando nuestros datos con los señalados por estos autores, encontramos que los huevos de ambas especies (*C. theobromae* y *C. foraseminis*) tienen dimensiones mayores que la señalada para *C. mimosa* ($0,50 \pm 0,33$ mm) (Eichlin y Passoa 1983). En general, los huevos de Sesiidae son marrones, tienen forma de disco, presentan un corion reticulado formando diseños hexagonales y ventralmente son planos.

Figura 3. Características morfológicas estudiadas para la determinación de *Carmenta foraseminis*



Fuente: Eichlin y Passoa (1983).

4.7 Fisiología y Comportamiento

Sánchez et. al., (2011), mencionan que el perforador del fruto del cacao difícilmente oviposita en cautiverio, por ello, para obtener sus huevos se experimentó con varios sustratos de ovoposición, contenedores y condiciones ambientales. En laboratorios del INIA-Maracay con temperaturas que oscilaron entre 28 C y 33 C y una HR entre 40 % y 65 % se probaron los siguientes sustratos de ovoposición: toallas de papel blanco

y marrón humedecidas, frutos de cacao de diferentes estados de maduración, preparados con agar incoloro, rojo, verde, amarillo y marrón claro. Estos sustratos se colocaron en frascos de vidrio transparente de 0,5 y 5 litros, vasos plásticos opacos de 300 cc y en jaulas con organdí. En la Hacienda Torres, Choróní, se realizaron ensayos tanto en los árboles de cacao como en sus cercanías con temperaturas que oscilaron entre 22 C y 29 C y una HR entre 72 % y 90 %. En cada lugar se ubicaron botellas plásticas transparentes de 1,5 y 2,5 lt y jaulas de organdí. A cada contenedor se le proporcionó como sustrato de ovoposición además de los citados, secciones de cartón marrón corrugado humedecidos, secciones de tela blanca de organdí, tela de yute humedecida y trozos de cacao de donde emergieron los insectos. Las botellas se introdujeron dentro de una bolsa plástica opaca. En todos los ensayos se utilizaron diferentes números de insectos por envase. Se realizaron inspecciones diarias cerca de las plantaciones de cacao; al final observaron la presencia de huevos y emergencia de larvas en los envases de 5 l contentivos de la tela de yute y trozos de cacao.

4.8 Etiología de la plaga.

Herrera et al. (2012), concluye que la emergencia de los adultos de *Carmenta theobromae* y *Carmenta foraseminis* se da en la fotofase, teniendo el mismo patrón para toda las actividades y conductas. Las dos especies muestran hábitos de actividad diurna. La *Carmenta theobromae* inicia entre las 7:30 y 8:00 horas, por otro lado, la *Carmenta foraseminis* inicia a las 6:00 horas y 7:00 horas, en ambos sexos. El llamado de la hembra de *Carmenta foraseminis* se da con dos picos de actividad, de 10:00 a 11:00 horas y el segundo de 16:00 a 17:00 horas, en cambio en la *Carmenta theobromae* se da en un solo pico. Esta actividad fue determinada, ya que la hembra permanece con el último segmento abdominal posado a la superficie.

4.9 Formas de daño en el fruto de cacao.

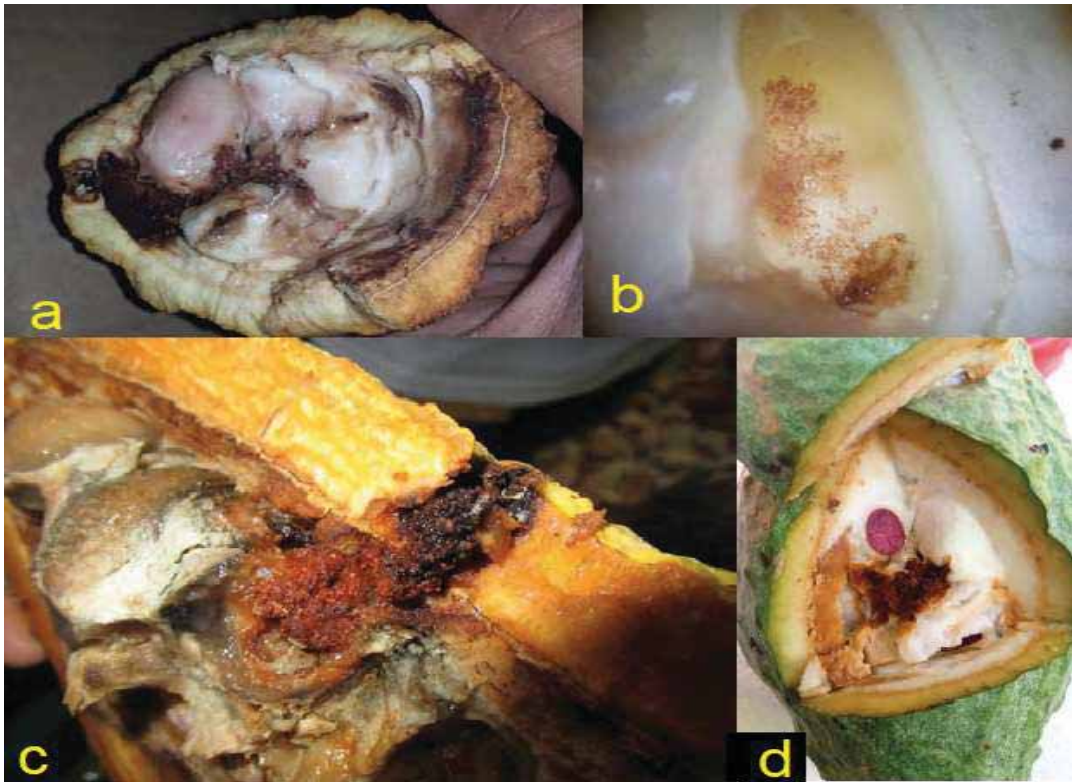
Vivas, et, al (2005), mencionan que el daño al fruto del “cacao” por la especie *Carmenta foraseminis* inicia cuando el adulto deposita individualmente los huevos en las ranuras de la mazorca, la mazorca puede

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. Por otro lado, la *Carmenta theobromae* elige los frutos tiernos para depositar los huevos, una vez que las larvas emergen del huevo, estos penetran la corteza para alimentarse. Así mismo, realizan galerías en la corteza del fruto, lo cual es rellenado con las excretas de color oscuro. A diferencia de la anterior especie mencionada, la *Carmenta theobromae*, no afecta la parte interna del fruto ni los granos, por lo tanto se aprovechan moderadamente. 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.

4.10 Daños e intensidad de pérdida.

Cubillos, (2013), señala que, 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 mucilago que cubre las semillas deteriorando el aroma y sabor característicos del cacao. Aunque se han encontrado perforaciones y roeduras en la semilla, el daño típico del perforador es la mala calidad de los granos ocasionada por su fermentación cuando aún están dentro del fruto.

Figura 4. Diferencias de daño ocasionado por larvas de *C. foraseminis* con relación a la edad del fruto. **a.** Daño de larva en fruto maduro y formación de cámara pupal; **b.** Daño de larva en semilla de fruto joven; **c.** Presencia de saco pupario en fruto maduro; **d.** Daño en placenta y mucilago de frutos jóvenes.



Fuente: Carabalí – Muñoz (2015)

4.11 Daños de *Carmenita foraseminis* en *Theobroma cacao*

Arévalo, (2011), menciona que en los últimos 05 años (2006 al 2010) la incidencia de la plaga conocida como “Mazorquero de cacao” o “Perforador de mazorcas del cacao”, el daño es directo. Zonas ubicadas entre 400 a 750 m.s.n.m., donde las condiciones climáticas son adecuadas para la plaga, plantaciones mal manejadas y abandonados.

4.11.1 Síntomas causados por mazorquero.

Cubillos, (2013), indica que cuando el insecto ataca frutos menores de 4 meses, los frutos exhiben una madurez prematura; en caso de que los

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. Generalmente en frutos con síntomas de madurez prematura no se encuentran estados larvales del insecto probablemente debido a la acción parasítica de enemigos.

4.12 Medidas de control para el mazorquero en el cacao.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) (2016), indica que dentro del control de plagas es necesario cortar el ciclo de vida del insecto, para ello se debe recoger y destruir las mazorcas infestadas ya que ellos pueden contener huevos, larvas y pupas que darían inicio a un nuevo ciclo, ingresando a frutos sanos dentro de la plantación. Para eliminar los frutos infestados, estos se deben enterrar, eliminar manualmente las larvas o pupas, exponer al sol los frutos embolsados y, con ello realizar compost. Para mantener el campo libre del “mazorquero”, cosechar oportunamente cada 15 días las mazorcas maduras, realizar las labores de poda para facilitar el ingreso de luz solar, mantener el campo libre de malezas con el fin de evitar los hospederos de plaga e impedir el traslado de mazorcas infestados a otros campos.

4.13 Origen y distribución del cacao.

ICCO (Organización Internacional de Cocoa), (2003), señala que el género *Theobroma* es originario de América tropical, específicamente de la cuenca alta del río Amazonas; empezó a cultivarse en América, donde era ya un producto básico en algunas culturas antes que llegaran los colonizadores europeos. El género posee algunas especies de gran relevancia económica en los trópicos, principalmente *Theobroma cacao* y en mucho menor grado *Theobroma grandiflorum* y *Theobroma bicolor*.

ICT (Instituto de Cultivos Tropicales) (2004), afirma que algunos investigadores han señalado que el centro primario de diversidad del cacao, se encuentra en la región nororiental de Perú; sin embargo, la existencia de

una gran diversidad de poblaciones silvestres y nativas dispersos en la región central y sur de la Amazonía Alta, apoyaría la hipótesis de que el centro de origen no solo estaría confinado a dicha región, sino que además incluiría la región centro y suroriental del Perú; las cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Urubamba.

4.14 Taxonomía.

Según **León, (2000)**, el género *Theobroma*, se encuentra constituido más o menos por unas 30 especies, y según su sistemática el cacao se encuentra clasificado como sigue:

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas
Clase : Angiospermas
Subclase : Dicotiledónea
Orden : Malvales
Familia : Sterculiácea
Tribu : Bitneriana
Género : *Theobroma*
Sección : *Eutheobroma*
Especie : *Theobroma cacao* L.

4.15 Descripción botánica.

Enríquez, (2001), expresa que, el cacao es una planta perenne que rinde varias cosechas al año, alcanza alturas de 6 a 8 m. de longitud, dependiendo del tipo de suelo, nutrición y manejo, posee 20 cromosomas (2n), su polinización es cruzada (alógama), y su reproducción puede ser sexual (por semillas) o asexual (Por ramas o clones). Un árbol puede producir de 80 a 120 frutos al año. El rendimiento de la pulpa varía según la variedad, pero en general, los frutos presentan 40% de pulpa, 42% de cáscara y 18% de semilla”.

4.15.1 Raíz.

Enríquez, (2001), menciona que sus raíces son pivotantes, robustas y grandes pueden alcanzar hasta 3 metros de profundidad y llegar hasta 4 metros a lo ancho, influenciado su desarrollo radicular la textura del suelo, la ubicación del nivel freático del agua en el subsuelo, el abastecimiento del agua o humedad y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. Las raíces principales y secundarias se desarrollan en los primeros 40 centímetros de profundidad del suelo. Según el tipo de reproducción de la planta por semillas, injerta o clonada por ramillas el sistema radicular es fasciculada con 3 o 4 raíces principales que cumplen con la función de la raíz pivotante, anclando y nutriendo a la planta.

4.15.2 Tallo.

Enríquez, (2001), indica que el tallo y sus ramificaciones determinan la arquitectura de la planta. Su estabilidad depende de la fortaleza del brote principales del cuello de la raíz, así como de la altura y del peso que puede soportar. El color del tallo varía entre verde, gris-castaño, café verduzco, donde se forma un molinillo con 3 o 4 ramas que se abren a manera de brazos, a una altura de un metro, con crecimiento lateral formando una horqueta que ayuda a sostener el peso de los frutos.

4.15.3 Hojas.

Enríquez, (2001), menciona que las hojas son simples, lustrosas, oblongas, coriáceas, grandes de 25-35 cm. de longitud, de color verde oscuro y verde claro según la variedad, son delicadas y susceptibles a daños causados por el sol, condiciones climáticas, por tanto, la planta requiere de sombra durante su primer año de vida.

4.15.4 Flor.

León, (2000), refiere que el cacao es una especie cauliflora, por lo que las flores se agrupan en inflorescencias llamadas cojines florales que aparecen sobre el tronco y las ramas principales en las posiciones axilares de las hojas. La flor es pentámera y sostenida por un pedicelo largo y fino de uno a tres centímetros de longitud. Posee cinco sépalos agudos de color blanco o

rosado que se extienden en forma de estrella. La corola está formada por cinco pétalos blancos compuestos por una base cóncava en forma de concha y una lígula triangular, muy delgada en la base, ancha y cóncava hacia el ápice

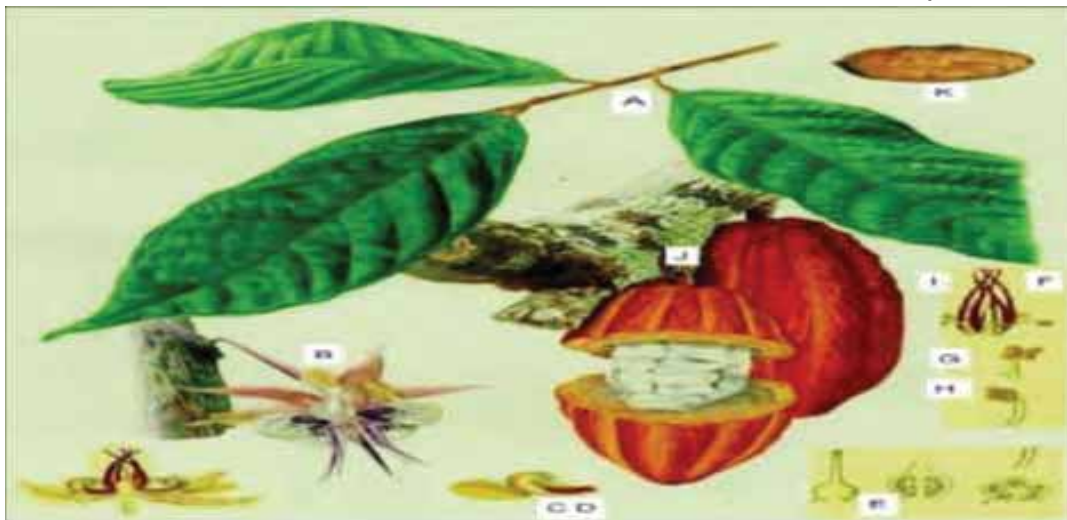
4.15.5 Fruto.

Hernández, (1991), indica que los frutos son bayas conocidas con el nombre de mazorca drupáceas, son oblongas de 12 a 25 cm de largo, y de 12 – 15 cm de ancho, con pesos que fluctúan entre 0.5 – 2,0 Kg., el fruto contiene de 20 – 50 granos o almendras de forma aplanada o redondeada de dos a cuatro centímetros de longitud, envueltas en una pulpa mucilaginosa, blanco – amarillenta, ligeramente ácida, con un aroma agradable, muy típico.

4.15.6 Semillas.

Hernández, (1991), menciona que sus semillas son color púrpura o blancuzco, a manera de almendras, tiene un sabor amargo y un aroma floral penetrante. Contiene gran cantidad de grasa (manteca de cacao), azúcares, vitaminas, minerales y otros elementos utilizados en la fabricación de medicamentos, cosméticos y jabones. El residuo pulverizado, que también se llama cacao, es la materia prima a partir de la cual se fabrica el chocolate.

Figura 5 . *Theobroma cacao* L. A. Rama con hojas. **B.** Flor completa. **C-D.** Pétalo, cara interna y externa. **E.** Gineceo. **F.** Tubo estaminal. **G-H.** Estambre, cara externa e interna. **I.** Estaminodio. **J,** Fruto. **K.** Pepa del fruto.



Fuente: Baudilio y Cumana (2005).

4.16 Plagas.

Madrigal, (1995), menciona que las plagas constituyen un importante factor de riesgo para los cultivos perennes como el cacao ya que pueden causar disminuciones en los rendimientos productivos. Debido a ello los productores tienen un control intensivo de plagas basado exclusivamente en aplicaciones calendarizadas de insecticidas, lo cual ha provocado una compleja problemática que comprende la resistencia de las plagas, la eliminación de enemigos naturales, la ineficiencia en los controles y los riesgos que existen para la salud humana.

A. Chinche del cacao, (*Monalonion dissimulatum* Distant)

FEDECACAO-PRONATTA, (2004), menciona que es una de las plagas de mayor importancia que ataca a los arboles de cacao, es del orden Hemíptera, familia Maridae (cápside), denominado comúnmente como chinche del cacao, grajo, chupador o monalonion, se alimenta directamente de la mazorca, amenazando la calidad del producto y es un vector importante en la transmisión de enfermedades como la monilia, mazorca negra entre otras.

Salinas, (1997), indica que es un insecto picador, chupador que se alimenta de la savia de los frutos y es capaz de causar daños de hasta el 80% en las plantaciones a las que infesta.

Daños causados por *Monalonion dissimulatum* en cacao.

Coto, (2004), menciona que, en condiciones de alta infestación, los piquetes en las mazorcas se unen entre sí, tomando una apariencia petrificada y seca, cubierta de micelio y esporas de hongos; durante el proceso de alimentación, *Monalonion* inyecta toxinas en los tejidos acelerando su descomposición. Cuando mazorcas pequeñas de 10 a 12 semanas son atacadas, se tornan rápidamente negras, endurecen y mueren. Las mazorcas de mayor tamaño sobreviven al ataque, pero algunas con deformaciones y las semillas resultan reducidas en su tamaño.

Hymenopteros en Theobroma cacao.

Fernández y Sendoya, (2004), Las hormigas son un grupo de himenópteros sociales de gran diversidad, actualmente se conocen alrededor de 11,500 especies descritas en todo el mundo; el neotrópico con un total de 3,100 especies descritas, constituye la región con mayor diversidad.

4.17 Enfermedades.

ICT (Instituto de Cultivos Tropicales) (2004), menciona que en recientes prospecciones realizadas en las principales zonas cacaoteras del Perú, se ha determinado la presencia de diferentes enfermedades, siendo las más importantes la “Moniliasis” “Escoba de Brujas” y “pudrición parda”.

A. Moniliasis.

ICT (Instituto de Cultivos Tropicales) (2004), indica que la Moniliasis, causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, es una de las enfermedades de mayor importancia en el cultivo de cacao y se caracteriza por dañar frutos en cualquier estado de desarrollo. Afecta a todas las especies del género *Theobroma* y *Herrania*.

Purdy, y Schmidt, (1996), refieren que este hongo ataca solamente las mazorcas o frutos en cualquier estado de desarrollo, siendo más agresivo cuando están pequeños (menos 3 meses). A esta edad los frutos se deforman y se decoloran sin llegar a formar semillas, se necrosan y luego de una semana mueren permaneciendo adheridos al árbol.

B. Escoba de bruja

Tovar, (1991), menciona que la Escoba de Bruja del cultivo de cacao es una enfermedad endémica, originaria del valle alto del Amazonas. Fue registrada por primera vez en 1785 con el nombre de “lagarto” por el brasilero Alexander Rodríguez, constituyendo, probablemente, el registro más antiguo de la enfermedad.

Quiroz, y Agama (2007), indican que la Escoba de Bruja cuyo agente causal es el hongo *Crinipellis pernicioso*, ataca todos los puntos de

crecimiento y brotes florales de las partes aéreas de la planta, causando un engrosamiento anormal de los órganos afectados y la deformación de los brotes terminales y laterales. Estos se ramifican y alargan presentando hojas sin desarrollarse que dan apariencia de “escoba de bruja”. Esta enfermedad, además de las escobas en brotes terminales y florales, puede ocasionar deformaciones, alteraciones en los tejidos e hinchazones localizadas en el tallo.

B. Pudrición parda.

ICT (Instituto de Cultivos Tropicales) (2004), menciona que esta enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora palmivora* (Butl) y *Phytophthora Capsici* (Leoniam), ambas producen pudriciones en frutos; pudiendo infectar otras partes de la planta como hojas, chupones, cojines florales, tallo y raíces. En condiciones de vivero la infección puede ocurrir en pre o post emergencia, ocasionando muchas veces la muerte de la plántula.

4.18 Importancia económica del cacao.

Bartley, (1970), indica que el cacao es una planta autóctona del Nuevo Mundo, actualmente distribuida a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, se desarrolla bien hasta los 20° de latitud en ambos hemisferios. Describe la región Amazónica como la zona de distribución primaria del cacao y como zona secundaria de distribución del cacao la ubica en el área del Caribe que comprende los países de México, Centro América y el interior de la costa norte de Sur América.

Posada, et al. (2006), mencionan que en la actualidad, el cacao en grano es la materia prima para las industrias chocolatera, de cosméticos y farmacéutica. Los productos del cacao, al mismo tiempo constituyen un placer al ingerirlos, también presentan un valor nutritivo, relacionado con la cantidad y el tipo de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas que contiene. Igualmente es valorado por su contenido de flavonoides los cuales presentan una alta biodisponibilidad, lo que significa que pueden ser absorbidos por el organismo rápidamente.

V. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN. Explorativo - Descriptivo

Es de tipo explorativo porque no se conoce la especie causante del daño y descriptivo porque se ha identificado y caracterizado la especie del gusano mazorquero.

5.2 Ubicación espacial.

a. Ubicación política.

Región : Cusco
Departamento : Cusco
Provincia : La Convención
Distrito : Echarati
Sectores : Miraflores, Cháhuares

b. Ubicación geográfica.

Latitud Sur : 12°38'00"
Longitud Oeste : 72°31'13"
Altitud : 980 m.
Temperatura media : 24° C
Precipitación anual : 900 mm.

c. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Rio Vilcanota.

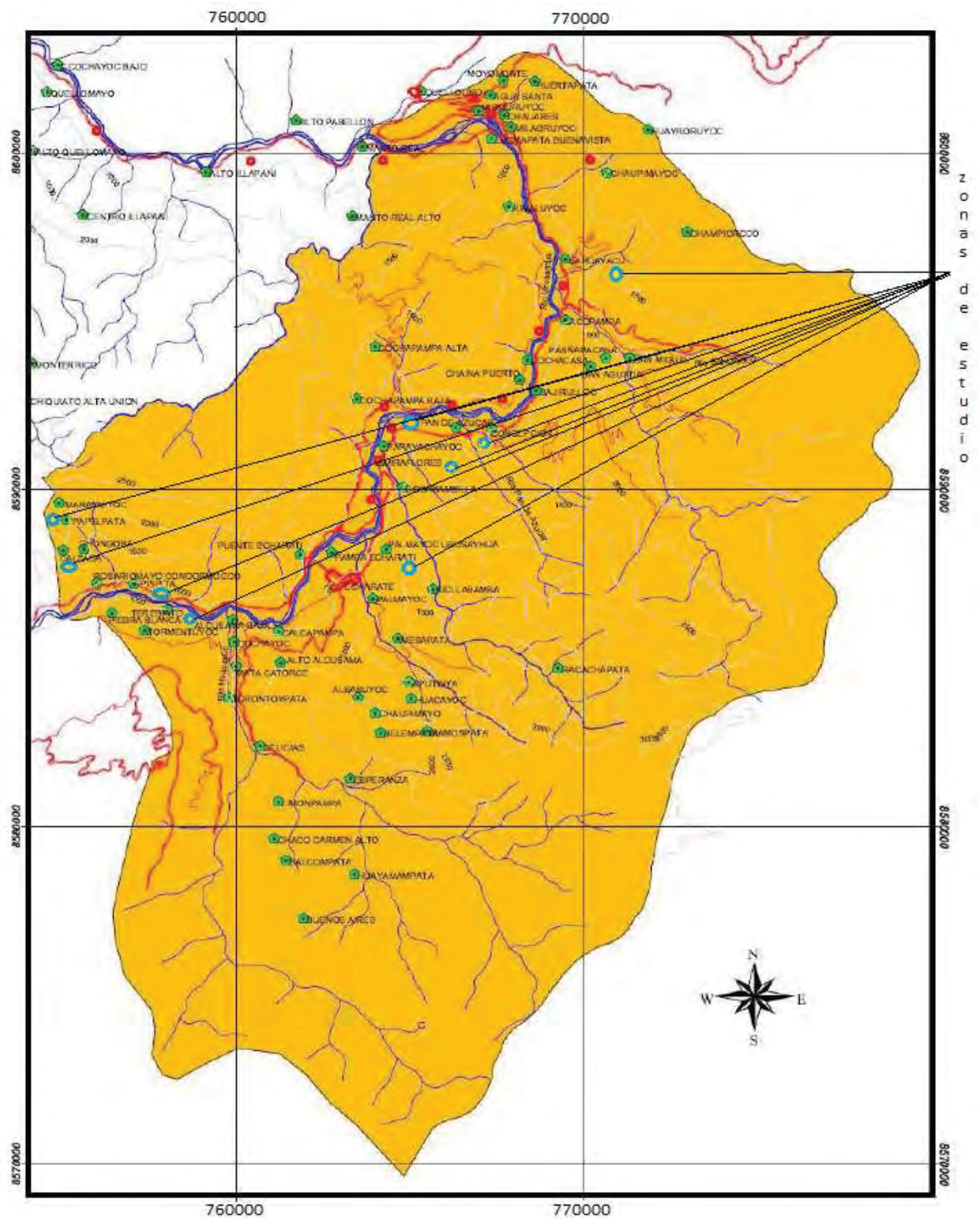
d. Ubicación ecológica.

Zona de vida: Bosque Húmedo Subtropical (Holdridge).

5.3 Ubicación temporal.

La investigación se realizó del mes de noviembre del dos mil dieciocho a febrero del dos mil diecinueve, en los sectores de Papelpata, Calzada, Pan de azúcar, Pispita, Pampa Echarati, Sahuayaco, Pampa Concepción, Alcuzama y Miraflores.

Figura N° 05: Mapa de ubicación del experimento.



Fuente: Área Gestión de la Información Gerencia de desarrollo económico de la Municipalidad Distrital de Echarati, 2009.

5.4 MATERIALES Y MÉTODOS.

5.4.1 Materiales.

a. Material genético.

- Frutos de cacao

b. Material de campo.

- Libreta de campo.
- Lápiz
- Fichas de evaluación de mazorquero
- Letreros de identificación
- Frascos de vidrio.
- Tijera de podar.
- Formol
- Malla tul
- Caja de teknopor.

c. Material de laboratorio.

- Alfileres entomológicos
- Gradillas
- Microscopio Esteroscopio
- Cámara digital
- Placas Petri
- Tijeras
- Pinza
- Alcohol

5.4.2 Metodología.

5.4.2.1 Ubicación del lugar de investigación.

Para la ejecución de la presente investigación se ubicó una parcela (5000 m²) con plantaciones mayores a 6 años de producción, asimismo la presencia de esta plaga causante del daño ocasionado en la mazorca del cacao.

5.4.2.2 Selección de parcelas y plantaciones de cacao.

Los criterios que se consideró para la elección de la parcela a evaluar fueron:

Terreno: Plano o con ligera pendiente.

Edad de plantación.

Área: de preferencia 1 ha, o al menos 0.50 ha.

5.4.2.3 Población y muestra.

Según datos elaborados en base a estadísticas de la DRAC 2018 - 2019, en todo el ámbito del distrito de Echarati cuenta con 14,750.00 has. Para el presente estudio se consideró los sectores de Papelpata, Calzada, Pan de azúcar, Pispita, Pampa Echarati, Sahuayaco, Pampa Concepción, Alcuzama baja y Miraflores. Para la evaluación del presente estudio, la población se consideró el número total de plantas de la hectárea, de las cuales se tomó como muestra al azar 20 plantas por hectárea. Del total de la muestra obtenida se evaluó los daños ocasionados en los frutos verdes y maduros.

5.4.2.4 Proceso de evaluación.

Para la evaluación se procedió a cosechar los frutos en estado de madurez de manera manual utilizando como herramientas tijera de podar, frutos maduros (frutos cosechables) de tal manera queden solo frutos verdes (frutos no cosechables).

De los frutos cosechados maduros de cada planta a evaluar, se contabilizo el número de frutos totales, número de frutos sanos y número de frutos afectados por mazorquero, dichos datos se registraron en la ficha de evaluación.

Del total de frutos afectados por mazorquero de cada planta evaluada se seleccionó al azar un solo fruto y observo si la perforación y barrenamiento de las larvas del gusano mazorquero se presentó en cascará o también en la placenta.

De las mazorcas verdes que quedaron en la planta solo fueron evaluados todos aquellos frutos que se ubicaban a una altura menor a 2 metros, esto con la finalidad para poder realizar una mejor revisión visual y manual del estado sanitario de los frutos.

De estos frutos se contabilizo el número de frutos totales, número de frutos sanos y número de frutos afectados por mazorquero. Los datos se registraron en la ficha de evaluación.

La cuantificación del número de granos sanos solo se realizó solo de aquellas mazorcas sanas.

Fotografía 1. Recolección de mazorcas de cacao



5.5 PARAMETROS A EVALUADOS.

5.5.1 Frutos no cosechables.

Número total de mazorcas evaluadas verdes.

Se contabilizo el número total de mazorcas verdes que se encontraban a en el árbol de cacao a menos de 2 metros de altura.

Número total de mazorcas verdes sanas

Del total de mazorcas verdes contabilizadas en el árbol de cacao, se realizó el conteo de mazorcas verdes sanas que no fueron afectadas por el gusano mazorquero.

Número de frutos verdes afectados por mazorquero.

Del total de mazorcas verdes encontradas en el árbol, se realizó el conteo de las mazorcas afectadas por el gusano mazorquero.

5.5.2 Frutos cosechables.

Número total de mazorcas evaluadas maduras.

Se cosecho todos los frutos maduros y luego se contabilizo el total de los frutos maduros.

Número total de mazorcas maduras sanas

Del total de los frutos maduros cosechados se realizó el conteo de los frutos sanos.

Número de frutos maduros afectados por mazorquero.

De lo frutos maduros cosechados se contabilizo los frutos dañados.

Del total de frutos afectados.

- Perforación en cascara

De los frutos obtenidos al azar se evaluará la perforación del mazorquero a nivel de cascará.

- Perforación en placenta

De los frutos obtenidos al azar se evaluará la perforación del mazorquero a nivel de placenta.

Número de perforaciones,

De los frutos obtenidos al azar se evaluará el número de perforaciones en frutos.

Número de granos sanos.

Se contabilizará el número de granos sanos por mazorca.

Fotografía 2. Evaluación de mazorcas maduras.



Fotografía 3. Evaluación de mazorcas verdes.



5.5.2 Identificación y caracterización del gusano mazorquero.

Para la identificación del gusano mazorquero de cacao, primeramente, se realizó la recolección manual de frutos con signos de infestación por el gusano mazorquero, seguidamente estos frutos se trasladaron a una caja de teknopor, donde se realizó la crianza hasta la etapa de adulto.

Para su identificación se realizó el montaje de los estadios adultos en el laboratorio de entomología C-337 de la UNSAAC. Para ello los especímenes se dejaron en cámara húmeda por un lapso de 48 horas, esto para reblandecer al espécimen y poder hacer la extensión de los apéndices (alas y patas) y se procedió al montaje usando los alfileres entomológicos, la gradilla y un extensor de alas para mariposas.

Crianza.

Para la crianza del gusano mazorquero se realizaron colectas manuales de mazorcas parasitadas, los mismos que fueron colocadas en caja de teknopor teniendo en cuenta que se encuentren en fase de estado pupal con la finalidad de capturar insectos adultos que salen del fruto. Las dimensiones de la caja fueron de 33 x 23 cm, las mismas que fueron cubiertas con malla tul. Los frutos fueron mantenidos en la caja de teknopor, las temperaturas que fluctuaron fueron:

Mes/año	Temperatura.	
	Max °C	Min. °C
Noviembre – 2018	28.54	18.72
Diciembre – 2018	30.18	19.23
Enero – 2019	30.06	18.66
Febrero – 2019	28.80	18.49

Evaluación.

Se realizó un monitoreo cada tres días hasta el momento en que salió el insecto adulto, el mismo que ocurrió aproximadamente a los 38 días de haber realizado la crianza. Una vez obtenidos los estadios maduros se llevó al laboratorio de Entomología de la facultad de Ciencias de la Universidad

Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en un frasco de vidrio con alcohol isopropílico con la finalidad de preservar para su identificación en laboratorio.

Fotografía 4. Caja de teknopor acondicionada para crianza de gusano mazorquero.



5.5.2 Incidencia de daño.

La incidencia de daño se realizó de acuerdo a las recomendaciones realizada por Murieta y Palma (2018), quienes recomiendan evaluar el “mazorquero” durante la fructificación, realizando un recorrido en zig zag o por calles, seleccionando 20 plantas al azar por hectárea.

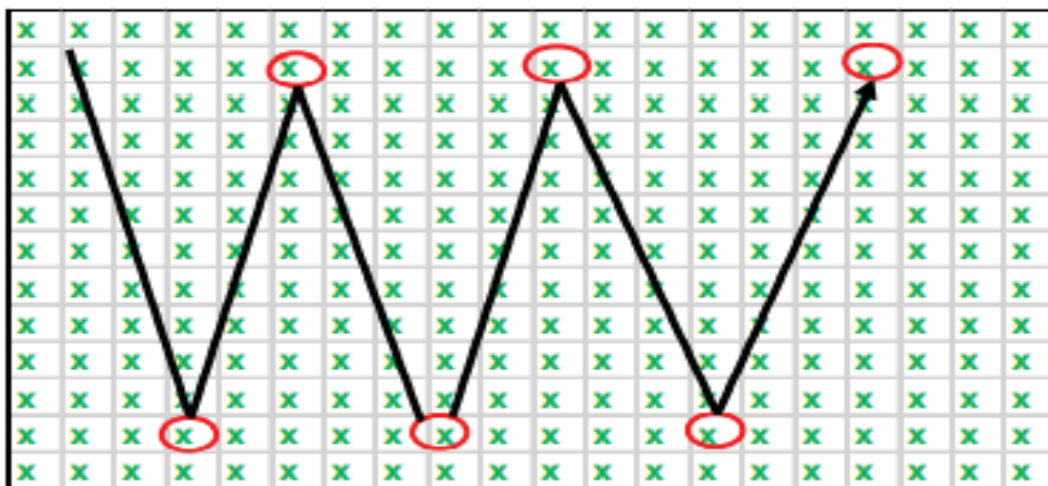
Dicha evaluación de incidencia de daño del gusano mazorquero, se inició con un recorrido del campo con la finalidad de obtener resultados representativos del daño ocasionado por el gusano mazorquero en el cultivo, en las parcelas previamente seleccionadas con características similares.

Los datos recopilados de cada una de las plantas seleccionadas en el predio fueron llenados en el formato (ver anexo).

Para la determinación de la incidencia de daño se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Numero de mazorcas afectadas}}{\text{Numero de total de mazorcas evaluadas}} \times 100$$

Figura 6. Croquis de evaluación de mazorquero de cacao.



Fotografía 5. Conteo de mazorcas sanas e infestadas.



5.6 ANALISIS DE DATOS.

Los datos fueron registrados en las fichas de evaluación, para su codificación y luego fueron procesadas en Excel.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1 Identificación de la especie causante del mazorquero de cacao.

6.1.2 Montaje de estadio adulto.

Para su Identificación se consultó diferentes bibliografías, en especial la de Eichlin, (1995) y Vásquez, et al (2015). Los cuales hacen la descripción de la especie *C. foraseminis* y hacen la diferenciación con respecto a *C. theobromae*. Se determinó que el organismo dañino de mazorca es *Carmenta foraseminis* Eichlin (1995). La cual fue identificada por el Dr. en Ciencias Biológicas Erick Yábar Landa responsable del laboratorio de Entomología de la UNSAAC. Y el ejemplar fue depositado en la colección entomológica del laboratorio.

6.1.3 Caracterización de la especie *C. foraseminis*.

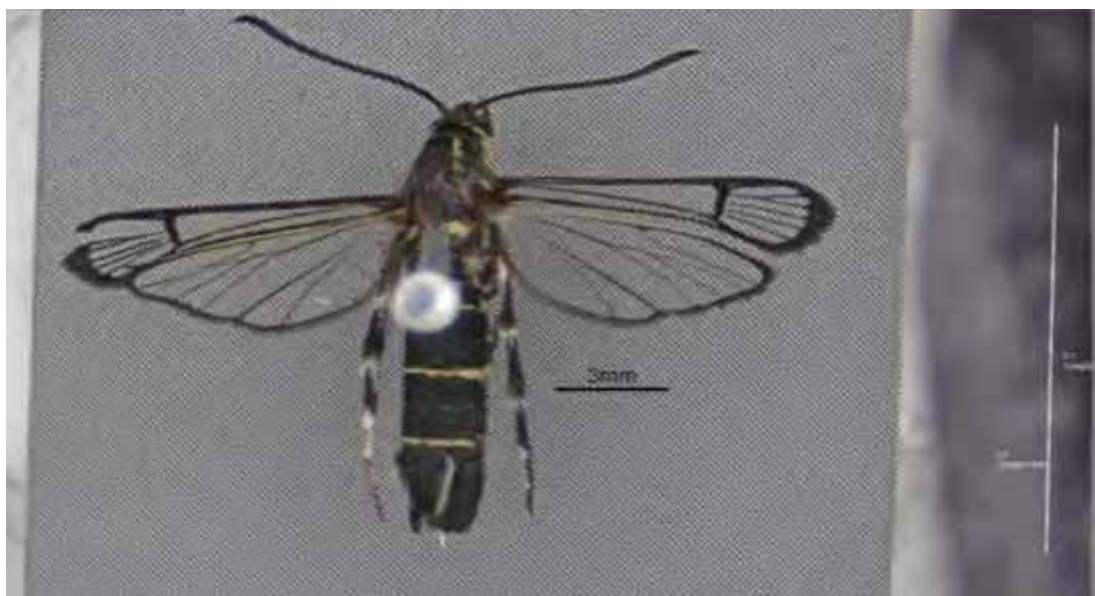
La especie en mención mide 2.5 cm, presenta una coloración oscura, con pequeñas bandas doradas en el abdomen y en las articulaciones de las patas. Las antenas son casi totalmente oscuras, a excepción del ápice de las mismas. El vertex de la cabeza es de color oscuro, y esta flanqueado por colores blanquecinos. El palpo es oscuro en su mayoría, pero con unas escamas blanquecinas en la base del segundo segmento. El tórax presenta dos líneas amarillentas casi en toda su extensión, así como manchas amarillentas en la base de las alas. El abdomen presenta unas bandas amarillentas bien delgadas entre las articulaciones de los escleritos, no gruesas como en el caso de *C. theobromae*. Las patas son mayormente oscuras con líneas amarillas a la altura de las articulaciones, y los tarsos mayormente amarillos. Las alas son mayormente hialinas, con la anterior más estrecha que la posterior y con una celda discal de color oscuro.

Fotografía 6. *C. foraseminis*



Fuente: Laboratorio Entomología – UNSAAC.

Fotografía 7. *C. foraseminis*



Fuente: Laboratorio Entomología - UNSAAC

El adulto de *C. foraseminis*, en general, es marrón oscuro o negro, con algunas franjas de escamas amarillas dispuestas de forma vertical u horizontal en diversas partes del cuerpo). En la cabeza presenta un vértice de color marrón a negro, con flequillos occipitales amarillos en la región dorsal y blancos en los laterales, característica de gran utilidad para

diferenciarlo de otras especies del mismo género. Los palpos labiales son bisegmentados y curvos hacia arriba, y están cubiertos de escamas ventrales de color crema y dorsales negras (Senejoa Lizcano, 2016).

Las antenas presentan coloración variable, y se observa que en la base son oscuras, comparadas con la parte apical de color castaño rojizo. Las antenas terminan en un penacho de escamas y pelos en punta. Las alas son hialinas, con venas marrón oscuro, café claro o negro, están cubiertas de escamas de color marrón o negro en el margen y son más largas y abundantes en los ápices de las alas.

Son de cuerpo predominantemente negro y alas con escamas negras, emergen de la pupa, rompiendo la película externa del fruto en el sitio donde se ubica la peca y dejan las exuvias o restos de la pupa adherida al orificio de salida este detalle observó también Navarro, (2006).

Alcántara (2013), sostiene que la diferencia entre macho y hembra en *Carmanta foraseminis*, es que el macho posee un abdomen delgado, mientras que la hembra es de forma cilíndrica. Respecto al tamaño, el macho logra una longitud de 15 mm con 3 mm de ancho, mientras que la hembra alcanza 17 mm de longitud con 4 mm de ancho.

Con respecto a la *Carmanta foraseminis*, las hembras poseen la frente totalmente blanca, sin embargo, los machos tienen una coloración variada, mostrando cuatro tonalidades como: color crema por completo, totalmente marrón, marrón en la parte dorsal y blanco en los laterales y finalmente blanco en la región dorsal con marrón en los laterales (Delgado, 2005).

6.2 Determinación de la incidencia de año por gusano mazorquero.

Cuadro N° 1: Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Pan de azúcar.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	31	22	9	29.0%	11	8	3	27.3%	42	12	28.6%
2	28	17	11	39.3%	8	7	1	12.5%	36	12	33.3%
3	29	21	8	27.6%	15	9	6	40.0%	44	14	31.8%
4	28	17	11	39.3%	10	8	2	20.0%	38	13	34.2%
5	15	15	0	0.0%	10	7	3	30.0%	25	3	12.0%
6	25	20	5	20.0%	10	8	2	20.0%	35	7	20.0%
7	15	9	6	40.0%	9	6	3	33.3%	24	9	37.5%
8	31	21	10	32.3%	8	7	1	12.5%	39	11	28.2%
9	22	17	5	22.7%	20	11	9	45.0%	42	14	33.3%
10	25	9	16	64.0%	7	6	1	14.3%	32	17	53.1%
11	27	18	9	33.3%	11	5	6	54.5%	38	15	39.5%
12	27	14	13	48.1%	8	7	1	12.5%	35	14	40.0%
13	26	19	7	26.9%	13	4	9	69.2%	39	16	41.0%
14	19	12	7	36.8%	12	10	2	16.7%	31	9	29.0%
15	23	21	2	8.7%	4	4	0	0.0%	27	2	7.4%
16	29	18	11	37.9%	11	9	2	18.2%	40	13	32.5%
17	21	14	7	33.3%	8	5	3	37.5%	29	10	34.5%
18	26	22	4	15.4%	10	3	7	70.0%	36	11	30.6%
19	22	17	5	22.7%	8	7	1	12.5%	30	6	20.0%
20	18	15	3	16.7%	7	2	5	71.4%	25	8	32.0%
Promedio				29.7%				30.9%			30.9%

El cuadro 01, muestra que del total de mazorcas evaluadas en 20 plantas en el sector de Pan de azúcar de los frutos no cosechables (verdes) presenta un promedio de 29.7 % de mazorcas afectadas por el gusano mazorquero de cacao, mientras que en frutos cosechables (maduros) se presentó un promedio de 30.9 % de frutos afectados por el gusano mazorquero. En cuanto al porcentaje de incidencia promedio del total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras) se presentó un 30.9 % de infestación.

Respecto al “mazorquero”, Calderón (2017) manifiesta que la *Carmenta foraseminis*, es una plaga que ocasiona pérdidas económicas en el agricultor “cacaotero. Así mismo, en Huánuco se ha reportado el daño del 70 % de la producción en algunas parcelas y en Cusco el 30 % de daño en los campos de cultivo de “cacao”.

Carmenta foraseminis, es conocido como “gusano mazorquero”, se ha convertido en una de las plagas de mayor importancia por los productores de cacao en la región San Martín, debido a las grandes pérdidas que viene provocando en su producción, que supera el 30% de daño del cultivo (SENASA, 2016).

Cuadro N° 2 : Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Calzada

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES				FRUTOS COSECHABLES				Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas	% verdes infestadas	N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas	% maduras infestadas			
1	27	20	7	25.9%	3	3	0	0.0%	30	7	23.3%
2	26	18	8	30.8%	10	6	4	40.0%	36	12	33.3%
3	23	16	7	30.4%	3	3	0	0.0%	26	7	26.9%
4	31	23	8	25.8%	11	10	1	9.1%	42	9	21.4%
5	14	13	1	7.1%	11	5	6	54.5%	25	7	28.0%
6	29	20	9	31.0%	13	8	5	38.5%	42	14	33.3%
7	26	18	8	30.8%	13	10	3	23.1%	39	11	28.2%
8	27	19	8	29.6%	11	7	4	36.4%	38	12	31.6%
9	34	22	12	35.3%	15	10	5	33.3%	49	17	34.7%
10	26	16	10	38.5%	8	7	1	12.5%	34	11	32.4%
11	29	20	9	31.0%	10	8	2	20.0%	39	11	28.2%
12	23	15	8	34.8%	9	9	0	0.0%	32	8	25.0%
13	8	7	1	12.5%	6	3	3	50.0%	14	4	28.6%
14	28	20	8	28.6%	8	7	1	12.5%	36	9	25.0%
15	23	19	4	17.4%	13	11	2	15.4%	36	6	16.7%
16	29	16	13	44.8%	12	9	3	25.0%	41	16	39.0%
17	31	22	9	29.0%	17	13	4	23.5%	48	13	27.1%
18	26	16	10	38.5%	11	6	5	45.5%	37	15	40.5%
19	28	17	11	39.3%	14	11	3	21.4%	42	14	33.3%
20	26	14	12	46.2%	10	1	9	90.0%	36	21	58.3%
Promedio				30.4%				27.5%			30.7%

El cuadro 02, se puede observar los resultados de la incidencia de daño en frutos no cosechables (mazorcas verdes) y frutos cosechables (mazorcas maduras): donde el porcentaje de incidencia en mazorcas verdes evaluadas es de 30.4% y en mazorcas maduras 27.5 %.

Asimismo, del total de mazorcas evaluadas entre verdes y maduras en las 21 plantas evaluadas, presento una incidencia de 30.7 %

Calderón (2017) manifiesta que la *Carmenta foraseminis*, es una plaga que ocasiona pérdidas económicas en el agricultor “cacaotero. Así mismo, en Huánuco se ha reportado el daño del 70 % de la producción en algunas parcelas y en Cusco el 30 % de daño en los campos de cultivo de “cacao”.

Cuadro N° 3: Evaluación de incidencia de daño, clon CCN-51 en Papelpata.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	23	17	6	26.1%	9	9	0	0.0%	32	6	18.8%
2	19	11	8	42.1%	20	11	9	45.0%	39	17	43.6%
3	32	22	10	31.3%	15	9	6	40.0%	47	16	34.0%
4	22	12	10	45.5%	9	7	2	22.2%	31	12	38.7%
5	21	16	5	23.8%	4	4	0	0.0%	25	5	20.0%
6	26	18	8	30.8%	14	11	3	21.4%	40	11	27.5%
7	33	21	12	36.4%	6	5	1	16.7%	39	13	33.3%
8	22	16	6	27.3%	15	11	4	26.7%	37	10	27.0%
9	23	14	9	39.1%	12	10	2	16.7%	35	11	31.4%
10	17	13	4	23.5%	8	7	1	12.5%	25	5	20.0%
11	15	13	2	13.3%	4	4	0	0.0%	19	2	10.5%
12	21	14	7	33.3%	22	13	9	40.9%	43	16	37.2%
13	31	20	11	35.5%	11	9	2	18.2%	42	13	31.0%
14	25	15	10	40.0%	15	10	5	33.3%	40	15	37.5%
15	24	19	5	20.8%	14	5	9	64.3%	38	14	36.8%
16	29	21	8	27.6%	10	6	4	40.0%	39	12	30.8%
17	29	19	10	34.5%	17	10	7	41.2%	46	17	37.0%
18	26	20	6	23.1%	17	14	3	17.6%	43	9	20.9%
19	15	12	3	20.0%	15	8	7	46.7%	30	10	33.3%
20	23	18	5	21.7%	13	9	4	30.8%	36	9	25.0%
Promedio				29.8%				26.7%			29.7%

El cuadro 03, podemos observar el porcentaje de incidencia de daño en frutos no cosechables (mazorcas verdes) y frutos cosechables (mazorcas maduras) del clon CCN-51 en el sector Papelpata, donde el 29.8 % de incidencia se dio en mazorcas verdes y en mazorcas maduras 26.7%.

Asimismo, del total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras) en las 20 plantas evaluadas, se presentó un promedio de incidencia del 29.7 %. Presentando el menor porcentaje en el clon CCN-51, frente a los sectores Calzada y Pan de azúcar que presentaron 30.70 % y 30,90 % respectivamente.

Hay evidencia de que estas plagas tienen preferencia por los clones trinitarios como: ICS-1, ICS-39, ICS-60, ICS-95, TSH-565 y SCC-61, ya que son más susceptibles al insecto. Por el contrario, los clones IMC-67, PA-46, PA-150 y CCN-51 presentan mayor tolerancia (Cubillos, 2013).

Cuadro N° 4: Evaluación de incidencia de daño, clon Chunchu en Miraflores.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorca maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	17	14	3	17.6%	9	5	4	44.4%	26	7	26.9%
2	24	16	8	33.3%	11	4	7	63.6%	35	15	42.9%
3	14	9	5	35.7%	3	3	0	0.0%	17	5	29.4%
4	21	15	6	28.6%	9	4	5	55.6%	30	11	36.7%
5	8	8	0	0.0%	8	3	5	62.5%	16	5	31.3%
6	24	15	9	37.5%	9	3	6	66.7%	33	15	45.5%
7	19	5	14	73.7%	12	5	7	58.3%	31	21	67.7%
8	16	9	7	43.8%	16	8	8	50.0%	32	15	46.9%
9	19	11	8	42.1%	14	8	6	42.9%	33	14	42.4%
10	15	11	4	26.7%	4	3	1	25.0%	19	5	26.3%
11	18	10	8	44.4%	9	4	5	55.6%	27	13	48.1%
12	19	14	5	26.3%	8	6	2	25.0%	27	7	25.9%
13	21	15	6	28.6%	9	4	5	55.6%	30	11	36.7%
14	15	6	9	60.0%	13	7	6	46.2%	28	15	53.6%
15	19	10	9	47.4%	7	2	5	71.4%	26	14	53.8%
16	17	7	10	58.8%	12	5	7	58.3%	29	17	58.6%
17	18	11	7	38.9%	12	4	8	66.7%	30	15	50.0%
18	13	9	4	30.8%	14	6	8	57.1%	27	12	44.4%
19	7	6	1	14.3%	12	5	7	58.3%	19	8	42.1%
20	18	10	8	44.4%	14	6	8	57.1%	32	16	50.0%
Promedio				36.6%				51.0%			43.0%

En el cuadro 04, se aprecia el porcentaje de incidencia de daño de frutos no cosechables y cosechables (mazorcas verdes y maduras) en el sector de Miraflores, donde el 36.6 % de los frutos verdes presenta incidencia de daño por el gusano mazorquero de cacao. En tanto en frutos maduros se presentó un promedio de 51.0% de frutos afectados por el gusano mazorquero.

Respecto al total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras), se presentó un 43.0 % de incidencia de daño por el gusano mazorquero.

Para Palma (2019), en La Convención - Cusco, hasta el 70 % de la producción de “cacao” podría estar afectada por el “mazorquero”. Además, según Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2017), la provincia de La Convención en Cusco, cuenta con la variedad de “cacao chunchu” reconocido como uno de los más finos del mundo, diferenciándose por otros cacaos mejorados, en aroma, contenido de grasa, sabor único en su tipo y textura cremosa.

Cuadro N° 5 : Evaluación de incidencia de daño, clon Chuncho en Alcuzama baja.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorca verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	19	12	7	36.8%	4	3	1	25.0%	23	8	34.8%
2	13	10	3	23.1%	10	3	7	70.0%	23	10	43.5%
3	16	11	5	31.3%	7	2	5	71.4%	23	10	43.5%
4	6	5	1	16.7%	11	6	5	45.5%	17	6	35.3%
5	16	9	7	43.8%	10	4	6	60.0%	26	13	50.0%
6	22	10	12	54.5%	8	3	5	62.5%	30	17	56.7%
7	20	13	7	35.0%	11	7	4	36.4%	31	11	35.5%
8	22	17	5	22.7%	15	8	7	46.7%	37	12	32.4%
9	8	8	0	0.0%	10	4	6	60.0%	18	6	33.3%
10	24	16	8	33.3%	11	7	4	36.4%	35	12	34.3%
11	19	12	7	36.8%	5	2	3	60.0%	24	10	41.7%
12	12	10	2	16.7%	10	3	7	70.0%	22	9	40.9%
13	14	11	3	21.4%	7	2	5	71.4%	21	8	38.1%
14	20	16	4	20.0%	9	3	6	66.7%	29	10	34.5%
15	16	7	9	56.3%	9	4	5	55.6%	25	14	56.0%
16	17	8	9	52.9%	5	0	5	100.0%	22	14	63.6%
17	30	17	13	43.3%	11	7	4	36.4%	41	17	41.5%
18	24	16	8	33.3%	15	8	7	46.7%	39	15	38.5%
19	19	8	11	57.9%	5	4	1	20.0%	24	12	50.0%
20	25	13	12	48.0%	12	10	2	16.7%	37	14	37.8%
Promedio				34.2%				52.9%			42.1%

En el cuadro 05, muestra los resultados de la evaluación realizada, respecto a la incidencia de daño de los frutos no cosechables y cosechables (mazorcas verdes y maduras) en el sector de Alcuzama baja en el clon Chuncho. Donde el 34.2 % de los frutos verdes presenta incidencia de daño por el gusano mazorquero de cacao, mientras que en frutos maduros el 52.9 % presento frutos afectados por el gusano mazorquero.

Respecto al total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras), la incidencia de daño ocasionado por el gusano mazorquero fue de 42.1%.

Cuadro N° 6: Evaluación de incidencia de daño, clon Chunchu en Pampa concepción.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	23	14	9	39.1%	4	4	0	0.0%	27	9	33.3%
2	22	12	10	45.5%	9	3	6	66.7%	31	16	51.6%
3	17	11	6	35.3%	9	4	5	55.6%	26	11	42.3%
4	12	9	3	25.0%	9	3	6	66.7%	21	9	42.9%
5	19	12	7	36.8%	12	7	5	41.7%	31	12	38.7%
6	17	9	8	47.1%	16	7	9	56.3%	33	17	51.5%
7	21	12	9	42.9%	11	7	4	36.4%	32	13	40.6%
8	7	5	2	28.6%	10	7	3	30.0%	17	5	29.4%
9	25	15	10	40.0%	5	1	4	80.0%	30	14	46.7%
10	8	7	1	12.5%	10	6	4	40.0%	18	5	27.8%
11	18	14	4	22.2%	6	4	2	33.3%	24	6	25.0%
12	16	10	6	37.5%	7	3	4	57.1%	23	10	43.5%
13	12	9	3	25.0%	11	6	5	45.5%	23	8	34.8%
14	18	13	5	27.8%	5	3	2	40.0%	23	7	30.4%
15	17	6	11	64.7%	12	7	5	41.7%	29	16	55.2%
16	10	9	1	10.0%	18	11	7	38.9%	28	8	28.6%
17	20	7	13	65.0%	11	7	4	36.4%	31	17	54.8%
18	17	8	9	52.9%	13	7	6	46.2%	30	15	50.0%
19	23	11	12	52.2%	8	1	7	87.5%	31	19	61.3%
20	8	8	0	0.0%	10	7	3	30.0%	18	3	16.7%
Promedio				35.5%				46.5%			40.3%

En el cuadro 06, muestra los resultados respecto a la incidencia de daño de los frutos no cosechables y cosechables (mazorcas verdes y maduras) en el sector de Pampa concepción en el clon Chunchu. Donde el 35.5 % de los frutos verdes presenta incidencia de daño por el gusano mazorquero de cacao, mientras que en frutos maduros el 46.5 % presento frutos afectados por el gusano mazorquero. Respecto al total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras), la incidencia de daño ocasionado por el gusano mazorquero fue de 40.3 %.

Cuadro N° 7 : Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Sahuayaco.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	20	14	6	30.0%	5	4	1	20.0%	25	7	28.0%
2	22	16	6	27.3%	15	7	8	53.3%	37	14	37.8%
3	12	9	3	25.0%	14	8	6	42.9%	26	9	34.6%
4	29	21	8	27.6%	8	7	1	12.5%	37	9	24.3%
5	27	20	7	25.9%	13	8	5	38.5%	40	12	30.0%
6	17	12	5	29.4%	12	4	8	66.7%	29	13	44.8%
7	26	14	12	46.2%	16	11	5	31.3%	42	17	40.5%
8	15	6	9	60.0%	10	4	6	60.0%	25	15	60.0%
9	25	20	5	20.0%	10	7	3	30.0%	35	8	22.9%
10	20	15	5	25.0%	12	5	7	58.3%	32	12	37.5%
11	20	14	6	30.0%	6	6	0	0.0%	26	6	23.1%
12	18	12	6	33.3%	15	7	8	53.3%	33	14	42.4%
13	25	14	11	44.0%	14	5	9	64.3%	39	20	51.3%
14	26	18	8	30.8%	10	7	3	30.0%	36	11	30.6%
15	27	20	7	25.9%	13	8	5	38.5%	40	12	30.0%
16	17	12	5	29.4%	15	11	4	26.7%	32	9	28.1%
17	26	14	12	46.2%	13	8	5	38.5%	39	17	43.6%
18	25	17	8	32.0%	6	5	1	16.7%	31	9	29.0%
19	20	15	5	25.0%	10	7	3	30.0%	30	8	26.7%
20	18	13	5	27.8%	9	9	0	0.0%	27	5	18.5%
Promedio				32.0%				35.6%			34.2%

En el cuadro 07, se puede apreciar que de las mazorcas evaluadas en el sector de Sahuayaco, los frutos no cosechables (verdes) presentan un promedio de 32.0 % de mazorcas afectadas por el gusano mazorquero de cacao, mientras que en frutos cosechables (maduros) se presentó un promedio de 35.6 % de frutos afectados por el gusano mazorquero.

Por otro lado, podemos observar que del total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras), presento el 34.2% de incidencia de daño.

En los últimos 05 años (2006 al 2010) la incidencia de la plaga conocida como “Mazorquero de cacao” o “Perforador de mazorcas del cacao”, el daño es directo. Zonas ubicadas entre 400 a 750 m.s.n.m., donde las condiciones climáticas son adecuadas para la plaga, plantaciones mal manejadas y abandonados (Arévalo, 2011).

Cuadro N° 8 : Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Pampa Echarati.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorca maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	23	16	7	30.4%	6	2	4	66.7%	29	11	37.9%
2	25	17	8	32.0%	12	8	4	33.3%	37	12	32.4%
3	25	19	6	24.0%	10	7	3	30.0%	35	9	25.7%
4	17	11	6	35.3%	14	11	3	21.4%	31	9	29.0%
5	26	18	8	30.8%	8	6	2	25.0%	34	10	29.4%
6	20	12	8	40.0%	4	4	0	0.0%	24	8	33.3%
7	19	13	6	31.6%	17	10	7	41.2%	36	13	36.1%
8	31	21	10	32.3%	6	5	1	16.7%	37	11	29.7%
9	17	8	9	52.9%	15	12	3	20.0%	32	12	37.5%
10	27	17	10	37.0%	14	9	5	35.7%	41	15	36.6%
11	22	16	6	27.3%	6	2	4	66.7%	28	10	35.7%
12	20	12	8	40.0%	16	11	5	31.3%	36	13	36.1%
13	24	19	5	20.8%	7	4	3	42.9%	31	8	25.8%
14	22	14	8	36.4%	12	9	3	25.0%	34	11	32.4%
15	25	16	9	36.0%	9	7	2	22.2%	34	11	32.4%
16	29	20	9	31.0%	4	4	0	0.0%	33	9	27.3%
17	17	6	11	64.7%	16	9	7	43.8%	33	18	54.5%
18	25	18	7	28.0%	13	13	0	0.0%	38	7	18.4%
19	20	15	5	25.0%	14	9	5	35.7%	34	10	29.4%
20	22	15	7	31.8%	16	11	5	31.3%	38	12	31.6%
Promedio				34.4%				29.4%			32.6%

El cuadro 08, muestra los resultados de la evaluación realizada, respecto a la incidencia de daño de los frutos no cosechables y cosechables (mazorcas verdes y maduras) en el sector de Pampa Echarati en el clon ICS-95, donde los frutos verdes presentaron una incidencia de daño de 34.4%; en tanto los frutos maduros presentaron el 29.4 %.

Respecto al total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras) en las 10 plantas la incidencia de daño fue de 32.6%.

Reátegui (2018), indica que los frutos del “cacao” se tornan más susceptibles al ataque del “mazorquero” a partir de los tres meses y medio de edad, por ello recomienda realizar el enfundado entre los 2.5 a 3.5 meses después del inicio de la floración.

Cuadro N° 9: Evaluación de incidencia de daño, clon ICS-95 en Pispita.

Planta	FRUTOS NO COSECHABLES			% verdes infestadas	FRUTOS COSECHABLES			% maduras infestadas	Total Mazorcas por planta	Total Mazorcas infestadas	% total de infestacion
	N° de Mazorcas verdes evaluadas	N° total Mazorcas verdes sanas	N° total Mazorcas verdes infestadas		N° de Mazorcas maduras evaluadas	N° total Mazorcas maduras sanas	N° total Mazorcas maduras infestadas				
1	20	14	6	30.0%	3	3	0	0.0%	23	6	26.1%
2	21	11	10	47.6%	8	6	2	25.0%	29	12	41.4%
3	16	13	3	18.8%	9	6	3	33.3%	25	6	24.0%
4	20	13	7	35.0%	10	9	1	10.0%	30	8	26.7%
5	28	20	8	28.6%	10	7	3	30.0%	38	11	28.9%
6	18	10	8	44.4%	8	7	1	12.5%	26	9	34.6%
7	28	17	11	39.3%	16	12	4	25.0%	44	15	34.1%
8	32	22	10	31.3%	7	3	4	57.1%	39	14	35.9%
9	29	21	8	27.6%	11	5	6	54.5%	40	14	35.0%
10	25	14	11	44.0%	14	9	5	35.7%	39	16	41.0%
11	23	8	15	65.2%	10	10	0	0.0%	33	15	45.5%
12	28	18	10	35.7%	5	4	1	20.0%	33	11	33.3%
13	25	21	4	16.0%	14	12	2	14.3%	39	6	15.4%
14	22	20	2	9.1%	11	7	4	36.4%	33	6	18.2%
15	24	15	9	37.5%	16	11	5	31.3%	40	14	35.0%
16	27	19	8	29.6%	5	4	1	20.0%	32	9	28.1%
17	28	19	9	32.1%	7	6	1	14.3%	35	10	28.6%
18	25	15	10	40.0%	3	3	0	0.0%	28	10	35.7%
19	19	13	6	31.6%	14	8	6	42.9%	33	12	36.4%
20	22	14	8	36.4%	13	11	2	15.4%	35	10	28.6%
Promedio				34.0%				23.9%			31.6%

En el cuadro 09, muestra los resultados de la evaluación realizada, respecto a la incidencia de daño de los frutos no cosechables y cosechables (mazorcas verdes y maduras) en el sector de Pispita en el clon ICS-95, donde los frutos verdes que presentaron incidencia de daño es el 34.0%; en tanto los frutos maduros presentaron el 23.9 %. Respecto al total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras) en las 10 plantas la incidencia de daño fue de 31.6%.

Cuadro N° 10 : Incidencia de daño de mazorcas verdes y maduras por sectores.

SECTORES	CLON	% de Mazorcas verdes infestadas	% de Mazorcas maduras infestadas
Pan de azúcar	CCN-51	29,70	30,90
La Calzada	CCN-51	30,40	27,50
Papelpata	CCN-51	29,80	26,70
Miraflores	CHUNCHO	36,60	51,00
Alcuzama baja	CHUNCHO	34,20	52,90
Pampa concepción	CHUNCHO	35,50	46,50
Sahuayaco	ICS-95	32,00	35,60
Pampa Echarati	ICS-95	34,40	29,40
Pispita	ICS-95	34,00	23,90

El cuadro 10, muestra el porcentaje de mazorcas infestadas (verdes y maduros) por sectores, donde se puede ver que en Pan de Azúcar el clon CCN-51 presento un 29.70 % de frutos verdes infestados, siendo los frutos maduros con mayor porcentaje de incidencia de daño con 30.90 %. En tanto en el sector Calzada los frutos verdes presentaron mayor incidencia con 30.40% y frutos maduros 27.50 %, respecto al sector de Papelpata el porcentaje de incidencia de verdes y maduros fue similar con 29.80 % en verdes y 26.70 % en frutos maduros.

Respecto al clon chuncho el mayor porcentaje de incidencia se dio en frutos verdes con 34.20 % en Alcuza baja, 35.50% en Pampa Concepción y en frutos maduros el menor porcentaje se presentó en Pampa Concepción con 46.50 % y el mayor porcentaje de incidencia se dio en Alcuza baja con 52.90 %.

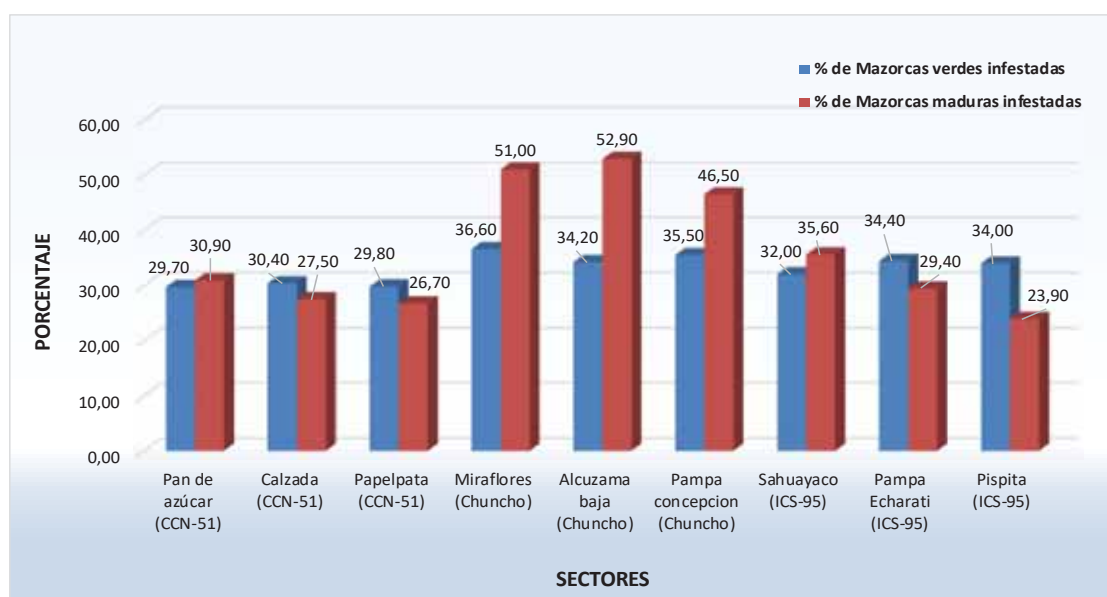
Respecto al clon ICS-95 el mayor porcentaje se presentó en frutos verdes, donde los sectores Pampa Echarati y Pispita presentaron 34.40 % y 34.00 % respectivamente, en tanto Sahuayaco presento el 32.0%. Por otro lado, en frutos maduros el menor porcentaje de incidencia fue en Pispita con 23.90 % seguido de Pampa Echarati con 29.40 % y el mayor porcentaje en Sahuayaco con 35.60 %

Por informe personal, de los agricultores de la provincia de Satipo distrito de Coviriali la pérdida de la cosecha de cacao se estima en 15% por campaña, pudiendo variar esta cantidad según las condiciones del medio ambiente (Juárez, *et. al.*, 2013).

El perforador de la Mazorca de Cacao. *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichilin, 1995; Harms y Aiello, 1995; Delgado, 2005). Recientemente (2009), la Asociación Peruana de Productores de Cacao (APPCACAO) registro un Perforador denominado “Mazorquero” o “Cigarreta”, 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*.

En Colombia, está plenamente comprobado su presencia en el Occidente y Suroeste del Departamento de Antioquia y en los Municipios de Cúcuta, Arboledas y El Zulia en Norte de Santander (Delgado, 2007). También se ha extendido a Sardinata y Bucarasica en este mismo departamento. No existen reportes que indican su presencia en otros lugares.

Gráfico N° 1: Porcentajes de incidencia de mazorcas cosechables y no cosechables por sectores.



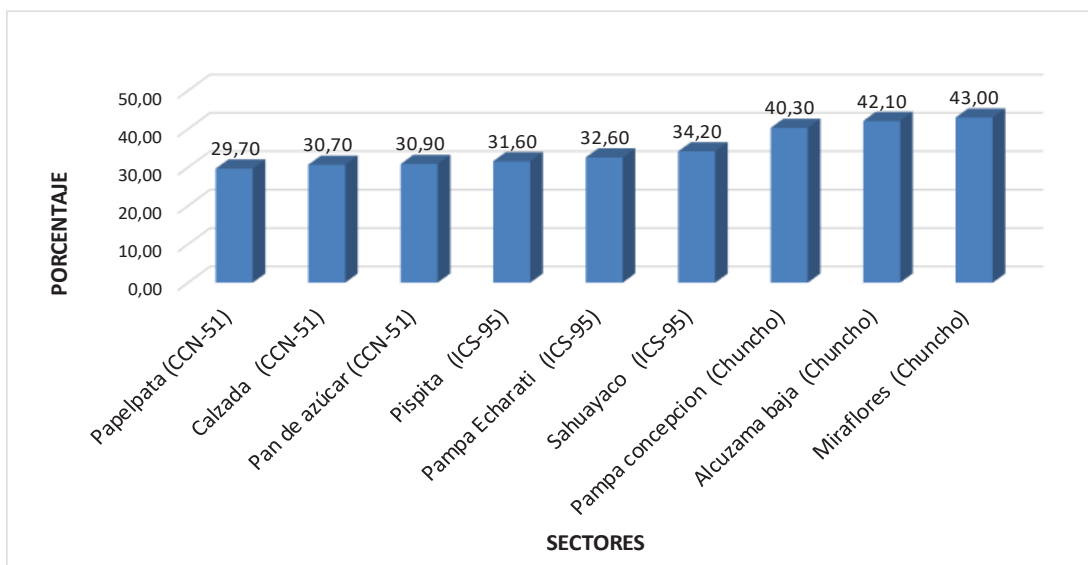
Cuadro N° 11: Porcentaje total de clones infestadas por sectores

SECTORES	% DE INFESTACIÓN
Papelpata (CCN-51)	29,70
Calzada (CCN-51)	30,70
Pan de azúcar (CCN-51)	30,90
Pispita (ICS-95)	31,60
Pampa Echarati (ICS-95)	32,60
Sahuayaco (ICS-95)	34,20
Pampa concepción (Chuncho)	40,30
Alcuzama baja (Chuncho)	42,10
Miraflores (Chuncho)	43,00

En el cuadro 11, podemos observar el porcentaje de infestación por sectores y clones, donde se puede apreciar que el clon CCN-51 en el sector Papelpata presentó el menor porcentaje de infestación con 29.70 % y el mayor porcentaje en Pan de azúcar con 30.90 %. En cuanto al clon ICS-95

en el sector Pispita se dio el menor porcentaje con 31.60 % y el mayor porcentaje de incidencia de daño se dio en Sahuayaco con 34.20 %. Respecto al clon chuncho, en el sector Miraflores se presentó el mayor porcentaje de incidencia con 43.0 % seguido de Alcuza baja con 42.10 % y el menor porcentaje fue en Pampa Concepción con 40.30 %. Siendo este clon el que presento mayor incidencia de daño frente a los clones ICS-95 y CCN-51.

Gráfico N° 2: Porcentaje total de clones infestados por sectores.



Fotografía 8: Frutos con daño causado por gusano mazorquero en frutos maduros a) Mazorca infestada, b) Grano dañado.



Según las evaluaciones realizadas se pudo observar mazorcas con signo de infestación de mazorquero en frutos maduros. Tal como se muestra en la fotografía N° 04.

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. En este caso la larva sí 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).

La magnitud de los daños varía según la edad del fruto. Cuando el ataque se presenta en frutos de mediana edad, los tejidos ya están diferenciados y las galerías sólo alcanzan el epicarpio, los frutos así afectados pueden llegar a la madurez y ser aprovechables si no se presentan ataques de hongos en el interior (Sánchez y Torres, 1977).

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

La especie en estudio se identificó en el laboratorio de Entomología de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Donde se determinó que la especie de mazorquero de cacao corresponde a *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichilin 1995, Pertenece a la familia Sesiidae, orden Lepidóptera, según la clave taxonómica de identificación de insectos. Las características morfológicas son: el cuerpo de coloración oscura, con pequeñas bandas doradas en el abdomen y en las articulaciones de las patas. Las antenas son casi totalmente oscuras, a excepción del ápice de las mismas. El vertex de la cabeza es de color oscuro, y esta flanqueado por colores blanquecinos. El palpo es oscuro en su mayoría, pero con unas escamas blanquecinas en la base del segundo segmento. El tórax presenta dos líneas amarillentas casi en toda su extensión, así como manchas amarillentas en la base de las alas. El abdomen presenta unas bandas amarillentas bien delgadas entre las articulaciones de los escleritos. Se identificó la especie para el posterior control químico, cultural, biológico de esta forma poder mejorar la cantidad y calidad de la producción.

La incidencia de daño en el clon CCN-51, evaluados en frutos verdes en Pan de azúcar y Papelpata fue 29.7 % y 29.8 % fue respectivamente. En tanto en frutos maduros en Papelpata fue 26.7 %, seguidamente se encuentra Calzada con 27.5 %. Además del total de mazorcas evaluadas (verdes y maduras) el menor porcentaje de incidencia fue en Papelpata con 29.7 %.

En el clon Chunchu los menores porcentajes de incidencia en fruto verdes en Alcuza baja y Pampa concepción fue 34.20 % y 35.50% respectivamente. En frutos maduros el menor porcentaje en Pampa concepción fue 46.5 %, y Miraflores con 51.0 % de infestación. Por otra parte, el menor porcentaje promedio de incidencia de frutos verdes y maduros en Pampa concepción fue 40.3%. En el clon ICS-95 en frutos verdes la incidencia de daño en Sahuayaco fue 32.0% y en Pispita y Pampa Echarati fue 34.0 % y 34.4 % respectivamente. En frutos maduros el menor

porcentaje de incidencia fue Pispita y Pampa Echarati con 23.9 % y 29.40 %.
En Pispita fue de 31.6%. En frutos verdes y maduros.

SUGERENCIAS.

- Las entidades responsables de investigación como el SENASA deberán realizar la evaluación del ciclo biológico bajo las condiciones climatológicas de otros distritos de la Convención.
- La Gerencia de Desarrollo Económico de la Municipalidad Distrital de Echarati, evaluará la pérdida económica que ocasiona el gusano perforador de mazorca de cacao.
- El Ministerio de Agricultura a través de la oficina de sanidad agraria deberá realizar la evaluación de métodos de control del gusano perforador de mazorca de cacao.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara V. C. (2013)** “Ciclo Biológico de *Carmenta foraseminis* Eichlin, en *Theobroma cacao* – en la zona de Satipo” Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Académico Profesional de Agronomía Tropical, Satipo – Perú.
- Arévalo, G.A. (2011)**. Manejo Integrado del cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana. 1ra Edición – Chiclayo Perú.
- Bartley, B. (1970)**, Yield variation in the early productive years in trials with cacao (*Theobroma cacao* L.). *Euphytica*. 199-206 p.
- Capriles de Reyes L, Reyes H. 1977. Enfermedades y plagas en el cacaotero. En: 6to día de campo en cacao. Estación Experimental Caucaagua. CENIAP.
- Coto, D., Saunders. (2004)** Insectos plaga de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central, 2004. CATIE.
- Cubillos G. (2013)**. Manual del perforador de la mazorca de cacao. *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin. Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. Área de Compras y Fomento Agrícola - Medellín Colombia.
- Delgado P., Z. (2007)**, Bioecología de los perforadores del fruto de cacao (*Theobroma cacao*), en los municipios de Arboledas, Cúcuta, y El Zulia del departamento de Norte de Santander. Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente Ingeniería Agrícola. Cúcuta. 74 p.
- Delgado, N. (2005)**. Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidóptera) perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela. *Entomotropica*, 20: 97-111.

- Eichlin T.D, Passoa S. (1983).** A new clearwing moth (Sesiidae) from Central América: A stem borer in *Mimosa pigra*. *J Lep Soc* 37(3):193-206.
- Eichlin T.D. (1995),** Sesiidae. In: Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist. Part 2. Hyblaeioidea – Pyraloidea -Tortricoidea. Heppner JB. (Ed). Association of Tropical Lepidoptera. Sci Pub. p 113.
- Enríquez Gabriel. (2001),** Manual de Cacao Orgánico: guía para productores ecuatorianos. Manual N° 54. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito. Pág. 360.
- FEDECACAO-PRONATTA. (2004),** Guía técnica para el cultivo del Cacao. El nuevo enfoque tecnológico para la modernización del cacao cultura.
- Fernández, F; Sendoya, S. (2004),** Lista de las hormigas neotropicales (Hymenoptera: Formicidae). *Biota Colombiana*, 2004. 5(1):1-93. Monográfico.
- Harms, K. E. and A. Aiello. (1995),** Seed-boring by tropical clearwing moths (Sesiidae). Aberrant behavior of widespread habit? *Journal of the Lepidopterist Society*. 49 (1): 43-48.
- Hernández Timoteo. (1991),** Principales Sistema de Producción de Cacao En la Amazonia Peruana. Programa de Promoción Agroindustrial y Desarrollo Rural. Alternativos. UNFDAC - PNUD/OSP - Tingo María. Editorial ISNB. Edición x. Perú. Pág. 87.
- ICCO, (2003),** Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanzas CATIE. Programa de enseñanza para el desarrollo y la conservación. Escuela de postgrado. Caracterización de árboles superiores de cacao (*Theobroma cacao*). Seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE, pp. 23.
- ICT. (2004),** Cacao. Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonia peruana. 33-39pp.

- ICT. (2004)**, Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonia Peruana. Tarapoto San Martín Perú. p. 184. 1ra. Edición – Mayo, 2004.
- Leal, C.C. y M. L. Hernández. (1990)**, Aspectos bionómicos del perforador de la mazorca del cacao *Synanthedon theobromae* (Busck) (Lepidoptera. Sesiidae). Universidad Nacional de Colombia, Secc. Medellín. 79 p.
- León, J. (2000)**. Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. San José, CR. Editorial Agroamérica del IICA. 522 p.
- Madrigal, C.A. (1995)**. Manual de Fitoprotección y Análisis de Plaguicidas: Flores y Follajes. In CAD (Colombia Alternative Development). 6–7 p.
- Navarro R, Clavijo J, Vidal R, Delgado N. (2001)**, *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae), nuevo insecto plaga de importancia económica en el cacao de la zona norte costera del estado Aragua. Resúmenes XVII Congreso Venezolano de Entomología, Prof. Carlos Julio Rosales. SVE. Maturín. p: 99.
- Navarro R, Clavijo J, Vidal R, Delgado N. (2001)**, *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae), nuevo insecto plaga de importancia económica en el cacao de la zona norte costera del estado Aragua. Resúmenes XVII Congreso Venezolano de Entomología, Prof. Carlos Julio Rosales. SVE. Maturín. p: 99.
- Navarro, R. & Cabana, W. (2006)**, Control de insectos perforadores de la mazorca del cacao en la zona central de Venezuela. INIA Divulga, 7: 19-26.
- Posada, J; Pineda, S y Agudelo, O. (2006)**, El Chocolate un Placer Saludable. 2da Edición. Marquillas. Medellín, Colombia. 89 p.
- Purdy y Schmidt. (1996)**, Fitopatología del Hongo Escoba de Bruja en el Cultivos de cacao y frutales. Universidad Técnica de Guayaquil- Ecuador Pág. 23.

Quiroz, Julio. y Agama, Juan. (2007), El Manejo del Cultivo del cacao. GTZ – ECORAE; 2002. Editorial PASQUEL. Edición I. – Marzo Quito – Ecuador. Pág. 77.

Sánchez, M. D. C., Navarro, R., Marín, C., Moizant, R. C., & Fuentes, V. (2011). Duración de la fase adulta y emergencia de machos y hembras del perforador del fruto de cacao en Choroní y Maracay, estado Aragua. *Agronomía Tropical*, 61: 241-251.

Senejoa Lizcano, C.E. (2015). *Ciclo biológico del perforador de la mazorca del cacao (Carmenta foraseminis Eichlin) (Lepidoptera: Sesiidae) en los principales departamentos productores de Colombia* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2016). Mazorquero del cacao y su manejo integrado. *Boletín informativo dirección de sanidad vegetal – SENASA*.

Tovar, Catalina. (1991), Introducción al Control Fitosanitario de Escoba de Bruja en Cacao, Manabí. Editorial MASTER. Edición II. Portoviejo- Ecuador. Pág. 35.

Vivas, A., Márquez, D., Moncada, A. y Sánchez, L. (2005). *Cacao: Aspectos agronómicos para su cultivo*. Circuito Agro productivo Cacao del Tachira.

ANEXO

Anexo N° 1: Cosecha de frutos maduros - Sahuayaco.



Anexo N° 2: Cosecha de mazorcas y evaluación



Anexo N° 3: Conteo de mazorcas verdes.



Anexo N° 4: Cosecha y evaluación de mazorcas de cacao.



Anexo N° 5: Revisión de mazorcas con daño.



Anexo N° 6: Revisión de mazorcas con daño



Anexo N° 7: Mazorca infestada por gusano mazorquero.



Anexo N° 8: Daño ocasionado por gusano mazorquero.



Anexo N° 9: Visita del asesor MSc. Luis Justino Lizárraga Valencia.



Anexo N° 10: Cartel de identificación de campo experimental.



Anexo N° 11: Mazorcas en laboratorio.



Anexo N° 12: Revisión de mazorcas en laboratorio.



Anexo N° 13: Constancia de identificación de muestras biológicas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 021 Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO

Calle Tigray N° 127

Teléfonos: 222221 - 224801 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA

Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228601
222512 - 232570 - 232525 - 332226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232198 - 232210
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL

Plaza de Armas s/n

Teléfonos: 321571 - 325721 - 324018

• MUSEO INKA

Calle del Almacán N° 103 - Teléfono: 237981

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA

San Jerónimo s/n Cusco - Teléfono: 277143 - 277240

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"

Av. De la Cultura N° 721

"Unidad Universitaria" - Teléfono: 227103

CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

A quien corresponda.

Sirva el presente documento, para certificar la identificación taxonómica del material biológico que el Bach. Mauro Mina Quispe, en el marco de su tesis: "Determinación del organismo causante del mazorquero de cacaco (*Carmenta sp*) en Echarati – La Convención".

La identificación taxonómica fue realizada en la colección entomológica de la Universidad del Cusco (CEUC – UNSAAC), Laboratorio de Entomología C – 337 de la Universidad San Antonio Abad del Cusco, donde al mismo tiempo todo el material biológico está depositado.

Orden	Familia	Género	Nombre Científico
Lepidoptera	Sessidae	Carmenta	<i>Carmenta foraseminis</i> Eichlin 1995

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ERICK YASOY LANTAS
Dr. en Ciencias Biológicas
Profesor Principal

Responsable Laboratorio de Entomología
Colección Entomológica de la Universidad del Cusco - UNSAAC