

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL



TESIS DE GRADO

**EFFECTO DEL ATAQUE DE CHINCHE (*Monalonion dissimulatum* Dist.) EN
CACAO (*Theobroma cacao* L.) BAJO DOS FORMAS DE MANEJO EN EL
MUNICIPIO DE PALOS BLANCOS – LA PAZ**

PRESENTADO POR:

NACOR VILCA ANGOLA

La Paz - Bolivia

2018

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL

**EFFECTO DEL ATAQUE DE CHINCHE (*Monalonion dissimulatum* Dist.) EN
CACAO (*Theobroma cacao* L.) BAJO DOS FORMAS DE MANEJO EN EL
MUNICIPIO DE PALOS BLANCOS – LA PAZ**

*Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero en Agronomía*

NACOR VILCA ANGOLA

ASESOR:

Ing. Casto Maldonado Fuentes

COMITÉ REVISOR:

Ing. Johnny Ticona Aliaga

Ing. Freddy Cadena Miranda

Ing. Félix Fernando Manzaneda Delgado

APROBADO

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR:.....

La Paz - Bolivia

2018

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado A dios padre celestial quien me acompaña en todo momento difícil en mi vida y posteriormente para emprender mis estudios.

Al pilar de mi vida mi madre Adela Angola por haberme brindado su apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

Y la gran admiración y respeto por mis hermanos Jorge Armando, Jorge Enrique, Jorge Luis, Adelia Angola y en especial a mi enamorada Janeth Pizarro quien me apoya en todo momento dentro como fuera de la facultad, ellos siempre estuvieron ahí animándome en todo momento a lo largo de la carrera.

Mil Gracias por su apoyo moral.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de diferente forma prestaren su apoyo y su colaboración con la culminación del presente estudio.

Expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), y al programa en Agronomía Tropical, por haberme dado la oportunidad de cobijarme en sus aulas para mi formación personal y profesional.

Deseo expresar Mis más sinceros agradecimientos ala valiosa colaboración y apoyo recibido durante el trabajo de corrección de tesis al Ing. Machicado sin sus recomendaciones, no habría podido acabar mi trabajo de investigación de tesis.

A mi asesor y tribunal revisor Ing. Gastón Maldonado Fuentes., Ing. Johnny Ticona Ahuiga, Ing. Freddy Cadena Miranda e Ing. Fernando Manzaneda Delgado por asesorarme en la elaboración del presente trabajo.

Doy gracias a mis amigos Mario Quispe, Jacobo Flores, Juan Almeida, Rusef Salgado por brindarme su amistad y su apoyo.

Sobre todo doy muchas gracias a mi madre Adela Angela, hermana Adelia Vilca Angela y sobre todo a mi enamorada Lidia Juneth Pizarro quien en todo momento estuvo apoyándome, dichas personas son queridos por acogerme en su vida, personas con altos valores y ejemplares a seguir.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
RESUMEN	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
2.3. Hipótesis.....	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1. El cultivo de cacao.....	3
3.1.1. Botánica	3
3.1.2 Taxonomía.....	5
3.1.3. Clones	5
3.2. Principales enfermedades del cultivo de cacao	6
3.3. Principales plagas del cultivo de cacao	6
3.3.1. Taxonomía del chinche de cacao	7
3.3.2. Etapas fisiológicas y ciclo de vida del chinche de cacao.....	8

3.3.3. Ciclo de vida del chinche	10
3.3.4. Daño causado por <i>M. dissimulatum</i> en cacao	11
3.4. Distribución y especie	11
3.5. Alimentación y daños causados por el chinche	12
3.6. Incidencia	12
3.7. Efecto.....	13
3.8. Técnicas de control	13
3.8.1 Control cultural	13
3.8.2 Ventajas de la poda	16
3.9. Control mecánico.....	17
3.9.1. Cosecha.....	17
3.10. Control químico	17
4. MATERIALES Y MÉTODO	18
4.1. Localización	18
4.2. Características climáticas de la zona	18
4.3. Materiales de campo.....	19
4.4. Método	19
4.4.1. Procedimiento experimental	19
4.4.1.1. Selección de parcelas de estudio.....	19
4.4.2. Análisis estadístico	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30

5.1. Porcentaje de la Incidencia del daño del Chinche en la Cosecha ...	30
5.2. Rendimiento en las dos formas de manejo.....	31
5.2.1. Número de mazorcas sanas en la parcela sin manejo	31
5.2.3. Número de mazorcas sanas en el manejo técnico.....	32
5.2.4. Rendimiento en las dos formas de manejo estadísticamente con la prueba de T de Student	33
5.3. Peso del cacao en (Kg).....	35
5.3.1. Peso total en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo	35
5.3.2. Peso total en las once cosechas con manejo técnico	36
5.4. Número de frutos totales en la planta	38
5.4.1. Número de frutos totales en la parcela sin manejo.....	38
5.4.2. Número de frutos totales en la parcela con manejo técnico	39
5.4.3. Total frutos en los dos manejos estadísticamente con la prueba del T Student.....	40
5.5. Frecuencia del ataque en el desarrollo en los dos manejos.....	41
5.5.1. Frecuencia de las mazorcas dañadas por el chinche en el manejo tradicional.....	41
5.5.2. Frecuencia de las mazorcas dañadas por el chinche en el manejo técnico	43
5.5.3. Frecuencia del ataque en el desarrollo estadísticamente con la prueba de T de Student.....	44
5.6. Número de chinches por mazorca.....	46
5.6.1. Número de chinche en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo.....	46

5.6.2. Número de chinche en las once cosechas con manejo técnico	48
5.6.3. Número de chinche en los dos manejos con la prueba de T de Student.....	49
5.7 Comparar la relación beneficio costo en el control del chinche de cacao en las dos formas de manejo.....	50
5.7.1 Relación beneficio costo.....	50
6 CONCLUSIONES.....	52
7. RECOMENDACIONES.....	54
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Theobroma cacao</i> L.	4
Figura 2. Características de la mazorca del Clon ICS-6.	6
Figura 3. a) Sitio donde se ovipositó huevos creando puntos oscuros	8
Figura 4. Etapa adulto de chinche del cacao (<i>Monalonion dissimulatum</i> Dist.).....	9
Figura 5. Duración y fases del ciclo biológico del chinche de cacao (<i>Monalonion dissimulatum</i> Dist.) en Alto Beni.	10
Figura 6. Daños causados por <i>M. dissimulatum</i> en cacao.	11
Figura 7. Mapa de área de evaluación, Alto Beni – Bolivia	18
Figura 8. A) Selección de plantas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) parcela con manejo técnico. B) Selección de plantas de cacao parcela sin manejo.	20
Figura 9. Mazorcas sanas.....	21
Figura 10. Mazorcas en las diferentes medidas.....	21
Figura 11. Conteo de los chinches	22
Figura 12. Romana digital y pesada de la baba del cacao	22
Figura 13. Incidencia del chinche.	31
Figura 14. Mazorcas sanas cosechadas en la parcela sin manejo	32
Figura 15. Mazorcas sanas cosechadas en la parcela con manejo técnico	33
Figura 16. Número de mazorcas sanas en las dos formas de manejo	34
Figura 17. Total en kg. en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo.	35

Figura 18. Total en kg. en las once cosechas con manejo técnico	36
Figura 19. Cantidad de cacao en kg. en los dos manejos	37
Figura 20. Total de frutos en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo	38
Figura 21. Total de frutos en las once cosechas con manejo técnico	39
Figura 22. Número total de mazorcas en los dos manejos	40
Figura 23. Frecuencia del ataque en la mazorca en las tres medidas en la parcela sin manejo	42
Figura 24. Frecuencia del ataque en la mazorca en las tres medidas con manejo técnico	43
Figura 25. Frecuencia en el ataque del chinche en los dos manejos	45
Figura 26. Número de chinche en las cuatro cosecha en la parcela sin manejo	47
Figura 27. Número de chinche en las cuatro cosecha en el manejo técnico	48
Figura 28. Número de chinche en los dos manejos.	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Identificación taxonómica del cacao <i>Theobroma Cacao</i> L., presente en la zona de Alto Beni	5
Cuadro 2. Principales plagas del cultivo de cacao, géneros y familias de las diferentes especies	7
Cuadro 3. Identificación taxonómica del chinche de cacao <i>M. dissimulatum</i> Dist., presente en la zona de Alto Beni.....	7
Cuadro 4. Épocas de poda	16
Cuadro 5. Intervalos de cosecha de la parcela sin manejo.....	23
Cuadro 6. Calendario agrícola de la parcela sin manejo.....	23
Cuadro 7. Intervalos de cosecha del manejo técnico.....	25
Cuadro 8. Calendario agrícola del manejo técnico	25
Cuadro 9. Incidencia: Porcentaje de Mazorcas dañadas por el Chinche (<i>Monalonia dissimulatum</i> Dist.).....	30
Cuadro 10. Número de mazorcas sanas en los dos manejos	34
Cuadro 11. Peso del cacao en las dos formas de manejo.	37
Cuadro 12. Total de frutos en las dos formas de manejo.	40
Cuadro 13. Frecuencia del ataque en el desarrollo en las dos formas de manejo.	44
Cuadro 14. Número de chinche en los dos manejos.....	49
Cuadro 15. Relación beneficio costo con y sin manejo	50

Vilca, A., 2017. Efecto del ataque de chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) en cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo dos formas de manejo en el municipio de palos blancos – la paz

Palabra Clave: Alto Beni, Sapecho, Efecto, control *Monalonion dissimulatum* Dist. Cultivo de cacao, condiciones de campo.

RESUMEN

Esta investigación se dirige principalmente a plantear una alternativa en cuanto a manejos agronómicos de control del chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el cultivo de cacao, enfocado en una producción real que el productor realiza en su cotidiano vivir. Para ello se hizo el seguimiento a dos parcelas una con manejo y otra sin manejo, en la parcela con manejo se utilizaron manejos técnicos enfocados a mitigar la proliferación del chinche con; podas, cosecha bajo calendario, control mecánico, deshierbes, y en cuanto a la parcela sin manejo no se realizó ningún tipo de manejo técnico. Para el análisis estadístico se utilizó el T de student según Peñafiel (2009), formula de la incidencia según Quelca (2005), y relación beneficio costo Perrin (1988). En la siguiente investigación, se determinó que en la parcela con manejo técnico la plaga del chinche no se expandió y no causó daños considerables en la parcela y se llegó a ganar por cada 1 boliviano invertido 2.5 bolivianos, en la parcela sin manejo se obtuvieron pérdidas considerables para el productor El chiche de cacao tuvo una incidencia media con manejo de 1.8% y sin manejo de 31.8% El rendimiento en las dos formas de manejo estadísticamente con la prueba de T de Student nos muestra que la parcela con manejo técnico con características de mazorcas sanas presenta un promedio de 6,24 y la parcela con manejo tradicional nos muestra un promedio de 3,45 El peso en kilogramos en las dos formas de manejo estadísticamente con la prueba de T de Student con característica del peso del cacao en la parcela con manejo técnico tiene un promedio de 4.81 Kg. y parcela con sin manejo tiene un promedio de 2.9 Kg. Los frutos en los dos manejos estadísticamente con la prueba del T Student en la parcela sin manejo con características del total de mazorcas tiene un promedio de 11 mazorcas y el

manejo técnico tuvo un promedio de 26 mazorcas. La frecuencia del ataque en el desarrollo estadísticamente con la prueba de T de Student con características de porcentaje del chinche tiene un promedio de 3.6 chinches y el manejo técnico presenta un porcentaje de 2.9 chinches. Realizando la comparación de medias de la prueba de T de Student a la probabilidad 5% en el manejo tradicional presenta un mayor porcentaje de chinches con 4.1 con relación al manejo técnico de 2.7 chinches.

Vilca, A., 2017. Efecto del ataque de chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) en cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo dos formas de manejo en el municipio de palos blancos – la paz

Palabra Clave: Alto Beni, Sapecho, Efecto, control *Monalonion dissimulatum* Dist. Cultivo de cacao, condiciones de campo.

SUMMARY

This research is mainly aimed at proposing an alternative in terms of agronomic management of the chiche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) Of cacao (*Theobroma cacao* L.) in the cocoa crop, focused on a real production that the producer carries out in his daily life live. To this end, the monitoring of these two plots was carried out, one with management and the other without management, in the plot with management, technical maneuvers were used focused on mitigating the proliferation of the bug with; pruning, harvest under calendar, mechanical control, weeding, and as far as the plot without handling, no technical handling was carried out. For the statistical analysis we used the student's T according to Peñafiel (2009), the incidence formula according to Quelca (2005), and the cost-benefit relation Perrin (1988). In the following investigation, it was determined that in the plot with technical management the bedbug plague did not expand and did not cause considerable damage in the plot and it was possible to earn for every Bolivian invested 2.5 bolivianos, in the plot without management losses were obtained considerable for the producer The cocoa chiche had an average incidence with handling of 1.8% and without handling of 31.8% The performance in the two ways of handling statistically with the Student's T test shows us that the plot with technical management with characteristics of healthy ears has an average of 6.24 and the plot with traditional management shows an average of 3.45 The weight in kilograms in the two forms of management statistically with the Student's T test with characteristic of the weight of the cocoa in the plot with technical management has an average of 4.81 Kg. And plot with no handling has an average of 2.9 Kg.

The fruits in the two managed statistically with the test of the Student T in the plot without management with characteristics of the total of ears has an average

of 11 ears and the technical handling had an average of 26 ears of corn. The frequency of the attack in the development statistically with the test of Student's T with characteristics of percentage of the bug has an average of 3.6 bedbugs and the technical management presents a percentage of 2.9 bed bugs. By comparing the means of the Student's T test to the 5% probability in traditional management, a higher percentage of bed bugs was found with 4.1 in relation to the technical management of 2.7 bed bugs.

1. INTRODUCCIÓN

El cacao en la región del Norte Paceño Tropical tiene un alto potencial en cuanto al desarrollo de su calidad y adaptación a condiciones de la amazonia, por estas características el cultivo es una alternativa productiva de bajo impacto ambiental por su capacidad de adaptarse a condiciones de bosque, e implementarse bajo modelos productivos agroforestales (July y Somarriba, 2010).

El rendimiento de este cultivo sufre daños considerables a causa de plagas, como es el caso del chinche (*Monalonion dissimulatum Dist.*), cuyos adultos y ninfas succionan la savia del endocarpio de las mazorcas, produciendo heridas que provocan el aborto de los frutos jóvenes, ocasionando también, mal formaciones, reducción del tamaño de la mazorca exponiendo al fruto al ataque de otros insectos y hongos que ocasionan pérdidas económicas importantes (PIAF-CEIBO, 2001). Expertos locales indican que la plaga del chinche ha estado presente por más de veinte años (Trujillo, 2005).

En otros países, las picaduras y daños a las mazorcas ocasionados por los chinches causan entre 15 y 80% de pérdidas en la cosecha. (Vargas, 2005).

Los agricultores de Alto Beni son familias productoras de cacao y es el sostén de algunas familias, el ataque de chinche (*Monalonion dissimulatumd Dist.*) ha disminuido en un gran porcentaje su producción lo cual ha obligado a que familias enteras se dediquen a otro rubro, otras familias se dedicaron al control de esta plaga y observaron que con el manejo se podía reducir la población, con el presente trabajo de investigación se pretende dar datos precisos de cuanto pierde el productor si realiza prácticas de manejo que no son óptimas para el cultivo de cacao.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del ataque de chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) en cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo dos formas de manejo.

2.2. Objetivos específicos

- Comparar el efecto del ataque del chinche entre dos formas de manejo (técnico y tradicional), en el cultivo de cacao.
- Evaluar el rendimiento de cacao bajo dos formas de manejo para el control del chinche.
- Comparar la relación beneficio costo en el control del chinche de cacao en las dos formas de manejo.

2.3. Hipótesis

Ha. El ataque del chinche (*Monalonion dissimulatum* Dist.) al cultivo de cacao tiene incidencia bajo dos formas de manejo.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. El cultivo de cacao

En Bolivia a lo largo del tiempo, se ha mejorado e incrementado los volúmenes de cacao producidos en la zona del Alto Beni, rubro que en la actualidad involucra alrededor de 1.300 productores organizados. Por lo que es considerado como una de las zonas más importantes para el cultivo de cacao orgánico y uno de los mayores productores de Bolivia, (VIMDESALT, 2005).

Según Trujillo (2001), indica que el cacao es originario de las tierras bajas de bosques densos de América Central y de la parte Norte de América del Sur en el área del Alto Amazonas, que comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia.

3.1.1. Botánica

Según Huaycho (2012) citado por Crespo (1999), indica que el árbol adulto de cacao puede llegar a tener una altura entre 5 y 8 metros, sin embargo para facilitar las labores de mantenimiento y de recolección esta altura no debe sobrepasar los 3 a 4 metros. El cacao presenta un sistema radicular pivotante, consta de una raíz penetrante, vigorosa de 2,5 a 3 metros de largo y raíces secundarias numerosas.

El tallo emite ramas laterales (plagiotrópicas) formando lo que se llama "horqueta". Las hojas adultas son de color verde, oblongo o lanceolado, con un ápice acuminado, bordes lisos y nerviación peninervia. Las hojas nuevas son blandas y flácidas, con una coloración que varía del verde claro a tonalidades de rojo, Huaycho (2012).

El nombre botánico del cacao es *Theobroma cacao* L. y pertenece a la familia de las Esterculiáceas cuya característica principal es la de producir sus flores y por consiguiente sus frutos, en el tallo y ramas. Las flores son pequeñas, de tipo coliflor ubicándose en racimos pequeños (cojines florales) en la corteza del tallo y ramas principales (especie cauliflora). La floración se puede presentar desde la base del tronco del árbol hasta las ramas leñosas más altas. Los individuos de

una población pueden presentar, referente a su fecundación, esterilidad total o en cruz, esterilidad parcial o auto-incompatibilidad o ser totalmente compatibles (fértiles). De baja o alta habilidad combinatoria (hibridación). (Maldonado, 2010; Fedecacao – Pronatta, 2004).

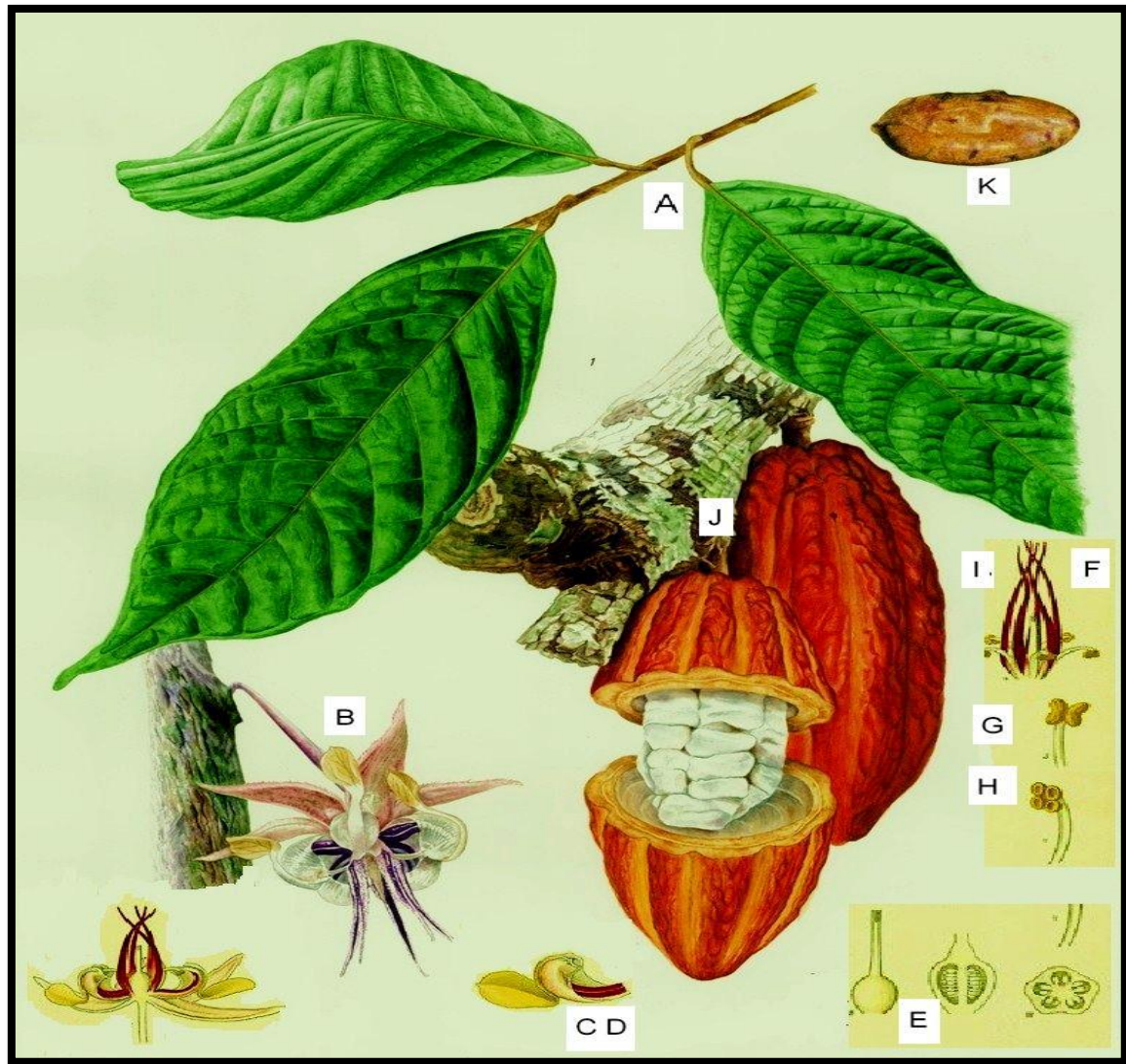


Figura 1 *Theobroma cacao* L.

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).

July y Somarriba, (2010), indica que la fructificación comienza a los 3 a 5 años de edad. Los frutos tienen diferentes tamaños, colores y formas según las variedades

pero generalmente tienen forma Elíptica o Amelonada, la corteza es delgada o gruesa con canales prominentes o atenuadas, que contienen en su interior de entre 20 a 55 semillas, cada semilla se cubre con una pulpa blanca agri-dulce, llamada mucílago. Las semillas están dentro de las mazorcas y son planas o redondas, en su interior son de color blanco o morado.

3.1.2 Taxonomía

Coto (2004), dio al árbol de cacao el nombre de *Theobroma Cacao L.* (cacao: “bebida de los dioses”), por su exquisito aroma y sabor. Se clasifica así:

Cuadro 1. Identificación taxonómica del cacao *Theobroma Cacao L.*, presente en la zona de Alto Beni

Clase: Magnoliopsida
Orden: Malvales
Familia: Malvaceae
Género: Theobroma
Especie: Theobroma cacao L.
Nombre común: Cacao Cacaotero

Fuente: Linneo, en 1753, citado por Coto, (2004)

3.1.3. Clones

Según Martínez (2010), son grupos de individuos genéticamente uniformes, provenientes de un solo individuo, manteniendo todas las características genéticas. Las cuales se multiplican únicamente por vía vegetativa (agámica).

3.1.3.1. Características de cada clon

Martínez (2010), también nos indica que los clones fueron introducidos por el Instituto Nacional de Colonización a la región de Alto Beni, establecidos en el jardín clonal de la Estación Experimental de Sapecho y replicados en la parcela

Experimental de la Fundación PIAF – El CEIBO, fueron evaluados y seleccionados por su adaptación, rendimiento y otras cualidades.

3.1.3.2. Caracterización del Clon ICS-6

Según Martínez (2010), la mazorca madura amarilla, es autocompatible (Ac), florece poco, es muy bueno en la producción pero tarda en iniciar su producción, las mazorcas y granos son de buen tamaño, el número de semillas por fruto es de 34.7, Índice de semilla seca 1.61gr, Índice de mazorca 8.5 y su rendimiento es 813.75 kg/ha.



Figura 2. Características de la mazorca del Clon ICS-6.

Fuente: Martínez (2010).

3.2. Principales enfermedades del cultivo de cacao

Según Pérez (2012), Son Antracnosis, Mal de machete, Muerte regresiva y la moniliasis, escoba de bruja mazorca negra (*Phytophthora palmivora*).

3.3. Principales plagas del cultivo de cacao

El conocimiento de las plagas incluye la identificación correcta del insecto, su comportamiento ecológico, el daño que provocan, su distribución dentro del campo y del cultivo, factores que serán bases en la implementación del control integrado de la plaga (Rogg, 2000)

En el cacao se presentan plagas en plantas jóvenes y adultas. La mayoría de las plagas atacan las hojas y frutos en distintas etapas. ***Monalonion dissimulatum*** **Dist.** Insecto que ataca las mazorcas desde muy pequeñas en especial mazorcas grandes donde causa el mayor daño de pérdida de la producción, esto se atribuye a muchos factores de manejo y control. REPSA (2010).

Cuadro 2. Principales plagas del cultivo de cacao, géneros y familias de las diferentes especies

Orden	Géneros y Familias
Hemiptera	Monalonion spp. (Miridae): Chinchas míridos
Thysanoptera	Selenothrips rubrocinctus (Thripidae): Trips de faja roja.
Homoptera	Toxoptera aurantii (Aphidae): Áfido negro
Coleoptera	Phyllophaga spp. (Scarabaeidae): Gusano blanco.
Lepidoptera	Marmara sp. (Gracillariidae): Minador del fruto
Hymenoptera	Atta spp. (Formicidae): Cortador de hojas.

Fuente: Hidalgo (2004); Rogg (2000).

3.3.1. Taxonomía del chinche de cacao

Según Huaycho (2012), Hardy, (1961); citado por Vargas (2005), presentan la siguiente ubicación taxonómica del Chinche de cacao:

Cuadro 3. Identificación taxonómica del chinche de cacao *M. dissimulatum* Dist., presente en la zona de Alto Beni.

Clase: Insecto
Orden: Hemiptera
Sub-orden: Geocorioromorfo
Familia: Miridae
Sub familia: Bryocorynae
Tribu: Monaloniini
Género: Monalonion
Especie: <i>Monalonion dissimulatum</i> Dist.
Nombre común: Chinche del cacao

Fuente: Huaycho (2012), Hardy, (1961); citado por Vargas (2005)

3.3.2. Etapas fisiológicas y ciclo de vida del chinche de cacao

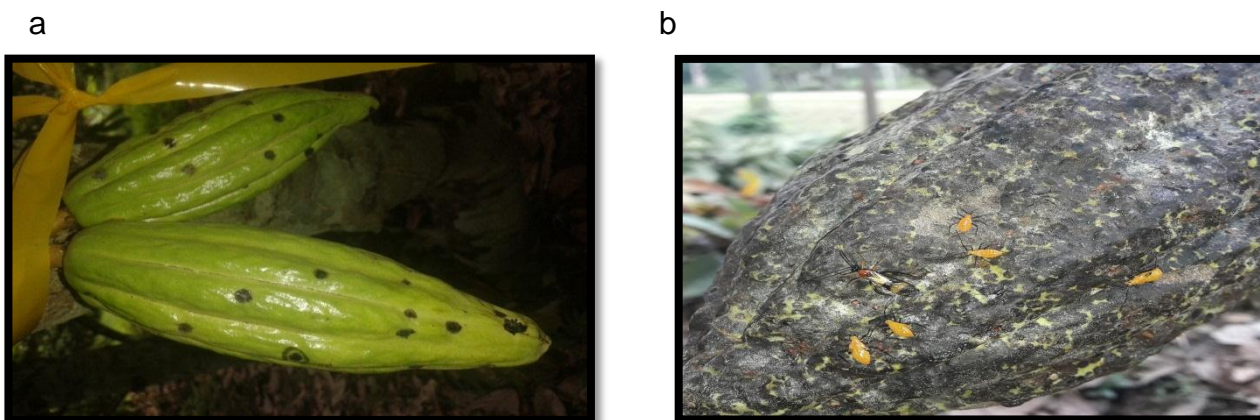
Son alargados y algo curvos, de color blanco; debido a que la hembra los deposita dentro del fruto cuentan con dos apéndices filiformes o aerófilos que les permiten respirar; a medida que el embrión comienza a desarrollarse se tornan anaranjados.

3.3.2.1 Adulto hembra

Según (Riera, 2012). Oviposita de 18 a 40 huevos, este periodo comprende de 4 a 8 días

Por otro lado indica, que la hembra oviposita sobre la mazorca aisladamente en pequeñas cavidades hechas con el ovipositor, poniendo de 4-5 huevos por día hasta completar entre 18 a 40 huevos.

En el sitio donde se efectúa la postura se forman puntos oscuros, que mirándolos de lado se puede observar dos apéndices filiformes que sirven al huevo para respirar. Los huevos son de color blanco, ligeramente oblongos y están herméticamente cerrados dentro de una cascara mucilaginosa, el periodo de incubación dura 12 a 14 días dando origen a falsas ninfas de color amarillo brillante las cuales inician sus daños succionando la savia de la mazorca y van creciendo con mudas sucesivas hasta llegar al estado adulto.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 3. a) Sitio donde se ovipositó huevos creando puntos oscuros
b) Emergencia de ninfas luego de la incubación.**

3.3.2.2. Ninfa

Son de color anaranjado claro, con algunos segmentos de la cabeza, el abdomen, las patas y las antenas de color rojo. Pasa por 5 estadios ninfales, y su tamaño varía entre 1.5 mm en el primer estadio y 12 mm en el quinto estadio. La duración promedio de cada estado ninfal es de 10 a 21 días. (Riera, 2012)

3.3.2.3. Adulto

Cabeza de color negro, igual que las antenas excepto el último artejo que es amarillo, pronoto negro excepto la unión con el cuello que es amarilla, hemélitros amarillo anaranjado con manchas negras transversales, rostrum amarillo claro casi negro en el extremo. (Riera, 2012).

Presenta una coloración anaranjada en el abdomen y alas, la cabeza de color negro al igual que la parte final del abdomen, posee dos franjas negras en la mitad y al final de las alas. Las hembras y machos difieren en su morfología, las hembras miden de 11 a 12 mm de largo, la cabeza es negra brillante, el rostrum amarillo anaranjado con la parte terminal negra y mancha roja, esta etapa dura de 21 a 90 días.

Los machos miden 10 mm, la cabeza es negra, rostrum amarillo anaranjado, los hemélitros son totalmente negros y el abdomen es rojizo. (Riera, 2012).



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Etapa adulto de chinche del cacao (*Monalonion dissimulatum* Dist.)

3.3.3. Ciclo de vida del chinche

Es la siguiente:

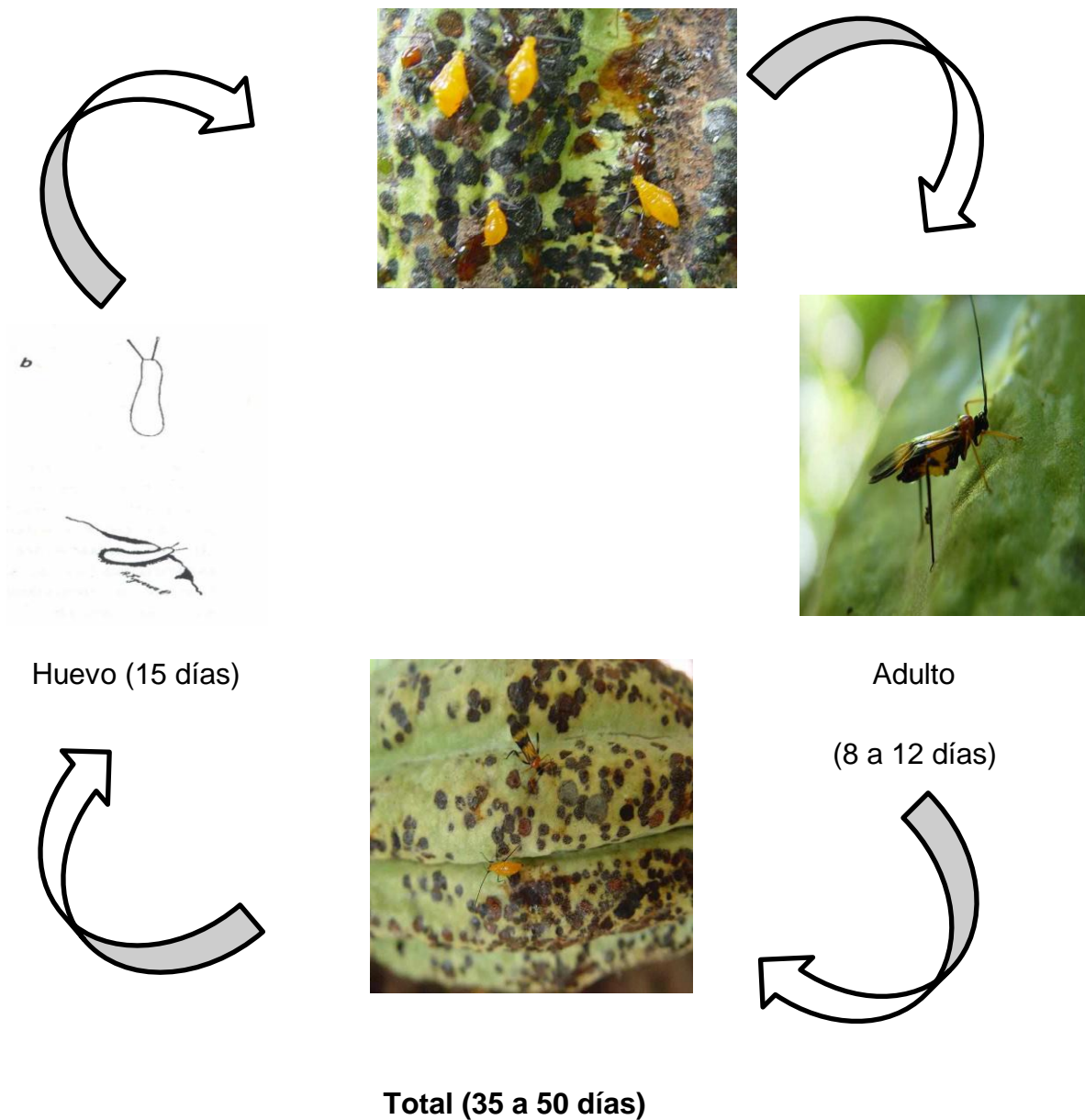


Figura 5. Duración y fases del ciclo biológico del chinche de cacao (*Monalonion dissimulatum* Dist.) en Alto Beni.

Fuente: Vargas (2005)

3.3.4. Daño causado por *M. dissimulatum* en cacao

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. En mazorcas pequeñas de 10 a 12 semanas que son atacados pronto se tornan negros, se endurecen y mueren. Las mazorcas de mayor tamaño sobreviven al ataque pero algunas con deformaciones y menor tamaño de almendras.



Figura 6. Daños causados por *M. dissimulatum* en cacao.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Distribución y especie

Vargas, (2005). Menciona que los Miridos del género *Monalonion* han sido reportados en casi todas las áreas cultivadas de cacao en este hemisferio pero no en otras áreas cacaoteras del mundo. *Monalonion annulipes* Sig., *Monalonion braconoides* Walker y *Monalonion versicolor* Distant son las especies reportadas en Costa Rica y países de Centro América.

Siendo *Monalonion dissimulatum* Dist. la especie de chinche que es considerada como una plaga de importancia primaria en los países de como Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y América Central (Figuroa, 1952; Bustos, 1973; citados por Vargas, 2005).

En Alto Beni, Bolivia *M. dissimulatum* es una de las principales plagas en cultivos de cacao, aunque no se ha evaluado objetivamente, técnicos locales y productores piensan que el chinche reduce considerablemente los rendimientos, se determinó que hay de 9 a 22 chinches por árbol y se observó que en zonas altas había mayor cantidad de chinches bajo sombra que al sol, mientras que en zonas bajas la cantidad de chinches era mayor a pleno sol. El daño del chinche en la zona fue del 6 al 15% aunque estudios anteriores en Costa Rica señalan ataques mayores del 18-38% que causaron muerte regresiva de los frutos. La mayoría de piquetes ocurrieron en mazorcas de medianas a grandes (> a 10 cm de largo). (Riera, 2012).

3.5. Alimentación y daños causados por el chinche

Según Vargas (2005), el chinche de cacao, en muchos casos se ha llegado a alimentar de una gran diversidad plantas, tomándolas como hospederos alternativos, en Bahía Brasil, las especies vegetales como *Cecropia adenopus*, *Hameliapatens*, *Begonia convulvacea* y *Begonia vitifolia* son conocidos como plantas que hospedan a *Monalonion spp.*. En la zona del Alto Beni, poco se sabe de las plantas hospederas alternas de *M. dissimulatum Dist.*, sin embargo expertos locales mencionan la existencia de algunas especies como el Toco (*Schizolobium sp.*), como hospedero alternativo del mirido *M. colombiensis* (Carvalho, 1972; Trujillo, 2005).

En condiciones de alta infestación, los piquetes de alimentación de la plaga, se unen entre sí, dando a la mazorca una apariencia seca, petrificada cubierta de micelio y esporas de hongos, el mayor daño es en realidad indirecto, ya que dichas picaduras son vías de entrada de infecciones ocasionadas por estos hongos; las mazorcas afectados no se desarrollan, se secan y caen al suelo (Coto y Gitti, 2004).

3.6. Incidencia

Se dice que la incidencia es la proporción de individuos enfermos del hospedero con relación a los sanos.

3.7. Efecto

La cuestión de los efectos de los medios es verdaderamente "la caja perenne de la investigación sobre comunicación". Al ser multicausal la vida social, elegir las causas de cualquier suceso sólo puede ser aproximada, y los efectos de un gran número de instituciones diversas como los medios de masas todavía más. Resultado: la cuestión de los efectos también sigue siendo una fuente virtualmente automática de vitalidad intelectual. Puesto que probablemente nunca podemos conseguir una respuesta final, continuar los estudios de efectos asegurará la continuada "fragmentación" de la investigación de medios, impidiendo así el desarrollo de un consenso gangrenoso que mata las nuevas ideas Valbuena (2000)

3.8. Técnicas de control

3.8.1 Control cultural

Según Huaycho (2012), esta consiste en limitar el exceso de sombra, realizando podas de mantenimiento del cacaotal y el raleo del sombrío permanente, a fin de regularizar la entrada de luz y aire dentro de la plantación. Mantener controladas las malezas

La práctica de podas eliminación de sombra para el control de plagas del cacao es muy usada, pero el cultivo de cacao necesita cierta cantidad de sombra. Además en la actualidad se empieza a utilizar el Sistema Agroforestal (SAF) el cual incluye especies forestales y otros en el monocultivo de cacao creando sombra y un hábitat ideal para las plagas del cacao (Aprocasur, 2000).

3.8.1.1 Poda

El control sugerido es la realización de podas para la aireación y el control de sombra y humedad excesiva ya que se ha demostrado que la luz incide en la presencia de ciertos móridos del cacao (Riera, 2012).

Investigaciones en Colombia demostraron que *M. dissimulatum* es altamente susceptible al efecto de aplicaciones del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en cualquier etapa de su desarrollo. La mortalidad empieza entre los 4 y

6 días después de la aplicación. Las dosis recomendadas oscilan entre 2.5×10^8 y 7.5×10^8 conidias por mililitro de suspensión (Riera, 2012).

Mientras Mendis (2003), indica que el control de malezas de insectos hospederos ayudan a prevenir la presencia oculta del chinche en las plantaciones y la aplicación de medidas de vigilancia continua, permiten la detección de focos de ataque. Se recomienda, cuando es posible, la eliminación manual de ninfas y adultos.

3.8.1.2. Tipos de poda

Según Colonia (2012), el tipo de poda en el cacao lleva su nombre de acuerdo al objetivo perseguido, con los cortes hechos en la planta. En resumen podemos referir los siguientes tipos de poda;

- a) Poda de formación**
- b) Poda de Mantenimiento**
- c) Poda sanitaria**
- d) Poda de renovación**

3.8.1.2.1. Poda de formación

Esta poda se hace los dos primeros años, buscando darle a la planta una arquitectura que soporte la carga esperada de la planta. El primer paso se da con el despunte de la planta a unos 70 cm a partir del cuello de la planta, (Colonia 2012).

Luego se eligen 3 o 4 ramas, para ser los brazos principales de la planta. Además debemos ir retirando el exceso de ramas que salen del tronco para evitar una ramificación excesiva. La forma que debe de tener una planta de cacao es denominada como copa o arbolito, con el centro hueco para mejorar la iluminación. Colonia (2012).

3.8.1.2.2. Poda de mantenimiento

La poda de mantenimiento es la limpieza general de la planta, que se prepara para la próxima cosecha, es decir prepararlo para la producción del siguiente año, esta actividad se realiza una vez al año al finalizar la cosecha y en época seca.

3.8.1.2.2.1. Criterios básicos de la poda de cacao

Según colonia, (1012) Indica que antes de empezar se debe observar la planta, si tiene la copa muy alta o muy baja, copa muy abierta o muy cerrada si las ramas están entrecruzadas con otros árboles, estas observaciones se deben hacer en cada árbol, para darle el trato que corresponde, así por ejemplo:

a) Árbol con copa baja

Dificulta las labores culturales, no hay circulación de aire, aumenta la humedad permitiendo la presencia de enfermedades y plagas.

b) Árbol con copa alta

Dificulta el manejo como la cosecha, control de enfermedades y son difíciles de manejar para el agricultor.

c) Árbol con copa cerrada

Cuando no se poda un árbol, existe muchas ramas entrecruzadas cerrando la copa, dando lugar a las enfermedades y plagas, así mismo las flores se caen reduciendo la producción hasta un 50%.

d) Árbol con copa abierta

En estos árboles la producción se ve considerablemente afectada debido a que los rayos solares queman las ramas que están muy expuestas al sol.

3.8.1.2.3. Poda sanitaria

La poda sanitaria es una poda de todas las enfermedades que pueda existir en la planta esto se lo hace constante usualmente se la hace cada que el productor entra a su parcela, (Colonia, 2012).

3.8.1.2.4. Poda de renovación

La poda de renovación consiste en retirar la estructura envejecida de la planta y promover una ramificación nueva. El objetivo es obtener nuevos puntos fruteros en árboles antiguos, (Colonia, 2012).

En este tipo de poda, debemos considerar que la renovación debería hacerse por partes, una rama por año. A esta técnica se le conoce como renovación por tercios, (Colonia, 2012).

3.8.1.3. Épocas de poda

Las épocas de poda, varían según el tipo de cacao y las épocas de cosecha. el cuadro siguiente muestra un modelo de calendario de podas para el Cacao Nacional Boliviano (Criollo) de una región que tiene dos épocas; una seca (Junio a Noviembre) y otra húmeda con lluvia (diciembre a mayo) se detalla a continuación, (Martínez 2010).

Cuadro 4. Épocas de poda

Tipo de poda	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Poda de formación	X			X			X			X		
Poda de mantenimiento									X	X		
Poda fitosanitaria	X			X					X			
Poda de rehabilitación								X	X	X		

Fuente: Martínez (2010).

3.8.2 Ventajas de la poda

Según Mendis (2003), nos indica que:

- Crecimiento y desarrollo uniforme de árboles
- Grosor, altura y estructura adecuada
- Incremento de producción
- Reducción de los riesgos de plagas y enfermedades
- Suficiente luminosidad y aireación
- Renovación de áreas productivas
- Reducción de costos de producción

- Favorece la mejora de la calidad

3.9. Control mecánico

La eliminación manual es la más fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades. Especialmente en la primera etapa de infestación. Por ejemplo, las ninfas y adultos que se notan por observación y se elimina fácilmente.

Cuando la población es muy alta, se puede bajar la incidencia pasando una antorcha encendida por la parte inferior de los frutos.

3.9.1. Cosecha

Así también Mendis (2003), menciona que la cosecha se la debe manejar bajo un calendario de cosecha y se la debe hacer cada quince días para que así podamos evitar la proliferación de plagas enfermedades.

3.10. Control químico

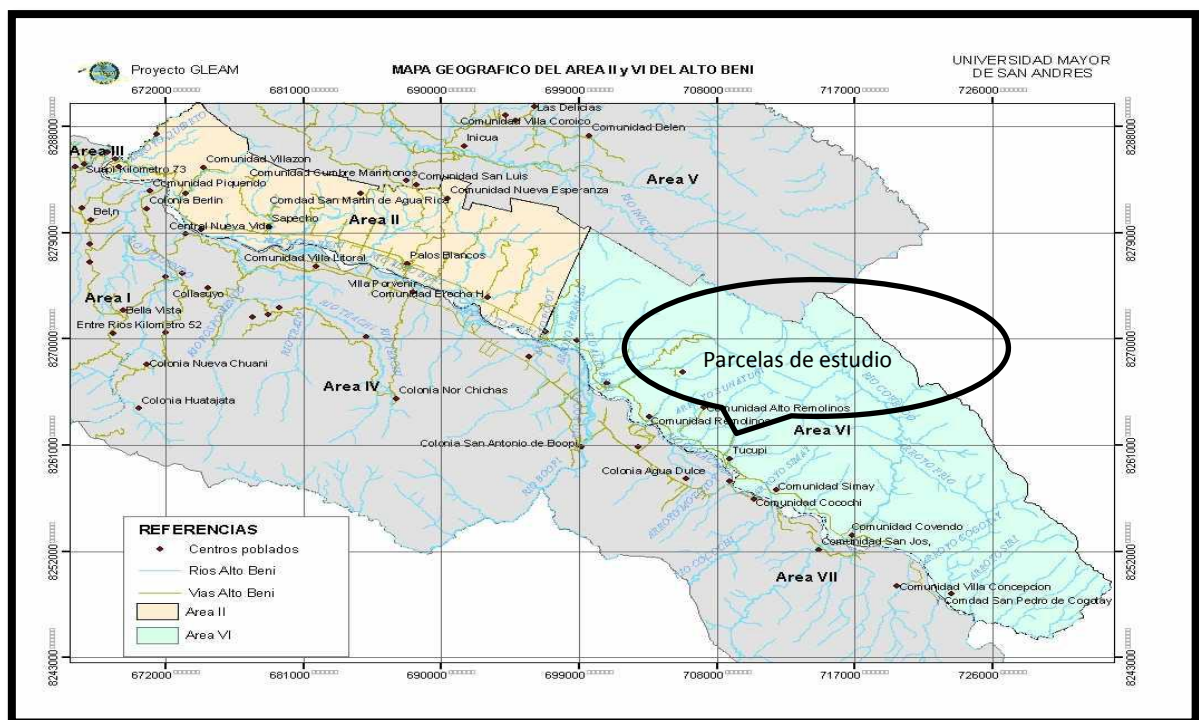
Según Martínez, (2010) indica que para el combate del chinche sede hacer lo siguiente;

- Podar los árboles de cacao y especies forestales para evitar la sombra excesiva.
- Aplicar insecticidas orgánicos.
- Destruir manualmente a los insectos, esta actividad debe realizarse en las mañanas o al atardecer ya que los insectos adultos no vuelan a esas horas.
- Preparar antorchas con fuego y pasarlas rápidamente por las mazorcas donde se encuentran las chinches.
- Desyerbar el cacaotal.

4. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Localización

La zona de Alto Beni, se ubica entre las provincias Nor y Sud Yungas del Departamento de La Paz, en la frontera misma con el Departamento del Beni. Se encuentra a unos 140 Km de la ciudad de La Paz. Esta zona tropical que se extiende por ambos márgenes del río Alto Beni. Su extensión es de 250.000 ha, de las cuales 50% está cubierto por bosque primario con tendencia descendente. Renace (2011).



Fuente: Proyecto GLEAM citado por Vargas (2005).

Figura 7. Mapa de área de evaluación, Alto Beni – Bolivia

4.2. Características climáticas de la zona

Según Huaycho (2012), indica que de acuerdo con datos del (SENAMHI, 2011) registrados en la Estación Meteorológica de Sapecho, las temperaturas anuales oscilan entre 24°C y 35°C, las temperaturas extremas máximas absolutas alcanzan los 38°C, en tanto las mínimas extremas absolutas son de 5°C.

Según Arragan (2014), indica que la humedad relativa anual es de 70 a 80%, la precipitación media anual es de 1600 milímetros por año, presentándose el periodo lluvioso entre noviembre a marzo, mientras que el seco entre mayo a septiembre. Se considera que los meses de abril a septiembre son los más secos, con precipitaciones de 100 mm/mes.

4.3. Materiales de campo

El material de campo utilizado fue: cinta métrica, planillas, flexómetro, libreta de campo, machete, tablero de identificación, marbetes, estacas.

4.3.1. Equipos

Cámara fotográfica, romana digital

4.4. Método

4.4.1. Procedimiento experimental

4.4.1.1. Selección de parcelas de estudio

Se estudiaron 2 parcelas en la zona Baja (Comunidad de Tucupí, Área VI), con base en los siguientes criterios:

- Los lotes presentaron las mismas condiciones de ambientales en cada parcela evaluada.
- Las plantaciones de cacao fueron de las mismas edades y estuvieron en plena producción.
- La plantación no estuvo en proceso de renovación y rehabilitación.
- Que el chinche (*M. dissimulatum Dist.*) represente un problema en las parcelas de cacao.

4.4.1.2. Selección de árboles de estudio en la parcela con manejo tradicional

Se seleccionaron 60 plantas de cacao al azar donde cada uno fue marcado con una cinta y enumerado del uno al sesenta donde se evaluaron las 60 plantas en 4

ocasiones entre abril y agosto, en la época de mayor desarrollo de los frutos y cosecha de cacao en Alto Beni, se tomó en cuenta que en la parcela realice las mismas actividades como en la parcela con manejo técnico.

4.4.1.3. Selección de árboles de estudio en la parcela con manejo técnico

De la misma forma se seleccionaron 60 plantas de cacao al azar donde cada uno fue marcado con una cinta y enumerado del uno al sesenta donde se evaluaron las 60 plantas en 11 ocasiones entre marzo a septiembre, época de mayor desarrollo de los frutos y cosecha de cacao en Alto Beni, se tomó en cuenta que en la parcela realice las mismas actividades como en la parcela con manejo tradicional.



Figura 8. A) Selección de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) parcela con manejo técnico. B) Selección de plantas de cacao parcela sin manejo.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.4. Conteo de las mazorcas en total y mazorcas sanas

Una vez teniendo las plantas marcadas se procedió al conteo del total de las mazorcas sanas y enfermas en cada planta, posteriormente se separó para realizar el conteo de las mazorcas sanas.



Figura 9. Mazorcas sanas

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.5. Conteo de las mazorcas en las diferentes medidas

Se realizó el conteo de las mazorcas dañadas en las medidas de 1 a 7,8 a 13, mayores a 13, todo esto se lo realizó en las 60 plantas en cada cosecha.



Figura 10. Mazorcas en las diferentes medidas

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.6. Conteo de los chinches

Se procedió al conteo de todos los chinches entre adultos Ninfas.



Figura 11. Conteo de los chinches

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.7. Pesado en kilogramo por planta

Una vez teniendo las mazorcas sanas se procedió al desconchado y pesado en baba del cacao, dicho procedimiento se lo realizo con una romana digital para que los resultados sean confiables.



Figura 12. Romana digital y pesada de la baba del cacao

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.8. Manejo de las parcelas

4.4.1.8.1. Manejo de la parcela sin manejo

Se realizaron 4 cosechas en los meses de abril, junio, julio y agosto, donde cada cosecha tuvo un intervalo promedio de 44 días.

Cuadro 5. Intervalos de cosecha de la parcela sin manejo

Número de plantas	Cosecha	Fecha	Intervalo promedio de cosecha
60 plantas de la variedad ICS-6	1	1-2/04/015	44 días
	2	8-9/06/015	
	3	2-3/07/015	
	4	18-19/08/015	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.8.1.1. Calendario agrícola

Las actividades se hicieron conforme a la predisposición del productor, ya que no contaba con tiempo suficiente para realizar continuamente las actividades agrícolas, uno de los obstáculos fundamentales para que no se hiciera estas actividades agrícolas a su debido tiempo fue, la falta de conocimiento técnico del manejo del cultivo de cacao.

4.4.1.8.1.2. Descripción de actividades

Cuadro 6. Calendario agrícola de la parcela sin manejo.

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Deshierbe			X			X			X	
Cosecha				X		X	X	X		
Desconchado				X		X	X	X		
Control Fitosanitario			X		X				X	
Poda de aclaramiento y descope	X					X				

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.8.1.3. Deshierbe

La parcela se encuentra a cargo de la señora Cristina donde el deshierbe lo realizo con motodeshierbadora, los deshierbes se dan según el crecimiento de las malas hierbas o también se utilizó el machete cuando las hierbas se encuentran en menor cantidad.

4.4.1.8.1.4. Cosecha

El productor de la parcela, en esta práctica no tiene un calendario de cosecha bien fijado debido a su lógica que cuanto más tiempo se espere para la cosecha, entonces las mazorcas en su mayoría ya estaban listas para la cosecha y de esta manera también habrá ganancia y un mejor ingreso económico.

4.4.1.8.1.5. Desconchado

Una vez concluido con la cosecha se procede con el desconchado, donde se puede observar que la mayoría de las mazorcas se encuentran en un mal estado afectado por picazones de chinche y en otros casos la perdida de la mazorca lo cual lleva a una pérdida significativa en la producción.

4.4.1.8.1.6. Control fitosanitario

En cuanto a control Fitosanitario no se hace tan estricto, una vez terminada la cosecha no se vuelve a revisar los arboles de cacao para ver si se dejó mazorcas infectadas, ni se procede a quitar las mazorcas que presenten síntomas.

4.4.1.8.1.7. Poda de aclaramiento y descope

La poda de aclaramiento y el descope, el productor de la parcela lo realizó al mismo tiempo con ayuda de personas o técnicos de la institución el CEIBO. Tuvo que realizar dos podas la primera fue a principios de año esta no resulto bien porque la poda fue muy pobre y las copas seguían dando mucha sombra, entonces se tuvo que intervenir con una segunda poda más fuerte donde ya se podía observar la entrada de luz, las ramas cortadas se las picó y disperso por toda la parcela.

4.4.1.8.2. Manejo de la parcela con manejo técnico

Se realizaron 11 cosechas en los meses de marzo a septiembre donde cada cosecha tuvo un intervalo promedio de 14 días.

Cuadro 7. Intervalos de cosecha del manejo técnico

Número de plantas 60	Cosecha	Fecha	Intervalo promedio de cosecha
60 plantas de la variedad ICS-6	1	30-31/03/015	14 días
	2	13-14/04/015	
	3	7-8/05/015	
	4	21-22/05/015	
	5	4-5/06/015	
	6	18-19/06/015	
	7	6-7/07/015	
	8	20-21/07/015	
	9	3-4/08/015	
	10	22-23/08/015	
	11	9-10/09/015	

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.7.2.1. Calendario agrícola

Las actividades se hicieron conforme a un calendario agrícola, ya que este contaba con tiempo suficiente para realizar continuamente las actividades agrícolas, uno de los beneficios fundamentales para que se hiciera las actividades agrícolas a su debido tiempo fueron, conocimiento técnico del manejo del cultivo de cacao.

4.4.1.7.2.2. Descripción de actividades

Cuadro 8. Calendario agrícola del manejo técnico

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Deshierbe		X			X			X		
Anillado (poseado)			X			X			X	
Cosecha			X	X	X	X	X	X	X	X
Control Fitosanitario		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desconchado			X	X	X	X	X	X	X	X
Poda de aclaramiento	X		X		X		X		X	
Descope										X
Pago a la pachamama								X		

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.8.2.3. Deshierbe

El deshierbe consiste en eliminar las malas hierbas de la parcela, el mismo que se lo realizo con machete o motodeshierbadora por lo general se realizó 4 deshierbes al año.

4.4.1.8.2.4. Anillado

Es un trabajo que se realizó haciendo una limpieza alrededor del tallo con un radio aproximado de 50 cm con el fin de evitar daños al tallo o que entre en contacto con enfermedades

4.4.1.8.2.5 Cosecha

En cuanto a la cosecha se tiene un calendario de 15 días, donde el trabajo se realiza durante casi todo el año entero, y las herramientas que se utilizaron fueron: tijera de podar y pico de loro para las mazorcas que se encuentran en ramas altas.

4.4.1.8.2.6. Control fitosanitario

Una de las prácticas más importantes dentro del cultivo es el control fitosanitario, esta práctica se realizó juntamente con la cosecha de mazorcas infectadas y dejándolos caer al piso, y no como otros que lo recogen en montones para luego taparlos con hojarasca o hacer un pozo para la colecta de frutos infectados. Una vez terminado la cosecha el dueño debe cerciorarse de que no quede ninguna mazorca infectada por tanto debe volver a revisar los árboles de cacao.

4.4.2. Análisis estadístico

4.4.2.1. Incidencia

En cada parcela se cuantificó el número de mazorcas dañadas, donde se utilizó la siguiente fórmula; Relación proporcionada por Kelthl y Rutillo (1989), modificada por Quelca (2005).

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Total mazorcas dañadas}}{\text{Total de mazorcas}} \times 100$$

4.4.2.2. T de Student

Se utilizó la siguiente formula según Peñafiel (2009).

$$t^* = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}}$$

Dónde:

- X = Media
- μ = Valor a analizar
- Sx = Desviación estándar
- n = Tamaño de muestra

4.4.2.3. Relación beneficio costo

Para esto se utilizara la siguiente formula según Perrin (1988).

$$\text{Rel. B/C} = \frac{\text{PP} \times \text{CPO}}{\text{CP}}$$

Dónde:

- PP = Precio del producto
- CPO = Cantidad del producto obtenido
- CP = Costo del producto

4.4.3. Variables de respuesta

4.4.3.1. Incidencia del chinche

Los daños causados por *M. dissimulatum* Dist., fueron evaluadas con un intervalo entre marzo y septiembre.

4.4.3.2. Número de mazorcas sanas

En este caso se tomaron y cuantificaron solo las mazorcas sanas descartando todas las dañadas dicha toma de datos se lo realizo en las dos parcelas de estudio (manejo técnico y sin manejo), esto selo realizo en cada cosecha.

4.4.3.3. Peso del cacao en (Kg)

Se cuantifico el peso en (Kg) por planta en baba y se obtuvo datos de producción y los meses en que se incrementó, estandarizo y disminuyo la producción durante el año con la presencia de chinche en las dos parcelas, esto se lo realizó con una romana digital en cada cosecha.

4.4.3.4. Número de frutos totales en la cosecha

Se cuantificó el número total de frutos que produce una planta durante un ciclo de producción ya sean frutos pequeños, medianos y grandes, se realizó una comparación en ambas parcelas, esto selo realizo en cada cosecha.

4.4.3.5. Frecuencia de ataque en el desarrollo

Se contó el número de mazorcas dañadas en las diferentes etapas de desarrollo de 1 a 7, 8 a 13, mayores a 13, esto se lo realizo con una regla metálica en cada cosecha.

4.4.3.6. Número de chinches por mazorca

Se hizo el muestreo de las 60 plantas en los cuales se contaron los chinches por mazorca, se contaron todos los chinche entre ninfas y adultos para saber cuántos chinches puede tener una planta de cacao para así ver si las formas de poda son necesarias para que no haya una gran procreación de esta plaga, todo esto se lo realizó en cada cosecha.

4.4.3.7. Relación beneficio costo

Se tomaron datos de cuanto invertía el productor en cuestión de podas, limpieza, cosechas y desconchado. Una vez teniendo los datos se procedió a verificar si la parcela con manejo técnico es rentable o no con respecto al sin manejo.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Porcentaje de la Incidencia del daño del Chinche en la Cosecha

Según el cuadro 9 nos muestra que el manejo tradicional presento una incidencia mayor con un ataque en 71 mazorcas dañadas con una incidencia de 31.8% y con menor ataque el con manejo técnico que nos dio 33 mazorcas dañadas con una incidencia de 1.8%.

En resultados que se obtuvieron por Vargas (2005), citando la fórmula de Quelca (2005), indica que la incidencia de ninfas en zonas altas es menor que en las zonas bajas donde se presentó más del 40% de incidencia puesto que en las zonas bajas de la región de Alto Beni presenta características climáticas favorables para el desarrollo de ninfas la eclosión de los huevos.

Riera (2012), la Incidencia es el número de unidades afectadas expresada en porcentaje. Esto se lo realizo durante la etapa de la cosecha tomando datos de aquellas mazorcas dañadas causados por el chinche (*Monalunion dissimulatum Dist.*).

Cuadro 9. Incidencia: Porcentaje de Mazorcas dañadas por el Chinche (*Monalunion dissimulatum Dist.*)

Parcelas	Nº de Mazorcas dañadas/Ha	Nº total mazorcas/ Ha	Incidencia (%)
Con manejo	33	1805	1.8
Sin manejo	71	223	31.8

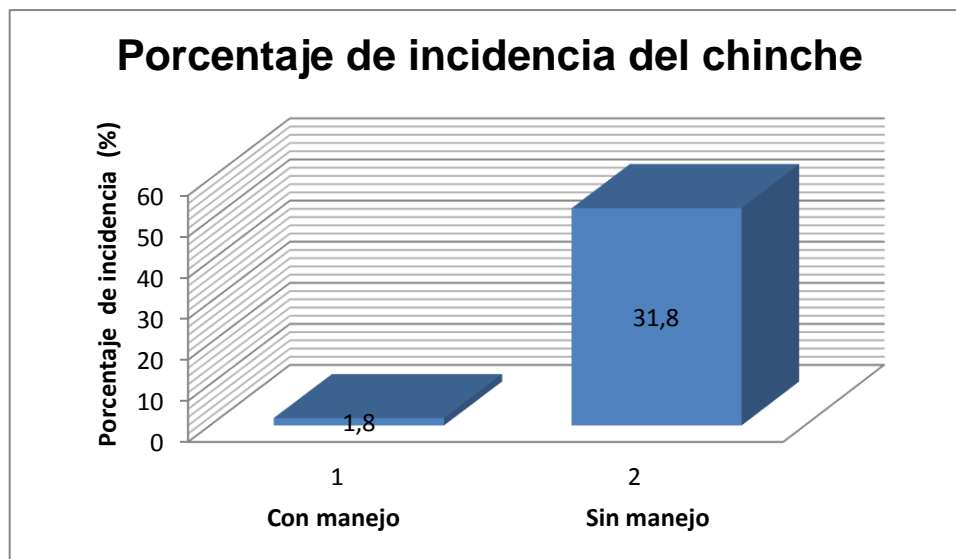


Figura 13. Incidencia del chinche.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 9 y figura 13 se observa que la Incidencia de mazorcas dañadas durante la cosecha es superior en la Parcela con manejo debido a que en esta parcela no se hicieron manejos técnicos por lo cual presenta una incidencia con un 31.8%, difiriendo significativamente con la Parcela con manejo técnico que presenta un 1.8% de daño.

La disminución de la tasa de crecimiento en producción de cacao es causado por el daño directo a la mazorca, las pérdidas en producción estimadas en cacao a causa de estos insectos son del 30-40%. Riera (2012).

5.2. Rendimiento en las dos formas de manejo

En el análisis de las figuras del número de mazorcas, se evidencia que hubo diferencias altamente significativas, entre los dos manejos (Técnico y Tradicional) y en las distintas épocas de evaluación.

5.2.1. Número de mazorcas sanas en la parcela sin manejo

Los datos fueron de tomados en cada cosecha los cuales solo se hicieron en cuatro oportunidades, el primer dato se tomó en abril de los cuales se cosecho dos días.

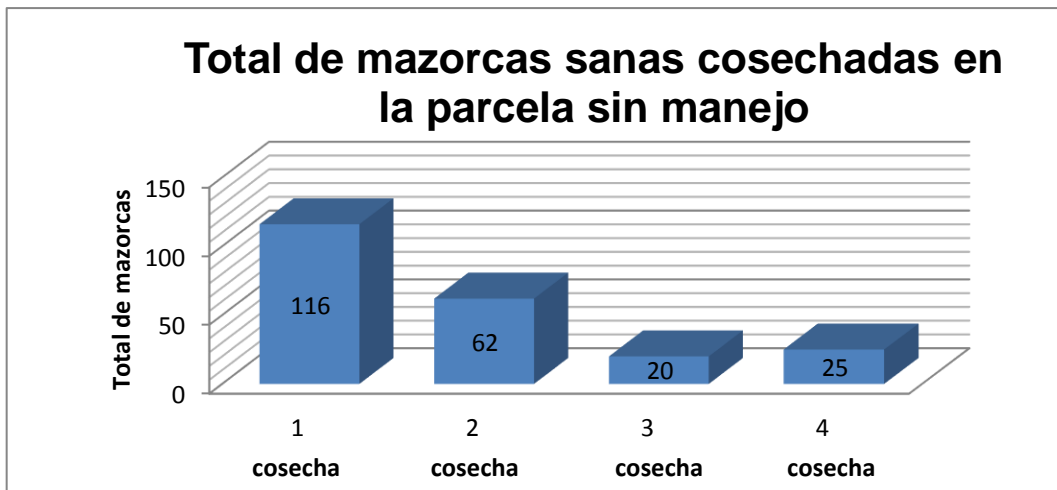


Figura 14. Mazorcas sanas cosechadas en la parcela sin manejo

Fuente: Elaboración propia

Analizando la figura 14 se muestran los valores obtenidos durante las cosechas durante el periodo de evaluación del total de mazorcas, se obtuvo en la primera cosecha el total de 116 mazorcas, en la segunda cosecha se obtuvo 62 mazorcas, en la tercera cosecha se obtuvo 20 mazorcas y por último en la cuarta cosecha se obtuvo 25 mazorcas.

Según los datos obtenidos por Cruz (1991), muestra que existe una relación entre el número de mazorcas/ árbol/año y la compatibilidad, de esta manera arboles auto compatibles presentaron alto número de mazorcas/árbol/año.

Trujillo (2001), señala que los bajos rendimientos por hectárea del cultivo de cacao se deben a una serie de factores relacionados a la planta y al ecosistema, entre los principales factores podemos citar: la edad de la planta, la variabilidad del clima, la disminución de la fertilidad del suelo, presencia de plagas y enfermedades, falta de manejo y abandono de las parcelas. Estos problemas ocasionan pérdidas económicas al agricultor, por tal motivo se deben tomar medidas que le permitan incrementar la productividad del cultivo.

5.2.3. Número de mazorcas sanas en el manejo técnico

El manejo técnico es muy distinto al manejo tradicional porque en el manejo técnico se hacen las cosechas bajo calendario lo cual no se lo hace en el manejo tradicional, lo cual facilita el manejo del cacao.

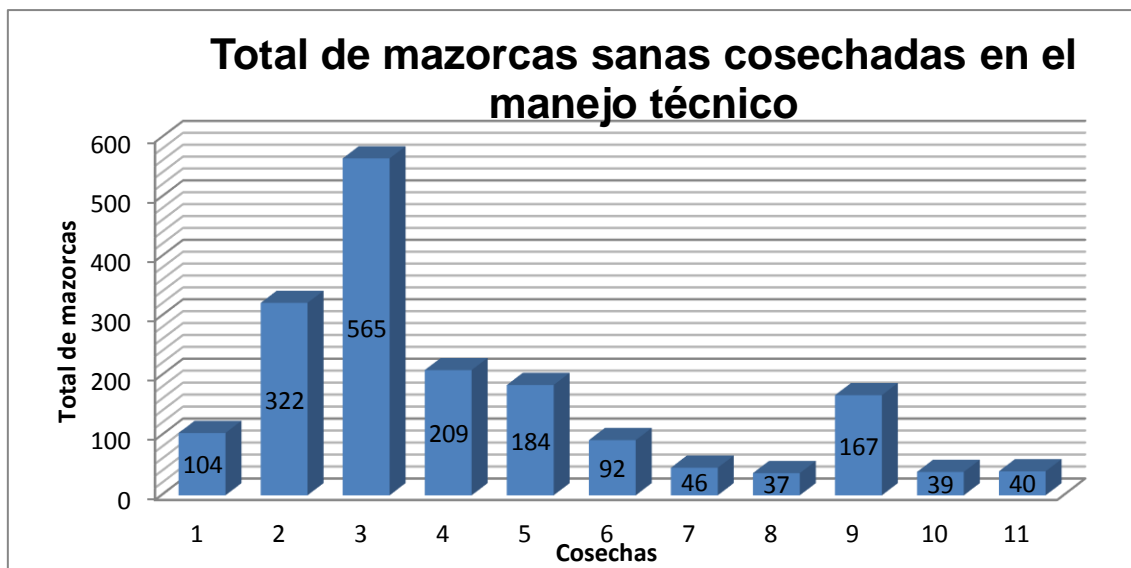


Figura 15. Mazorcas sanas cosechadas en la parcela con manejo técnico

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, nos indica que existe una diferencia en cuanto a las cosechas, en la primera cosecha se obtuvieron 104 mazorcas, en la segunda 322 mazorcas, en la tercera 565 mazorcas, en la cuarta 209 mazorcas, en la quinta 184 mazorcas, en la sexta 92 mazorcas, en la séptima 46 mazorcas, en la octava 37, en la novena 167 mazorcas, en la décima 39 mazorcas y por último en la onceava 40 mazorcas.

5.2.4. Rendimiento en las dos formas de manejo estadísticamente con la prueba de T de Student

Las características de la planta está determinado por el carácter genético de cada variedad, sin embargo hay una gran diferencia en las formas de manejo.

La parcela con manejo técnico con características de mazorcas sanas presenta un promedio de 6,24 y la parcela con manejo tradicional nos muestra un promedio de 3,45 (cuadro 10).

Cuadro 10. Número de mazorcas sanas en los dos manejos

Formas de manejo	T calculado
Con manejo	6.24
Sin manejo	3.45

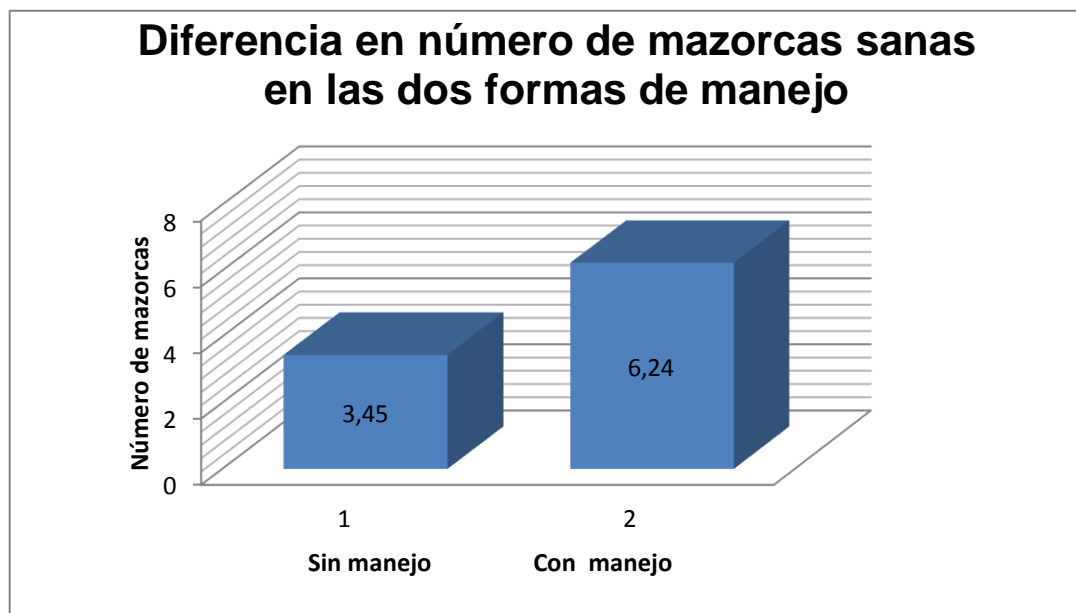


Figura 16. Número de mazorcas sanas en las dos formas de manejo

Fuente: Elaboración propia

Realizando la prueba de T de Student a la probabilidad de 5 % (figura 16) nos muestra que existe diferencia significativa entre las dos formas de manejo

El manejo técnico presenta una mayor cantidad de mazorcas sanas con respecto a la parcela sin manejo lo cual se evidencia que se debe tener un conocimiento técnico en el manejo del cultivo de cacao para tener más porcentajes de mazorcas sanas en la parcela.

Esta diferencia es gracias a que en el manejo técnico se tuvo un calendario de cosechas y podas lo cual ayudo a un gran alza en la producción pero no así en la parcela sin manejo donde no se tuvo ningún calendario de cosechas ni de podas lo cual fue muy beneficioso para que el chinche se proliferara por la abundante sombra que existía en la parcela.

5.3. Peso del cacao en (Kg)

5.3.1. Peso total en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo

Los resultados obtenidos en el manejo tradicional nos muestran que en la primera cosecha se obtuvo una mayor cantidad en kilogramos en las 60 planas con 20,47 kilogramos, posteriormente fue decayendo la producción en las tres cosechas posteriores llegando a la última cosecha con 7 kilogramos en las 60 plantas, lo cual es un dato no tan satisfactorio para el productor, es así que es notable que el producto no tuvo la eficiencia del manejo del cultivo del cacao.

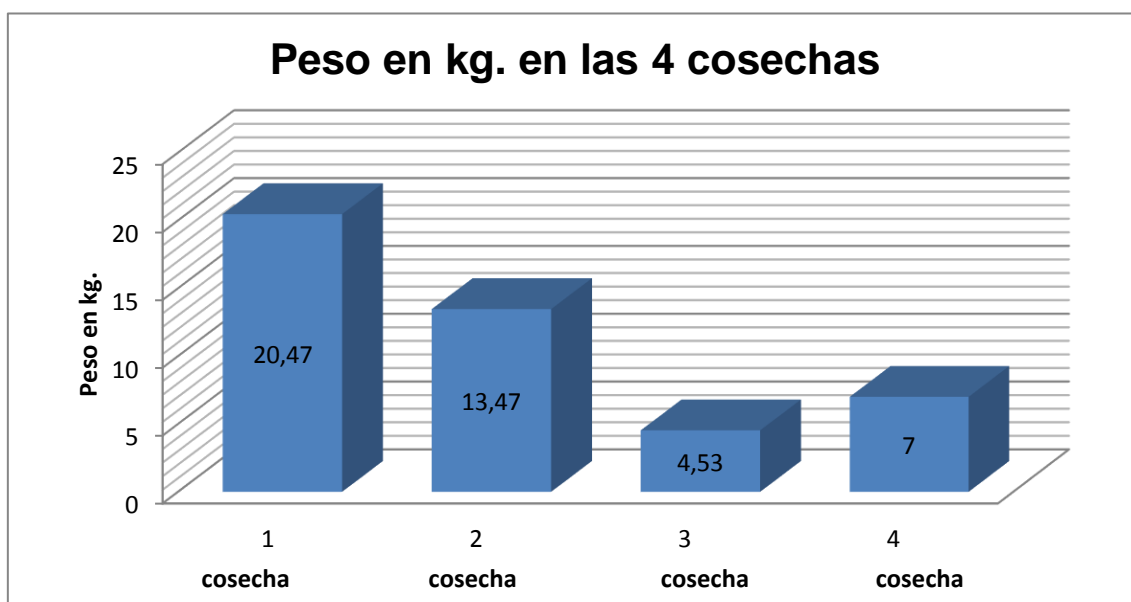


Figura 17. Total en kg. en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo

Fuente: Elaboración propia

La figura 17, podemos apreciar que en la primera cosecha se obtuvo un total en kilogramos de 20,47 kg, en la segunda cosecha 13,47 kg en tercera cosecha 4,53 kg y en la última cosecha se obtuvo 7 kg, con un total de 45.47 kg.

Estudios realizados por Enrique y Soria (1967), indican que el peso promedio para la mayoría de los clones es ligeramente superior.

Arciniegas (2005) señala que el número de semillas es altamente heredable, pero que tiene una amplia variación entre individuos en una misma descendencia

5.3.2. Peso total en las once cosechas con manejo técnico

El manejo técnico es muy diferente al sin manejo porque aquí se hicieron once cosechas lo cual se obtuvieron once datos.

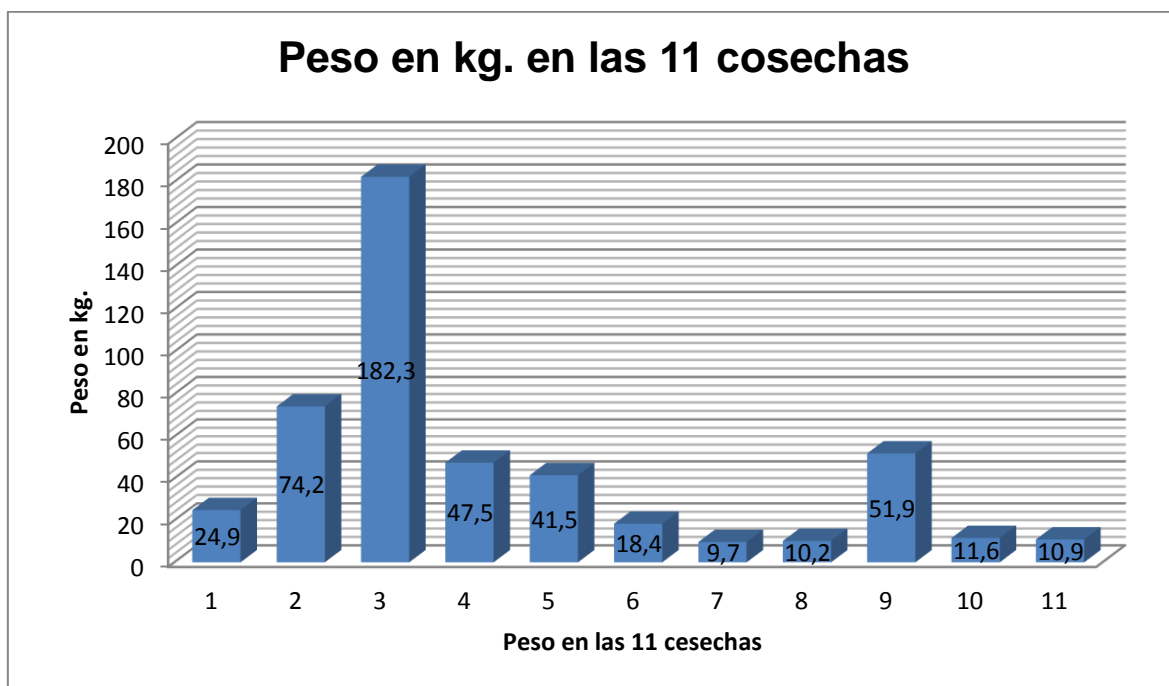


Figura 18. Total en kg. en las once cosechas con manejo técnico

Fuente: Elaboración propia

La figura 18, podemos apreciar que en la primera cosecha se obtuvo un total en kilogramos de 24.9 kg, en la segunda cosecha 74.2 kg en tercera cosecha 182.3 kg, en cuarta cosecha se obtuvo 47.5 kg, en la quinta cosecha se obtuvo 41,5 kg, en la sexta cosecha se obtuvo 18.4 kg, en la séptima cosecha se obtuvo 9.7 kg, en la octava se obtuvo 10.2 kg, en la novena cosecha se obtuvo 51.9 kg, en la décima cosecha 11.9 kg, y por último se obtuvo 10.9 kg, haciendo un total de 483.1 Kg

Estudios realizados por la Estación Experimental Sapecho (1980), nos muestra que el clon más productivo fue el ICS 6 con respecto a otros clones con una cantidad de 2169.3 kg/ha

5.3.3. Peso en kilogramos en las dos formas de manejo estadísticamente con la prueba de T de Student

Los resultados de cuadro 11 y figura 18, nos muestran que existe diferencia significativa en las dos formas de manejo lo cual nos muestra que existe una variación en la prueba estadística en las dos formas de manejo a una probabilidad de 5%

La característica del peso del cacao en la parcela con manejo técnico tiene un promedio de 4.81 Kg. y parcela con sin manejo tiene un promedio de 2.9 Kg.

Cuadro 11. Peso del cacao en las dos formas de manejo.

Formas de manejo	T calculado
Con manejo	4.81
Sin manejo	2.9

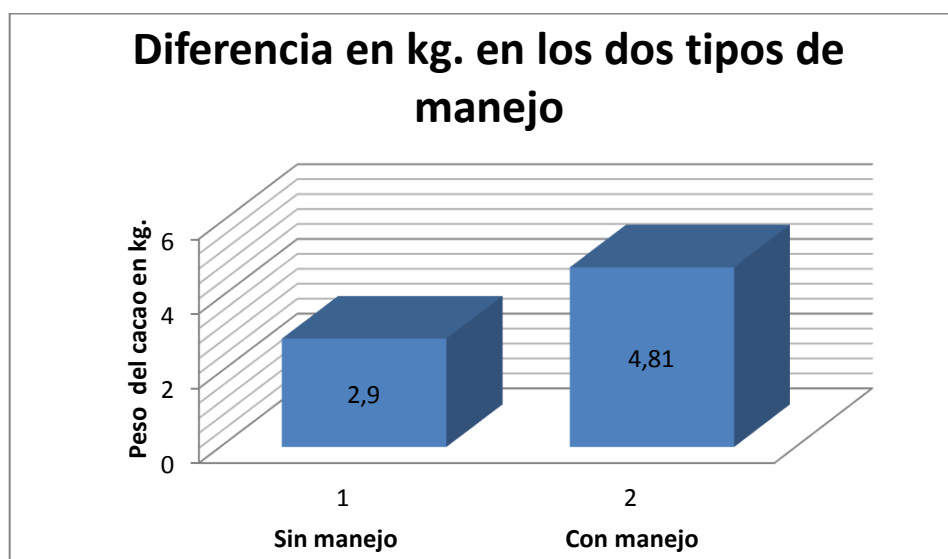


Figura 19. Cantidad de cacao en kg. en los dos manejos

Fuente: Elaboración propia

Realizando la prueba de T de Student a la probabilidad de 5% figura 19, nos muestra que existe diferencia significativa entre las dos formas de manejo.

El manejo técnico presenta una mayor cantidad de kilogramos sanos con respecto al sin manejo.

El cacao desarrolla su potencial genético de rendimiento cuando se establece en buenas condiciones climáticas y de suelo y se aplican las buenas prácticas de cultivo y manejo de la cosecha. Si estas condiciones no se dan o se presentan parcialmente el producto será bajo en rendimiento y calidad. En nuestro país en la actualidad el cacao se cultiva bajo buenas condiciones de clima y de suelo pero con sistemas tradicionales de bajo nivel tecnológico, lo que da como resultado en plantaciones adultas un rendimiento promedio de 150 kg/ha. INTA, (2009).

En condiciones de manejo un poco mejor, se están obteniendo hasta 400 kg/ha. Estos rendimientos se pueden mejorar a unos 1200 kg/ha en plantaciones en plena producción alcanzada al quinto o sexto año del establecimiento. Las primeras cosechas al cuarto año son mejores cuando llegan a los 400 kg/ha. INTA, (2009).

5.4. Número de frutos totales en la planta

5.4.1. Número de frutos totales en la parcela sin manejo

En la parcela sin manejo se hicieron cuatro cosechas de las cuales se cuantifico el total de mazorcas por cosecha en las sesenta plantas.

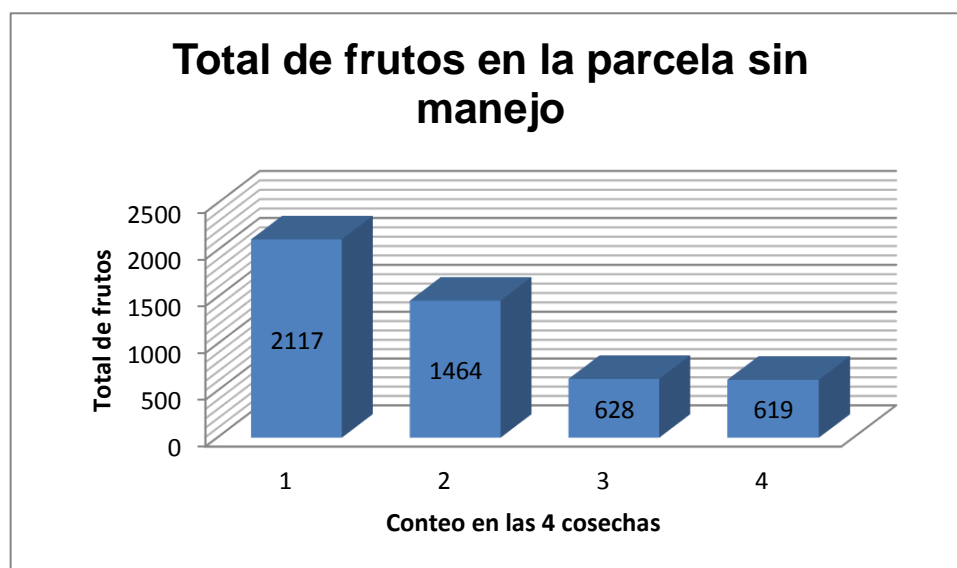


Figura 20. Total de frutos en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20, podemos apreciar que en la parcela sin manejo se cuantifico cuatro veces de las cuales se obtuvieron los siguientes dato, para el primer conteo se obtuvo 2117 mazorcas, el segundo 1464 mazorcas, el tercero 628 mazorcas, el cuarto 619 mazorcas.

5.4.2. Número de frutos totales en la parcela con manejo técnico

En el manejo técnico se hicieron once cosechas de las cuales se cuantifico el total de mazorcas por cosecha en las sesenta platas.

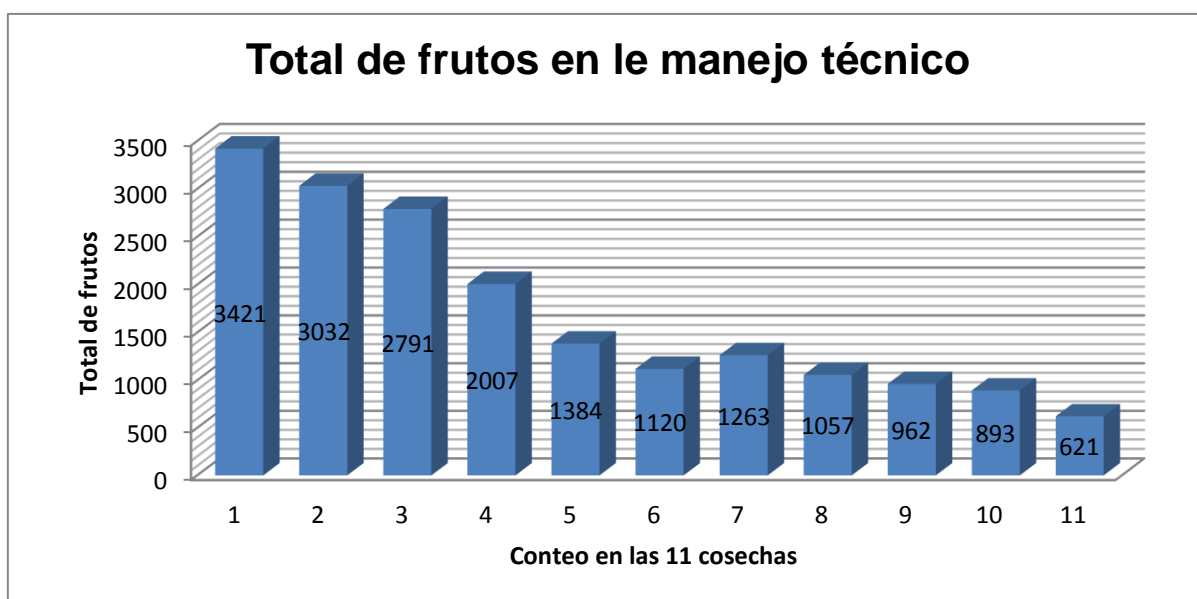


Figura 21. Total de frutos en las once cosechas con manejo técnico

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, podemos apreciar que en el manejo técnico se cuantifico once veces de las cuales se obtuvieron los siguientes dato, para el primer conteo se obtuvo 3421 mazorcas, el segundo 3032 mazorcas, el tercero 2791 mazorcas, el cuarto 2007 mazorcas, en la quinta 1384 mazorcas, en la sexta 1120 mazorcas, en la séptima 1263 mazorcas, en la octava 1057 mazorcas, en la novena 962 mazorcas, en la décima 893 mazorcas, en la onceava 621 mazorcas.

5.4.3. Total frutos en los dos manejos estadísticamente con la prueba del T Student

El cuadro 12, nos indica que para el análisis del total de mazorcas muestra una fuente de variación estadísticamente significativa para el resto de las fuentes de variación a una probabilidad de 5% lo que demuestra que existe diferencia significativa entre los dos manejos

En la parcela sin manejo con características del total de mazorcas tiene un promedio de 11 mazorcas y el manejo técnico tuvo un promedio de 26 mazorcas.

Cuadro 12. Total de frutos en las dos formas de manejo.

Formas de manejo	T calculado
Con manejo	26
Sin manejo	11

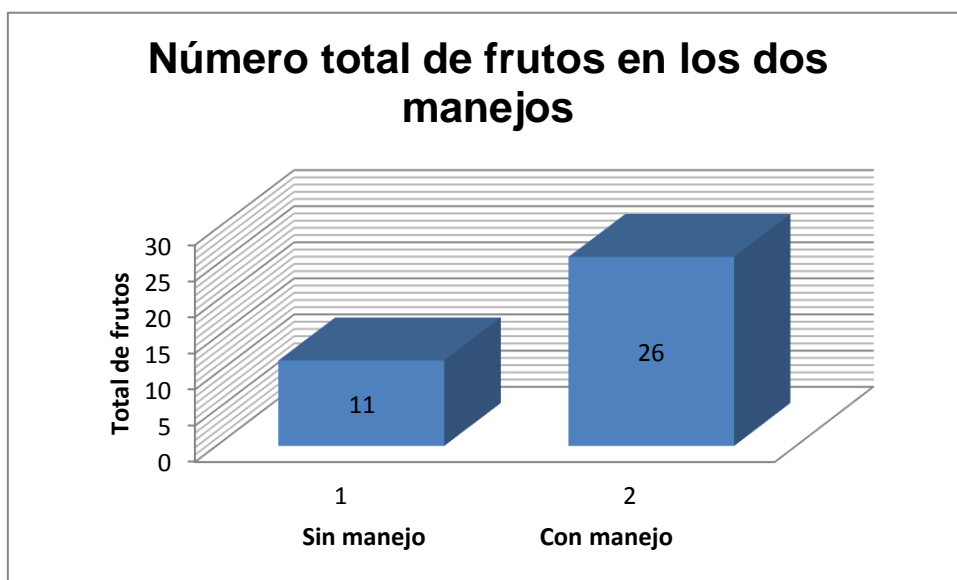


Figura 22. Número total de mazorcas en los dos manejos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22, nos muestra que en la parcela sin manejo se obtuvo 11.8% en el manejo técnico se obtuvo 26.14% lo cual nos muestra que hubo una gran diferencia en cuanto al número total de frutos en cada árbol.

Con relación al manejo técnico podemos indicar que hubo una gran capacidad en cuanto al manejo del cultivo utilizando técnicas adquiridas individualmente en cursos, prácticas y viajes, dichos conocimientos adquiridos los implanto en la parcela y así mitigo la proliferación de la plaga de chinche, no así en el manejo tradicional donde no se utilizó ningún tipo de manejo, en esta parcela solo se realizó las cosechas a disposición del tiempo del productor, lo cual favoreció a la proliferación de esta plaga, esto también favoreció a que no se tuvieran muchas mazorcas por árbol consecuencia de una sombra muy densa.

5.5. Frecuencia del ataque en el desarrollo en los dos manejos

Esto se lo realizo en las medidas de 1 a 7, 8 a 13 y mayores a 13 esto nos mostró en qué etapa del desarrollo de la mazorca el chinche ataca más.

5.5.1. Frecuencia de las mazorcas dañadas por el chinche en el manejo tradicional

Considerando que el método de la parcela sin manejo es manejado por la mayoría de las personas, tiene una frecuencia de 4 cosechas en todo el año.

La preferencia de *M. dissimulatum* Dist. por un determinado tamaño de mazorca, es muy variable para las condiciones de sol y sombra en la zona.

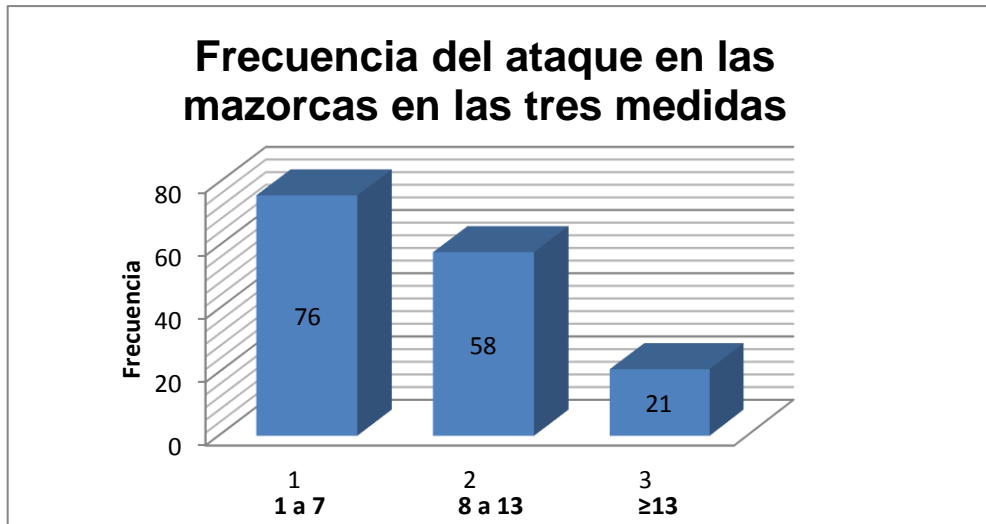


Figura 23. Frecuencia del ataque en la mazorca en las tres medidas en la parcela sin manejo

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, podemos apreciar que la frecuencia del ataque del chinche en la mazorca presentó la siguiente variación: se obtuvo un total de 76 mazorcas dañadas, en la medida de 1- 7 cm, en la medida de 8 a 13 cm se obtuvo 58 mazorcas y por último se obtuvo 21 mazorcas en la medida de ≥ 13 cm.

Estas observaciones, podrían ser explicadas por el hecho de que comparativamente con mazorcas de tamaño mayor a 10 cm, las mazorcas entre los 5 y 10 cm y menor a 5 cm, tienen un corto tiempo en este estado en el árbol, otro factor importante, es que los adultos hembras de *M. dissimulatum* Dist. acostumbran ovipositar sobre mazorcas medianas o en los pedúnculos de éstas causando mayores daños.

Asimismo Villacorta (1967), en la comunidad La Lola, Costa Rica, observó que ninfas de *M. annulipes*, tuvieron mayor preferencia por mazorcas en proceso de maduración, en comparación con plantas pequeñas, mazorcas tiernas, terminales y mazorcas de tamaño de hasta 16 cm y se encontró que mazorcas pequeñas no presentaron piquetes de alimentación, comparadas con mazorcas de mediano tamaño.

Entwistle (1964), reveló que mazorcas menores a tres meses en crecimiento tuvieron menor posibilidad de sobrevivencia, muriendo a causa del daño de los **miridos** o por la entrada de hongos a través de las lesiones.

5.5.2. Frecuencia de las mazorcas dañadas por el chinche en el manejo técnico

Considerando que el método técnico es manejado por personas que tienen un conocimiento más amplio sobre el comportamiento del cacao nos muestra que los métodos utilizados son eficientes y favorables para mejorar la producción del cultivo de cacao, dichas personas tienen una frecuencia de 11 cosechas en todo el año.

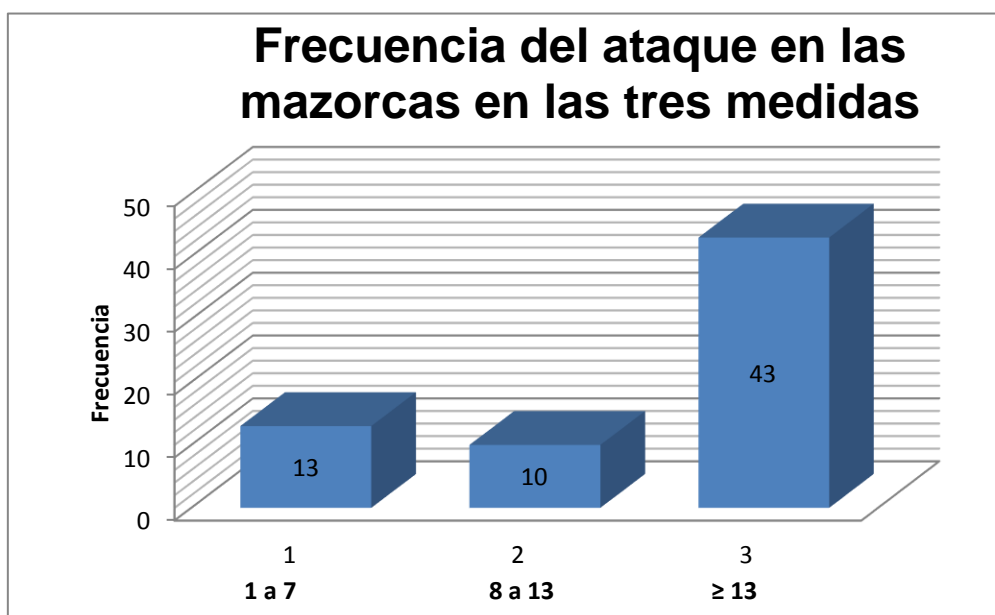


Figura 24. Frecuencia del ataque en la mazorca en las tres medidas con manejo técnico.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 24, podemos apreciar que la frecuencia de mazorcas dañadas presenta la siguiente variación: se obtuvo un total de 13 mazorcas, en la medida de 1 a 7 cm, en la medida de 8 a 13 cm se obtuvo 10 mazorcas y por último se obtuvo 43 mazorcas en la medida de ≥ 13 cm. Donis (1988), indican que en estudios similares, mazorcas de mayor tamaño fueron atacadas por la plaga, pero generalmente llegaron a la cosecha, pero aún en estos casos se notó atrofia y menor tamaño de las almendras.

5.5.3. Frecuencia del ataque en el desarrollo estadísticamente con la prueba de T de Student

Los datos del cuadro 13, muestran resultados de frecuencia del daño en la mazorca en las dos parcelas y también muestra la fuente de variación con diferencias altamente significativas; y la fuente de variación a una probabilidad de 5 % que demuestra que existe diferencia entre las dos formas de manejo.

En la parcela sin manejo con características de porcentaje del chinche tiene un promedio de 3.6 chinches y el manejo técnico presenta un porcentaje de 2.9 chinches (figura 24).

Cuadro 13. Frecuencia del ataque en el desarrollo en las dos formas de manejo.

Formas de manejo	T calculado
Sin manejo	3.6
Con manejo	2.9

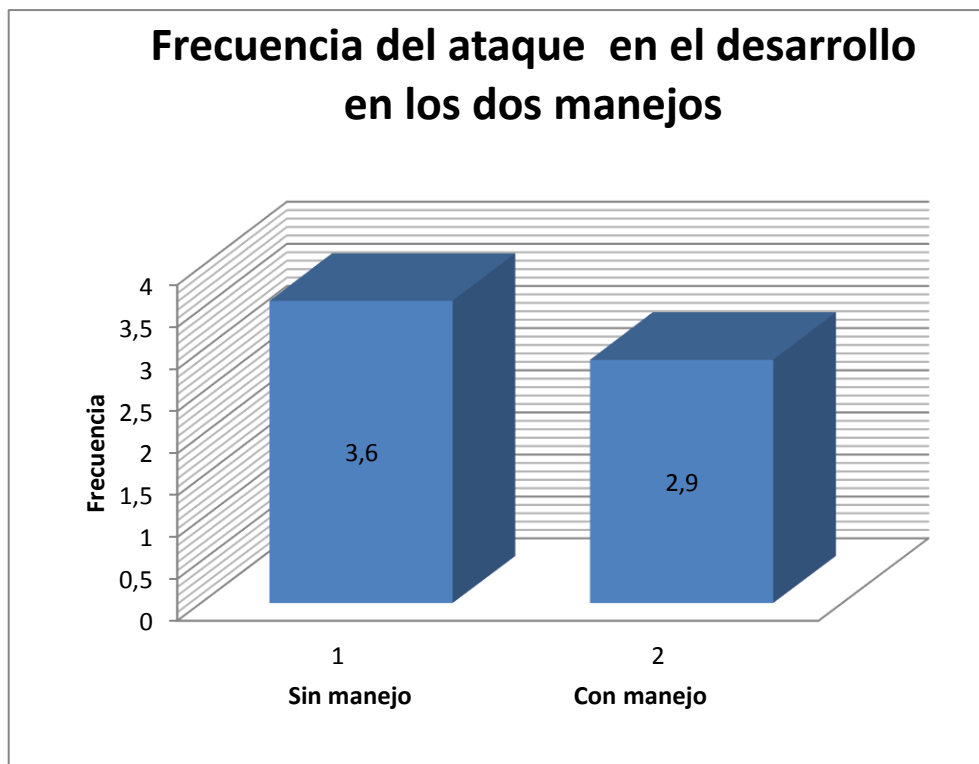


Figura 25. Frecuencia en el ataque del chinche en los dos manejos

Fuente: Elaboración propia

Realizando la prueba de T Student a la probabilidad de 5% figura 25, nos muestra que existe diferencia significativa entre los dos métodos. En ella la parcela sin manejo presenta una frecuencia mayor con un 3.6 chinches con relación al manejo técnico de 2.9 chinches.

El porcentaje de mazorcas atacadas por el chinche es relativamente menor en la parcela con manejo técnico ; esto significa, que en esta parcela, el ataque de la plaga no fue tan significativa en ninguna de las condiciones ambientales de sol o sombra, para el periodo de evaluación de marzo a septiembre, esto gracias a que el cacaotal evaluado recibe un buen manejo de las podas, control de malezas y el control oportuno de la plaga; evitando infestaciones masivas a través del control cultural (eliminación manual de la plaga) y uno de los factores más importantes, la realización de las cosechas oportunas, evitando que la plaga tenga un lugar para ovipositar y alimentación para su desarrollo.

En la parcela sin manejo hubo más severidad de mazorcas dañadas por los chinches porque presenta una gran cantidad de sombra lo cual favorece al

desarrollo del chinche, esto nos lleva a que los chinches cuando son de gran cantidad pueden dar picazones a las mazorcas y dañarlas más rápidamente.

Tal afirmación fue observada por Hardy (1961) y Crowdy (1974), los cuales notaron que cuando las picaduras fueron numerosas, la corteza de la mazorca se llegó a quebrar y las almendras sufrieron un deterioro considerable.

5.6. Número de chinches por mazorca

Se cuantifico el total de chinches entre ninfas y adultos en cada planta y así poder saber cuántos chinches en total hay en cada parcela y ver si el manejo técnico pudo mitigar la proliferación de esta plaga.

5.6.1. Número de chinche en las cuatro cosechas en la parcela sin manejo

En la parcela sin manejo, bajo la condición de sombra se observó que *M. dissimulatum Dist.*, tiene un ciclo de la población distinto a lo largo de toda la época de evaluación, altos valores poblacionales promedio fueron de hasta 76 chinches en la cuarta cosecha, en el primer conteo con valores mínimos de 0 chinches para el mes de abril, lo cual coincide con lo señalado por Entwistle (1964) en África Occidental, donde los valores mínimos de población ocurrieron en febrero a julio y máximos en agosto.

Considerando que el método sin manejo es manejado por la mayoría de las personas, tiene una frecuencia de 4 cosechas en todo el año.

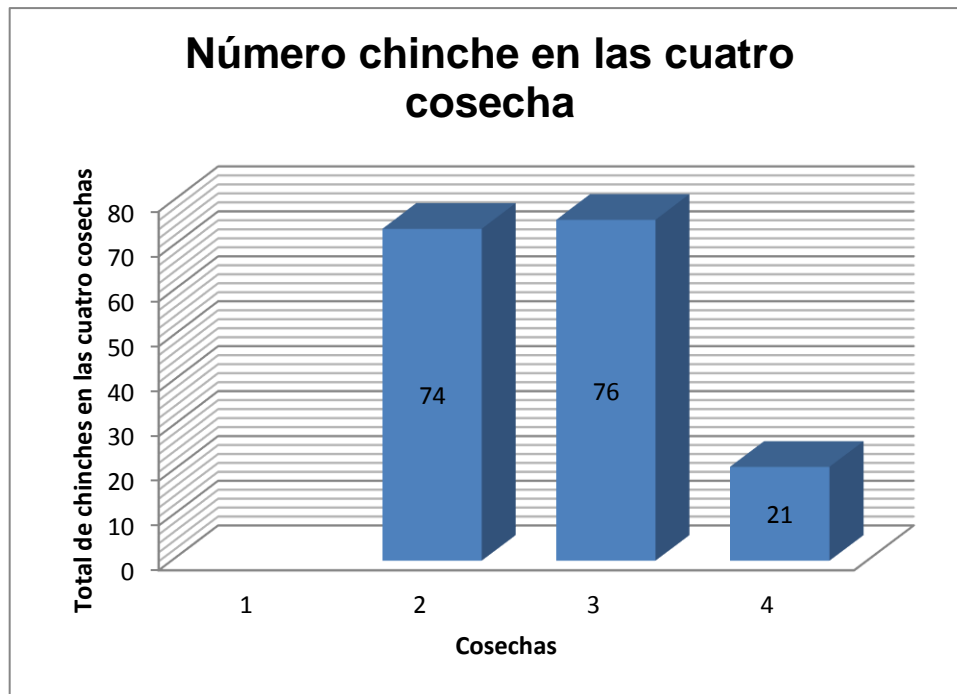


Figura 26. Número de chinche en las cuatro cosecha en la parcela sin manejo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, podemos apreciar que en las cuatro cosechas se tomó los siguientes datos: En la primera cosecha se obtuvo un total de 0 mazorcas con chinche, en la segunda cosecha 74 chinches, en la tercera 76 chinches, en la cuarta 21 chinches.

En el caso de árboles de la parcela sin manejo, se observó un descenso poblacional después del mes de agosto con las últimas cosechas de cacao, siendo evidente que la dinámica poblacional de *M. dissimulatum* Dist. en el Alto Beni tiene relación con la producción de mazorcas, ya que se demostró que la existencia de frutos determina la presencia de la plaga, justificándose así su ausencia en determinadas épocas.

Entwistle (1964), indicó que existen densidades de la población de chinche generalmente bajas, pero la mayor presencia de la plaga se encuentra con una disminución de las lluvias.

5.6.2. Número de chinche en las once cosechas con manejo técnico

Se observó que la plaga tuvo un ciclo poblacional que vario ligeramente a lo largo de toda la época de evaluación, es así que altos valores poblacionales promedio fueron de hasta 24 y 12 chinches en las 11 cosechas, con valores mínimos de 8 y 5 chinches en las 11 cosechas, habiendo una diferencia significativa entre las cosechas.

Considerando que el método técnico es manejado por personas que tienen un conocimiento más amplio sobre el comportamiento del cacao nos muestra que los métodos utilizados son eficientes.

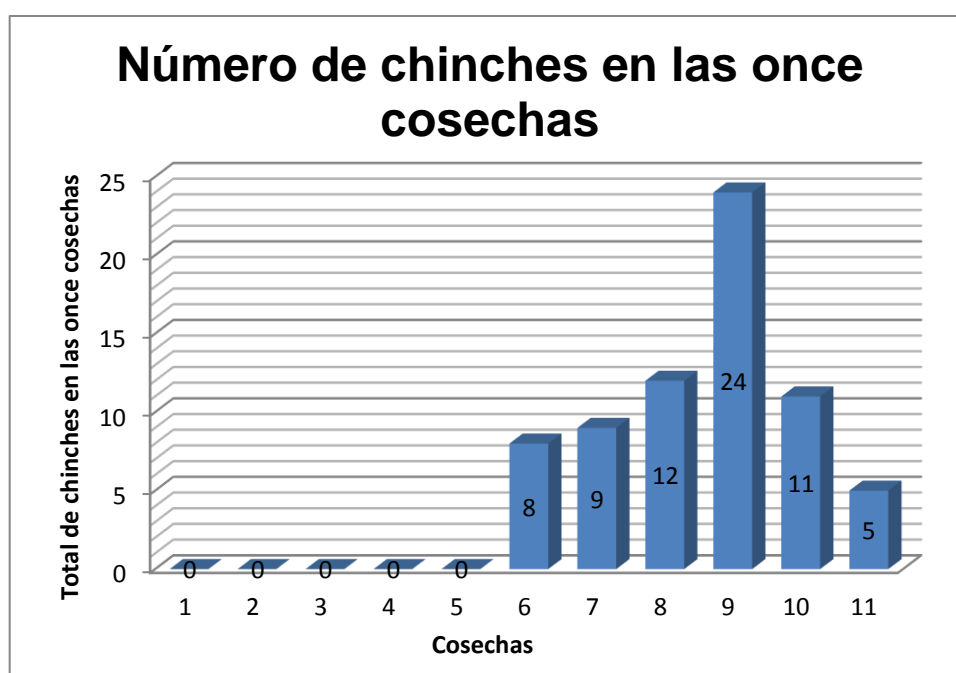


Figura 27. Número de chinche en las cuatro cosecha en el manejo técnico.

Fuente: Elaboración propia

La figura 27, podemos observar que se tuvo once cosechas de las cuales se tomó datos desde la sexta cosecha con un total de mazorcas con chinches de 8 mazorcas, en la séptima 9 mazorcas, en la octava 12 mazorcas, en la novena 24 mazorcas, en la décima 11 mazorcas, en la onceava 5 mazorcas.

Similares casos se observaron por Vargas (1987), indicando que estudios realizados en San Carlos, Costa Rica en una plantación comercial de cacao, la plaga *Monalonion spp*, estuvo presente durante toda la evaluación, acentuándose en el mes de julio, época de mayor precipitación.

Contrario a esto en Costa Rica en (1996), que la presencia de una alta cantidad de alimento disponible (mazorcas y brotes terminales), durante los meses de febrero y abril, incrementaron el número de chinches (Villacorta, 1997).

5.6.3. Número de chinche en los dos manejos con la prueba de T de Student

Cuadro 14. Número de chinche en los dos manejos.

Formas de manejo	T calculado
Sin manejo	4.1
Con manejo	2.7

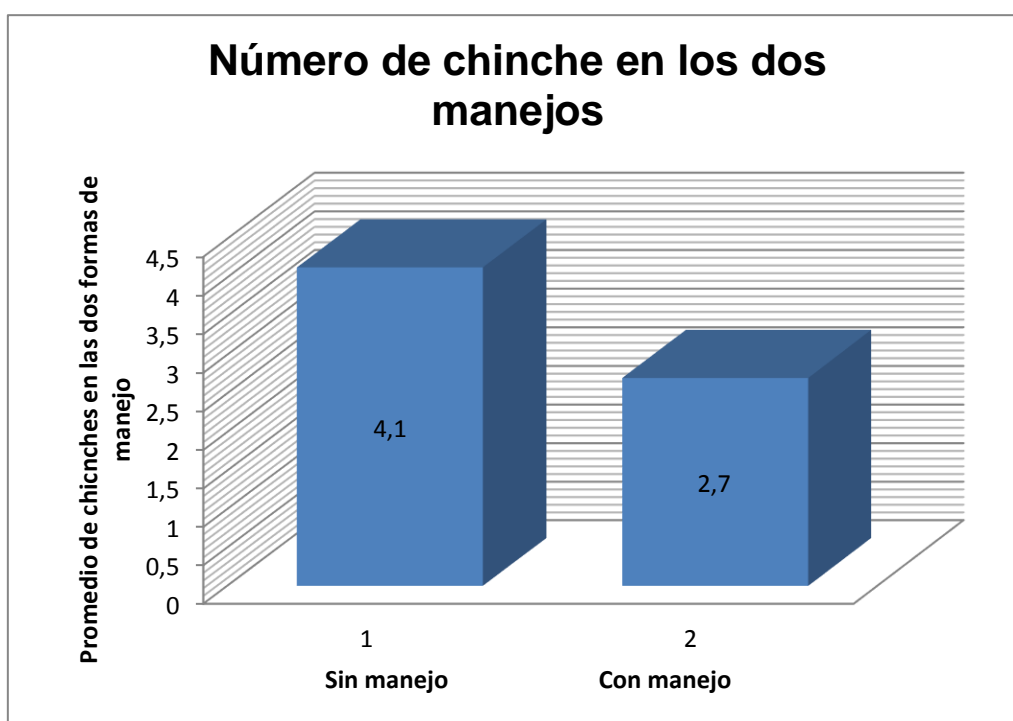


Figura 28. Número de chinche en los dos manejos.

Fuente: Elaboración propia

Realizando la comparación de medias de la prueba de T de Student a la probabilidad 5% figura 28 nos muestra que existe diferencia significativa entre el manejo tradicional y el manejo técnico.

En ella el manejo tradicional presenta un mayor porcentaje de chinches con 4.1 con relación al manejo técnico de 2.7 chinches.

Comparativamente estudios realizados en la comunidad La Lola y Turrialba, Costa Rica, se informa que el 18% y 38% de las mazorcas fueron atacadas por *Monalonion spp.*, con un promedio de 27 piquetes en ambas zonas respectivamente. Estos niveles condujeron a una muerte regresiva del 83% y 47% de las mazorcas para ambas zonas respectivamente (Beer, 1987).

En la parcela sin manejo presenta un mayor porcentaje de mazorcas que están con presencia de chinches con respecto al manejo técnico que presenta un porcentaje menor por su aplicación de técnicas de manejo.

5.7 Comparar la relación beneficio costo en el control del chinche de cacao en las dos formas de manejo

De acuerdo a los datos obtenidos en campo tenemos los siguientes resultados:

5.7.1 Relación beneficio costo

Con los datos obtenidos se pudo realizar la fórmula de Perrin (1988) donde el primer paso fue tomar los datos del total de mazorcas sanas cosechadas en las 60 plantas para obtener el precio del producto (PP), posteriormente se tomaron datos de peso en kg en las 60 plantas para obtener la cantidad del producto obtenido (CPO), por último se tomo los datos de costo de producción (CP),

Una vez teniendo los datos necesarios se remplazó en la formula donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 15. Relación beneficio costo con y sin manejo

Manejo	Relación beneficio costo
Con manejo	3.5
Sin manejo	1.2

Según el cuadro 15, nos muestra que el método con manejo técnico es mayor con 3.5 lo cual nos indica que por cada boliviano invertido se llega a ganar 2.5

bolivianos, seguido del sin manejo que nos dio 1.2 siendo menor al con manejo técnico.

En Alto Beni el cacao es uno de los trabajos rentables que dan beneficios económicos a familias de la zona, uno de los problemas que tiene la zona es el no tener el conocimiento técnico de cómo se debe manejar el cacao para que este cultivo llegue a dar su mayor producción en mazorcas y es así que los productores no llegan a tener el mayor beneficio económico.

6 CONCLUSIONES

Los resultados de las variables de respuesta que se obtuvieron en el presente trabajo de investigación nos permiten llegar a las siguientes conclusiones.

1. En el análisis de la incidencia podemos apreciar que el manejo tradicional es mayor con un 31.8% y el manejo técnico con 1.8% lo cual nos muestra que hay una diferencia altamente significativa entre las dos formas de manejo.

2. La prueba de T student nos muestra que el rendimiento en la parcela con manejo tradicional es muy bajo con relación al con manejo técnico.

- El número de mazorcas sanas en las dos formas de manejo alcanzan un promedio de 6.24 mazorcas en once cosechas en el manejo técnico, mientras el manejo tradicional tuvo un promedio de 3.45 mazorcas en 4 cosechas.
- La cantidad cosechada con características de peso en kilogramos nos dio una diferencia significativa en el manejo tradicional como también en el manejo técnico, donde el manejo técnico tiene mayor promedio con 4.81 kg en las 60 planas de estudio el manejo tradicional consta con un promedio de 2.8 kg. En las 60 plantas lo cual nos hace ver que el manejo técnico es más óptimo en cuanto a rendimiento.
- El total de mazorcas en el manejo técnico como también en el manejo tradicional hubo una gran diferencia significativa, datos que se tomaron de las 60 planas, el manejo técnico en once cosechas se obtuvo un promedio de 26 mazorcas, en el manejo tradicional se obtuvo un promedio en las cuatro cosechas de 11 mazorcas, lo cual nos lleva a determinar que el manejo técnico es más eficiente ya que se practican técnicas de manejo en el cultivo de cacao.
- La incidencia del chinche en los dos manejos tiene una diferencia significativa ya que en el manejo tradicional no se practica ningún manejo que sea técnico lo cual nos da el resultado de 3.6, por otro lado el manejo técnico nos da el resultado de 2.9 que es menor al manejo tradicional, lo

cual nos hace ver que realizando manejos técnicos a la planta podemos reducir la frecuencia del chinche en sus diferentes estadios.

- En el manejo tradicional las mazorcas con chinches son más altas con un promedio de 4.13 mazorcas en cuatro cosechas, en el manejo técnico se obtuvo un menor porcentaje de 2.7 en 11 cosechas, lo cual evidencia que el manejo técnico es más eficiente que el manejo tradicional

3. Según la relación beneficio costo muestra que el método con manejo técnico es mayor con 3.5 lo cual nos indica que por cada boliviano invertido se llega a ganar 2.5 bolivianos, seguido del manejo tradicional que nos dio 1.2 siendo menor al con manejo técnico.

7. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se recomienda lo siguiente.

- Para cultivar una planta de cacao debemos utilizar técnicas de manejo como podas de formación, fitosanitaria, poda de mantenimiento, poda sanitaria, poda de rehabilitación.
- Se debe hacer una cosecha que sea con calendario cada 15 días.
- Se recomienda realizar técnicas mecánicas para el control del chinche.
- Utilizar productos naturales para el control del chinche

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- APROCASUR, 2001. Asociación de Productores de cacao del Sur de Bolívar y Magdalena Medio. Plaga del cultivo de cacao. *Monalonion spp.* Nit 829.004.199 – 2. Disponible: <http://www.aprocasur.com/pdf/monalonium.pdf>.
- ARCINIEGAS, L., 2005. Caracterización de árboles superiores de cacao (*Theobroma cacao* L.) Seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE. (Tesis Mag. Sc.): Costa Rica. CATIE. pág 126.
- ARRAGAN, 2014. Efecto de la poda y raleo de árboles, en un sistema agroforestal sucesional en la producción de cacao (*theobroma cacao*), del alto beni pág. 34.
- BEER, J. 1987. Ventajas, desventajas y características deseables de los árboles de sombra para café, cacao y te. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pág. 10.
- CARVHALO, J. 1972. Mirideos Neotropicais, CXLVI: Género *Monalonion* H, S., 1853 (Hemiptera). Anuario da Academia das Ciencias do Brasil. pág. 44.
- COLONIA, 2012 Asistencia técnica dirigida en poda y sanidad en el cultivo de cacao pág. 22.
- COTO, D; GITTI, G., 2004. Manejo Integrado de cultivos Tropicales. Plagas comunes en el cultivo de cacao. Boaco- Nicaragua. pág. 267.
- CRESPO, R. C. 1999. Curso: Cultivos Tropicales. Cacao. Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Separata. Mimeo. Lima - Peru. Pág. 30.
- CROWDY, S. 1947. Observations on the pathogenicity of *Calonectria rigidiuscula* (Berkand Br.) Saccon on *Theobroma cacao* L., Ann. Appl. Biol. Pp. 45-49.

- CRUZ, D., 1991. Sistemas de Cultivo y Compatibilidad del Cacao en la zona Atlántica De Costa Rica. (Tesis Maestría). Costa Rica. pág 97.
- DONIS, J. 1988. Incidencia de plagas insectiles en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) bajo sol y sombra en la zona Atlántica de Costa Rica. Turrialba, CR. CATIE. pág. 193.
- ENTWISTLE, E. 1964. Entomology. Rep. W África, Cocoa Res. Institute. (Nigeria). Pp. 66 - 72.
- FEDECACAO – PRONATTA, 2004. Guía técnica para el cultivo del Cacao. El nuevo enfoque tecnológico para la modernización del cacao cultura. Disponible en:
httpwww.contratos.gov.coarchivospuc12008DA2810000010811148423DA_PROCESO_08-11-148423_281000001_877098.pdf.
- HIDALGO, E. 2004. Clasificación de especimenes colectados en parcelas de cacao en Alto Beni, Bolivia, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Costa Rica. pág. 7.
- HUAYCHO, H. (1012), Uso de tres bioinsecticidas para medir la efectividad en el control del chinche del cacao (*Monalonion dissimulatum Dist.*) bajo condiciones controladas condiciones de campo en la estación experimental de Sapecho. pág. 5
- INTA, 2009. Guía tecnológica del cultivo de cacao, instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria pág. 28.
- JULY, W. Y SOMARRIBA, E., 2010. Manual: El Cultivo de Cacao en Sistemas Agroforestales Locales en Bolivia. Plagas del cacao y su prevención. Fundación PIAF - EL CEIBO IBSN- Bolivia. pág. 51.
- KELTHL, A.; RUTILLO, J., 1989. Manejo Integrado de plagas Insectiles en la agricultura. Honduras, Centro Americano. pág. 300.

- MALDONADO C., 2009. Cartilla Informativa. Investigaciones y producción orgánica de cultivos tropicales. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía. Estación Experimental De Sapecho (EES). pág. 21.
- MALDONADO, 2010. Fedecacao – Pronatta pág. 40.
- MARTÍNEZ, 2010. Manual para la producción orgánica de cacao en Bolivia Fundación PIAF - EL CEIBO, Pp. 49-56, 9- 25, 71-72.
- MEJÍA F. LUÍS ANTONIO, 2005. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao Aspectos ecofisiológicos relacionados con el cultivo del cacao.
- MENDIS, 2003. Manual del cultivo cacao, Programa para el desarrollo de la amazonia proamazonia, Ministerio de Agricultura Perú pág. 73.
- MOLINA, 2012. Caracterización agromorfológica del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la parcela internacional de la estación experimental de Sapecho Alto Beni-La Paz
- PEÑAFIEL R.W. 2009. Estadística aplicada, La Paz Bolivia. pág. 124.
- PÉREZ, 2012. Plagas y enfermedades del cacao Fundación PIAF EL CEIBO Sara Ana – Alto Beni – Bolivia pág. 15.
- PERRIN, R. 1988. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; un manual metodológico de evaluación económica. CIMMYT. México. pág. 79.
- REPSA, 2010. Manual de Fomento y Manejo integral para la Producción de cacao Fino. Cartillas Cartilla 7-8. Santa Cruz –Bolivia.
- RENACE, 2011. Las Parcelas Familiares de las Comunidades Interculturales del Alto Beni: Una Propuesta Técnica para la Soberanía Alimentaria y Reducir el Cambio Climático de Bolivia La Paz-Bo pág. 7.

- RIERA RUIZ C.A. 2012. "Contribución al conocimiento de plagas del cacao: Situación actual y mecanismos de Antixenosis sobre *Monalonia dissimulata* Distant".
- ROGG, H. 2000. Manual de cultivos tropicales. Entomología agrícola, ediciones Abya Yala, Quito, Ecuador. Bolivia. pág. 158.
- SAPECHO, ESTACIÓN EXPERIMENTAL, 1980. Informe anual. 1972-1980. La Paz, Bolivia, IBTA. pág 192.
- SENAMHI 2011 (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). Parámetros climáticos de Alto Beni. La Paz-Bolivia.
- SILVA, P. 1994. Insects pests of cacao in the State of Bahia, Brasil. Tropical Agriculture. Pp. 8 – 14.
- TRUJILLO, G., 2001. Manual de capacitación en la producción ecológica. Establecimiento y Manejo del cultivo de cacao, Alto Beni, La Paz Bolivia. Editorial Topaz D.L. 4-1-1742-07. Pp. 15, 110.
- Valbuena, 2000. Facultad de Ciencias de la Información Universidad Complutense pág. 2.
- VARGAS, A. 2005. Evaluación del impacto del chinche (*Monalonia dissimulata* Dist) en la producción de cacao orgánico en Pp. 25, 40.
- VARGAS, A. 2005. Dinámica poblacional del chinche (*Monalonia dissimulata*.) Y daño de mazorcas en plantaciones orgánicas de cacao del Alto Beni, Bolivia, pág. 72.
- VARGAS, E. 1987. Fenología de una plantación de cacao en Sonafuca, La fortuna de San Carlos, Costa Rica. pág. 42.
- VILLACORTA, A.1967. Some studies on the biology and seasonal variation in the population of *Monalonia annulipes* Sig. (Hemiptera: Miridae) in Costa

Rica: A progressreport submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Wisconsin, University of Wisconsin. pág. 35.

VILLACORTA, A. 1997. Fluctuación anual de las poblaciones de *Monalonion annulipes* Sig. y su relación con la muerte descendente de “Theobroma cacao” en Costa Rica. Pp. 215 – 223.

VIMDESALT 2005. (Vice – Ministerio de Desarrollo Alternativo) Cacao “oro morado del desarrollo alternativo” La Paz, Bolivia. pág. 12.

Anexos

Preparado de las cintas para el estudio



Encintado de las plantas de cacao



Pesado de la baba de cacao

