

# Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar Carmenta en la región San Martín 2022

*por* Luis Miguel Saavedra Saboya

---

**Fecha de entrega:** 12-mar-2024 08:04a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2318556172

**Nombre del archivo:** INFORME\_DE\_TESIS\_LUIS\_MIGUEL\_SAAVEDRA\_SABOYA\_OK\_12-03.docx (10.95M)

**Total de palabras:** 12088

**Total de caracteres:** 66583



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**Tesis**

**Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN)  
para controlar Carmenta en la región San Martín  
2022**

**Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

**Luis Miguel Saavedra Saboya**  
<https://orcid.org/0000-0003-0758-825X>

**Asesor:**

**Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez**  
<https://orcid.org/0000-0001-9141-5372>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN)  
para controlar carmenta en la región San Martín  
2022**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Luis Miguel Saavedra Saboya

Sustentado y aprobado el 21 de abril del 2023, por los jurados:

---

**Presidente de Jurado**

Dr. Carlos Rengifo Saavedra

---

**Secretaria de Jurado**

Dra. Patricia Elena García  
González

---

**Vocal de Jurado**

Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

---

**Asesor:**

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez

**Tarapoto, Perú**

**2023**

## Declaratoria de autenticidad

Luis Miguel Saavedra Saboya, con DNI N° 42297885, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar carmenta en la región, San Martín 2022.

Declaro bajo juramento que, siguiendo las normas APA actuales.

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

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

Tarapoto, 21 de abril de 2023

---

Luis Miguel Saavedra Saboya  
D.N.I. 42297885



**Ficha de identificación**

<b>Título del proyecto</b> Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar la cañamita en la región San Martín 2022	<b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales <b>Línea de investigación:</b> Sanidad Vegetal <b>Sublínea de investigación:</b> Control Biológico <b>Grupo de investigación:</b> N°152-2022-UNSM/FCA/CF <b>Tipo de investigación:</b> Básica <input checked="" type="checkbox"/> , Aplicada <input type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/>
<b>Autor:</b> Luis Miguel Saavedra Saboya	<b>Facultad de:</b> Ciencias Agrarias <b>Escuela Profesional de:</b> Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0003-0758-825X">https://orcid.org/0000-0003-0758-825X</a>
<b>Asesor:</b> Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez	<b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio: Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0001-9141-5372">https://orcid.org/0000-0001-9141-5372</a>

## Dedicatoria

A mi querida y amada madre, Bertha Saboya Fatama por formarme con principios, valores y virtudes, los cuales me ayudaron a salir adelante en los momentos más difíciles, y también a mis queridas hermanas Mónica, Rossio, y Nancy Saavedra Saboya por su cariño, amor, apoyo incondicional y motivación para seguir adelante.

## Agradecimiento

Doy gracias a Dios por su bendición en nuestras vidas, por guiarme a lo largo de mi vida, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi madre y hermanas, quienes han sido mi principal apoyo y fuente de fortaleza en los momentos más difíciles y cuando me he sentido más vulnerable. Les agradezco de corazón por ser los principales impulsores de mis sueños, por confiar en mí y creer en mis aspiraciones, así como por los valiosos consejos, valores y principios que han inculcado en mí. Asimismo, deseo reconocer y agradecer a los profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, quienes han compartido sus vastos conocimientos a lo largo de mi formación profesional. Su dedicación y enseñanzas han sido fundamentales en mi camino académico y personal, de manera especial, al Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez asesor de mi tesis quien ha sido mi guía, con paciencia y rectitud a lo largo de este proceso.



## **1** **Índice general**

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimiento .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
<b>RESUMEN</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN</b> .....	15
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b> .....	17
2.1. Antecedentes de la investigación .....	17
2.2. Fundamentos teóricos .....	19
<b>CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	32
3.1. <b>Ámbito y condiciones de la investigación</b> .....	32
3.1.1. Ubicación política .....	32
3.1.2. Ubicación geográfica .....	32
3.1.3. Condiciones climáticas .....	32
3.1.4. Periodo de ejecución .....	32
3.1.5. Autorizaciones y permisos .....	33
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	33
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales .....	33
3.2. Sistema de variables .....	33
3.2.1. Variable principal .....	33
3.3.1. Objetivo específico 1 .....	34
3.3.2. Objetivo específico 2 .....	35
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	36
<b>CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	42

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
ANEXOS .....	49

## Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivo específico.....	33
Tabla 2 Análisis Económico sobre el uso sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta en cacao. ....	39
Tabla 3 Ficha técnica de la empresa Point Andina (2) .....	54
Tabla 4 Ficha técnica de la empresa Point Andina (3).....	55

## Índice de figuras

Figura 1 Nivel de daño causado por <b>Carmenta foraseminis</b> en el cultivo de cacao en la <b>región San Martín</b> .....	36
Figura 2 Monitoreo del porcentaje de frutos por el "mazorquero" de enero 2016 a enero 2017 .....	49
Figura 3 Características morfológicas estudiadas para la determinación de <b>Carmenta foraseminis</b> según los descrito por EICHLIN y PASSOA (1983).....	50
Figura 4 Ciclo de vida de <b>Carmenta foraseminis</b> , estimado para condiciones de <b>Tingo María - Huánuco Perú</b> en 54 a 72 días. ....	51
Figura 5 Daño ocasionado por el "Mazorquero de la cáscara de cacao" <b>posiblemente Carmenta theobromae</b> Busck.....	52
Figura 6 Síntomas y tipo de daño causado por <b>Carmenta foraseminis</b> en frutos de cacao. A. Daño directo. B. Daño indirecto. ....	52
Figura 7 Ficha técnica de la empresa <b>Point Andina</b> .....	53
Figura 8 Documento que certifica los ensayos de campo.....	56
Figura 9 Encuesta Sobre el (VPN) (1).....	57
Figura 10 Encuesta Sobre el (VPN) (2). ....	58
Figura 11 Encuesta Sobre el (VPN) (3). ....	59
Figura 12 Encuesta Sobre el (VPN) (4).....	60
Figura 13 Encuesta Sobre el (VPN) (5). ....	61
Figura 14 Encuesta Sobre el (VPN) (6).....	62
Figura 15 Encuesta Sobre el (VPN) (7). ....	63
Figura 16 Encuesta Sobre el (VPN) (8). ....	64
Figura 17 Encuesta Sobre el uso (VPN) (9).....	65
Figura 18 Encuesta Sobre el uso del (VPN) (10). ....	66
Figura 19 Evaluación de <b>Carmenta</b> en parcelas. ....	67
Figura 20 Datos climatológicos por Provincia - <b>Región San Martín</b> .....	68

## RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo describir el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear VPN en el control de carmenta en la región San Martín 2022. Respecto a la metodología el estudio fue descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables, se diagnosticó el nivel de daño de carmenta en la región San Martín. Asimismo, se analizó el costo económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear VPN para control de carmenta en cacao, al final de la investigación se concluye que, Para el nivel de daño causado por la carmenta en la región San Martín esta plaga se presenta solo en el cultivo de cacao en tres niveles en 10 000/ h<sup>1</sup> frutos se encontró que el 21 % presentan el nivel 1 la plaga está presente pero no causa daños, el 28% con nivel 2 aquí la plaga ya presenta daño a una parte del fruto y está asociada con alguna enfermedad y el 32% con nivel 3 el fruto están totalmente dañados causando un daño económico considerable, para su control se aplica el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) en los 3 niveles como preventivo y curativo ya actúa por ingesta a nivel celular controlando así el ataque. En el análisis económico las parcelas infectadas con carmenta *Foraseminis* han el reducido su rendimiento a 660 kg/ h<sup>1</sup> y calidad en comparación con las que se aplicó el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) que lograron aumentar la calidad, el rendimiento a 970 kg/ h<sup>1</sup>, con un precio de venta de s/8,46, B/C de 3, 90 lo que quiere decir que por cada sol invertido gana s/2,90 y una rentabilidad de 290.77 %, así mismo el costo de la aplicación de este producto es mínimo, generando un impacto amigable con el medio ambiente.

**Palabras clave:** Carmenta, costo económico, poliedrosis nuclear, virus.

**ABSTRACT**

This study aimed to describe the use of the Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) in controlling carmenta in the San Martín region in 2022. The methodology was descriptive and exploratory, using reliable bibliographic sources and antecedents. It diagnosed the level of carmenta damage in the San Martín region. In addition, the economic cost of using the Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) for carmenta control in cocoa was analyzed. The conclusion was drawn that the level of damage caused by carmenta in the San Martín region appears only in the cocoa crop at three levels. In 10,000/h<sup>-1</sup> fruits, 21% have level 1 where the pest is present but does not cause damage, 28% with level 2 where the pest has already caused damage to part of the fruit and is associated with a disease, and 32% with level 3 where the fruits are entirely damaged, causing significant economic damage. The Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) is applied as a preventive and curative measure at all three levels, as it acts by ingestion at the cellular level, thus controlling the attack. In the economic analysis, plots infected with carmenta Foraseminis have reduced their yield to 660 kg/h<sup>-1</sup> and quality compared to those where the nuclear polyhedrosis virus (NPV) was applied, which managed to increase the quality, the yield to 970 kg/h<sup>-1</sup>, with a selling price of s/8.46, B/C of 3.90, which means that for each sol invested, s/2.90 is earned, and a profitability of 290,77%. The cost of applying this product is minimal, generating an environmentally friendly impact.

Keywords: Carmenta, economic cost, nuclear polyhedrosis, virus.

## 1 CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Hoy en día el cacao es un cultivo comercial importante en muchos países tropicales de todo el mundo y es ampliamente utilizado en la producción de chocolate y otros productos alimenticios.

Según Llerena y Barahona (2021), menciona, que el cacao es nativo del Alto Amazonas, área integrada por naciones como Brasil, Perú, Colombia y Ecuador, por otro lado estos lugares son ricos en tierras de bosques húmedos tropicales; Sin embargo, a causa del modo de vida nómada de los habitantes originales del continente americano, es imposible determinar su ubicación exacta o distribución, existiendo muchos centros de distribución de esta especie, incluyendo puntos importantes como su domesticación, y la agricultura, pero quizás el centro más importante fue Mesoamérica, donde los españoles descubrieron la agricultura.

La industria del cacao de Perú ha experimentado un notable crecimiento de los últimos años se debe al aumento en la demanda de chocolate de alta calidad y a la implementación de políticas y programas que fomentan la industria. En la actualidad, Perú se posiciona como uno de los principales exportadores de cacao orgánico y de comercio justo, y se proyecta que este crecimiento se mantenga en los próximos años.

Quiñones et al. (2018), hace referencia que:

Perú es un sector que alberga El nicho ecológico óptimo desde Ceja de Selva hasta la Selva Baja proporciona las características de suelo y clima suficientes para el cultivo del cacao, ya que más de 70,000 hectáreas producen aproximadamente 56,500 toneladas de semillas al año, lo que representa el 1,4% de la producción mundial de cacao (p.106).

San Martín se encuentra entre las áreas líderes en la producción de cacao en Perú, siendo conocida como la "Capital del Cacao" debido a su gran producción y calidad del producto. Ubicada en la selva del norte del país, cuenta con una combinación variable de climas y suelos que proporciona las condiciones ideales para el cultivo del cacao.

En este sentido el cacao es un producto fundamental en la economía de San Martín, generando empleo e ingresos para miles de personas, sin embargo comparte una problemática como muchas especies como son el ataque de plagas como la carmenta que viene afectando gravemente causando daños fuertes a las plantas y economía del productor.

Alomia et al. (2021), define que, la *Carmenta*, una especie de polilla, Es la plaga más relevante que incide en el cultivo de cacao en esta región y ha sido identificada recientemente. Debido a esta novedad, no hay muchos estudios disponibles sobre los hábitos de este insecto, ya que anteriormente se confundía con enfermedades fungosas.

La infestación de *Carmenta* en los cultivos de cacao es un desafío importante para los agricultores, este insecto afecta la calidad y el rendimiento de los cultivos de cacao y se deben implementar estrategias para prevenir y controlar la enfermedad. Estas estrategias incluyen la adopción de métodos agrícolas sostenibles y el uso de productos biológicos para el control de insectos.

Villamizar et al. (2020), enfatiza que, en otros países se ha utilizado con éxito el virus de la polihedrosis nuclear (NPV) se usa para controlar varias plagas agrícolas importantes, como el gusano cogollero *Trichoplusia ni*, el gusano cogollero del tabaco *Heliothis virescens*, la oruga *Estigmene acrea* y la polilla de espalda de diamante *Plutella Plutella xylostela*. En particular, el VPN no representa riesgos para la salud de personas o animales, no genera resistencia en los insectos, no contamina el medio ambiente y preserva los insectos beneficiosos.

El gran potencial del Virus Poliedrosis Nuclear como agente de control biológico contra plagas e insectos ha sido motivo de estudio por muchísimo tiempo, puesto que se muestra como una alternativa natural contra la *Carmenta foraseminis* en el cultivo de cacao en la región San Martín reduciendo el uso de químicos contra esta amenaza, conllevando a reducir costos en la producción y mejorando la economía del productor.

Con este fin, se estableció como objetivo principal: Describir el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) en el control de *Carmenta* en la región San Martín 2022, para lo cual se fijó los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y describir el nivel de daño causado por *Carmenta* en el cultivo de cacao en la región San Martín.
- Analizar el costo económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear VPN para control de *Carmenta* en cacao.



## **1** CAPÍTULO II

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Ccente (2019), en su trabajo denominado "Preferencia y deterioro de *Carmenta spp.* en relación con el crecimiento de frutos de cacao L. CCN-51 en dos temporadas de producción, Picchari, Cusco, 2015". El objetivo es identificar *Carmenta spp.* Relación con el crecimiento de frutos en el árbol del cacao (*Theobroma cacao L.*). Dos temporadas de producción de CCN-51. Relación entre crecimiento y causando daños en los frutos de cacao de *Carmenta spp.*, comienza a unos 16-22 cm de largo. Finalmente, el estudio mostró que *Carmenta* causó el mayor daño a las mazorcas de cacao, en cuanto a la cantidad de perforaciones por fruto y el diámetro de las perforaciones, ocurrió en la estación seca.

Fachin et al. (2019), evaluaron "factores ambientales y su asociación con *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) en frutos de cacao 'cacao' en San Martín, Perú para determinar cómo los factores ambientales afectan la temperatura. La humedad relativa y factores como la altitud están asociados con la presencia de plagas en frutos de cacao y la incidencia de enfermedades fúngicas en tres regiones de San Petersburgo Región de Maarten, por lo que se concluyó que la prevalencia de plagas en el área evaluada fue de 36,4%. Se encontró que el distrito de Juanjui tiene la tasa de incidencia más alta con un 54 %, seguido de Tabalosos (30,2 %) y San Roque de Cumbaza (25 %). Los niveles 2 (41,7%) y 3 (34,3%) tuvieron las tasas de lesiones más altas, mientras que el nivel 1 tuvo la tasa de lesiones más baja (24%).

Luna (2019), en su investigación evaluó el impacto de los mazorqueros *Carmenta theobromae* Busck y *Carmenta foraseminis* Eichlin en plantaciones de cacao en Perú, con el objetivo de investigar cómo afecta la presencia de los mazorqueros *Carmenta foraseminis*, Eichlin y *Carmenta theobromae* a las plantaciones de cacao. Concluyó que de las 48 especies que se encuentran en América Central y del Sur, tanto *Carmenta theobromae* como *Carmenta foraseminis* se consideran plagas en el cultivo del cacao peruano. Por lo tanto, es necesario comprender la biología de estos organismos, incluidos sus hábitos, ecología y ciclo de vida, para poder desarrollar un programa eficaz de manejo integrado de plagas para el control adecuado de Mazorquero.

Mezones (2019), en su estudio "Evaluación de algunas enfermedades de *Carmenta foraseminis* Busck Eichlin y frutos de cacao en tres localidades de Leoncio Prado, Huánuco", tuvo como objetivo determinar la ocurrencia de *Carmenta foraseminis*, Bella Alta y Tulumayo, para lo cual recolectó muestras de frutos de cacao. ataque con mazorcas de cacao, así como muestras de las principales enfermedades, lo que le permitió concluir que existía una fuerte correlación entre las mazorcas de cacao y un aumento de la pudrición parda y parda. Cuanto más golpea la plaga de *Carmenta*, más afecta esta enfermedad al fruto del cacao.

Alomía et al. (2021), en su artículo "*Carmenta foraseminis* Eichlin and *Phytophthora palmivora* in cacao tree fruit in Satipo, Peru", el objetivo fue analizar cómo la interacción entre la polilla del cacao y la podredumbre parda afecta el cuajado de frutos. Al abrir frutos maduros, registro y observo la presencia de larvas de plagas. Las tasas de ataque de la polilla del cacao se han registrado entre 45,99 % y 91,18 %, con una tasa de ataque promedio de 68,59 %. Por lo tanto, se concluyó que el clon CCN-51 fue más susceptible a estas dos plagas, mientras que el ICS-95 fue más susceptible a la polilla del cacao. Por otro lado, se ha observado que las variedades locales tienen mayor tolerancia a estas plagas.

Mina (2021), en su estudio titulado "Detección de especies patógenas en mazorcas de cacao (*Carmenta* spp) Echarati-La Convección". El propósito fue encontrar la especie responsable del daño en las mazorcas de cacao, tanto directa como indirectamente. Se llegó a la conclusión de que el mazorquero de cacao es causado por la especie *Carmenta foraseminis*, la cual pertenece a la familia Sesiidae. Respecto a la incidencia de daño en el clon CCN-51 en frutos verdes, se observó que el porcentaje de daño en forma de azúcar y papelpata fue del 29.7% y 29.8%, respectivamente.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Generalidades del cacao**

Arroyo (2022), indica que el cacao es una planta originaria de los trópicos húmedos de América. Los mexicanos conocían el cacao y lo consumían en forma de chocolate mucho antes de la llegada de los españoles en 1520. Los árboles de cacao son de tamaño mediano con una altura promedio de 5 a 8 metros, pero pueden alcanzar los 20 metros y crecer bien en áreas sombreadas. Según la leyenda, el árbol del cacao tiene un origen divino y las semillas caen del cielo (Theos significa "Dios" en griego y Bromea significa "alimento"). Las hojas de cacao son simples, enteras y vienen en una variedad de colores, que pueden ser de color marrón claro, morado, rojo o verde claro, mientras que los tallos son relativamente cortos.

### **2.2.2. Producción del cultivo de cacao**

Palacios (2016), en su estudio acerca de la producción de cacao en el Perú concluye que actualmente, Perú es el segundo mayor productor de cacao orgánico en el continente sudamericano, produciendo cacao de sabor que representa el 20% del mercado mundial. La provincia con mayor volumen de producción es San Martín, Cuzco, Ayacucho, Junina, Huánuco, Cajamarca, Ucayali, Tumbes y Piura, de las cuales San Martín y Cuzco son las zonas más productivas de la región, Perú en segundo lugar, se han ido trabajando programas de manejo agronómico con el fin de mejorar y tecnificar el cultivo de cacao para obtener mayor rendimiento, eficiencia y calidad del producto.

Cayetano et al. (2021), alegan que Perú es uno de los principales orígenes del cacao y contiene el 60% de las variedades de cacao del mundo. Las principales zonas productoras de cacao se concentran en 7 de las 16 provincias del país: San Martín, Junina, Cuzco, Ucayali, Huánuco, Ayacucho y Amazonas, que concentran el 96% de la producción total del país; asimismo, la región de Piura siempre se ha posicionado como productora de cacao de la más alta calidad de la variedad de cacao blanco, caracterizado por su aroma, sabor y baja acidez. En 2020, las áreas cosechadas de cacao arrojaron 153.000 toneladas. Con una superficie de 146.800 hectáreas, cabe señalar que el Perú es el segundo productor de cacao orgánico y, según la Organización Internacional del Cacao ICCO, el Perú es el tercer productor y exportador de cacao aromático de alta calidad de América Latina, detrás de Ecuador y Brasil.\*

<sup>39</sup> Del Valle (2020), resalta que la producción global de cacao se centra principalmente en dos naciones africanas, Costa de Marfil y Ghana, que son los principales productores y ejercen una gran influencia sobre los precios internacionales de este producto. Según los datos más recientes presentados en el resumen de la ICCO de abril sobre el mercado del cacao, la producción en ambos países ha experimentado un aumento del 16% en Costa de Marfil y del 13% en Ghana. Este incremento ha resultado en una disminución del 15% en los precios internacionales en el mercado de Londres y del 14% en Nueva York .

Moreno et al. (2019), en su investigación en relación con el rendimiento de cacao, se indica que la mayor cantidad de producción de cacao del país se encuentra en San Martín, pero es necesario resaltar que los productores, no cuentan con el debido conocimiento para un manejo técnico y agronómico de sus cultivos, puesto a que estos se rigen a sus prácticas culturales que abarcan desde la selección del grano hasta la cosecha, cuyo resultado final arrojan un descenso en la productividad, eficiencia y calidad del cultivo, por guiarse de conocimientos sin fundamento técnico científico, por ello se determina un alto índice de presencia de plagas y enfermedades que afectan tanto al rendimiento productivo.

#### 2.2.2.1. Impacto en la producción del cacao

Moreira (2022), menciona que en el Perú tiene un gran potencial como productor de cacao sin embargo esta no está siendo debidamente aprovechada, al contrario su representatividad internacional y competitividad interna está siendo debilitada por un mal manejo técnico agronómico, esto se refleja en el bajo nivel de capacidad de producción, eficiencia y calidad de plántulas, y otro factor desfavorable es la débil integración de la cadena de comercialización, afectando económicamente a los productores y limitando sus posibilidades de desarrollo.

Morales et al. (2015), concluyen que a pesar que el Perú presenta condiciones edafoclimáticas favorables para el cultivo del cacao, no está siendo debidamente aprovechada esto debe a uno de los desafíos identificados es la baja organización de los productores, dado que entre el 60% y el 70% de ellos no cuentan con una estructura organizativa. Esta situación conlleva a ineficiencias en la cadena de producción y a una falta de transparencia en la información, lo que impacta negativamente en los márgenes de ganancia del productor y en la trazabilidad del producto al no poder determinar su origen. Otro obstáculo importante es la disponibilidad de financiamiento para los productores.

Solo el 8% de los agricultores tiene acceso a créditos formales, lo que ha llevado al surgimiento del micro financiamiento a través de cajas municipales y rurales como una alternativa para los pequeños productores. A pesar de esto, estas instituciones financieras intermediarias todavía no logran llegar a zonas rurales aisladas donde se produce cacao (p.12)

### 2.2.3. Variedad de cacao

Estrada et al. (2011), determinan que al día de hoy existe una amplia gama de cultivares de cacao y riqueza genética, aunque en el pasado solo había dos variedades: Criollo y Forastero, y el Cruce genética de estos dictaminaba a una nueva variedad el trinitario, tal como se muestra a continuación:

#### 2.2.3.1. Cacao Criollo

Las características distintivas del fruto, es que presenta una cáscara suave con surcos profundos y otro surco menos marcado, una forma ligeramente curva con una punta delgada. La cáscara puede tener un color blanco o violeta, y las semillas, que son dulces, se utilizan para producir cacao de alta calidad conocido como cacao fino o dulce. (p.5).

#### 2.2.3.2. Cacao Forastero

El cacao tiene su principal centro de origen en América del Sur y es ampliamente cultivado en África y Brasil. Se caracteriza por tener una cáscara dura y bastante lisa, con forma redondeada y color que va desde verde hasta amarillo. Las semillas, aplanadas y de color morado, tienen un sabor amargo (p.5)

#### 2.2.3.3. Cacao Trinitario

Esta variante se desarrolla a partir de la combinación genética de las variedades criolla y forastero, lo que resulta en mazorcas que presentan una amplia variedad de formas y colores. Sus semillas son notablemente más grandes que las de otras variedades, y las plantas se caracterizan por ser robustas, con troncos gruesos y hojas de gran tamaño. Actualmente, esta variedad es la más cultivada a nivel mundial (p.6).

### 2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos

Paredes (2003), menciona que los requerimientos edafoclimáticos del cacao son:

#### 2.2.4.1. Temperatura

El cacao alcanza su óptimo desarrollo en áreas donde la temperatura promedio anual ronda los 21°C. Variaciones significativas en la temperatura, ya sea por encima o por debajo de este rango, pueden causar problemas fisiológicos en los árboles, especialmente en la formación de las flores, donde la temperatura tiene un impacto significativo (p.9)

#### 2.2.4.2. Precipitación

El cacao es altamente sensible a la falta o al exceso de agua. La cantidad óptima de precipitación para su cultivo debe estar entre 1,500 y 2,500 mm por año. Es importante que los suelos estén adecuadamente preparados para garantizar un drenaje efectivo del exceso de agua (p.11)

#### 2.2.4.3. Viento

El viento fuerte puede llevar al secado, la muerte y la caída de las hojas del cacao, lo que impacta negativamente en su capacidad de alimentación. Para contrarrestar este problema en zonas afectadas, se sugiere la instalación de cortinas rompevientos como medida de protección (p.11)

#### 2.2.4.4. Suelo

El cacao se desarrolla mejor en suelos ricos en materia orgánica, profundos, con textura franco arcillosa y que tengan un buen drenaje, de preferencia con una topografía regular. A pesar de esto, es un cultivo adaptable a diversos tipos de suelo, que van desde arcillas pesadas muy erosionadas hasta arenas volcánicas recién formadas y suelos limosos, con un rango de pH de 4 a 7 (p.12)

#### 2.2.5. Calidad organoléptica

Morales et al. (2015), aducen que en la actualidad la calidad de cacao, no solo se mide por su composición nutricional tales como el porcentaje de grasa, contenido de proteínas, minerales, polifenoles y antioxidantes, sino el mercado mundial también toma en cuenta la calidad organoléptica tales como sabor, olor, aroma por otro lado también se toma en cuenta si fue cultivada de forma orgánica o con presencia de agroquímico o toxinas producidas por los hongos por ello hoy en día se toma bastante importancia a los sellos orgánicos y ecológicos del producto a exportar.

### 2.2.6. Usos del cacao

Respecto a los usos del cacao, este es el primer cultivo responsable de dar valor al fruto del "cacao", los granos de cacao se utilizan actualmente se producen productos intermedios como manteca, vino, "cacao" en polvo, así como los chocolates más consumidos en el mundo. En la producción actual de chocolate, se encuentran disponibles tres variedades: chocolate negro oscuro, chocolate con leche y chocolate blanco, siendo el chocolate negro la variedad más significativa, que también ha demostrado poder antioxidante por su alto contenido en flavonoles, además de poder para prevenir la oxidación para reducir. agregación plaquetaria y presión arterial de las LDL. *lipoproteínas de baja densidad* (Luna, 2019)

Arroyo (2022), concluye en su investigación que es importante realizar investigaciones para evitar la falta de material vegetal de calidad para la siembra, de manera que se pueda garantizar una producción sostenible en el tiempo, el rendimiento del cacao CCN-51 es alto, pero la calidad, el sabor y el aroma son medios, por lo que cabe señalar uno de los problemas más importantes es que la mayoría de los viveros son manejados a mano y por personas que carecen de los conocimientos técnicos necesarios, para que el material vegetal se pueda propagar adecuadamente.

### 2.2.7. Plagas y enfermedades

Morales et al. (2015), manifiestan que diferentes factores han afectado el rendimiento de cacao a escala mundial y regional, siendo las enfermedades fungosas las más prominentes. Cultivar plantas resistentes a estas enfermedades es clave para cosechar un mayor número de frutos saludables, lo que se traduce en una mayor productividad y un aumento en los ingresos de las familias productoras. Un método comúnmente utilizado para lograrlo es el injerto de variedades genéticas que presenten características agronómicas de interés, como las variedades élite, que disminuyen los problemas de baja producción y la presencia de enfermedades.

Guadalupe-Hernández et al. (2022), refieren que, las plagas y enfermedades en los cultivos de cacao han causado graves pérdidas a los agricultores, aumentando los niveles de pobreza en la región. Además, esta situación ha generado una disminución significativa en la producción agrícola y económica en las áreas con un alto nivel de cultivo, lo que ha llevado a una reducción en los ingresos y una limitación en el desarrollo de la región. Es necesario encontrar soluciones efectivas para controlar y prevenir las enfermedades y plagas en el cultivo de cacao, y así asegurar la sostenibilidad.

Asimismo, Cubillos (2013), refiere que, en Colombia, el ingeniero Enrique Moncayo (1957) reportó un "barrenador del grano de cacao" en el occidente de Antioquia, refiriéndose a él como una polilla que crea corredores en los frutos de cacao. De acuerdo a Harms y Aiello (1995), citado por el propio Cubillos (2013), las larvas del mazorquero tienen la capacidad de mantenerse con vida a partir de semillas aisladas o semillas en frutos, en lo que a ti respecta.

### 2.2.8. Factores climáticos y la carmenta.

Fachin (2019), menciona que, *C. foraseminis* es una plaga extendida en toda la región de San Martín y tiene un impacto económico significativo. En las áreas muestreadas, se observó que más de un tercio de ellas se vieron afectadas por esta plaga. Juanjui fue la zona con la mayor incidencia, superando el 50%, seguida de Tabalosos con más de un tercio. San Roque de Cumbaza tuvo la incidencia más baja, representando alrededor de un tercio de este porcentaje, no se vio afectado a la altitud o a los niveles de humedad relativa, ya que la abundancia fue mayor en altitudes moderadas y los valores de humedad relativa más altos se registraron en condiciones de baja humedad. Sin embargo, se observó que, a mayor temperatura, mayor presencia de la plaga, lo que sugiere que se beneficia de condiciones más cálidas y secas. Por ello, recomiendan realizar investigaciones sobre la biología de la plaga.

### 2.2.9. Taxonomía de la carmenta

Navarro y Cabaña (2006), taxonómicamente se clasifica del siguiente modo:

Reino : Animalia

División : Uniramia

Clase : Insecta

Orden : Lepidoptera

Familia : Sesliidae

Género : Carmenta

Especies : *Carmenta foraseminis* Eichlin

*Carmenta theobromae* (Busck)

### 2.2.10. Estructura de la carmenta

Fachin et al. (2019) indican que:

La *Carmenta* Adulta o polilla adulta, tiene un cuerpo marrón oscuro o negro, cabeza con vértice marrón a negro, flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal y



blancos en los laterales<sup>12</sup> posee hábitos de alimentación nocturna; las hembras colocan sus huevos solitarios de forma dispersa en las rugosidades del fruto, los cuales pueden llegar a tener en su interior hasta 70 huevos.

### 2.2.11. Tipos de Carmenta

#### <sup>6</sup> Carmenta negra

Navarro y Cabaña (2006), muestra que *Carmenta foraseminis* Eichlín, es un tipo de insecto lepidóptero *Carmenta foraseminis* Eichlín. Se encuentra en las denominaciones de Zulia, Aragua y Mérida. Explican que las larvas de esta especie son blancas tienen la cabeza marrón y no se alimentan de la parte interna del fruto, sino que siguen la placenta y penetran desde la parte inferior del tallo, provocando el encogimiento de la semilla. Luego se alimenta de las semillas. Los adultos son en su mayoría negros con escamas negras en las alas y emergen de la pupa al destruir la piel exterior de la fruta donde se encuentran las pecas. La hembra pone huevos ovalados que miden aproximadamente 0,6 x 0,3 mm.

#### Carmenta amarilla

Navarro y Cabaña (2006), menciona que *Carmenta theobromae* (Busck), también conocida como *Carmenta* amarilla, pertenece al orden Lepidoptera y a la familia de las chinches hediondas. Al emplumar o después de seis a ocho días ( $8,6 \pm 2,2$ ), sus cuerpos son predominantemente amarillos con escamas amarillas en las alas. Los huevos son ovalados a ligeramente cuadrados, tienen un tono marrón claro brillante y miden alrededor de 0,3 x 0,6 milímetros. Las hembras ponen sus huevos en las heces de un solo *Stenoma strigivenata*. El número de huevos en él varió de 30 a 50 con un valor medio de  $40,4 \pm 9,12$ , determinado al dividir las dos especies de *Carmenta*. Las larvas de esta mariposa dañan únicamente la piel, formando canales llenos de excrementos, sin afectar el interior ni el grano, por lo que el fruto puede ser aprovechado parcialmente.

### 2.2.12. Repartición de *Carmenta* spp

Las mazorcas de cacao perjudicados por, Se han registrado avistamientos de *Carmenta foraseminis* (Eichlín) en Panamá, Venezuela y Colombia, como se menciona en estudios previos de Eichlín (1995), Harms y Aiello (1995), y Delgado (2005), citados por Cubillos (2013). En Colombia, se ha documentado su presencia de manera detallada en el occidente y suroeste de la provincia de Antioquia, así como en los municipios de Cúcuta, Alboleda y Zulia en Norte de Santander (Delgado, 2007; citado en Cubillos, 2013) Además, en el mismo departamento, se extendió a Cerdeña y Bucarest. No hay información sobre su existencia en otros lugares. (Cubillos, 2013)

### 2.2.13. Control de *Carmenta* spp

Cubillos (2013), menciona que, existen los siguientes tipos de control.

#### 2.2.13.1. Etológico

Esto implica el uso de feromonas, señuelos, repelentes u otras tecnologías para cambiar el comportamiento de las plagas y evitar su presencia. Previene la aparición de plagas a partir del conocimiento de su comportamiento.

#### 2.2.13.2. Biológico

Implica el uso de organismos vivos para controlar las poblaciones de otra especie.

#### 2.2.13.3. Químico

Se basa en la utilización de sustancias químicas para destruir las plagas, con la recomendación de su uso selectivo. Algunos ejemplos son: con una dosis de 25ml/envase, Thiodrex-30% con una dosis de 150gr/envase, Lannate con una dosis de 30ml/envase.

#### 2.2.13.4. Cultural

Esto significa la manipulación directa de los agroecosistemas para prevenir desarrollar plagas, como podas para mejorar la entrada de luz solar y la aireación.

### 2.2.14. Daños de la *Carmenta*

Alomía et al. (2021), reporta que en la zona se han identificado diversas especies de mariposas pertenecientes al orden Lepidoptera que causan daños económicos en las mazorcas del cacao, entre las que destacan *Carmenta foraseminis* y *Carmenta theobromae*. Las larvas de estos insectos producen perforaciones en los frutos, principalmente en la base y los surcos, lo que permite la entrada de hongos y bacterias que pueden ocasionar pudriciones y enfermedades en la planta.

Los daños en los frutos del cacao son causados por larvas que perforan una o varias veces en la base y en los surcos del fruto, lo que provoca la entrada de Hongos y bacterias asociados a enfermedades. Estos túneles generalmente están en la cáscara y no afectan el grano, en ciertas ocasiones pueden dañar la semilla y placenta. En casos más extremos, la fruta dañada puede desarrollar pudrición interna acuosa debido a la infestación de moscas Díptera, mientras que en otros casos las semillas pueden adherirse y endurecerse, haciéndolas no aptas para uso comercial.

### 2.2.15. Generalidades del virus de la Poliedrosis Nuclear

Alomía (2021) menciona que, la Carmenta es un lepidóptero de la familia Sesidae, hay alrededor de 150 géneros y 1515 especies en el mundo; de estas, enumera 48 especies de mazorquero en América Central y del Sur, pero solo dos afectan al cacao; estos incluyen *Carmenta theobromae*, August Busk, entomólogo, la estudió en 1910, mientras que Thomas Drake Eichlín describió a *Carmenta foraseminis* en 1195.

Cruz (2002), concluye en su investigación que el Virus de la Poliedrosis Nuclear VPN tiene la particularidad de ser altamente seguro, con una alta tasa de efectividad, sin embargo una gran desventaja que presenta es que algunos son relativamente lento para matar a la Carmenta, insecto hospedante, por ello el éxito de este método depende de muchos factores. Por ejemplo, la edad del insecto, las condiciones ambientales actuales, el tipo de virus y la susceptibilidad del huésped, la duración de la exposición al virus puede tomar de varios días a varias semanas para matar al insecto.

Villamizar et al. (2020) en su investigación mencionan que los:

Los Nucleopoliedrovirus (NPV) pertenecen al grupo de los baculovirus y tienen un diámetro que oscila entre 0.6-2  $\mu\text{m}$ . Su replicación ocurre en el núcleo de las células infectadas y están compuestos por una proteína denominada poliedrina. Estos virus pueden clasificarse en simples (SNPV) o múltiples (MNPV), dependiendo de si poseen una sola nucleocápside o dos o más nucleocápsides en su envoltura viral, respectivamente (p.2)

Luna (2019), alega que:

En 2001, se empezaron a detectar daños ocasionales del mazorquero en el banco de germoplasma de cacao de la UNAS en Tingo María. Este problema se extendió luego al VRAE, Piura y otras áreas productoras de cacao. La presencia de *Carmenta foraseminis* fue informada en el valle de Monzón en 2001, en Tingo María también en ese año, y en el VRAE en 2007 (p.18)

Rodrigo (2019), argumenta que:

Los baculovirus, también llamados virus de la poliedrosis nuclear, forman una familia viral diversa con numerosas cepas. Estos virus, que tienen ADN de doble cadena, son altamente patógenos y virulentos para diversas especies de insectos. La familia incluye cuatro géneros, siendo los más conocidos los nucleopoliedrovirus (NPV) y los granulovirus (Gv).

El proceso de infección de los baculovirus comienza cuando una larva consume los cuerpos de inclusión virales (CI) presentes en su alimento. Estos cuerpos se disuelven en el ambiente alcalino del intestino medio, liberando los viriones. Estos atraviesan la membrana peritrófica y liberan nucleocápsides (NC), que se fusionan con la membrana de las células epiteliales intestinales e infectan dichas células, dando lugar a la infección primaria. Las NC se replican en el núcleo de las células epiteliales y luego emergen de estas como viriones maduros para infectar otras células, lo que constituye la infección secundaria. Posteriormente, se forman nuevos cuerpos de inclusión (CI), que son liberados al ambiente cuando la larva muere y su tegumento se rompe. Los baculovirus tienen la capacidad de infectar insectos de los órdenes Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera (p. 45)

Villamizar et al. (2020), indican el modo de Acción del VPN en la Carambola, en el cultivo de cacao:

Primero las larvas de la polilla ingieren los cuerpos de inclusión (CI) virales, los cuales se disuelven en el intestino medio alcalino, liberando los viriones. Estos viriones atraviesan la membrana peritrófica y liberan nucleocápsides (NC), que se fusionan con la membrana de las células epiteliales intestinales e infectan estas células, iniciando la infección primaria. Luego, los viriones liberan NC adicionales que infectan más células epiteliales intestinales, dando lugar a la infección secundaria. Finalmente, se forman nuevos CI que se liberan al medio ambiente cuando la larva muere y su tegumento se rompe (p.15)

Velásquez (2020), en su trabajo, en relación al desarrollo de estrategias integrales de protección de cultivos para garantizar la sostenibilidad de la producción de arándanos en Huaral, se hizo referencia a:

En el contexto del control biológico del Gusano comedor *Chloridea virescens* (Fabricius), se utilizó el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) y una cepa comercial de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, enfatizando el empleo de una cepa autóctona de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*. (p. 22)

#### 2.2.16. Historia del uso de los VPN como insecticidas naturales.

Brand y Rodríguez (2018), resumen que Los baculovirus tienen características que los hacen muy atractivos como insecticidas naturales, en la década de 1980 comenzó su uso en la agricultura profesional en países productores de manzanas en Europa, utilizando el granulovirus de *Cydia pomonella* (CpGV) para controlar la carpocapsa, las investigaciones llevaron al desarrollo de nuevos aislamientos virales altamente efectivos

para el manejo de plagas significativas en diferentes cultivos. En los últimos años, se ha adquirido mucha experiencia práctica en el uso de virus entomopatógenos para controlar lepidópteros en cultivos hortícolas. En España, Actualmente hay tres formulaciones disponibles de Virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN) para combatir tres especies clave en cultivos hortícolas: *Heliothis*, rosquilla negra y rosquilla verde (p. 1).

#### **2.2.17. (VPN) en el cogollero del Tabaco.**

Rodríguez-Espinosa et al. (2018), refieren que es conocido como gusano cogollo del tabaco, *Chloridea virescens* (Lepidoptera: *Noctuidae*), es plaga principal en los cultivos de tabaco (*Nicotiana tabacum*, *Lin.*) en Cuba, ocasiona daños de consideración que tienen un efecto notable en la calidad y la cantidad de la cosecha, se recolectaron larvas de *C. virescens* en áreas tabacaleras, se llevaron al laboratorio de entomología del Centro Nacional de Sanidad Animal y Vegetal, las larvas se colocaron en cajas Petri, se alimentó hojas de tabaco, monitoreando la formación de pupas, emergencia de los adultos, al tercer y cuarto estadio tenían movimientos más lentos, pérdida de apetito, oscurecimiento del tegumento, una leve mancha verde y abdomen flácido, las que presentaban estos síntomas se trasladaron al laboratorio para identificar el agente causante. Se extrajeron poliedros del insecto la cual revelo la presencia de una infección causada por una variedad de Beculovirus, asociado al Virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN). Estos virus se utilizan ampliamente como bioinsecticidas efectivos en el orden Lepidóptera debido a su elevada capacidad de causar enfermedades y su especificidad (p. 1).

#### **2.2.18. Uso inadecuado de pesticidas**

Guadalupe-Hernández et al. (2022), señala que el uso inadecuado de pesticidas ha llevado a problemas como especies resistentes, brotes de plagas secundarias y la disminución de organismos beneficiosos y aumentos en los riesgos directos para la salud humana, por lo que se está realizando una amplia investigación sobre el uso de medidas de control microbiano, como alternativas al control químico.

#### **2.2.19. Reducción de químicos**

Paredes (2003), establece que actualmente, muchos países están prestando mucha atención a la reducción y uso de pesticidas utilizados en los cultivos agrícolas, debido a que estos pesticidas son principalmente contaminantes del suelo, especialmente de los ecosistemas acuáticos, que además dañan los hábitats de animales y plantas, por lo tanto, el control biológico de plagas con microorganismos es una alternativa de solución

viable, ya que no amenaza a la flora y fauna, y además muestra potencial de efectividad contra los insectos que han amenazado el cultivo del cacao.

#### **Virus de Poliedrosis Nuclear**

Cruz (2002), indica que, el (VPN) es altamente efectivo contra los insectos que dañan los cultivos, lo que lo hace una opción segura para su uso.

Ángel (2012), explica que los nucleopoliedrovirus pertenecen al grupo de los baculovirus y tienen un diámetro que varía entre 0,6 y 2  $\mu\text{m}$ . Se replica en el núcleo de las células infectadas y está compuesto por una proteína conocida como poliedrina.

#### **Virus**

Torres et al. (2020), escriben que los virus son microorganismos que consisten en material genético protegido por una envoltura proteica, y que actúan como parásitos introduciéndose en las células para reproducirse dentro de ellas y causar diversas enfermedades.

Villamizar et al. (2020), explican que los virus son microorganismos infecciosos compuestos en un fragmento de ácido nucleico, ADN o ARN, envuelto por una cubierta proteica. Los virus requieren infectar células huésped para replicarse, ya que no pueden hacerlo por sí mismos sus componentes y fabricar copias de sí mismos.

#### **Bioinsecticidas**

Barrera y Zuluaga (2018), explican que los bioinsecticidas se elaboran utilizando sustancias naturales con propiedades insecticidas, que pueden provenir de plantas, insectos o minerales.

Guadalupe-Hernández et al. (2022), describen los bioinsecticidas como productos que contienen entomopatógenos como ingrediente activo o metabolitos de microorganismos, que se extraen de manera que no se altere su composición, con el objetivo de controlar los insectos que afectan a los cultivos.

#### **Productividad**

Prokopenko (1989), se entiende como el uso eficiente de los recursos para lograr el resultado esperado.

Gutiérrez (2010), define que, está directamente vinculada a los logros alcanzados en un proceso, considerando la cantidad de recursos utilizados para generarlos. En otras palabras, se trata de alcanzar mejores resultados con la misma cantidad de recursos o de utilizar menos recursos para obtener los mismos resultados.

## Suelo

1 Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2015) menciona que, es la capa superior de la superficie terrestre que actúa como soporte y medio de crecimiento, al proveer los nutrientes esenciales y retener la cantidad adecuada de agua, contribuye al desarrollo de las plantas.

1 Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), es una parte crucial del entorno natural con una existencia finita, compuesto por una mezcla de minerales, aire, agua, materia orgánica y microorganismos. Estos elementos llevan a cabo procesos bióticos y abióticos esenciales, fundamentales para la sociedad y el planeta en su conjunto.

## **1** **CAPÍTULO III** **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

#### **3.1.1. Ubicación política**

San Martín es una región del Perú con su capital en Moyobamba, siendo Tarapoto su ciudad más habitada. Ocupa una superficie de alrededor de 51,253.31 km<sup>2</sup> y tiene una población aproximada de 851,000 habitantes.

La región San Martín limita con:

Norte: departamento de Loreto y Amazonas

Sur: departamento de Ancash y Huánuco

Este: departamentos de Loreto.

Oeste: departamentos de Amazonas y La Libertad

#### **3.1.2. Ubicación geográfica**

Latitud sur	:	6° 17' 56.1"
Longitud oeste	:	77° 5.852'
Altitud mínima	:	190 m.s.n.m (Pelejo - Povenir)
Altitud máxima	:	4 500 m.s.n.m (Agua Blanca - Shunte)

#### **3.1.3. Condiciones climáticas**

Ecosistema	:	Bosque cálido y húmedo
Temperatura	:	Máx= 27°C; Min= 23°C; Prom= 25°C
Altitud mínima	:	190 m.s.n.m (Pelejo - Povenir)
Altitud máxima	:	4 500 m.s.n.m (Agua Blanca - Shunte)
Humedad relativa	:	82%

#### **3.1.4. Período de ejecución**

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero a marzo del 2023.



### 3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se realiza ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

### 3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

### 3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

## 3.2. Sistema de variables

### 3.2.1. Variable principal

- Nivel de daño de Carmenta.
- Costo económico sobre el uso del VPN.

2

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico

Objetivo específico 1: Identificar y describir el nivel de daño causado por Carmenta en el cultivo de cacao en la región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Nivel del daño de la Carmenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel 1</li> <li>- Nivel 2</li> <li>- Nivel 3.</li> </ul>	-Experiencia propia no publicada	-Figura.

10

Objetivo específico 2: Analizar el costo económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta en cacao.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costo económico sobre el uso del virus de la poliedrosis nuclear VPN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimiento</li> <li>- Costos de Producción</li> <li>- Precio de venta.</li> <li>- Beneficio bruto.</li> <li>- Beneficio neto.</li> <li>- Costo beneficio.</li> <li>- Rentabilidad</li> </ul>	-Empresa Point Andina.	-Tabla.

11

### 3.3. Procedimientos de la investigación

Este estudio se destaca por ser descriptivo, basado en fuentes bibliográficas confiables y antecedentes revisados y analizados, abordando el nivel de daño causado por Carmenta en la región de San Martín.

#### 3.3.1 Objetivo específico 1

Identificar y describir el nivel de daño causado por Carmenta en el cultivo de cacao en la región San Martín.

Búsqueda de Información: Se realizó una exhaustiva búsqueda del costo económico del uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar la plaga de Carmenta en cacao. Se consultaron diversos repositorios autorizados como Scopus, Google Académico, Springer, Scielo, así como artículos científicos y tesis relevantes. En cada investigación utilizada en la tesis se citaron correctamente a los autores.

Análisis de la Información: Se llevó a cabo un análisis detallado para seleccionar la información más relevante y adecuada que enriqueciera el contenido final de la tesis.

Sistematización: La información se organizó siguiendo las normas APA séptima edición y se utilizó software como Mendeley y Zotero. Se aplicó la técnica del parafraseo para garantizar la originalidad y la integridad intelectual de las fuentes.

Redacción de la Información: La redacción de la tesis se realizó conforme a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

### 3.3.2 Objetivo específico 2

Analizar el costo económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta en cacao.

Búsqueda de Información: Se realizó una exhaustiva búsqueda del costo económico del uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar la plaga de Carmenta en cacao. Se consultaron diversos repositorios autorizados como Scopus, Google Académico, Springer, Scielo, así como artículos científicos y tesis relevantes. En cada investigación utilizada en la tesis se citaron correctamente a los autores.

Análisis de la Información: Se llevó a cabo un análisis detallado para seleccionar la información más relevante y adecuada que enriqueciera el contenido final de la tesis.

Sistematización: La información se organizó siguiendo las normas APA séptima edición y se utilizó software como Mendeley y Zotero. Se aplicó la técnica del parafraseo para garantizar la originalidad y la integridad intelectual de las fuentes.

Redacción de la Información: La redacción de la tesis se realizó conforme a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultado del objetivo específico 1

Es denominada como "barrenador de los frutos del cacao" y representa una nueva amenaza para este cultivo, siendo catalogada como una plaga de gran relevancia económica. El nivel de daño que ocasiona puede apreciarse en la siguiente figura:

Nivel de Daño				
Niveles	Categorización	Descripción	Daño (10 000 frutos evaluados / h <sup>2</sup> )	Control VPN
1	(frutos con presencia de <i>Carmenta foraseminis</i> )	Cuando la plaga está presente pero no causa daño por lo tanto, se comercializa el fruto.	21%	curativo (ingesta) y Preventivo
2	(frutos con <i>Carmenta</i> + patógenos)	Cuando el fruto está afectado una parte y está acompañado con alguna enfermedad, se comercializa solo una parte.	28%	curativo (ingesta) y Preventivo
3	(pérdida total del fruto con <i>Carmenta</i> + patógenos)	Frutos totalmente afectados, no aptos para la venta	32%	curativo (ingesta) y Preventivo

**Figura 1** Nivel de daño causado por *Carmenta foraseminis* en el cultivo de cacao en la región San Martín

*Nota:* Point Andina 2022 y Saaverda 2022 (experiencia propia no publicada).

Para el diagnóstico del nivel de daño de carmenta en la región San Martín, en la figura 1 se reflejan 3 niveles de daños que son causados por la *Carmenta foraseminis*, en donde el nivel 1, se considera que la plaga está presente en la planta, lo que quiere decir que la plaga está causando daño a nivel económico en un 21%, ya que este ataque de la plaga sobrepasa el 15%, nivel máximo permitido en plagas, lo que sugiere realizar un control curativo utilizando el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), debido a que el insecto come y muere por ingesta del producto. Posteriormente se realiza la aplicación a nivel preventivo para evitar próximas apariciones de la plaga.

El nivel 2, se considera que la plaga está presente en la planta, lo que quiere decir que la plaga está causando daño a nivel económico en un 26%, ya que este ataque de la plaga sobrepasa el 15%, nivel máximo permitido en plagas, lo que sugiere realizar un control curativo utilizando el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), debido a que el insecto come y muere por ingesta del producto. Posteriormente se realiza la aplicación a nivel preventivo para evitar próximas apariciones de la plaga.

El nivel 3, se considera que la plaga está presente en el cultivo y presenta un daño económico a la producción, está presente en más del 32% de la planta, esto quiere decir que la plaga está realizando un daño económico a nivel de devastación, su control con el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), es a nivel curativo ya que la plaga está causando daño económico masivo, en donde se debe realizar aplicaciones hasta controlar la plaga, posteriormente se realiza la aplicación a nivel preventivo para evitar próximas apariciones. debido a que el insecto come y muere por ingesta del producto, no llega a causar daño económico al cultivo, esto quiere decir que la *carmenta foraseminis* es una plaga que cuando está en su tercer nivel causa daños económicos, asimismo esta plaga es causada por una especie de polilla que pertenece a la familia Sesiidae, conocida por atacar cultivos de cacao, causando daños considerables en las etapas de desarrollo del fruto, las larvas de la polilla se alimentan de la pulpa y las semillas del cacao.

Estos resultados son respaldados por, Owusu-Ansah et al. (2017), en su investigación encontraron que la *carmenta foraseminis*, es una de las plagas del cacao que causa daño enorme al cultivo de cacao principalmente ataca las mazorcas, concluyeron que esta plaga se desarrolla en épocas de sequía, además en el nivel 3 del daño por esta plaga los rendimientos se ven reducidos hasta en un 50% y aminora la calidad de los granos, asimismo es una pérdida para el productor quien reduce su ganancia.

De manera similar estos resultados parecidos a lo encontrado por, Orrego et al. (2019), quienes en su investigación evaluaron el daño causado por la *Carmenta foraseminis* a los cultivos de cacao en dos sistemas de producción, los autores concluyeron que la infestación por *Carmenta foraseminis* resultó en rendimientos reducidos, menor peso de los granos de cacao y mayores niveles de infección con patógenos fúngicos. Además, resalta el uso de controles como manejo de podas y una fertilización adecuada reduce el daño por enfermedades y plagas en el cultivo.

Del mismo modo, Claro-García et al. (2019), corroboran en su investigación sobre el impacto de la *Carmenta foraseminis*, en las plantaciones de cacao, concluyeron que los árboles infestados tenían rendimientos reducidos hasta en un 40% y que las larvas de *Carmenta foraseminis* causaban daño no solo a las mazorcas sino también a las raíces de las plantas, lo que conllevaba a la muerte del árbol.

en el mismo contexto, Moreno et al. (2019), afirman que el nivel 3 de daño por *Carmenta foraseminis*, en donde la planta está infestada, los autores concluyeron que la reducción de la producción se ve disminuido considerablemente, es por eso que recomiendan la necesidad de monitorear y tomar medidas de control para prevenir una mayor propagación de esta plaga.

También Babin (2018), en su estudio sobre la *Carmenta foraseminis*, también conocida como la taladradora del fruto del cacao, es una especie de polilla de la familia *Sesiidae*, concluyó que esta plaga causa daños significativos en los cultivos de cacao. debido a que esta plaga perfora el fruto, dañando tanto la cáscara como las semillas lo que disminuye significativamente la productividad del cultivo hasta en un 50% de la producción, su principal método de control es realizar unas buenas prácticas agrícolas y un monitoreo minucioso de la parcela.

Finalmente, los autores coinciden que la *Carmenta foraseminis* es una plaga que afecta el cultivo de cacao, en general, se ha encontrado que esta plaga causa un daño significativo a los árboles de cacao, lo que se traduce en una disminución en el rendimiento y calidad de los granos de cacao, además, la infestación de *Carmenta foraseminis*, puede aumentar la susceptibilidad del árbol a infecciones por patógenos fúngicos, los estudios han destacado la necesidad de monitorear y tomar medidas de control para prevenir la propagación de esta plaga y proteger la producción de cacao.

## 4.2. Resultado del objetivo específico 2

El costo económico de la aplicación de un pesticida puede variar ampliamente dependiendo de los factores mencionados anteriormente y otros que puedan ser relevantes.

**Tabla 2**

*Análisis Económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta en cacao.*

10

Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta – Plantaciones en Producción

Cultivo Cacao (Theobroma cacao)	Rendimiento (kg/ha)	Costo de producción – Mantenimiento (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
Sin aplicación VPN	660	1 800	8,46	5 583,6	3 783,60	3,10	210,2%
Con Aplicación VPN	970	2 100	8,46	8 206,2	6 106,20	3,90	290,77%

Nota: adaptado de la empresa Point Andina 2022

21

Para el análisis Económico sobre el uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para control de Carmenta en cacao, en la tabla 2, los resultados, reflejan que con la aplicación del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), el rendimiento es de 970 kg/ha, el costos de producción es de S/ 2 100, un precio de venta de S/ 8,46, un beneficio bruto de S/ 8 206,2, un beneficio neto de 6 106,20, beneficio costo de 3,90 y una rentabilidad del 290,77%, por otro lado sin la utilización del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), el rendimiento es de 660 kg/ha, el costos de producción es de S/ 1 800, un precio de venta de S/ 8,46, un beneficio bruto de S/ 5 583,6, un beneficio neto de 3 783,60, beneficio costo de 3,10 y una rentabilidad del 210,2%, lo que quiere decir que la aplicación del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), genera más rendimiento debido a que el ataque de la plaga disminuye, aumentando rentabilidad del cultivo.

3

Estos resultados son respaldados por, Gómez et al. (2019), estos autores investigaron la eficacia del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) en el control de la Carpocapsa y Carmenta del cacao, en la en el Alto Cauca, Colombia, en donde concluyeron que el virus del VPN, logró una reducción significativa en la población de estas 2 plagas y un aumento en el rendimiento del cultivo.

Estos resultados son parecidos a lo encontrado por Barrera-Zuluaga (2018), quienes en su investigación evaluaron la eficacia del VPN como bioinsecticida para el control del mazorquero del cacao, los autores concluyeron que el tratamiento con el VPN logró una mortalidad del 92% de la población de la *Carmenta foraseminis*.

De igual forma los resultados obtenidos son similares por Rubio y Posada (2015), en su investigación concluyeron que la eficacia del VPN en campo es efectiva, concluyeron que el tratamiento con el VPN logró una mortalidad del 81% en la *Carmenta foraseminis* y una reducción significativa en la incidencia de la plaga.

De manera similar, Posada et al. (2014), afirman que la eficacia de un VPN aislado de la *Carmenta foraseminis* del cacao tiene un efecto letal en la plaga, en su investigación concluyeron que el tratamiento con el VPN logró una mortalidad del 100% en la *Carmenta foraseminis* y sugieren que el uso del VPN puede ser una alternativa efectiva y sostenible al uso de pesticidas químicos.

Román (2018), en su investigación sobre El virus de la poliedrosis nuclear (VPN), en el control de *Spodoptera frugiperda*, este autor concluyó que el VPN, es un agente microbiológico de control del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), la plaga más importante del cultivo del maíz y cacao. Su especificidad, relativamente fácil producción y almacenamiento hacen del VPN, hacen que sea una opción dentro del manejo integrado de las lepidópteras consideradas plagas. Además, el VPN controla plagas en la agricultura, como, por ejemplo, poblaciones de la polilla del gusano del maíz o de la mariposa de la col. Este virus es específico en las especies y no dañan a las plantas, a otros insectos o a los vertebrados, lo que los hace seguros y efectivos para su uso en el control de plagas.

Analizando los resultados podemos ver que el cultivo de cacao con la aplicación del virus VPN se controló el ataque de la *Carmenta* logrando un mejor rendimiento del cultivo sin mucha diferencia con resultados de otros lugares donde se estudió



## CONCLUSIONES

1. Para el nivel de daño causado por la Carmenta <sup>2</sup> en la región San Martín esta plaga se presenta solo en el cultivo de cacao en tres niveles en 10.000/ha<sup>1</sup> frutos se encontró que el 21 % presentan el nivel 1 la plaga está presente pero no causa daños, el 28% con nivel 2 aquí la plaga ya presenta daño a una parte del fruto y está asociada con alguna enfermedad y el 32% con nivel 3 el fruto están totalmente dañados causando un daño económico considerable, para su control se aplica el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) en los 3 niveles como preventivo y curativo ya actúa por ingestión a nivel celular controlando así el ataque.
2. En el análisis económico las parcelas infectadas con *carmenta Foraseminis* han el reducido su rendimiento a 660 kg/ha<sup>1</sup> y calidad en comparación con las <sup>3</sup> que se aplicó el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) que lograron aumentar la calidad, el rendimiento a 970 kg/ha<sup>1</sup>, con un precio de venta de s/8,46, B/C de 3,90 <sup>1</sup> lo que quiere decir que por cada sol invertido gana s/2,90 y una rentabilidad de 290,77 %, así mismo el costo de la aplicación de este producto es mínimo, generando un impacto amigable con el medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

- <sup>37</sup> 1. Al Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA), tomar en cuenta la implementación de medidas de monitoreo más específicas con controles efectivos y difundirlos para que los productores puedan identificarlos para prevenir y lograr reducir los daños causados por *Carmenta foraseminis* que en esta provincia está causando pérdidas económicas en los cultivos de cacao.
- <sup>14</sup> 2. A la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), realizar estudios más detallados sobre el virus de la poliedrosis nuclear (VPN) como el porcentaje de control, nivel más eficiente de aplicación, difundir ya que se convierte en una alternativa de bajo costo económico y accesible al productor para realizar controles eficientes ante esta plaga y obtener mayores rendimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abregu Sanchez, Edith. P. (2018). *La fertilizacion en relacion a las alturas de poda en plantaciones de café (coffea arabica L.) en villa rica*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion ], Chanchamayo. Obtenido de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/91/1/026\\_46798706\\_t.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/91/1/026_46798706_t.pdf).
- Alomia, J., Alomia, C., & Barbara, V. (2021). *Carmenta foraseminis Eichlin y Phytophthora palmivora en frutos de Theobroma cacao L. en Salpo, Perú. Manglar, 18(3), 283-288.* <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/articulo/view/267/384>
- Altamirano-Salazar, Garate, N., Urrelo, P., Ramirez, V., Haya, D., y Garcia, R. (2022). *Propagación clonal: Embriogénesis somática y enraizamiento de estaquillas, dos aliados para la producción de cacao en San Martín.*
- Ángel López, M. (2012). *Patogenicidad y Virulencia de los Virus de la Poliedrosis Nuclear (Sd MVPN y HzSVPN) en el control del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) y gusano elotero del maíz Helicoverpa zea. (Boddie) en Guasave, Sinaloa*. [Tesis de Postgrado Instituto Politécnico Nacional México] obtenido de. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13095/Miguel%20Ángel%20López.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arroyo Unchupaico, J. L. (2022). *Identificación y caracterización morfológica de 42 árboles promisorios de cacao (Theobroma cacao L.) provenientes de fincas de socios de la cooperativa agraria cafetalera pangoa*. [Tesis de Pregrado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional del Centro del Perú]. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8116/010\\_46316043\\_t.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8116/010_46316043_t.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- Barrera, J.F., Gómez, J., y Zuluaga, A.F. (2018). *Evaluación de la eficacia del virus de la poliedrosis nuclear (VPN) como bioinsecticida para el control de la carpocapsa del cacao Conopomorpha cramerella (Snellen) (Lepidoptera: Gracillariidae)*. *Acta Agronómica*, 67(2), 268-274. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n2.65957>
- Babin, R. (2018). *A new cocoa pest in Central America: the sap-sucking insect Carmenta foraseminis (Eichlin) (Lepidoptera: Sesiidae)*. *Bulletin of Entomological Research*, 98(3), 293-299.

- Brand, G., & Rodríguez, J. (2018). *Insecticidas a base de baculovirus. Cómo manejar esta herramienta para el control de noctuidos en hortalizas*. Obtenido de [https://www.phytoma.com/images/pdf/298\\_feromonas\\_hortalizas\\_insecticidas\\_baculovirus.pdf](https://www.phytoma.com/images/pdf/298_feromonas_hortalizas_insecticidas_baculovirus.pdf)
- Cabezas, O., Gil, J., Gómez, R., Dávila, C., Morón, S., y Ramírez, C. (2017). *Estado fitosanitario en la producción de cacao (Theobroma cacao L.) en la región de huánuco (perú): incremento del impacto de carmenta foraseminis eichlin*. Lima, Perú: *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*.
- Cayetano, P., Peña Pineda, K. M., Olivarez Rivera, E. L., y Vargas Cisneros, S. M. (2021). *Estudio de vigilancia tecnológica en el cultivo de cacao*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1548>
- Ccente Valenzuela, F. (2019). *Preferencia y daño del Carmenta spp, relacionado al crecimiento del fruto de Theobroma cacao L. CCN-51 en dos épocas de producción, Pichari, Cusco, 2015*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/3528/1/tesis%20af05\\_cce.pdf](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/3528/1/tesis%20af05_cce.pdf).
- Claro-García, A., Rodríguez-Alvarado, G., Contreras-Quintal, Y., & Balam-Cabrera, Y. (2019). *Carmenta foraseminis (Lepidoptera: Sesilidae) damage in cacao plantations in southeastern Mexico*. *Southwestern Entomologist*, 44(2), 477-480. <https://doi.org/10.3958/059.044.0227>
- Cruz Valdez. (2002). *Estimación de la DL 50 y DL 90 del Virus de la Poliedrosis Nuclear Autographa californica en Spodoptera exigua y Helicoverpa zea*. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/de1e2160-55a4-45a4-9e3a-154b4ebebfc2/content>
- Cubillos, G. (2013). *La Mazorca del Cacao*. Medellín, Colombia. <https://chocolates.com.co/wp-content/uploads/2020/06/manual-del-perforador-de-la-mazorca-del-cacao.pdf>.
- Del Valle, E. S. (2020). *Evaluación socioeconómica de los sistemas de producción de cacao Theobroma cacao L. en el cantón Urdaneta, provincia de Los Ríos*. [Tesis de Pregrado Universidad estatal de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48972>.
- Ellena D, M., Montenegro B., A., González G., A., Y Sandoval F, P. (2018). *Fertilización*.

- Eloy, M. (2018). *Análisis del suelo y su interpretación*. Universidad de Costa Rica Centro de Investigaciones Agronómicas. <http://www.infoagro.go.cr/inforegiones/regioncentral/oriental/documents/suelos/suelos-aminogrowanaliseinterpretacion.pdf>
- Estrada, M., Guadalupe, R., y Moreno, P. (2011). *Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas*. CATIE. [http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/12/Estrada\\_et\\_al\\_Guia\\_Tecnica\\_Cacao.pdf](http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2015/12/Estrada_et_al_Guia_Tecnica_Cacao.pdf)
- FAO. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos*.
- Fachin, G., Pinedo, K., Vásquez, J., Flores, E., Doria, M., Alvarado, J., . . . Bellido, J. J. (2019). Factores ambientales y su relación con la incidencia de *Carmenta foraseminis* (Busck) *Eichlin* (Lepidoptera: Sesiidae) en frutos de *Theobroma de cacao* "Cacao" en San Martín, Perú. *Boletín Científico. Centro de Museos*, 23(2). Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-30682019000200133](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682019000200133).
- Gómez, J., Castaño, C., y Pérez, L. (2019). Desempeño de virus de la poliedrosis nuclear en el control de la carpocapsa en el cultivo del cacao en el Alto Cauca. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(1), 99-107. <https://doi.org/10.17584/rch.2019v13i1.8605>
- Guadalupe Hernández, Andrea Vázquez González, K., Durán, E. H., Guadalupe, N., Ávila, S., Paola, N., Castillo, R., Cristina, M., y Rincón Castro. (2022). *Bioinsecticidas virales en el control biológico de plagas: una alternativa amigable para el control de insectos*. [www.jovenesenlaciencia.ugto.mx](http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx)
- Gutiérrez Pulido. (2010). *Calidad total y productividad*. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1392/calidad%20total%20y%20productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- INIA. (2015). *Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas*. <http://inia.uy/documentos/p%C3%BAblicos/inia%20tacuaremb%C3%B3/2015/el%20suelo%20%20de%20mayo.pdf>.
- Llerena, L. T., y Barahona, L. D. (2021). *Efecto del quitosano en la propagación vegetativa de clones de cacao CCN-51 y EETP-801 (Theobroma cacao L.)*. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6467/1/ite-uteq-296.pdf>.
- Luna Quispe Heber. (2019). *Afectación de los mazorqueros Carmenta theobromae Busck y Carmenta foraseminis Eichlin, en plantaciones de cacao en el Perú*. [

Tesis de Pregrado Universidad Católica Sapientae Huacho Perú]. Obtenido de [https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/650/muna\\_heber\\_trabajo\\_investigacion\\_fa\\_2019.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/650/muna_heber_trabajo_investigacion_fa_2019.pdf?sequence=1&isallowed=y).

Mezónes Alarcón Irisl. (2019). *Evaluación de carmenta forasemini (Busck) Eichlin, y algunas enfermedades de frutos de cacao (Theobroma cacao L.) en tres localidades de Leoncio Prado, Huánuco*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1632>

Moreno, A. N., Gutiérrez, A. P., & Rodríguez, N. L. (2019). *First record of Carmenta forasemini (Lepidoptera: Sesliidae) in cocoa in the department of Santander, Colombia*. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 20(1), 14-18. <https://doi.org/10.17151/bme.2020.20.1.3>

Morales, O., Borda, A., Argandoña, A., Farach, R., Naranjo, L. G., Lazo, K., y Cacao, L. A. (2015). *La Alianza Cacao Perú y la cadena productiva del cacao fino de aroma*. [https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/111/gerencia\\_para\\_el\\_desarrollo\\_49.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/111/gerencia_para_el_desarrollo_49.pdf?sequence=1&isallowed=y).

Moreira Vargas, Yesenia Fiorella (2022). *Aplicación de Bioestimulante en la propagación vegetativa del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en el cantón Lomas de Sargentillo, provincia de las Guayas*. [Tesis de Pregrado Universidad de Guayaquil Ecuador]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59551>.

Navarro Jiménez Rafael, V y Cabaña, William. (2006). *Control de insectos perforadores de la mazorca del cacao en la zona central de Venezuela*. [http://sian.inia.gov.ve/inia\\_divulga/divulga\\_07/rid7\\_navarro\\_19-26.pdf](http://sian.inia.gov.ve/inia_divulga/divulga_07/rid7_navarro_19-26.pdf)

Owusu-Ansah, F., Amoah, F. M., & Obeng-Ofori, D. (2017). *Carmenta forasemini (Lepidoptera: Sesliidae) and its damage on cocoa plantations in Ghana*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 19(5), 1075-1079. [https://www.fspublishers.org/published\\_papers/35529\\_.pdf](https://www.fspublishers.org/published_papers/35529_.pdf)

Palacios Aldave, Gladis Josefina (2016). *Efecto de la temperatura y tiempo de tostado en los caracteres sensoriales y en las propiedades químicas de granos de cacao (Theobroma cacao L.) procedente de Uchiza, San Martín – Perú para la obtención de NIBS*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5009/Aldave\\_pj.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5009/Aldave_pj.pdf?sequence=3&isAllowed=y).

- Paredes, M. (2003). *Manual del Cultivo de Cacao*. <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/372/1/cacao%20-%20copia.pdf>.
- Posada, F., Rubio, H., y Vélez, C. (2014). *Biological control of Conopomorpha cramerella (Lepidoptera: Gracillariidae) using a nuclear polyhedrosis virus isolated from this insect pest. Biological Control, 77, 1-6.* <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2014.05.011>.
- Prokopenko, J. (1989). *Gestión de la Productividad*. [https://www.academia.edu/20397123/libro\\_productividad\\_prokopenko](https://www.academia.edu/20397123/libro_productividad_prokopenko).
- Rodrigo R. R. R. (2019). *El Control Biológico y Natural como Tecnología que Propende al Desarrollo Sostenible de los Ecosistemas Urbanos y Forestales En Colombia*. [Tesis de Pregrado Universidad Abierta y a Distancia]. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28092/106975438.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- Rodríguez E, F. L., Santana Baños, Y., Martínez Zublaur, Y., Martínez Rivero, M. A., y Tascón-Fajardo, L. (2018). *First report of the nuclear polyhedrosis virus in Tobacco budworm (Chloridea virescens F.) in the province Pinar del Río, Cuba*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v33n1/rpv09118.pdf>
- Román S, D. X. (1998). *Bioensayos de Campo y Análisis Económico de la producción del virus de la poliedrosis nuclear Spodoptera frugiperda*. [Tesis de Pregrado Universidad Zamorano Honduras] obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/897582f0-b238-48f0-8888-562f73fae291/content>.
- Rubio, H., Vargas, C., y Posada, F. (2015). *Evaluación de la eficacia del virus de la poliedrosis nuclear de la carpocapsa del cacao Conopomorpha cramerella (Snellen) (Lepidoptera: Gracillariidae) en el campo*.
- Quiñones, M., Espinoza, E., Yovera, F., Cuchilla, Y., y Castro, D. (2018). *Identificación, georreferenciación y caracterización morfológica de árboles superiores de theobroma cacao f. 1753 cultivar cacao blanco de Piura, Perú. The Biologist (Lima), 16(1), 105-117.* <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/225/219>
- Torres, A., Benítez, R., Guardado, C., Elias, M., Pineda, M., Hernández, M., Soriano, C., y Crespin, D. (2020). *Los virus como herramientas Biotecnológicas, caso de*

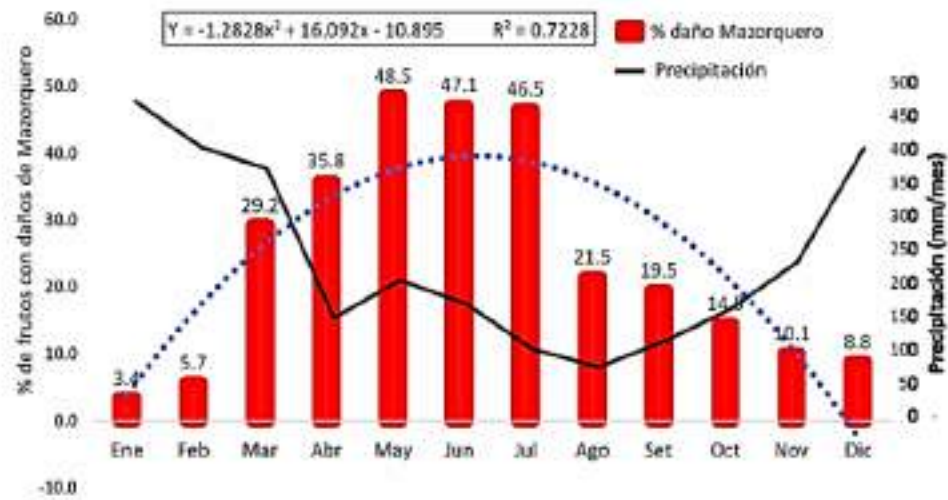
estudio: *baculovirus*. In *Communicative & integrative biology* (Vol. 5, Issue 1).  
<https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ADa/section/7.9/>.

Velásquez O, R; (2020). *Desarrollo de Alternativas de Manejo Integrado de Plagas para la Producción Sostenible del Cultivo de Arándano en Huaral – Región Lima*. INIA. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1712>.

Villamizar, L., Paola, C., Gómez, J., Gloria Patricia, B., Carlos, E., y Lopez-Ferber, M. (2020). *Virus entomopatógenos en el control biológico de insectos*. <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/21/13/167-1?inline=1>.



## ANEXOS

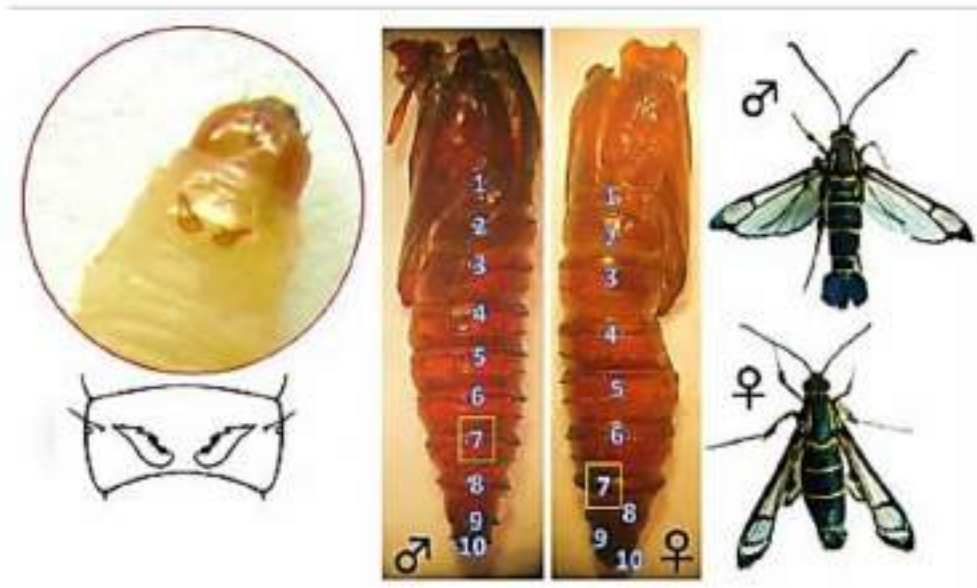


7

**Figura 2**

Monitoreo del porcentaje de frutos por el "mazorquero" de enero 2016 a enero 2017

Nota: Cabezas et al. (2017)



4

**Figura 3**

Características morfológicas estudiadas para la determinación de *Carmenta foraseminis* según los descrito por EICHLIN y PASSOA (1983)

Nota: Cabezas et al. (2017)



4

**Figura 4**

Ciclo de vida de *Carmenta forasiminis*, estimado para condiciones de Tingo María – Huánuco Perú en 54 a 72 días.

Nota: Cabezas et al. (2017)



**Figura 5**  
Daño ocasionado por el "Mazorquero de la cáscara de cacao" posiblemente *Carmenita theobromae* Busck.

Nota: Cabezas et al. (2017)



**Figura 6**  
Síntomas y tipo de daño causada por *Carmenita foreseminis* en frutos de cacao. A. Daño directo. B. Daño indirecto.

Nota: Cabezas et al. (2017)

## FICHA TÉCNICA



# En Vivo<sup>SC</sup>

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

**Ingrediente activo:** Virus de la poliedrosis nuclear (NPV), 2 billones PIB/ml

**Registro Senasa:** N° 004 - SENASA - PRA - ACBM

**Formulación:** Suspensión concentrada (SC)

**Uso:** Insecticida biológico de uso agrícola

**Formula química:** No aplica

**Familia química:** No corresponde, es un derivado de microorganismos

**Grupo IRAC:** No conocido

**Propiedades fisicoquímicas**

**Solubilidad:** Soluble

**Presión de vapor:** No aplicable

**Coefficiente de Partición Octanol-Agua:** No se aplica

**EN VIVO SC<sup>®</sup>** es compatible con la producción agrícola orgánica para su uso como insecticida, según los requerimientos de los reglamentos:

- CE) nº 853/2008, Anexo II.1 (Unión Europea).
- USDA/NOH-Final rule (EEUU) §205.206(e).
- JAS Japanese Agricultural Standard for Organic Agricultural Products (Japón) Notificación No.1505, Cuadro 2.

## MODO DE ACCIÓN

**EN VIVO SC<sup>®</sup>**, es un insecticida biológico con acción principalmente de ingestión. Cuando las hojas tratadas con **EN VIVO SC<sup>®</sup>** son ingeridas, la acción que es producida por el conjunto de virus que contiene el producto, causan la infección viral en el hospedero específico y finalmente produce la muerte de las larvas. Para mantener activos los cuerpos de inclusión durante períodos largos (meses, años), se recomienda mantener **EN VIVO SC<sup>®</sup>** en lugares frescos hasta el momento de su aplicación.

## COMPATIBILIDAD

No debe ser mezclado con pesticidas de reacción alcalina. Cuando se mezcla con pesticidas químicos neutros, debe ser usado inmediatamente.

## CATEGORÍA TOXICOLÓGICA: LIGERAMENTE TÓXICO

LD <sub>50</sub> oral/ratas (mg/Kg):	> 4000
LD <sub>50</sub> dérmica/ratas (mg/kg):	> 2000
CL <sub>50</sub> inhalatoria (mg/l):	Sin datos.
Iritación en la piel:	No irritante.
Iritación ocular:	Levemente irritante.
Sensibilización:	Sin datos.

Fecha de actualización: marzo de 2022

Elaborado por el Área de Registros

## Figura 7

Ficha técnica de la empresa Point Andina

Nota: Empresa Point Andina 2022

**Tabla 3**  
Ficha técnica de la empresa Point Andina (2)

## FICHA TÉCNICA



### METODO DE EMPLEO

Sistema de preparación y aplicación: Para la preparación de la mezcla es necesario regular el pH del agua, ya que con pH alcalino se hidroliza el virus. El pH ideal se encuentra en el rango de 5 - 6. Se puede aplicar con equipos manuales y motorizados. Aplicar inmediatamente después de realizarse la difusión. Los mejores resultados se obtienen pulverizando en la tarde, evitando las horas de mayor radiación solar y alta temperatura, debido a que los rayos ultravioletas degradan los virus. Para su adecuada aplicación, llenar hasta la mitad el tanque de aplicación, luego agitar el producto a la dosis recomendada, completar con agua, agitar y aplicar.

### FRECUENCIA Y MOMENTO DE APLICACIÓN

Aplicar al inicio de la infestación de la plaga, la frecuencia de acuerdo con las recomendaciones del asesor técnico. En el cultivo de espárrago considerar entre 3 o 4 días entre aplicaciones.

### RECOMENDACIONES BÁSICAS

Leer la etiqueta y siga las instrucciones y recomendaciones del producto. Utilice ropa protectora adecuada. No aplicar en presencia de lluvias o con temperaturas altas. Es mejor hacer las aplicaciones por las tardes. Guardar el producto en un lugar fresco y seco. Evitar la exposición directa al sol y a las altas temperaturas.

### PRESENTACIONES

Fresco x 1 Litro  
Fresco x 500 ml  
Fresco x 300 ml  
Fresco x 250 ml  
Baldones x 20 Litros

### RECOMENDACIONES DE USO Y DOSIS

Cultivo	Plaga		Dosis		PC (días)	LMR (ppm)
	Nombre común	Nombre técnico	L/200 L	L/h <sup>1</sup>		
Alcachofa	23 Gusano perforador grande de la bellota	<i>Heilothis virescens</i>	0,35 0,5	-	N.A.	N.A.
Arándano	Gusano perforador del fruto	<i>Heilothis virescens</i>	0,4	-	N.A.	N.A.
8 Arroz	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0,25 0,30	-	N.A.	N.A.
Brocoli	8 Polilla del dorso de diamante	<i>Plutella xylostella</i>	0,25	-	N.A.	N.A.
Cacao	Mazorquero del cacao	<i>Carmenta forasemini</i>	0,25	-	N.A.	N.A.
Esparrago	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0,25	-	N.A.	N.A.
Esparrago	Gusano picador de hoja	<i>Elasinopalpus lignosellus</i>	-	1,5**	N.A.	N.A.
Granada	Gusano perforador del ápice de la bellota	<i>Pococera atramentalis</i>	-	1,50 1,75	N.A.	N.A.

Nota: Empresa Point Andina 2022

**Tabla 4**  
Ficha técnica de la empresa Point Andina (3)

## FICHA TÉCNICA




	Plaga		Dosis		PC (días)	LMR (ppm)
	Nombre común	Nombre técnico	L/200 L	L/ha <sup>1</sup>		
Maíz	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0,3	-	N.A.	N.A.
Olivo	Margarona	<i>Palpa persimilis</i>	-	1,25 1,50	N.A.	N.A.
Palto	Bicho del cesto	<i>Oligoteticus Kirbyi</i>	-	1,50 2,0	N.A.	N.A.
Pimiento	Gusano perforador grande de la bellota	<i>Heilothis virescens</i>	0,3	-	N.A.	N.A.
Pimiento	Gusano ejército	<i>Spodoptera eridania</i>	0,25	-	N.A.	N.A.
Vid	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0,27 0,30	1,2	N.A.	N.A.

- ♦ Gastos de agua en vid: 800 – 900 L/ha<sup>1</sup>
- ♦ Gastos de agua en esparrago: 1 500 – 2 000 L/ha<sup>1</sup>
- ♦ PC: Periodo de Carencia.
- \* LMR: Limite Máximo de Residuos
- \* N.A.: No Aplica.

Fecha de actualización: marzo de 2022

Elaborado por el Área de Registros

*Note: Empresa Point Andina 2022.*



**EFICACIA DEL PRODUCTO EN VIVO SC (VIRUS DE LA POUEDROSIS NUCLEAR) EN EL CONTROL DE *Comenta forasemini* EN EL CULTIVO DE CACAO**


**Resumen**

Se realizaron dos ensayos de campo en dos localidades diferentes ubicadas en los departamentos de Huánuco, en las provincias de Leoncio Prado y Daniel Alomía Robles, distrito de Castillo Grande y Nuevo Hasyhuante respectivamente. Se evaluó la eficacia del insecticida biológico ENVVD a cinco dosis: 0.100, 0.150, 0.200, 0.250 y 0.300 litros/ 200 litros; y un testigo sin aplicar, para evaluar el efecto de control de *Comenta forasemini* en el cultivo de *Theobroma cacao* "Cacao". Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones.


Las evaluaciones de cacao fueron de forma indirecta, porque en cada unidad de muestreo se evaluó el daño que ocasiona la plaga al momento de alimentarse (hoyo de ingreso a la mazorca), se seleccionaron 10 mazorcas al azar por planta en 6 plantas en total (60 mazorcas por parcela) y se contabilizaron el número de frutos dañados por cada uno de los tratamientos. Luego se calculó los promedios y el porcentaje de eficacia con la fórmula de Abbott, también se evaluó posibles efectos de fitotoxicidad en el cultivo en las evaluaciones posteriores a la aplicación.

Los resultados indican el mejor control en los tratamientos T4 y T5 (ENVVD a las dosis 0.250 y 0.300 l/200 l respectivamente). El tratamiento T4 (ENVVD SC a la dosis de 0.250 l/200 l) en las dos localidades reporta un 80% y 77.88% de eficacia en el control de *Comenta forasemini*. Similar fue en el tratamiento T5 (ENVVD SC a la dosis de 0.300 l/200 l) en las dos localidades indican 81.05% y 75.22% de eficacia en el control de *Comenta forasemini*.

Se concluye que la dosis recomendada de aplicación del insecticida biológico ENVVD SC para el control de *Comenta forasemini* es 0.250 l / 200 l en el cultivo de *Theobroma cacao* "Cacao".

  
Dra. Edith Moja  
Gerente Corporativo de Asuntos Regulatorios  
& Marcas.

Calle Los Andes 147 01, 701-0  
Distrito Santiago de Surco, Lima  
www.pointandina.pe  
+51 (0) 340-1010  
+51 (0) 340-1000



**Figura 8**

Documento que certifica los ensayos de campo.

*Nota: Empresa Point Andina 2022*



Encuesta sobre uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para  
controlar carmenta en la región San Martín 2022

1. Provincia MARISCAL CACERES Distrito HUILCUNGO
2. Cuántas Hectáreas de Cacao tiene actualmente  
En Crecimiento: 4 Ha Has  
Producción: 3 Ha Has
3. Que plagas a identificado en su en su plantación  
HAZOR QUEBO - MONILIA - ESCORA DE BRUJA
4. Tiene conocimiento del ataque de la carmenta en cacao  
Si () No ()
5. Cuanto es la incidencia de carmenta en su plantación (%)  
a. Nivel 1 (.....)  
b. Nivel 2 (.....)  
c. Nivel 3 (50%)
6. Con que controla actualmente el ataque de carmenta  
a. VPN (VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR)  
b. ....  
c. ....
7. Cuánto suma a sus costos la aplicación de VPN  
S/ 300
8. Con la aplicación de VPN se ha controlado la carmenta en su cultivo  
Si () No ()

  
Harry Saavedra Alva  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121871

Figura 9  
Encuesta Sobre el (VPN) (1).  
Nota: Elaboración Propia

9. Cuanto era su rendimiento por hectárea por año antes de la aplicación  
de VPN (Kilogramos)  
650 Kg/Ha
10. Cuanto es su rendimiento actual por hectárea al aplicar VPN (Kilogramos)  
950 Kg/Ha

  
**Harry Saavedra Alva**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 131611

**Figura 10**  
Encuesta Sobre el (VPN) (2).  
Nota: Elaboración Propia.

Encuesta sobre uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para  
controlar carmenta en la región San Martín 2022

1. Provincia PICOTA Distrito TRES UNIDOS
2. Cuántas Hectáreas de Cacao tiene actualmente  
En Crecimiento: 2 Has  
Producción: 2 Has
3. Que plagas a identificado en su en su plantación  
MONILIA - MAZORQUERO
4. Tiene conocimiento del ataque de la carmenta en cacao  
Si (-X) No(.....)
5. Cuanto es la incidencia de carmenta en su plantación (%)  
a. Nivel 1 (.....)  
b. Nivel 2 (.....)  
c. Nivel 3 (40%)
6. Con que controla actualmente el ataque de carmenta  
a. VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN)  
b. ....  
c. ....
7. Cuánto suma a sus costos la aplicación de VPN  
7 300
8. Con la aplicación de VPN se ha controlado la carmenta en su cultivo  
Si (-X.....) No (.....)

*Harry Saavedra Aina*  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 12181

Figura 11  
Encuesta Sobre el (VPN) (3).

Nota: Elaboración Propia

9. Cuanto era su rendimiento por hectárea por año antes de la aplicación  
de VPN (Kilogramos)  
6.00 kg / Ha
10. Cuanto es su rendimiento actual por hectárea al aplicar VPN (Kilogramos)  
9.70 kg / Ha

  
Jerry Saavedra Alva  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121911

**Figura 12**  
Encuesta Sobre el (VPN) (4).  
Nota: Elaboración Propia.

Encuesta sobre uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para  
controlar carmenta en la región San Martín 2022

1. Provincia TOCACHE Distrito NUEVO PROGRESO
2. Cuántas Hectáreas de Cacao tiene actualmente  
En Crecimiento: 2 Has  
Producción: 2 Has
3. Que plagas a identificado en su en su plantación  
MAZORQUEO - MONILIA - ANTRACNOSIS
4. Tiene conocimiento del ataque de la carmenta en cacao  
Si () No ()
5. Cuanto es la incidencia de carmenta en su plantación (%)
- a. Nivel 1 (.....)  
b. Nivel 2 (.....)  
c. Nivel 3 (35%)
6. Con que controla actualmente el ataque de carmenta  
a. VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN)  
b. ....  
c. ....
7. Cuánto suma a sus costos la aplicación de VPN  
300
8. Con la aplicación de VPN se ha controlado la carmenta en su cultivo  
Si () No ()

  
**Harry Saavedra Alva**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121011

**Figura 13**  
Encuesta Sobre el (VPN) (5).  
Nota: Elaboración Propia

9. Cuanto era su rendimiento por hectárea por año antes de la aplicación

de VPN (Kilogramos)

700 Kg/Ha

10. Cuanto es su rendimiento actual por hectárea al aplicar VPN (Kilogramos)

1150 Kg/Ha

  
MEMEBRO AGRICULTOR  
CIP 121911

**Figura 14**

Encuesta Sobre el (VPN) (6).

Nota: *Elaboración Propia*

Encuesta sobre uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para  
controlar carmenta en la región San Martín 2022

1. Provincia HUALLAGA Distrito TINGO DE SAPOCA
2. Cuántas Hectáreas de Cacao tiene actualmente  
En Crecimiento: 3 Has  
Producción: 3 Has
3. Que plagas a identificado en su en su plantación  
HAZOR QUEBO - MONICIA
4. Tiene conocimiento del ataque de la carmenta en cacao  
Si (...X) No (...)
5. Cuánto es la incidencia de carmenta en su plantación (%)  
a. Nivel 1 (...)  
b. Nivel 2 (...)  
c. Nivel 3 (...40%)
6. Con que controla actualmente el ataque de carmenta  
a. VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN)  
b. ....  
c. ....
7. Cuánto suma a sus costos la aplicación de VPN  
S/ 300
8. Con la aplicación de VPN se ha controlado la carmenta en su cultivo  
Si (...X...) No (...)

  
**Jerry Saavedra Alva**  
MAG. EN INGENIERIA AGRICOLA  
CIP 121411

Figura 15  
Encuesta Sobre el (VPN) (7)  
Nota: Elaboración Propia

9. Cuanto era su rendimiento por hectárea por año antes de la aplicación  
de VPN (Kilogramos)  
500 Kg / Ha
10. Cuanto es su rendimiento actual por hectárea al aplicar VPN (Kilogramos)  
850 Kg / Ha



Harry Sandoval Alva  
INGENIERO AGRÓNOMO  
C.P. 121421

Figura 16  
Encuesta Sobre el (VPN) (8)  
Nota: Elaboración Propia




Encuesta sobre uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para  
controlar carmenta en la región San Martín 2022

1. Provincia LAMAS Distrito BARRANQUITA
2. Cuántas Hectáreas de Cacao tiene actualmente  
En Crecimiento: 6 Has  
Producción: 3 Has
3. Que plagas a identificado en su en su plantación  
MONILIA - MAZORQUERO
4. Tiene conocimiento del ataque de la carmenta en cacao  
Sí () No ()
5. Cuánto es la incidencia de carmenta en su plantación (%)  
a. Nivel 1 (.....)  
b. Nivel 2 (.....)  
c. Nivel 3 (40%)
6. Con que controla actualmente el ataque de carmenta  
a. VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR (VPN)  
b. ....  
c. ....
7. Cuánto suma a sus costos la aplicación de VPN  
S/ 300
8. Con la aplicación de VPN se ha controlado la carmenta en su cultivo  
Sí () No ()

  
**Harry Saavedra Alva**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121811

Figura 17  
Encuesta Sobre el (VPN) (9)  
Nota: Elaboración Propia

9. Cuanto era su rendimiento por hectárea por año antes de la aplicación  
de VPN (Kilogramos)  
..... 500 Kg/Ha .....
10. Cuanto es su rendimiento actual por hectárea al aplicar VPN (Kilogramos)  
..... 900 Kg/Ha .....

  
**Harry Saavedra Alva**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP 121911

**Figura 18**  
*Encuesta Sobre el (VPN) (10)*  
Nota: *Elaboración Propia*



**Figura 16**  
Evaluación de Carmenta en parcelas.  
Nota: experiencias propias



Cuadro: Datos Climatológicos por Provincia - Región San Martín

Provincia	Temperatura Promedio Anual °C	Precipitación Promedio Anual (mm)	Altitud en metros	Latitud y Longitud	Humedad Relativa %
Lamas	19 - 32	977	814	6° 25' 19" Sur, 76° 30' 58" Oeste	84%
Mariscal Cáceres	25 - 38	1157	282	7° 19' 49" Sur, 76° 43' 35" Oeste	77%
Moyobamba	16.4 - 28.4	1247.5	860	6° 03' 00" Sur, 76° 58' 00" Oeste	90%
Pójoa	18.2 - 29.2	1595.2	845	6° 02' 00" Sur, 77° 08' 30" Oeste	97%
San Martín	23 - 27	1213	356	6° 29' 20" Sur, 76° 21' 43" Oeste	99%
Bellavista	21 - 35	926.6	285	7° 04' 01" Sur, 76° 35' 05" Oeste	97%
Tocache	21 - 33	2365	602	6° 11' 20" Sur, 76° 30' 57" Oeste	83%
Huallega	21 - 35	1589.3	303	6° 58' 04" Sur, 76° 48' 22" Oeste	99%
El Dorado	25 - 38.4	1157	346	6° 37' 00" Sur, 76° 41' 33" Oeste	78.50%
Picota	22 - 35	966.3	223	6° 55' 02" Sur, 76° 20' 01" Oeste	100%

**Figura 17**

Datos climatológicos por Provincia - Región San Martín

Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI 2023

# Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) para controlar Carmenta en la región San Martín 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	11%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	1%
4	www.engormix.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.unab.edu.pe Fuente de Internet	

<1 %

9

[repositorio.ug.edu.ec](http://repositorio.ug.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

10

[repositorio.usanpedro.edu.pe](http://repositorio.usanpedro.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

11

[tesis.unsm.edu.pe](http://tesis.unsm.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

12

[docslib.org](http://docslib.org)

Fuente de Internet

<1 %

13

[repositorio.inia.gob.pe](http://repositorio.inia.gob.pe)

Fuente de Internet

<1 %

14

[www.repositorio.usac.edu.gt](http://www.repositorio.usac.edu.gt)

Fuente de Internet

<1 %

15

[ri.ues.edu.sv](http://ri.ues.edu.sv)

Fuente de Internet

<1 %

16

[revistas.unheval.edu.pe](http://revistas.unheval.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

17

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

<1 %

18

[dokumen.site](http://dokumen.site)

Fuente de Internet

<1 %

19

[repositorio.ucss.edu.pe](http://repositorio.ucss.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

20	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
23	CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DAAC del Fundo Santa Ana-IGA0013115", R.D.G. N° 448-2018-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
24	<a href="http://www.icco.org">www.icco.org</a> Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1 %
26	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	<1 %
27	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://repositorio.untrm.edu.pe">repositorio.untrm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://repositorio.unesum.edu.ec">repositorio.unesum.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

30	Submitted to Universidad Nacional Hermilio Valdizan Trabajo del estudiante	<1 %
31	<a href="http://www.corpmontana.com">www.corpmontana.com</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://www.cseiio.net">www.cseiio.net</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://www.jove.com">www.jove.com</a> Fuente de Internet	<1 %
35	Jesús Águila León. "Modelo y desarrollo de un sistema de gestión óptima para una microrred empleando algoritmos bio-inspirados", Universitat Politecnica de Valencia, 2023 Publicación	<1 %
36	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://jalayo.blogspot.com">jalayo.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://cybertesis.uach.cl">cybertesis.uach.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://repositorio.ulvr.edu.ec">repositorio.ulvr.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %



40 repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

---

41 www.ceneval-examen.com

Fuente de Internet

<1 %

---

42 www.scielo.br

Fuente de Internet

<1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo