

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**Aplicación de productos biológicos para control de gusano  
cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), valle Santa.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

**Vílchez Acuña, Elton Brahyan**

**Asesora:**

**Chacón Campos, Lydia del Carmen**

**Código ORCID: 0000-0002-2682-9218**

**Chimbote – Perú**

**2024**

## ÍNDICE GENERAL

Índice general .....	i
Índice de Tablas .....	ii
Índice de Figuras .....	v
Palabras clave.....	vi
Constancia de originalidad .....	vii
Líneas de Investigación.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA .....	9
III. RESULTADOS.....	21
IV. ANALISIS Y DISCUSION .....	38
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN .....	40
VI. DEDICATORIA .....	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	43
VII. ANEXOS .....	46
FORMATO DE REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	50
REPORTE DE SIMILITUD.....	51

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tratamiento que fueron aplicado en el experimento .....	10
<b>Tabla 2.</b> Numeros de riego en el cultivo de maíz, valle de Santa .....	17
<b>Tabla 3.</b> Diferentes fertilizantes en el cultivo de maíz, valle de Santa.....	18
<b>Tabla 4.</b> Aplicación de productos químicos para el control de malezas, en el cultivo de maíz, valle de anta. ....	19
<b>Tabla 5.</b> Aplicación de foliares en el cultivo de maíz, en el valle de Santa .....	20
<b>Tabla 6.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas antes de la aplicación (ADA) .....	21
<b>Tabla 7.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas antes de la aplicación (ADA) .....	21
<b>Tabla 8.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos en infestación de larvas antes de la aplicación (ADA).....	22
<b>Tabla 9.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA2) .....	22
<b>Tabla 10.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA2).....	23
<b>Tabla 11.</b> Prueba del Anova para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA2).....	23
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA5).....	24
<b>Tabla 13.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA5).....	24

<b>Tabla 14.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA5).....	25
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA8) .....	25
<b>Tabla 16.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)... ..	26
<b>Tabla 17.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA8).....	26
<b>Tabla 18.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)... ..	27
<b>Tabla 19.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA12) .....	28
<b>Tabla 20.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA12) .....	28
<b>Tabla 21.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA12).....	29
<b>Tabla 22.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA12) .....	30
<b>Tabla 23.</b> Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA16) .....	31
<b>Tabla 24.</b> Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA16) .....	31
<b>Tabla 25.</b> Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA16).....	32

<b>Tabla 26.</b> Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA16) .....	33
<b>Tabla 27.</b> Promedios de infestación de larvas antes y después de la aplicación en el cultivo de maíz en el valle de Santa, según fecha de evaluación.....	34
<b>Tabla 28.</b> Eficacia de Abbott en la aplicación de productos biológicos a la infestación de larvas en el cultivo de maíz en el valle de santa (porcentajes) .....	36

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Campo experimental ubicado en la Huaca, primera etapa, valle de Santa .....	11
<b>Figura 2.</b> Campo experimental del cultivo de maíz, valle de Santa.....	12
<b>Figura 3.</b> Evaluaciones antes de las aplicaciones en el cultivo de maíz.....	13
<b>Figura 4.</b> Rotulación con cintas e identificación de larvas en el tratamiento 0 y tratamiento 1 .....	13
<b>Figura 5.</b> Identificación de larvas y rotulación de cintas en el tratamiento 2 y tratamiento 3.....	14
<b>Figura 6.</b> Reconocimiento de larvas y rotulación con cintas para el tratamiento 4 y tratamiento 5 .....	15
<b>Figura 7.</b> Rotulación con cintas para el tratamiento 6.....	15
<b>Figura 8.</b> Materiales que fueron utilizados en la aplicación fitosanitaria en maíz, valle de Santa. ....	16
<b>Figura 9.</b> Promedio de infestación de larvas de gusano cogollero en el cultivo de maíz .....	37

### Palabras claves

<b>Tema</b>	Productos biológicos, Cogollero, Maíz
<b>Especialidad</b>	Ingeniería agrónoma

### Keywords

<b>Subject</b>	Biological products, cogollero maize
<b>Specialty</b>	Agricultural engineering

**Línea de Investigación**

Sanidad vegetal

**Área**

Ciencias agrícolas

**Sub Área**

Agricultura, silvicultura y pesca

**Disciplina**

Agricultura



**USP**  
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Aplicación de productos biológicos para control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), valle Santa.**" del (a) estudiante: **VILCHEZ ACUÑA ELTON BRAHYAN**, identificado(a) con Código N° **1112101045**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **23%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de junio de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
  
DR. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



**NOTA:** Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Aplicación de productos biológicos para control de gusano cogollero**  
*(Spodoptera frugiperda)* en maíz (*Zea mays*), valle Santa.

## RESUMEN

El propósito del proyecto de investigación fue determinar la aplicación de productos biológicos para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), en el cultivo de maíz (*Zea mays*) variedad Dekal 7088, valle Santa. El trabajo de investigación fue experimental, porque se realizó las evaluaciones a nivel de campo y fue aplicada porque se manipula las variables de los productos biológicos y control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), el diseño de investigación fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones. El trabajo se llevó a cabo en el valle Santa, provincia de Chimbote. Los tratamientos fueron distribuidos al azar, siendo de la siguiente manera: T<sub>0</sub>: Testigo sin aplicación, T<sub>1</sub>: Lepibac (0,35/200 L. de agua), T<sub>2</sub>: Lepibac (0,45/ 200 L. de agua), T<sub>3</sub>: Envivo (0,40/200 L. de agua), T<sub>4</sub>: Envivo (0,50/200 L. de agua), T<sub>5</sub>: Totalgarlic (0,40/ 200 L. de agua), T<sub>6</sub>: Totalgarlic (0,50/ 200 L. de agua). Se llegó a la conclusión que el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) fue la que obtuvo mayor control de larvas de cogollero, que a partir entre los 8 y 12 días después de la aplicación, ejerció un mayor control de larvas obteniendo un 100% de eficacia.

## ABSTRACT

The purpose of the research project was to determine the application of biological products for the control of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*), in the cultivation of corn (*Zea mays*) variety Dekal 7088, Valle Santa. The research work is experimental, because the evaluations were carried out at the field level and it was applied because the variables of the biological products and control of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in corn (*Zea mays*) are manipulated, the research design was of Complete Blocks at Random (DBCA), with seven treatments and three repetitions. The work was carried out in the Santa valley, Chimbote province. The treatments were randomly distributed, being as follows: T0: Control without application, T1: Lepibac (0.35/200 L. of water), T2: Lepibac (0.45/200 L. of water), T3: Envivo (0.40/200 L. of water), T4: Envivo (0.50/200 L. of water), T5: Totalgarlic (0.40/200 L. of water), T6: Totalgarlic (0. 50/200 liters of water). It was concluded that T4 (*Nuclear polyhedrosis virus*) was the one that obtained the greatest control of armyworm larvae, which from 8 to 12 days after application, exerted a greater control of larvae, obtaining 100% of efficacy.

## I. INTRODUCCION

Guevara (2018), llego a la conclusión que: el mejor tratamiento para el control de *Spodoptera Frugierda* fue el Tratamiento 1, (*Bacillus thuringiensis* Var. Kurstaki), que alcanzó el 25.18% de mortalidad, seguido por el Tratamiento 2, que alcanzó un 8.49% de mortalidad en larvas.

Cajan (2018), concluye que: se encontró en el tercer día evaluado, que el Tratamiento 2, (*Bacillius Thuringiensis*) obtuvo un (40.55%), de mortalidad de larvas de cogollero, superando al Tratamiento 3 (Baculovirus), en el mismo día evaluado con un (35.45%) de mortalidad.

Flores (2021) concluye que: el Tratamiento 2 Bioinsecticida, New BT, con la dosis de 60 gr/cil, que contiene como ingrediente (*Bacillius Thuringiensis*), presentó mayor control de (*Spodoptera frugiperda*), con 32.77% en (*Zea mays*), donde el Tratamiento 4, Bioinsecticida Neem (Ácidos grasos) resalto con un 24.8% de control de eficacia, de control larvas de (*Spodoptera frugiperda*).

Ibarra (2021), concluye: que encontró que el Tratamiento 2 (*Bacillius Thuringiensis*) obtuvo un control de 25.81 % de eficacia, contrala *Spodoptera frugiperda*, a comparación del Tratamiento 1 (*Beauveria bassiana*) donde supero con un 28.90% de efectividad, en el cultivo de maíz.

Castillo (2019), menciona que: el Tratamiento 3 (*Bacillius Thuringiensis*) presentó mayor control para (*Spodoptera frugiperda*), con 27.01% de efectividad, por otra en el Tratamientos 2, a base de (*Extracto de Ajo*), resultaron ser menos efectivas con un 17.07 % de efectividad, contra larvas de (*Spodoptera Frugiperda*).

Zapata (2018), menciona que: el de la T<sub>1</sub> (Virus poliedrosis nuclear), obtuvo un mayor control de daños de (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz, con un 42.33% de

efectividad, a comparación del T<sub>3</sub> (*Bacillus thuringiensis*) que presento un 39.8 % de control.

Barboza (2022), concluye que: en porcentaje de mortalidad de *Spodoptera frugiperda* en la segunda evaluación encontró que el T<sub>3</sub> (*Extracto de ajo*) superó con (25.13%), seguido por el T<sub>4</sub> (*Extracto de barbasco*) que alcanzo un (17.11%) de mortandad de (*Spodoptera frugiperda*).

Guevara (2020), menciona que: el Tratamiento 1 (Virus de la poliedrosis nuclear), tuvo mayor efectividad contra larvas de *Spodoptera frugiperda*, con 54.35 % de efectividad de control, a comparación con el Tratamiento 2, (*Bacillus Thuringiensis*) que se obtuvo un 39.45% de efectividad, contra *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz.

Girano (2018), concluye: que el Tratamiento 2 (*Extracto de ajo*), para el control de *Spodoptera frugiperda*, obtuvo como resultado un 25.41% de control, a comparación con el Tratamiento 3, (*Extracto de cebolla*) que se obtuvo 17.13%, de mortandad.

Chuan (2023), concluye que el Tratamiento 1, En vivo (Virus de la poliedrosis nuclear), fue el mejor resultado que se obtuvo un resultado 99.16%, a comparación del Tratamiento 2, Pal Gusano Ag (*Bacillus Thuriengiensis*), con 97.78% de mortandad para *Spodoptera frugiperda* en maíz.

Fernández (2002) nos comenta que el cultivo de maíz tiene como plaga a (*Spodoptera frugiperda*), conocido como gusano cogollero, pertenece a la familia *Noctuidae*, mediante este trabajo de investigación el objetivo es controlar (*Spodoptera frugiperda*), mediante productos biológicos con el objetivo de obtener control de plagas, protegiendo el medio ambiente y los enemigos naturales.

Se justifica este trabajo de investigación con el objetivo de conocer la efectividad de estos productos biológicos, que nos permite obtener mejores conocimientos para el control de gusano cogollero en maíz. En el aspecto científico, contamos con la aplicación de diseño

experimental, con la finalidad de generalizar información para el control de insectos y obtener una buena producción agrícola, por otra parte, en el aspecto económico, obtendremos buenos resultados en cantidad y calidad en maíz, con el propósito de lograr incrementar la producción y disminuir costos. De la misma manera justificamos el aspecto social, para nuestros agricultores en tener una buena calidad de vida, también podemos decir para disminuir los residuos tóxicos en los alimentos y proteger la salud de toda nuestra sociedad.

El problema planteado fue ¿Cuál es el efecto de la aplicación de productos biológicos para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*) en el valle Santa?

Los productos biológicos, son microorganismo vivo naturales, utilizados en la agricultura para los daños de plagas, no alteran al medio ambiente y respetan a los enemigos naturales, no dañan las propiedades de las plantas y frutas, el producto biológico de *Bacillus thuringiensis*, es utilizada en la agricultura moderna, con las condiciones de mayor productividad e inocuidad en los alimentos (Gonzales, 2000).

el gusano cogollero, es una plaga polífaga que causan severas pérdidas de producción, su mayor preferencia es el cultivo de maíz, donde genera daños severos, reduciendo la producción agrícola. Fernández (2002),

Según María en (2002), la bacteria *Bacillus Thuringiensis* Var. Kurstaki se utiliza para combatir a la *Spodoptera frugiperda* y se puede encontrar en el suelo y las plantas, siendo una alternativa biológica. Según Carrera (2009), el *Bacillus Thuringiensis* es el más común porque no daña el ecosistema. Sin embargo, sus investigaciones han demostrado que *B. thuringiensis* también se puede usar contra otras especies como Hymenoptera y Homóptera.

El Virus de la poliedrosis nuclear, en Honduras, retiene el daño de (*Spodoptera frugiperda*), plaga principal del maíz, el Virus de la poliedrosis nuclear, no afecta el ecosistema, es un producto utilizable para larvas, estas larvas deben ingerir el Virus de la poliedrosis nuclear, causando una infección por digestión, donde las larvas inmediatamente dejan de alimentarse, estas suben a las partes superiores de las plantas y quedan muertas, presentando un color café oscuro. Flores (2005), encontró que dosis altas del virus de la

poliedrosis nuclear, de 500 y 1000 LE/ha mataron entre el 40 y 70% de las larvas del cogollero en los primeros estadios, según estudios Virus de la poliedrosis nuclear, no es eficiente en los últimos estadios, examinaron dos formas de aplicación, la primera mezclando con azúcar y la segunda con agua, donde fueron efectivos para el control de larvas. Daniela (2004),

Los extractos vegetales del ajo, sirve para el control de plagas agrícolas es un buen factor e incluso para larvas como gusano cogollero, generando una protección para el control de este insecto, con el fin de obtener mejores resultados para el control, además son sustancias inocuas que permitan obtener un buen manejo integrado de plagas, estos extractos poseen metabolitos secundarios justificando su utilidad para las plagas e incluso larvas, que afectan a los diferentes cultivos. Agropecuaria (2010)

El cultivo del maíz (*Zea mays*) es crucial para la alimentación humana y animal, ya que representa el 35% de la costa, el 6% de la sierra y el 68% de la selva. Según Injante (2009). El maíz proviene de América Central, donde los nativos lo producían y lo consideraban una parte importante de su dieta (Wilson y Richer & Vásquez, 2008). Las raíces son radicales y tienen como objetivo proporcionar alimentación a la planta. Los pelos radicales son donde se absorbe el agua y los nutrientes más grandes del suelo (Agropecuaria, 2010). El tallo, de forma cilíndrico, formado de 8 a 21 nudos y entrenudos, algunas variedades con más o menos de 14 entrenudos, la altura del tallo depende de la variedad y de las condiciones ecológicas de cada región, (Sandoval & Manríquez, 2010).

Las hojas, largas, de forma lanceoladas, alternas, paralelinervadas, se adhieren al tallo y tienen vellosidades en el haz. El número típico es de 12 a 18 hojas, pero puede variar según la variedad, la genética y las condiciones ambientales (Leng, 2000).

Ernesto (2010) , menciona que los huevos tienen una forma globosa, comportan estrías y un color rosa pálido. Las hembras ponen sus huevos en varios grupos o masas a lo largo de las primeras horas de la noche, tanto en la bruma como a través de las hojas.

Las larvas de primeros estadios, raspan tejidos superficiales de las hojas, larvas de segundo y tercer estadios, se alimentan de los tejidos tiernos del cogollo, retrasando el desarrollo de la planta. Las características son tres líneas longitudinales de color blanco, su color varía según el alimento, capsula cefálica bien desarrollada con una sutura en forma de Y invertida. Las larvas pasan por diferentes estadios, su ciclo de vida es de 10 a 15 días, dependiendo el factor climático (Daniela, 2004).

La pupa, es de color marrón oscuro, y mide de 18 a 20 mm, su ciclo de vida es de 7 a 8 días con un 32 C°. Fernández (2002) indica que los adultos presentan dimorfismo sexual, en las hembras las alas anteriores son de color gris uniforme a marrón, con manchas blancas, y en los machos las alas anteriores son de color pardo grisáceo, su expansión alar es de 30 a 40 mm, su ciclo biológico es de 12 días, la hembra puede ovopositor un promedio de 1000 huevos en grupos. Fernández (2002).

Los daños del cogollero comen follajes, pueden afectar a la mazorca y pueden comportarse como gusano de tierra, se alimentan de los tejidos tiernos, dejando excremento expuesto. Fernández (2002)

La clasificación del cultivo, es la siguiente:

Reino: Plantae

Sub reino: Tracheobionta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Sub familia: Panicoideae

Tribu: Maydeae

Género: *Zea*

Especie: *Mays*

Nombre científico: *Zea mays* (Hamm, 1996).

Se tiene como hipótesis, que al menos uno de los productos biológicos, se obtendrá mayor control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), en el cultivo de maíz (*Zea mays*), en el valle del Santa.

El objetivo general es, evaluar el efecto de la aplicación de productos biológicos para control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), valle Santa.

El objetivo específico es, determinar la eficacia de *Bacillus thuringiensis*, para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea Mays*) y Determinar el efecto de la aplicación de productos biológicos para control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), valle Santa

## II. METODOLOGIA

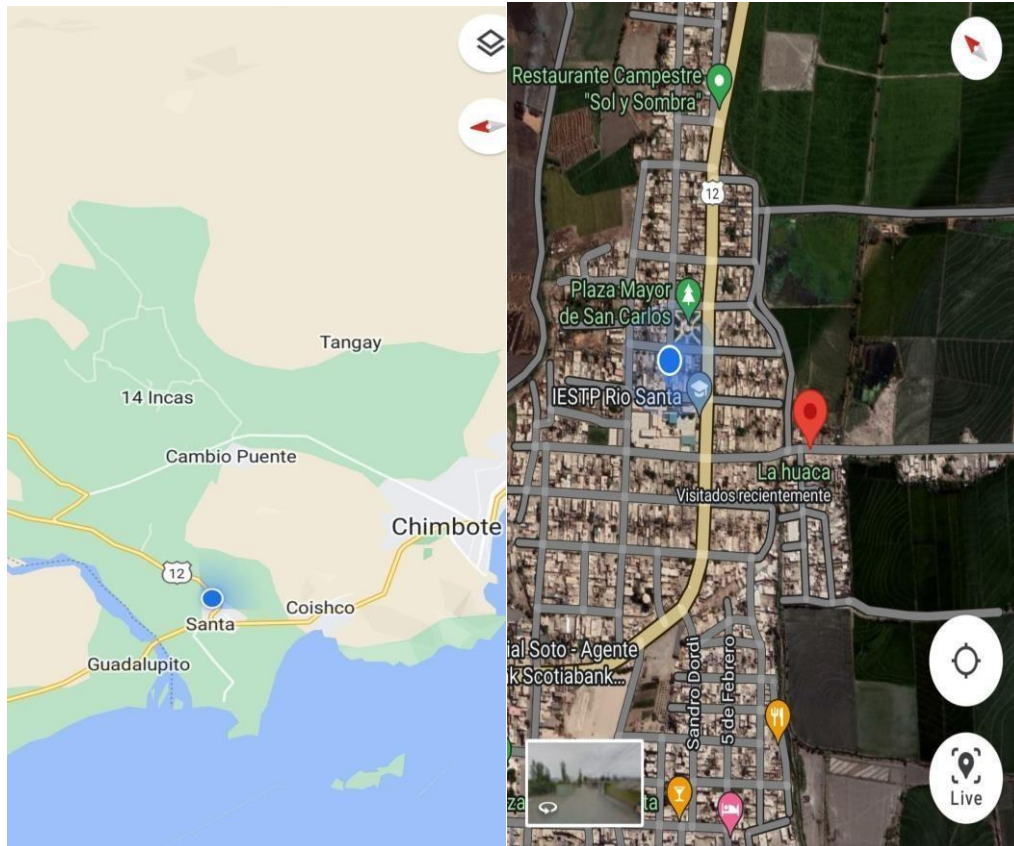
El trabajo de investigación fue de tipo experimental porque se realizó, las evaluaciones a nivel de campo y fue aplicada porque se manipulo las variables de insecticidas biológicos para el control de gusano cogollero, el diseño de investigación fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones. El trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Santa, ubicado en el valle de Santa, provincia de Chimbote, en una superficie total de 400 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental tuvo un área de 114 m<sup>2</sup>, con un largo de 20 m y 5,70 m de ancho, la distancia entre plantas fue de 0.20 m y entre surcos 0.80 m. los números de plantas por tratamiento fue de 88 plantas, los tratamientos fueron distribuidos al azar, a continuación, se detalla los tratamientos del experimento.

**Tabla 1***Tratamientos que fueron aplicados en el experimento.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Insecticida</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Sin aplicación	-----	-----
T <sub>1</sub>	Lepibac	Bacillus thuringiensis Var. Kurstaki	0.35/ 200 l de agua
T <sub>2</sub>	Lepibac	Bacillus thuringiensis Var. Kurstaki	0.45 / 200 l de agua
T <sub>3</sub>	Envivo	Virus de la poliedrosis nuclear	0.40 / 200 l de agua
T <sub>4</sub>	Envivo	Virus de la poliedrosis nuclear	0.50/ 200 l de agua
T <sub>5</sub>	Totalgarlic	Extracto de ajo	0,40/ 200 l de agua
T <sub>6</sub>	Totalgarlic	Extracto de ajo	0,50 / 200 l de agua

La población fue conformada por 2500 plantas de maíz, variedad Dekal 7088, la muestra fue representada por tres plantas por tratamiento escogidas al azar, donde fue evaluado el gusano cogollero, en la parte del cogollo de la planta, la cual se marcó con diferentes cintas de color, las evaluaciones se realizaron a los 2, 5, 8, 12, y 16 dda, para verificar el efecto del producto se observó el gusano cogollero, tantos como del primer estadio hasta el último estadio, se observó las características de la larva, si se presenta de color negro significa que la larva está muerta y si presenta un color cenizo verdoso, entonces fue una larva activa.

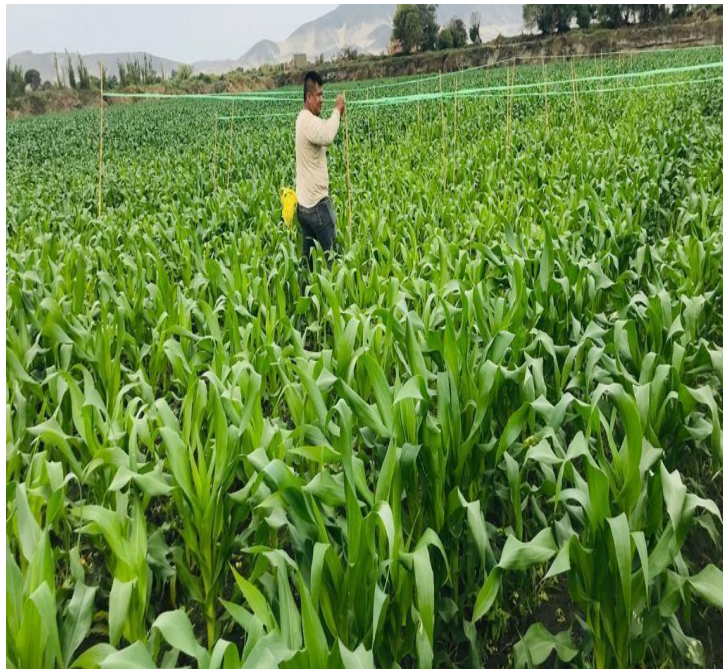
El proyecto se realizó en el campo del agricultor, Carlos Arteaga, que se encuentra ubicado en el distrito de Santa, en el centro poblado La huaca primera etapa, se observa en el punto rojo a 5 minutos del centro poblado San Carlos, en el distrito de Santa, valle de Santa.



**Figura 1.** Campo experimental, ubicado en la Huaca primera etapa, valle de Santa.

El trabajo investigativo fue realizado en una muestra de 400 metros del cultivo de maíz, de la variedad *DEKAL - 7088* en la etapa de crecimiento, es decir a los 40 dds, sembrado en un suelo franco arcilloso. La toma de muestras para este trabajo se realizó solo en el mes de setiembre. Dentro de las características edafoclimáticas son: temperatura mínima de 15°C y máxima de 22°C, con una precipitación de 08 mm, humedad de 90% (Anexo)

Como se puede observar en la figura, se enmarco el área de trabajo con palos y cintas, donde fue el objetivo de enmarcar cada tratamiento dado, con el propósito de poder hacer las evaluaciones y aplicaciones ordenadamente.



**Figura 2.** Campo experimental del cultivo de maíz, valle Santa.

En siguiente figura observamos que una vez enmarcado cada tratamiento, se prolongó las evaluaciones ordenadamente antes de las aplicaciones.



*Figura 3.* Evaluaciones antes de las aplicaciones en el cultivo de maíz.

En las figuras siguientes, se observa los daños de larvas, donde inmediatamente se realizó la rotulación con cintas para cada tratamiento, con el objetivo de poder realizar las evaluaciones correctamente.



*Figura 4.* Rotulación con cintas e identificación de larvas en el Tratamiento 0 y Tratamiento 1.

Como se puede observar en la figura siguiente, en el Tratamiento 2, se encontró una larva de primer estadio, a diferencia del Tratamiento 3, que se encontró una larva de cuarto estadio, con estas larvas encontradas en cada tratamiento, se prolongó inmediatamente la rotulación de cintas.



*Figura 5.* Identificación de larvas y rotulación de cintas en el tratamiento 2 y tratamiento 3.

En las siguientes figuras, se presenta que en el Tratamiento 4, se encontró una larva de tercer estadio, a diferencia que en el Tratamiento 5, donde se encontró una larva de segundo estadio, y por último en el Tratamiento 6, se encontró dos larvas de primeros estadios, obteniendo esos datos, se realizó inmediatamente la rotulación con cintas para las evaluaciones.



*Figura 6.* Reconocimiento de larvas y rotulación con cintas para el tratamiento 4 y tratamiento 5.



*Figura 7.* Rotulación con cintas para el Tratamiento 6.

En la siguiente figura observamos los materiales que fueron utilizados en las aplicaciones fitosanitarias, una vez enmarcado cada tratamiento, se realizó las rotulaciones con cintas en las plantas, donde también se utilizó un balde de 20 litros, un medidor, una mochila palanca fumigadora, y los productos biológicos para las aplicaciones correspondientes, luego se realizó las evaluaciones en cada tratamiento, con la finalidad de conocer el tratamiento de mayor control de eficacia de larvas.



**Figura 8.** Materiales que fueron utilizados en las aplicaciones fitosanitarias en maíz, valle de Santa.

Respecto al manejo del cultivo en esta etapa de investigación se puede comentar algunos datos en las actividades durante el periodo como riego, fertilización, aplicaciones fitosanitarias, control de malezas.

Durante el periodo de siembra, se realizó el riego por gravedad de la siguiente manera, teniendo en cuenta el tipo de suelo y temperatura.

**Tabla 2**

*Números de riego en el cultivo de maíz, valle de Santa.*

N° de Riegos	T° Min	T° Max	T° Min	T° Max	T° Min	T° Max
	16 C°	24 C°	16 C°	25 C°	15 C°	26 C°
1° Riego	10 – 15 dds	08 – 10 dds				
2° Riego			21 dds	18 dds		
3° Riego					38 – 40 dds	35 dds

Como se puede observar en la tabla, se realizó tres riegos, el primer riego se realizó a los 15 dds, el segundo riego se hizo a los 21 dds, y el tercero a los 40 días, se realizó esta labor con el objetivo de desarrollar el cultivo uniformemente, cada duración riego fue de 4 a 5 horas/Ha.

**Tabla 3***Diferentes fertilizantes, en el cultivo de maíz, valle de Santa.*

Fertilizantes	Primera Fertilización	N° Sacos/Ha	Segunda Fertilización	N° Sacos/Ha	Tercera Fertilización	N° Sacos/Ha
Urea		04 sacos				
Sulfato de Amonio						15 sacos
Nitrato de Amonio				10 sacos		
Fosfato Diamonico		04 sacos				
Sulfato de Potasio		02 sacos				
Total de Sacos	10 sacos		10 sacos		15 sacos	
Días Fertilizados	30 DDS		60 DDS		90 DDS	

Como observamos en la tabla, se realizó tres fertilizaciones en el cultivo, con diferentes días después de siembra, la primera fertilización se realizó en la etapa de crecimiento y desarrollo a los 30 dds, la segunda fertilización se realizó en la etapa de floración a los 60 dds, y la última fertilización en la etapa de maduración a los 90 dds, para la formación de llenado de granos, obteniendo 35 sacos de fertilizantes para la campaña de maíz en una hectárea, en el valle Santa.

**Tabla 4**

*Aplicaciones de productos químicos para el control de malezas, cultivo de maíz, valle Santa.*

<b>N° DE APLICACIONES</b>	<b>PRODUCTOS QUIMICOS</b>
1° Aplicación	Atrazina (15 dds)
2° Aplicación	Paraquat (60dds)

En la siguiente tabla se observa dos aplicaciones para el control de malezas, con diferentes productos químicos, se realizó estas aplicaciones conociendo los tipos de malezas que desfavorecen el cultivo, la primera aplicación como se ve en la tabla se realizó en la etapa de crecimiento 15 dds, y la segunda aplicación se realizó en la etapa de floración a los 60 dds, con el objetivo de controlar las germinaciones de estas malezas.

**Tabla 5**

*Aplicaciones de foliares en el cultivo de maíz, valle Santa.*

<b>N° De Aplicación</b>	<b>Días De Cultivo</b>	<b>NPK</b>	<b>Microelementos</b>	<b>Aminoácidos</b>	<b>Hormonas</b>
Primera Aplicación	20 dds	Npk			
Segunda Aplicación	40 dds		Ca, B, Zn, Mg, Mn		
Tercera Aplicación	50 dds		Ca, B, Zn, Mg, Mn	Aminoácidos	
Cuarta Aplicación	90 dds			Aminoácidos	Ácido Giberélico

Como se puede observar en la tabla, se realizó cuatro aplicaciones foliares, con el objetivo

de desarrollar el crecimiento del cultivo, se realizó las aplicaciones en diferentes días, con diferentes foliares como macro y micro elementos, aminoácidos y hormonas.

### III. RESULTADOS

En el valle de Santa, para controlar el gusano cogollero mediante productos biológicos, es necesario realizar pruebas y determinar si esto es efectivo. ~~Por ejemplo~~, procedemos a realizar la prueba de normalidad y homogeneidad.

**Tabla 6**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas antes de la aplicación (ADA)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,966	21	0,633

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,633 > 0,05$ , por lo cual aceptamos  $H_0$  donde los datos se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 7**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas antes de la aplicación (ADA)*

Residual ADA	Estadístico de Levene			
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	1,455	6	14	0,263

Fuente: campo experimental valle de santa

Aceptamos la hipótesis nula para que los datos de grupo sean homogéneos, ya que el p-valor 0,263 antes de la aplicación fue superior a 0,05.

**Tabla 8**

*Prueba Anova para comparar datos de infestación de larvas antes de la aplicación (ADA)*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	0,263	6	0,044	0,463	0,825
Dentro de grupos	1,329	14	0,095		
Total	1,593	20			

Fuente: campo experimental valle de santa

Podemos concluir que no hay diferencias entre los tratamientos utilizados para la infestación de larvas antes y después de la aplicación, ya que el p-valor es mayor que 0,05

**Tabla 9**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA2)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,923	21	0,101

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,101 > 0,05$ , por lo cual aceptamos  $H_0$  donde los datos se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 10**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA2)*

Residual DDA2	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	1,775	6	14	0,176

Fuente: campo experimental valle de santa

Para antes de la aplicación el p-valor  $0,176 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula, la cual nos indica que la varianza de los datos de grupos es homogénea.

**Tabla 11**

*Prueba del Anova para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA2)*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Entre grupos	1,763	6	0,294	2,513	0,073
Dentro de grupos	1,637	14	0,117		
Total	3,400	20			

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,073 > 0,05$  aceptamos la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en infestación de larvas después de la aplicación.

**Tabla 12**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA5)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,911	21	0,058

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,058 > 0,05$ , por lo cual aceptamos  $H_0$  donde los datos se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 13**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA5)*

Residual DDA5	Estadístico de			
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	4,031	6	14	0,015

Fuente: campo experimental valle de santa

Para antes de la aplicación el p-valor  $0,015 < 0,05$  aceptamos la hipótesis alterna, la cual nos indica que la varianza de los datos de grupos no es homogénea.

**Tabla 14**

*Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA5)*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Larvas
H de Kruskal-Wallis	9,452
gl	6
Sig. asintótica	0,150

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:  
Tratamientos

Como el p-valor  $0,150 > 0,05$  se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencias entre los tratamientos aplicados en infestación de larvas después de la aplicación.

**Tabla 15**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,903	21	0,041

Fuente: campo experimental valle de santa.

Como el p-valor  $0,041 < 0,05$ , por lo cual aceptamos H1 donde los datos no se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 16**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)*

Residual DDA8	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	6,361	6	14	0,002

Fuente: campo experimental valle de santa.

Para antes de la aplicación el p-valor  $0,002 < 0,05$  aceptamos la hipótesis alterna, la cual nos indica que la varianza de los datos de grupos no es homogénea.

**Tabla 17**

*Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Larvas
H de Kruskal-Wallis	18,818
gl	6
Sig. asintótica	0,004

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:  
Tratamientos

Como el p-valor  $0,004 < 0,05$  se acepta la hipótesis alterna con lo cual podemos decir que si existe diferencias entre los tratamientos aplicados en infestación de larvas después de la aplicación.

**Tabla 18**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA8)*

Tratamiento	N	Subconjunto para					
		alfa = 0,05					
		1	2	3	4	5	6
T4	3	0,0000					
T2	3	0,1800	0,1800				
T3	3		0,5567	0,5567			
T1	3			0,8900	0,8900		
T6	3				1,2200	1,2200	
T5	3					1,6667	
T0	3						2,7800
Sig.		0,427	0,109	0,152	0,156	0,062	1,000

Fuente: campo experimental valle de santa.

En el proceso de determinar el mejor tratamiento para la infestación de larvas, se descubrió que los tratamientos 4, 2 y 3 tenían promedios estadísticamente iguales, los tratamientos 3, 2 y 1 tenían promedios estadísticamente iguales, y los tratamientos 1, 2 y 6 tenían promedios estadísticamente iguales.

**Tabla 19**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA12)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,916	21	0,072

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,072 > 0,05$ , por lo cual aceptamos  $H_0$  donde los datos se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 20**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA12)*

Residual DDA12	Estadístico de			
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	2,964	6	14	0,044

Fuente: campo experimental valle de santa

Para antes de la aplicación el p-valor  $0,044 < 0,05$  aceptamos la hipótesis alterna, la cual nos indica que la varianza de los datos de grupos no es homogénea.

**Tabla 21**

*Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA12)*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Larvas
H de Kruskal-Wallis	18,419
gl	6
Sig. asintótica	0,005

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:  
Tratamientos

Como el p-valor  $0,005 < 0,05$  se acepta la hipótesis alterna con lo cual podemos decir que si existe diferencias entre los tratamientos aplicados en infestación de larvas después de la aplicación.

**Tabla 22**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA12)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T4	3	0,0000			
T2	3	0,2200	0,2200		
T3	3	0,5567	0,5567		
T1	3		0,6667		
T6	3			1,4467	
T5	3			1,6667	
T0	3				2,6667
Sig.		0,072	0,142	0,434	1,000

Fuente: campo experimental valle de santa

En el proceso de encontrar el mejor método para combatir la infestación de larvas, se descubrió que los métodos, Los tratamientos 4, 2 y 3 tienen promedios estadísticamente iguales, los tratamientos 2, 3 y 1 tienen promedios estadísticamente iguales, los tratamientos 6 y 5 tienen promedios estadísticamente iguales, y el tratamiento 0 es diferente al promedio

**Tabla 23**

*Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA16)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual larvas	0,904	21	0,042

Fuente: campo experimental valle de santa

Como el p-valor  $0,042 < 0,05$ , por lo cual aceptamos H1 donde los datos no se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 24**

*Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error de los datos de infestación de larvas después de la aplicación (DDA16)*

Residual DDA16	Estadístico de			
	Levene	df1	df2	Sig.= p
Se basa en la media	8,040	6	14	0,001

Fuente: campo experimental valle de santa

Para antes de la aplicación el p-valor  $0,001 < 0,05$  aceptamos la hipótesis alterna, la cual nos indica que la varianza de los datos de grupos no es homogénea.

**Tabla 25**

*Prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de los datos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA16)*

Estadísticos de prueba <sup>a,b</sup>	Larvas
H de Kruskal-Wallis	19,040
gl	6
Sig. asintótica	0,004

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación:

Tratamientos

Si hay diferencias entre los tratamientos para la infestación de larvas después de la aplicación, podemos decir que si el p-valor es 0,004 menor o igual a 0,05

**Tabla 26**

*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en infestación de larvas después de la aplicación (DDA16)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T <sub>4</sub>	3	0,2200			
T <sub>2</sub>	3	0,3300	0,3300		
T <sub>1</sub>	3	0,6700	0,6700		
T <sub>3</sub>	3		0,7800		
T <sub>6</sub>	3			1,4467	
T <sub>5</sub>	3			1,6667	
T <sub>0</sub>	3				2,7800
Sig.		0,093	0,093	0,370	1,000

Fuente: campo experimental valle de santa

En el proceso de determinar el mejor tratamiento para la infestación de larvas, se encontró que los tratamientos T4, T2 y T1 eran estadísticamente iguales entre sí, los tratamientos T2, T1 y T3 eran estadísticamente iguales entre sí, los tratamientos T6 y T5 eran estadísticamente iguales entre sí, y el tratamiento T0 era diferente al promedio

**Tabla 27**

*Promedios de infestación de larvas antes y después de la aplicación en el cultivo de maíz en el valle de santa, según fecha de evaluación*

Tratamientos	ADA	DDA2	DDA5	DDA8	DDA12	DDA16
T0	1,78 a	2,22 a	2,56 a	2,78 e	2,67 d	2,78 d
T1	1,45 a	1,45 a	1,45 a	0,89 bc	0,67 b	0,67 ab
T2	1,56 a	1,67 a	1,67 a	0,18 ab	0,22 ab	0,33 ab
T3	1,44 a	1,44 a	1,33 a	0,56 abc	0,56 ab	0,78 b
T4	1,67 a	1,67 a	1,33 a	0,00 a	0,00 a	0,22 a
T5	1,56 a	1,67 a	1,67 a	1,67 d	1,67 c	1,67 c
T6	1,52 a	1,22 a	1,11 a	1,22 cd	1,45 c	1,45 c
p-valor	0,825	0,073	0,150	0,004	0,005	0,004

Fuente: campo experimental valle Santa

En la tabla, las letras (a, b, c, d y e) de cada evaluación indican que los valores son iguales estadísticamente.

En la tabla observamos que el p-valor de 0,825 antes de la aplicación ADA es mayor que 0,05, lo que indica que no hay diferencias significativas entre los promedios de tratamientos.

El p-valor de 0,073 para el día 2 después de la aplicación de DDA2 es superior a 0,05, lo que indica que no hay diferencia significativa entre sus promedios de tratamientos

Para el día 2 después de la aplicación DDA2 el p-valor  $0,073 > 0,05$ , la cual nos expresa

que no hay diferencia significativa entre sus promedios de los tratamientos.

El p-valor 0,150 para el día 5 después de la aplicación de DDA5 es mayor que 0,05, lo que indica que hay una diferencia significativa entre sus promedios de tratamiento

El p-valor de 0,004 para el día 8 después de la aplicación de DDA8 es inferior a 0,05, lo que indica que hay una diferencia significativa entre sus promedios de tratamiento. No hay diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos T1, T2 y T3, ni entre los promedios de los tratamientos T1, T3 y T6. Los tratamientos T0 difieren de los promedios, y los tratamientos T5 y T6 no muestran diferencias significativas entre sus promedios

El p-valor de 0,005 para el día 12 después de la aplicación de DDA12 es igual a 0,05, lo que indica que hay una diferencia significativa entre sus promedios de tratamiento. Los tratamientos T2, T3 y T4 no tienen diferencias significativas entre sus promedios; los tratamientos T1, T2 y T3 no tienen diferencias significativas entre sus promedios; y el tratamiento T0 no tiene diferencias significativas entre sus promedios

El p-valor de 0,004 para el día 16 después de la aplicación de DDA16 fue inferior a 0,05, lo que indica una diferencia significativa entre sus promedios de tratamiento. Los tratamientos T1, T2 y T4 no tienen diferencias significativas en sus promedios; los tratamientos T1, T2 y T3 no tienen diferencias significativas en sus promedios; y el tratamiento T0 no tiene diferencias significativas en sus promedios

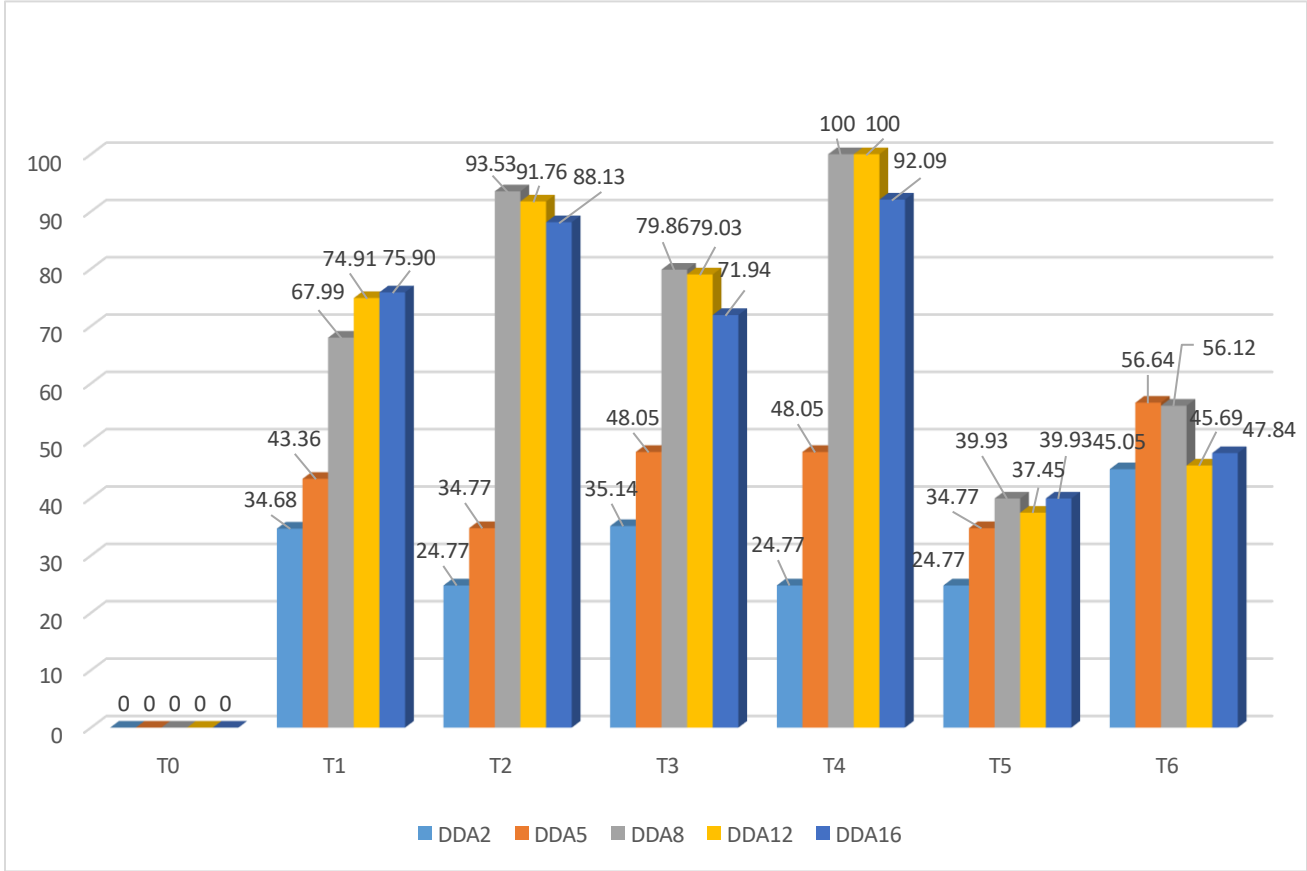
**Tabla 28**

*Eficacia de Abbott en la aplicación de productos biológicos a la infestación de larvas en el cultivo de maíz en el valle de santa (porcentajes)*

Tratamientos	DDA2	DDA5	DDA8	DDA12	DDA16
T1	34.68	43.36	67.99	74.91	75.90
T2	24.77	34.77	93.53	91.76	88.13
T3	35.14	48.05	79.86	79.03	71.94
T4	24.77	48.05	100	100	92.09
T5	24.77	34.77	39.93	37.45	39.93
T6	45.05	56.64	56.12	45.69	47.84

Fuente: campo experimental valle Santa.

Según la tabla se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo un 100% de eficacia el día 8 y 12 después de la aplicación, para el día 16 comienza a perder esta eficacia. Otro de los tratamientos que alcanzo un buen porcentaje de eficacia fue el tratamiento T<sub>2</sub> con un 93.53% en el día 8 y luego comienza a descender su eficacia.



**Figura 9.** Promedio de infestación de larvas de gusano cogollero en el cultivo de maíz.

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION

Según objetivo general, evaluar el efecto de las aplicaciones de los productos biológicos, para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el valle Santa, se obtuvo el valor más alto con el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) con 0 larvas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*), esto a los 12 dda, para posteriormente seguido, coincidiendo con Reyes (2015 ) quien obtuvo un 25.6 % de larvas controladas en el cultivo de maíz, aplicando (Virus de la poliedrosis nuclear), también seguido por el Tratamiento 2 (*Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki*) también esto a los 12 dda con 0.22 de larvas de cogollero en maíz, y finalmente el Tratamiento 3 (Virus de la poliedrosis nuclear) con 0.56 larvas de cogollero en el cultivo de maíz, y Tratamiento 0 (Testigo) a los 12 dda con 2.76 de larvas de cogollero en maíz, se observa que el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) en el día 12 dda no hay presencia larvas, coincidiendo con Cannon (2018), quien obtuvo un 14.4% de las larvas controladas en el cultivo de maíz, con la composición de virus de la poliedrosis nuclear, controlando daños de (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*), coincidiendo con Zavaleta (2008 ), quien obtuvo mejor control de larvas de *Spodoptera frugiperda* con un porcentaje de 55.3 % con la composición de (Virus de la poliedrosis nuclear), también decimos en el trabajo de investigación que se realizó que a partir del día 16 dda empieza a incrementarse lentamente la población de larvas con 0.22, seguido del Tratamiento 2, con un promedio de 0.33 y seguido por el Tratamiento 3 con 0.78 y Tratamiento 0, con 2.78 larvas de gusano cogollero en el cultivo de maíz.

En la eficacia de control de larvas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el cultivo de maíz (*Zea mays*) se observa que el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) presenta la mayor eficacia de control a los 8 dda con 100%, para mantenerse con el mismo porcentaje a los 12 dda con 100%, seguido del Tratamiento 2 (*Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki*) y Tratamiento 3 (Virus de la poliedrosis nuclear) llegaron a su máxima eficacia con 91.46%, coincidiendo con, Gutiérrez (2018), obteniendo con la aplicación de (*Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki*), se alcanzó un porcentaje de 65.11% de mortalidad de larvas de cogollero y 79.03 % respectivamente esto es a los 12 dda.

Decimos que en el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) alcanzo la máxima eficacia de control al 100% a los 08 y 12 dda, coincidimos con Cannon (2018) que obtuvo mejor control de eficacia contra larvas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), también coincidiendo con Reyes (2015 ) quien obtuvo un mayor control de larvas de (*Spodoptera frugiperda*) en su trabajo de investigación, seguido de los Tratamiento 2 de nuestro trabajo de investigación con la composición de (*Bacillus thuringiensis* Var. *Kurstaki*) y Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) a los 12 dda con 91.46% y 79.03%.

## V. CONCLUSIONES

Una vez culminado el análisis y discusión de los resultados, se llegó a la siguiente conclusión:

- Se llegó a la conclusión que la determinación de los efectos de los productos biológicos, lo más importante para el control de larvas fue, el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) que se obtuvo la menor incidencia con 0.00 larvas de cogollero en promedio a los 08 y 12 dda, este tratamiento presentó mejor eficacia para el control, donde no hubo larvas de cogollero.
- En la eficacia de control de larvas en maíz, fue el Tratamiento 4 (Virus de la poliedrosis nuclear) quien obtuvo una eficacia de control de 100% en el día 08 de la evaluación, que se mantuvo con el mismo porcentaje a los 12 días de la evaluación dada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer aplicaciones de Virus de la poliedrosis nuclear de (0.50cc/200 L. agua) en el cultivo de maíz para gusano cogollero.
- Se recomienda hacer aplicaciones de virus de la poliedrosis, con el objetivo de controlar larvas y a la misma vez poder respetar el medio ambiente y a los enemigos naturales con estos productos biológicos.

## **VII. DEDICATORIA**

El trabajo de investigación está dedicado en primer lugar para Dios, por sus enseñanzas de vida y motivarme día a día en este proceso de investigación que tanto anhele.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a nuestro creador Dios, por darme salud y conocimientos para poder culminar este trabajo de investigación.

A mi familia a mis padres, por motivarme y apoyarme, y estar pendiente de mi dedicación al proyecto.

Y a cada uno de los docentes de la universidad, por su dedicación y enseñanzas durante mi formación profesional.

Y por último agradecer al Sr. Carlos Arteaga por brindarme un espacio en su terreno agrícola, con el fin de estudiar este proyecto de investigación.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agropecuaria. (2010) *Productos biológicos para el control de Spodoptera frugiperda*  
Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf.
- Agropecuaria (2010) *Productos biológicos para el control de Spodoptera frugiperda*  
Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf.
- Álvarez. (2005) *Control biológico para el control de plagas agrícola*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf.
- Cabrera. (2005) *Efectos de tres productos biológicos para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en maíz (Zea mays) en Apurímac.*
- Cabrera. (2005) *Efectos de tres productos biológicos para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en maíz (Zea mays) en Apurímac.*
- Caceda. (2005) *Efectos de productos biológicos para mayor control de lepidópteros en cultivo de maíz*
- Cannon, B. (1997) *Control biológicos para plagas fitófagas*, Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Carrera. (2009) *Efectos de productos de bioinsecticidas para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en maíz (Zea mayz) en la sierra central .*  
Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Daniela. (2004) *Ciclo biológico de Spodoptera frugiperda*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%2000076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ernesto. (2010). *Ciclo biológico de Spodoptera frugiperda a medidas de altas y bajas temperaturas* Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%2000076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández. (2002). *Ciclo de vida de gusano cogollero*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%2000076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores. (2014). *Efectos del productos biológicos envivo para el control de lepidópteros*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Flores. (2005). *Daños de Spodoptera frugiperda en cultivo de maiz (Zea mays)*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3200/AGRONOMIA%20-%20Cecilia%20Ar%C3%A9valo%20Ch%C3%A1vez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores. (2000). *Efecto de la variedad de maíz sobre el desarrollo y susceptibilidad de larvas de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: noctuidae) a Bacillus thuringiensis*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Flores. (2014). *Efectos de virus de la poliedrosis nuclear para Spodoptera frugiperda en la Ancash*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Galarza. (2005). *Comparativos de tres insecticidas biológicos para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en cultivo de maiz (Zea mays)*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>

- Gonzales. (2000). *El gusano cogollero: (Spodoptera frugiperda), la plaga de mayor importancia económica.* Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/265/1/Control%20biologico%20de%20cogollero%20%28Spodoptera%20frugiperda%29%20en%20el%20cultivo%20de%20ma%C3%ADz..pdf>
- Gonzales. (2000). *El gusano cogollero: (Spodoptera frugiperda), la plaga de mayor importancia económica.* Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/265/1/Control%20biologico%20de%20cogollero%20%28Spodoptera%20frugiperda%29%20en%20el%20cultivo%20de%20ma%C3%ADz.pdf>
- Gonzales. (2000). *El gusano cogollero: (Spodoptera frugiperda), la plaga de mayor importancia económica.* Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/265/1/Control%20biologico%20de%20cogollero%20%28Spodoptera%20frugiperda%29%20en%20el%20cultivo%20de%20ma%C3%ADz..pdf>
- Gutiérrez. (2017). *Control biológico de cogollero (Spodoptera frugiperda) y mazorquero (Heliothis zea) en el cultivo de maíz amiláceo (Zea mays), en la localidad de Maucacalle, Abancay – Apurímac* Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/265/1/Control%20biologico%20de%20cogollero%20%28Spodoptera%20frugiperda%29%20en%20el%20cultivo%20de%20ma%C3%ADz..pdf>
- Hamm. (1996). *Clasificación del cultivo de maíz.* Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13095/Miguel%20%28L%20%28B3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hidalgo. (2016). *Control biológicos de insectos*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3200/AGRONOMIA%20%20Cecilia%20Ar%C3%A9valo%20Ch%C3%A1vez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Injante . (2009). *Cultivo de maíz en el Perú*. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20\(1\)%20\(3\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf)
- Leng. (2000). *Condiciones atmosféricas para crecimiento y desarrollo el cultivo de maíz*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3200/AGRONOMIA%20%20Cecilia%20Ar%C3%A9valo%20Ch%C3%A1vez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leng. (2000). *Condiciones atmosféricas para crecimiento y desarrollo el cultivo de maíz*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3200/AGRONOMIA%20%20Cecilia%20Ar%C3%A9valo%20Ch%C3%A1vez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortiz. (2005). *Fenología en el cultivo de maíz*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>
- Ortiz. (2015). *Fenología en el cultivo de maíz*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>
- Parson. (2001). *Extractos vegetales para el control de plagas*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20%20UNH%20AGRON.%2000076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Reyes. (2015). *Efectos de dos controladores biológicos del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de maíz (Zea mays), en el Instituto Nacional de Innovación Agraria – Chiclayo*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf
- Richer W., & Vásquez, C. (2008) *El origen del cultivo de maíz*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-2965%20(1)%20(3)%20(1).pdf.
- Sanchez, & Edson . (2008). *El cultivo de maiz y sus condiciones para su desarrollo*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>
- Sandoval, J., & Manríquez, J. (2010). *Cultivo de maiz y su fenologia*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3174/1/Tesis-33agr.pdf>
- SENASA. (2012). *Extractos vegetales para el control de plagas fitofagas*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SENASA. (2012). *Extractos vegetales para el control de plagas fitófagas*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **IX. ANEXOS**

*Anexo 1: Operacionalización de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>V.I.: Productos biológicos</b>	Aplicación de productos biológicos, para reducir las incidencias de los insectos fitófagos (Agropecuaria, 2010).	Se realizó las observaciones del control del gusano cogollero antes y después de cada aplicación.	Tipos de insecticidas	Evaluación ADA	Razón
				Evaluación DDA	Razón
<b>V.D.: Control de gusano cogollero</b>	Proceso mediante el cual se realizó el control de diferentes estadios en el cogollero (Caceda, 2005).	El control se realizó en función de las aplicaciones, mediante los daños del cogollero.	Daño	Larvas vivas y muertas en cogollo de la planta	Razón
			Eficacia de control	% de infestación ADA y DDA	Razón

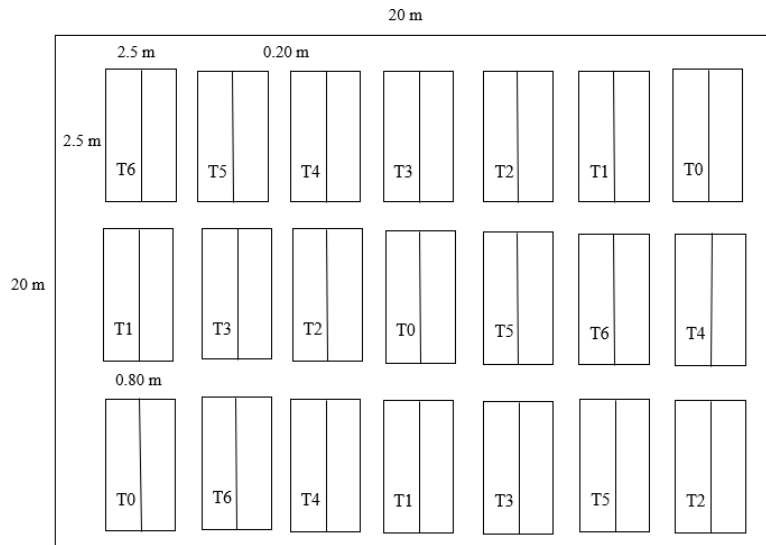
Anexo 2:

## Temperatura máxima y mínima promedio en Santa

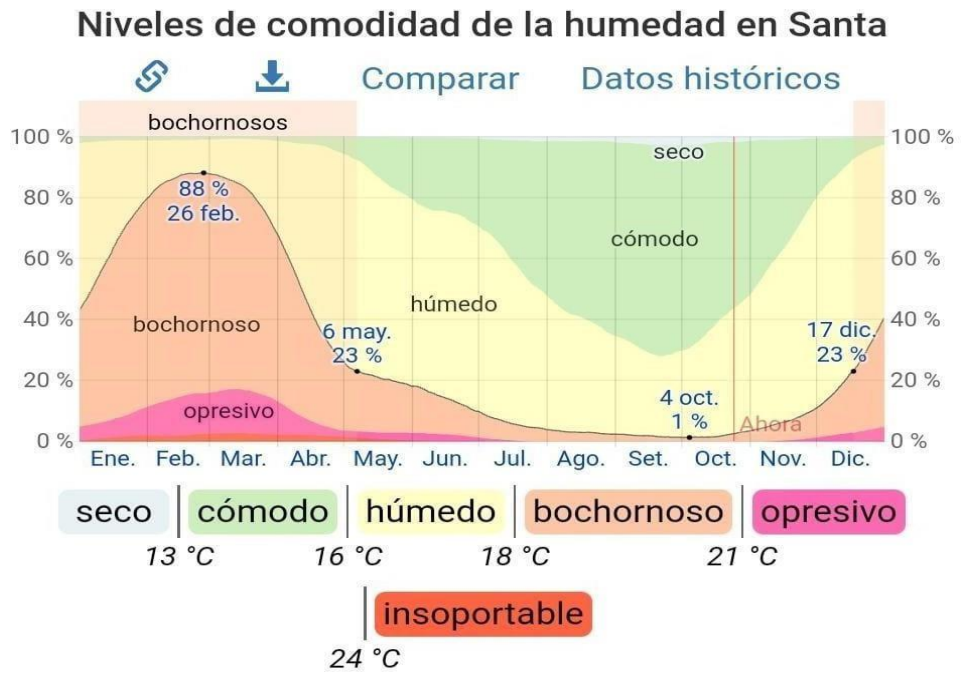


**Figura 02.** Datos de temperaturas del proyecto.

### Anexo3.: Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos.



Anexo 04. Datos de humedad del proyecto.



# REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
VILCHEZ ACUÑA, ELTON BRAHYAN		70013078	Elton_vilchez@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Aplicacion de productos biologicos para control de gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) en maiz ( <i>Zea mays</i> ), valle Santa.			
5. Programa Académico			
Ingeniería Agrónoma			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público <sup>3</sup> (info:eu-repo/semantics/openAccess)		<input type="checkbox"/>
			Acceso restringido <sup>4</sup> (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) <sup>(*)</sup>
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

## 1. A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deajo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

## 2. B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.<sup>6</sup>

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	08	05	2025

Huella Digital




Firma

# Aplicación de productos biológicos para control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en maíz (*Zea mays*), valle Santa.

## INFORME DE ORIGINALIDAD

**23%**

INDICE DE SIMILITUD

**22%**

FUENTES DE INTERNET

**0%**

PUBLICACIONES

**9%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>documat.unirioja.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.actaodontologica.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to St. Mary's College Twickenham</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>ideas.repec.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.repositorio.usac.edu.gt</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="https://repositorio.unica.edu.pe">repositorio.unica.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
14	<a href="https://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
17	<a href="https://www.faz.ujed.mx">www.faz.ujed.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %

20	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
22	<a href="http://aprenderly.com">aprenderly.com</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://cia.uagraria.edu.ec">cia.uagraria.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://libros.utb.edu.ec">libros.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://dspace.ueb.edu.ec">dspace.ueb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://revistamvz.unicordoba.edu.co">revistamvz.unicordoba.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://roderic.uv.es">roderic.uv.es</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://www.redpav-fpolar.info.ve">www.redpav-fpolar.info.ve</a> Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
32	Submitted to Universidad de Pamplona Trabajo del estudiante	<1 %
33	repositorio.uaaan.mx Fuente de Internet	<1 %
34	1library.co Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uas.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.unife.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	alcance.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
38	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
39	www.researchsquare.com Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	<1 %
41	Submitted to Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %

42	<a href="http://portal2.lacaixa.es">portal2.lacaixa.es</a> Fuente de Internet	<1 %
43	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://www.itq.edu.mx">www.itq.edu.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
45	<a href="http://www.remondacastro.com.ar">www.remondacastro.com.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="http://de.slideshare.net">de.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
47	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="http://olimpiadanacionaldematematica.blogspot.com">olimpiadanacionaldematematica.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://www.did.uchile.cl">www.did.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://www.revistatecnologicacea.mx">www.revistatecnologicacea.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="http://repositorio.utea.edu.pe">repositorio.utea.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

54

repositorio.utc.edu.ec  
Fuente de Internet

<1 %

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo