



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Tratamiento químico y biológico en el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*) Carabayllo, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Br. Arody Jean Pool Tesen Vaez (ORCID: 0000-0003-4772-317X)

ASESORA:

Mg. Aliaga Martínez María Paulina (ORCID: 0000-0003-2767-4825)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y Manejo de la Biodiversidad

Lima - Perú

2019

Dedicatoria

Dedico a mi madre Carmen Vaez Reyes por ser cómplice de este logro, quien estuvo conmigo desde los inicios de mi carrera profesional. Asimismo le dedico a mi familia por el apoyo incondicional que me dieron, además quienes siempre buscaban en mí ser cada día una mejor persona, manteniendo mis valores y respeto ante todos, gracias por todo.

Agradecimiento

Agradezco a todos los miembros que conforman la escuela profesional de ingeniera ambiental, gracias a ellos por formarme y preocuparse por ser un buen profesional, sobre todo por ser una persona con valores y principios.

Doy gracias a Dios por permitir tener la dicha de poder vivir, tener a lado mío a personas que quiero como mi familia, además por guiarme en cada paso que doy, gracias por todo.

Agradezco a la Ing. María Paulina Aliaga Martínez por el apoyo incondicional que me dio en todo el proceso de mi trabajo de investigación, así como también al Dr. Abner Chávez Leandro por las enseñanzas y los buenos consejos. Agradezco además al Ing. Elmer Gonzales Benites Alfaro por ser partícipe de mi formación profesional.

Página del jurado

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F09-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2019 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

..... Toson Vazq Andy Jean Paul

(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:

"..... Testimonio químico y biológico en el control
 de Trichoplusia ni en el cultivo del papallo
 (Barridos olóricos con sustrato) Guayaquillo 2019.
"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

..... 16 [número] Distinto [letras].

Lugar y fecha La Olla 26 Julio 2019



PRESIDENTE
D. González E. María Juli
 (Grado Apellidos, Nombre)



SECRETARIO
D. Jimenez Caldera, Coor
 (Grado Apellidos, Nombre)



VOCAL
M. C. Alicia Martínez Novás P.
 (Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Declaratoria de autenticidad

Yo ARODY JEAN POOL TESEN VAEZ con DNI.74025570, cumpliendo la normatividad actual del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, manifestó mi compromiso de garantizar que el trabajo realizado en mi presente tesis y documentación que acompaño es verdadero y legítimo.

Además, declaró garantizar que el contenido involucrado en la tesis y la explicación que presentó en mi tesis son genuinos y reales.

Por lo tanto, adjudico mi compromiso que corresponda antes cualquier inexactitud, encubrimiento u olvido tanto de los escritos como de la explicación aportada por lo cual estoy sujeto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de mayo del 2019.



.....
Arody Jean Pool Tesen Vaez

DNI.74025570

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	18
2.1. Tipo y diseño de investigación	18
2.2. Operacionalización de variables	20
2.3. Población y muestras	21
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	21
2.5. Procedimiento	22
2.6. Métodos de análisis de datos	30
2.7. Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	31
IV. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	50
ANEXO 1: Matriz de consistencia	51
ANEXO 2: Instrumentos de recolección de datos	53
ANEXO 3: Validación de instrumentos de investigación.	62
ANEXO 4: Análisis residual del tratamiento químico (Tifon 4E)	69
ANEXO 5: Análisis residual del tratamiento biológico (<i>BTK</i>).	72
ANEXO 6: Ficha técnica del producto TIFON 4E	79
ANEXO 7: Evidencias del trabajo experimental en campo	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la bacteria <i>Bacillus thuringiensis</i>	10
Tabla 2: Clasificación de los insecticidas organofosforados.	11
Tabla 3: Clasificación de los insecticidas Organoclorados.....	12
Tabla 4: Clasificación de los insecticidas Carbamatos.	12
Tabla 5: Descripción del producto TIFON 4E.....	13
Tabla 6: Propiedades fisicoquímicas del producto TIFON 4E.	13
Tabla 7: Límites Máximos de Residuos (LMR) para vegetales.	14
Tabla 8: Taxonomía del Gusano falso medidor (<i>Trichoplusia ni</i>).....	15
Tabla 9: Taxonomía del Repollo.....	16
Tabla 10: Matriz de operacionalización	20
Tabla 11: Codificación de los instrumentos de recolección de datos de investigación... ..	22
Tabla 12: Medidas de tendencia central y variación del crecimiento de plantas de repollo a los 64 días de la siembra.	31
Tabla 13: Medidas de tendencia central y variación de la presencia de plagas en número de larvas vivas por planta de repollo a los 64 días de la siembra.	32
Tabla 14: Medidas de tendencia central de plantas dañadas por parcela para los tratamientos con <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> y Tifon 4E.	33
Tabla 15: Comparativo del crecimiento de plantas hasta los 64 días en altura expresados en (cm).....	35
Tabla 16: Prueba de de “t” de Student del crecimiento de plantas hasta los 64 días por tratamiento.	35
Tabla 17: Comparativo de la presencias de plagas por plantas hasta los 64 días en número de larvas vivas.	36
Tabla 18: Prueba de “t” de Student de la presencia de plagas hasta los 64 días como larvas vivas por plantas por tratamiento.....	36
Tabla 19: Comparativo de los daños en plantas por presencias de larvas en parcelas de cada tratamiento hasta los 64 días como hojas con daños visibles.....	37
Tabla 20: Prueba de “t” de Student de daños en plantas por presencia de plagas en parcelas de cada tratamiento hasta los 64 días como hojas con daños visibles por larvas.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Secuencia de acción de las proteínas Cry de la bacteria BTK.....	10
Figura 2: Etapas de desarrollo del gusano falso medidor (<i>Trichoplusia ni</i>).	15
Figura 3: Esquema de las parcelas en campo del tratamiento químico y biológico.....	19
Figura 4: Almacigo de semillas de repollo.	22
Figura 5: Preparación del terreno.	23
Figura 6: Trasplante del semillero a los surcos.	23
Figura 7: Materiales para la aplicación.	24
Figura 8: Dosificación del producto Tifon 4E.	24
Figura 9: Aplicación del Tifon 4E a las plantas de repollo.....	25
Figura 10: Cepa de la bacteria <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	25
Figura 11: Concentración de la bacteria <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	26
Figura 12: Materiales para las aplicaciones con la bacteria.	26
Figura 13: Dosis de <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> para las aplicaciones.	27
Figura 14: Aplicación de <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> en plantas de repollo.....	27
Figura 15: Riego por gravedad en las parcelas experimentales.	28
Figura 16: Medición de altura de las plantas en las dos parcelas.....	28
Figura 17: Control de presencia de larvas en las plantas.	29
Figura 18: Muestras de repollo tratado con la bacteria <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	29
Figura 19: Muestras de repollo tratado con Tifon 4E.	29
Figura 20: Muestras de repollo se llevaron con bolsas esterilizados para los análisis en el laboratorio.....	30
Figura 21: Crecimiento de plantas en tratamientos con Tifon 4E y con <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	31
Figura 22: Presencia de plagas en número de larvas por planta en muestras de 10 plantas por tratamiento.	32
Figura 23: Plantas de repollo dañadas en muestras de 10 plantas por tratamiento.	33
Figura 24: Comparación de los Límites Máximos de Residuos (LMR) para alimentos.	34

RESUMEN

La investigación “Tratamiento químico y biológico en el control de *trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*)”. El objetivo general consistió en evaluar el control de *Trichoplusia ni* con el tratamiento biológico (BTK) y con el tratamiento químico (Tifon, organofosforado) en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*). Los objetivos específicos comprenden en determinar la capacidad del tratamiento químico (Tifon 4E) y biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) para el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*). Los tratamientos de plagas en la actualidad se dan con contaminantes químicos utilizándolos indiscriminadamente, generando problemas ambientales y sobre todo contaminando productos de consumo humano. El diseño de investigación es de tipo aplicada, experimental puro con nivel explicativo y comparativo. Se realizaron dos parcelas cada uno con una población de 75 plantas de repollo. Los análisis fueron mediante cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa (GS/MS) para medir la concentración residual del contaminante de Chlpyrifos en las plantas de repollo. Los resultados obtenidos fueron importantes, la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* pudo controlar un 80 % a *Trichoplusia ni* (Gusano falso medidor) y el control químico un 98%, la capacidad del control de larvas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* fue menor con un total de 14 larvas encontradas hasta los 64 días y 3 larvas encontradas con el uso de Tifon (compuesto químico), en cuanto al tamaño de plantas de ambos tratamientos, las plantas tratadas con la bacteria tuvieron mayor altura en comparación del control químico, asimismo las plantas tratadas con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* tuvieron mayor daño que las plantas tratadas con Tifon (compuesto químico), como hallazgo se encontró la concentración residual del contaminante organofosforado de Chlpyrifos Tifon donde fue de 15.2 mg/kg en las plantas de repollo, mientras en las plantas tratadas con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* se encontró la concentración de 0.001 mg/kg de contaminante que pudo ser por la cercanía a la otra parcela. En conclusión el tratamientos biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) pudo controlar la plaga de *Trichoplusia ni*, este tipo de controles no genera ningún daño al ambiente y genera producción limpia, por otro lado los tratamientos químicos si controlan en mayor cantidad pero contaminan a las plantas de consumo humano.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, Tifon (Organofosforado), Límite Máximo de Residuos (LMR), *Trichoplusia ni*, repollo (*Brassica oleracea var capitata*).

ABSTRACT

The investigation “Chemical and biological treatment in the control of *trichoplusia ni* or in the cultivation of cabbage (*Brassica oleracea var capitata*). The general objective was to evaluate the control of *Trichoplusia ni* neither with the biological treatment (BTK) and with the chemical treatment (Typhon, organophosphate) in the cabbage culture (*Brassica oleracea var capitata*). The specific objectives include determining the capacity of chemical (Typhon 4E) and biological treatment (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) for the control of *Trichoplusia ni* or in the cultivation of Cabbage (*Brassica oleracea var capitata*). The treatments of plagues at the present time occur with chemical contaminants using them indiscriminately, generating environmental problems and especially contaminating products for human consumption. The research design is of an applied, pure experimental type with an explanatory and comparative level. Two plots were made each with a population of 75 cabbage plants. Analyzes were by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GS / MS) to measure the residual concentration of the Cholpyrifos contaminant in cabbage plants. The results obtained were important, the *Bacillus thuringiensis var kurstaki* bacterium was able to control 80% of *Trichoplusia ni* (false meter worm) and the chemical control was 98%, the capacity of larval control with *Bacillus thuringiensis var kurstaki* was lower with a total of 14 larvae found up to 64 days and 3 larvae found with the use of Typhon (chemical compound), in terms of the size of plants from both treatments, plants treated with the bacteria had higher height compared to chemical control, also plants treated with the *Bacillus thuringiensis var kurstaki* bacteria had greater damage than the plants treated with Tifon (chemical compound), as a finding the residual concentration of the organophosphate contaminant of Cholpyrifos Tifon was found where it was 15.2 mg / kg in cabbage plants, while in the plants treated with the bacterium *Bacillus thuringiensis var kurstaki* the concentration of 0.001 mg / kg d was found e pollutant that could be due to the proximity to the other plot. In conclusion, the biological treatments (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) were able to control the *Trichoplusia ni* plague, and this type of control does not cause any harm to the environment and generates clean production, on the other hand, chemical treatments do control more but contaminate plants for human consumption.

Keywords: *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, Tifon (Organofosforado), Límite Máximo de Residuos (LMR), *Trichoplusia ni*, repollo (*Brassica oleracea var capitata*).

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la agricultura es una actividad que genera grandes aportes económicos al país y es el sustento de muchas familias dedicadas a la producción de diferentes cultivos de tal manera que ayuda a la seguridad alimentaria en el Perú, sin embargo viendo las necesidades de las personas para adquirir dichos productos son cada vez mayor, uno de los grandes **problemas actuales** de la agricultura en el Perú es el uso en exceso de los insecticidas para combatir las diferentes plagas y enfermedades que les pueda dar a diferentes cultivos de esta manera afectando sus necesidades económicas.

Los productos agroquímicos en el Perú causan muchos problemas de salud a los seres humanos, según MAYHUA (2014), el mayor contaminante son los plaguicidas que en el año 2013 y 2014 ha causado problemas de salud por intoxicaciones y en el segundo lugar también con altos índices de intoxicación tenemos a los insecticidas organofosforados y carbamatos.

Asimismo, los insecticidas utilizados para combatir ciertas plagas en los diferentes cultivos no solo repercuten a la salud de las personas quienes están directamente relacionadas a ella, sino que estos productos contaminan el medio ambiente, como los suelos donde se dan estas siembras, muchas veces cambiando la composición del suelo, por otro lado cuando se dan los meses de lluvia estos insecticidas presentes en el suelo son arrastrados con la fuerza del agua a los ríos o acuíferos, causando una contaminación muy grave para los seres vivos acuáticos. (GARCÍA, *et al.* 2016).

Del mismo modo nos dice DEL PUERTO (2014), la contaminación por insecticidas se da por diferentes motivos los cuales básicamente son por el mal manejo de estos productos desde su uso hasta su disposición final de los residuos. Pero una de las actividades agrícolas donde se contaminan en cantidad se da cuando se realiza la aplicación sin ningún control a los cultivos, excediendo las dosis para el control de enfermedades y plagas.

Por otro lado GOMERO & LIZÁRRAGA. (2015), nos dicen que la contaminación por productos como los insecticidas se produce en mayor proporción porque los contaminantes se acumulan en el suelo y su permanencia en ella es variable de acuerdo a la clase de contaminante, asimismo su dispersión a los sitios cercanos como; ríos, lagos y manantiales se puede dar por acción del viento o el agua.

Además menciona SONG, *et al.* (2008), los plaguicidas no son recomendables para el control de enfermedades ya que su permanencia de estos productos sintéticos tiene una larga duración residual y especialmente la toxicidad son riesgosa para los humanos.

Viendo estos problemas ambientales por el uso indiscriminados de los plaguicidas en la agricultura, se buscan soluciones que no dañen el medio ambiente y protejan nuestros recursos naturales, es ahí donde son estudiados ciertos microorganismos como bacterias o hongos que puedan tener la capacidad de poder actuar frente a ciertas plagas, teniendo el mismo efecto que los producto fitosanitarios pero de manera natural.

De este modo según TONG, *et al* (2016), manifiesta, que existen bacterias que generan toxinas mortales para ciertas plagas, de tal manera siendo más amigable para el medio ambiente, alternativa ante los productos químicos que utilizan descontroladamente.

En cuanto a **antecedentes nacionales** VENTURA (2015), en su trabajo de tesis. “Control de *Spodoptera frugiperda* en *Asparagus officinalis* L.cv. UC 157 F1 aplicando *Bacillus thuringiensis var turstaki* e insecticidas en Huancaquito Alto, La Libertad”. Sostiene que realizaron tres tratamientos en el cultivo. El primero fue con (*Bacillus thuringiensis var turstaki* +azufre + abamectin), el segundo (*Bacillus thuringiensis var turstaki* + Methomyl + abamectin), el tercero con (abamectin + *Bacillus thuringiensis var turstaki*). Las aplicaciones fueron por el método del espolvoreo, se estudiaron 5 pruebas, el primer estudio se realizó antes de las aplicaciones y los demás aplicaciones se realizaron dejando 4 y 6 días para que no influya en el control. Se apreció que el control fue mayor con abamectin + *Bacillus thuringiensis var turstaki* para las etapas I y II de plaga, mientras para las etapas III y VI fue mayor con el tratamiento *Bacillus thuringiensis var turstaki* +azufre + abamectin

ISLA (2016), en su trabajo de tesis “Control biológico del *Meloidogyne incognita* en aguaymanto (*physalis peruviana* l.), por bacterias promotoras de crecimiento y hongos endomicorrízicos”. En la Universidad Nacional Agraria de la Molina, Lima, Perú. El diseño experimental con arreglo completamente al azar cuyo resultado fueron analizados aplicando la prueba de Duncan con 0.05 de significancia se realizaron pruebas en el laboratorio e invernadero y como resultado las bacterias presentaron mayor cantidad el porcentaje de inhibición del *meloidogyne incognita* asimismo el tratamiento con cepas elevaron el número de esporas en el suelo, similar fue con el crecimiento de la colonización micorrizica (CM%), cabe resaltar que en los tratamientos con las cepas

diazotroficas y hongos endomicorrizicos tuvieron un control mucho mayor del nemátodo en las plantas infectadas.

ZAVALETA (2009), en su trabajo de tesis “Evaluación de la capacidad de Biocida de *Bacillus thuringiensis H-14 var. Israelensis* cultivado en sanguaza sobre larvas de *Aedes aegyti* en el Distrito de Laredo La Libertad – Perú, 2009”. Universidad Nacional de Trujillo. El trabajo se realizó tanto en condiciones de campo, simulación de campo y en el laboratorio. Para los bioensayos en laboratorio se utilizó larvas de *Aedes aegyti*. Se establecieron 7 grupos experimentales, cada uno con un total de 25 larvas III estadio y 100 ml de agua destilada (G1:0 esp/ml, G2:670 esp/mL. G3: 1683 esp/mL. G4: 4227 esp/mL. G5: 10619 esp/mL. G6: 26673 esp/mL y G7: 67000 esp/mL). Asimismo los bioensayos en condiciones similares a campo se desarrolló en el poblado de la Merced con 5 grupos experimentalmente (G1:0 ml/50 L; G2: 0.2 ml/50 L; G3: 0.5ml/50 L; G4: 1ml/50 L; G5: 5ml/50 L). Y con un total de 200 larvas del III estadio por cada uno de los recipientes, siendo evaluados a diferentes proporciones de tiempo y para la estimación en estudios de campo se desarrollaron encuestas con pre y post prueba, con el objetivo de saber la tasa de mortalidad del aédico. Los resultados para condiciones de laboratorio utilizando la sanguaza como fuente proteica fue un 100% de efecto larval acabando con todos los *Aedes aegyti*, de igual manera fue en condiciones de campo la tasa de mortalidad menor a 24 horas, similar se obtuvo en condiciones de campo un 99.8% de efectividad en el Distrito de Loredo.

En **antecedentes internacionales** se tiene a RAMIREZ (2019), en su artículo científico “Estudio preliminar para la determinación de plaguicidas en vegetales comercializados en una zona de Michoacán, México”. Recolectaron 30 muestras de productos comercializados en Michoacán los cuales fueron; cebolla, pepino, calabaza, jitomate, manzana y fresa con el fin de determinar los residuos organofosforados, para realizar los análisis se utilizó acetato etilo para afirmar la existencia de los residuos de malatión mediante cromatografica de capa fina, en los resultados no se encontraron residuos de los compuestos mencionados, pero se encontró los residuos de clorpirifos-etílico en las muestras de 1 manzana y 4 de cebolla.

Asimismo. URIBE, *et al.* (2019), en su investigación “Bacterial extracts for the control of *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae) and its symbiotic fungus *Leucoagaricus gongylophorus* (Agaricales: Agaricaceae)”. Las hormigas *Atta cephalotes* y el hongo

Leucoagaricus gongylophorus, son una de las plagas que mayor daño causan a los cultivos en América Tropical, sin embargo, los controles se realizan con productos químicos, poniendo en riesgo la fauna tropical y contaminando los suelos. Una de las alternativas para controlar estas plagas es mediante bacterias quienes tienen la propiedad insecticida y antifúngida. El objetivo fue evaluar el potencial de las bacterias y sus metabolitos secundarios. Fueron producidos 118 extractos y por las mismas bacterias se midió el potencial. Los resultados, las bacterias de *Xenorhabdus nematophila*, *Bacillus thuringiensis* y *Serratia* sp. Fueron las cepas productoras encontradas, dentro de estas bacterias, trece bacterias mostraron actividad por ingestión, diecisiete por contacto, y ocho extractos con actividad antifúngida. En conclusión 23 extractos bacterianos mostraron potencial para controlar a *Atta cephalotes*, alternativa natural que podría ser usada para contrarrestar ciertas plagas y disminuir la contaminación ambiental.

NAVA, *et al.* (2012), en su artículo científico “Biopesticidas: An Option for the Biological Pest Control; Bioplaguicidas” Menciona el uso indiscriminado de los productos químicos como los plaguicidas y las consecuencias que trae al medio ambiente y a la salud humana. Una alternativa presente ante esta amenaza actual están presentes los bioplaguicidas que son la solución a muchos problemas. Una de las bacterias más representativas para el control de plagas es la bacteria *Bacillus thuringiensis* para acabar con la plaga collogero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J. E Smith) aproximadamente el maíz se vende la cantidad del 74% en los mercados. El control biológico mediante bacterias incentiva a apoyar la agricultura sostenible.

LEGWAILA, *et al.* (2015), en su artículo científico realizó “Eficacia de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* contra los huevos y larvas de polilla Diamondback (*Plutella xylostella* L.), en el col bajo condiciones de invernadero semicontroladas”. Se utilizó concentración de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* de 2, 4, 6, 8, 10, g/L En el trabajo se realizó dos bioensayos de huevos y larvas de la polilla, se evaluó el tratamiento en las horas de 72, 92, 120 y 144 y se utilizó el análisis Probih para LD₉₀ Y LD₅₀ para los tratamientos con larvas y huevos, los resultados con LD₉₀ fueron 11.02, 10.22, 5.92, y 4.01 g/L y los resultados con LD₅₀ para huevos de polilla fueron 7.71, 6.94, y 6.24 g/L, estos resultados indicaron que a periodos largos y a las concentraciones altas de 8 y 10 g/L de los tratamientos con *Bacillus thuringiensis var turstaki* tanto para los huevos como las larvas tiene mayor efectividad. El control con *Btk* para la polilla de Diamondback tuvo daños de 85.7% - 94.6% en el cultivo del repollo.

MORA, *et al.* (2007), en su artículo científico denominado. A Reliable Bioassay Procedure to Evaluate per Os Toxicity of *Bacillus Thuringiensis* Strains against the Rice Delphacid, *Tagosodes Orizicolus* (Homoptera: Delphacidae)”. Realizo evaluaciones de las toxinas de *Bacillus thuringiensis* para *Tagosodes Orizicolus* plaga del cultivo del arroz, se establecieron condiciones de temperatura, humedad y su fuente de alimento de *Tagosodes Orizicolus* para los bioensayos. Los resultados de mortalidad de *Tagosodes Orizicolus* mediante la bacteria *Bacillus Thuringiensis* mostraron un 83 % y 95 % de toxicidad. La utilización de los controles biológicos es una solución para aumentar la producción limpia y no dañar el medio ambiente.

GALVIS & MORENO (2018), en su artículo científico denominado “Identification of Cry1 genes in *Bacillus thuringiensis* isolates and their toxic effect against *Milax gagates*, plague in lettuce (*Lactuca sativa*)”. *Milax gagates* es una plaga que genera grandes pérdidas económicas en el cultivo de la lechuga y el control con molusquicidas genera alteraciones al medio ambiente, dañando y contaminando las plantas, por ello se realizaron pruebas de control biológico para disminuir los impactos ambientales, donde se tuvieron 58 colonias de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, de todas ellas 5 evidenciaron genes Cry1, donde fueron empleados para los biensayos. El control de *Milax gagates* con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* presentaron un 90% de letalidad.

DANTA, *et al.* (2000), en su artículo científico denominado “Intercropping and use of biological methods (*Bacillus thuringiensis* Ber.): a strategy in integrated control of *Heliothis virescens* (L.) in the tobacco crop”. Donde realizo una investigación con tres parcelas comparativas, la primera fue con la bacteria *Bacillus thuringiensis* Ver, la segunda parcela fue con tratamiento químico tradicional y la tercera parcela fue de control para la plaga de *Heliothis virescens* (L.) en el cultivo del tabaco. Los resultados mostraron que la mejor de los tratamientos fue el primero, ya que mostro mayor número de hojas en buen estado (42,1). Conclusión, el control con la bacteria *Bacillus thuringiensis* pudo lograr un 66.6 % de mortalidad ante *Heliothis virescens* (L.) se consideró una técnica natural bueno para el cultivo del tabaco.

RAMIREZ, *et al.* (2018), en su artículo científico “Use of *Bacillus thuringiensis* in the control of *Plutella xylostella* (l.) in the cultivation of cabbage (Original)”. La investigación tuvo como finalidad de evaluar el potencial de la bacteria *Bacillus thuringiensis* de la plaga *Plutella xylostella* (L) en el cultivo de la col, se realizaron tres

parcelas del cultivo de la col para ser utilizados cada uno con diferentes dosis, se observó que el T1 (1.0 ml.m²) con 3.72 kg.m² tuvo mayor tasa de mortalidad, seguidamente el T2 (0.75ml. m²) con 3.70 kg.m² y el T1 (5.0 ml.m²) con un valor de 3.32 kg.m².

PIERE & BETANCOURT (2007), en su artículo “Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en el cultivo de cebolla en la depresión de Quíbor, Venezuela” Tomaron 4 muestras aleatoriamente cada uno conteniendo un peso de 2 kg de cebolla, los análisis se realizaron mediante cromatografía de gases. Los resultados presentados reconocieron entre los plaguicidas más encontrados en las cebollas fueron compuestos de organofosforados y después los organoclorados presentando en los sistemas A, B y C las concentraciones de residuos de clorpirifos de 0.02, 0.015, y 0.01 mg/kg, no sobrepasaron los LMR.

EZETA (2018), en artículo científico denominado “The evaluation of the biological control of *Spodoptera Frugiperda* in corn cultivation: biological control of *Spodoptera Frugiperda*”. El gusano cogollero (*Spodoptera Frugiperda*) es el causante principal del follaje, consume los tallos del maíz y las hojas tiernas, realizando daños graves al cultivo del maíz. Ante ello se tomaron medidas mediante dos microorganismo para controlar a ese gusano, los cuales fueron el hongo *Metarhizium anisopliae* y la bacteria *Bacillus thuringiensis*. El objetivo fue evaluar el rendimiento de los dos tratamientos distintos ante *Spodoptera Frugiperda*. Se realizó mediante el diseño de bloques al azar con arreglo factorial 3 más un testigo, fueron diez tratamientos con tres repeticiones. Los resultados fueron favorables para la bacteria *Bacillus thuringiensis* ya que la eficacia fue de 3 y 5 cc/l para el control de *Spodoptera Frugiperda*, mientras *Metarhizium anisopliae* tuvo 3 cc/l cabe mencionar que tuvo mejor resultado en cuanto a las variables de peso de mazorcas, altura de planta y rendimiento Kg/ha. Los microorganismos utilizados tuvieron un efecto controlador de las larvas de *Spodoptera Frugiperda*.

MENA (2017), en su artículo “*Brasicáceas* y perspectivas de control biológico del insecto plaga *Plutella xylostella* (Lepidóptera: Plutellidae) utilizando *Bacillus thuringiensis*”. La plaga ya mencionada ataca principalmente a las hortalizas de genero brasicáceas como el brócoli, repollo y coliflor. Los tratamientos convencionales se realizaron mediante productos químicos como organofosforados o carbamatos que tiene una permanencia duradera en el medio ambiente. Los estudios realizados reconocen la

utilización de la bacteria *Bacillus thuringiensis* como un controlador biológico ante larvas de orden lepidópteras además de que no genera ningún impacto ambiental.

SEGURA, *et al.* (2009), en su artículo científico “Residuos de plaguicidas organofosforados en cabezuela de brócoli (*Brassica oleracea*) determinados por cromatografía de gases”. Universidad Nacional Autónoma de México. Se analizó 23 muestras de distintos lugares de producción, las plagas encontradas en el brócoli fueron *Bermisia tabaco*, *Trichoplusia ni*, *Artogeia rapae*, *Copitarsia consueta*, *Brevicoryne brassicae*, en los análisis de residuos de plaguicidas con mayor porcentaje fueron los compuestos de diazinón 65%, malation 70% y clorfenvinfos 43%. Asimismo la cantidad de residuos encontrados fueron diazinón 1.16 mg kg⁻¹, malation 2.67 mg kg⁻¹ y clorfenvinfos 5.78 mg kg⁻¹. Las concentraciones de plaguicidas analizados no pasan los Límites de Residuos, sin embargo estos compuestos causan impactos al medio ambiente y sobre todo daños a los seres humanos.

ESCOBAR (2008), en su trabajo de tesis “Actividad insecticidas de bacterias asociadas al cultivo de chile (*capsicum annum*) y aisladas del *Anthonomus eugenii cano* como alternativa del control biológico en esta plaga”. En el Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste, La Paz. El diseño fue experimental, en dicho trabajo de investigación se utilizó la técnica de SSCP, de tal manera se aislaron bacterias por métodos tradicionales de microbiología con el fin de saber la efectividad de las bacterias estudiadas, el cultivo se vio modificada de acuerdo al sitio donde se sacó la muestra y las clases de familias fueron *Bacillaceae* y *Enterobacteriaceae*, los insectos se pudieron controlar con un rango de temperatura de 22 y 25 C° sin fotoperiodo, como resultado se lograron ver diferentes efectividades en el cultivo, el valor más alto en el estadio fue L1, pudieron saber que tiene la suficiencia de insecticida con un valor de 92% de mortalidad la bacteria de *Bacillus cereus* a *A. eugenii* y las bacterias *Bacillus sp* y *Enterococcus Faecium* Fueron patógenos al insecto modificando las composiciones de sus heces.

GARCIA, *et al.* (2017), en su artículo científico “Residuos de plaguicidas en tomate (*Solanum lycopersicum*) comercializado en Armenia, Colombia”. Universidad de Antioquia, Medellin, se tomaron muestras de tomates de 16 tiendas de verduras, el método para el análisis de residuos de plaguicidas fue mediante QuEChERS donde encontraron 26 elementos de residuos los cuales 6 fueron clasificados como residuos de

organofosforados y 20 de residuos organoclorados, los residuos de plaguicidas encontrados en su mayoría fueron: endosulfan, metoxicloro y 4,4'-DDT.

MOHAMMAD (2008). “Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y Medio Ambiente”. En su artículo científico de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Mexico, Metodo de Acholest para ver la colinesterosa en el plasma por parte de los humanos y el método aplicado para determinar insecticidas organofosforados fue mediante cromatografía y espectroscopia.

AUKA & BENINTENDE (2008), en su investigación “*Bacillus thuringiensis*: generalidades: Un acercamiento a su empleo en el biocontrol de insectos lepidópteros que son plagas agrícolas *Bacillus thuringiensis*: general aspects”. La bacteria *Bacillus thuringiensis* es una de los pocos microorganismos que tiene una gran capacidad de bioinsecticida y conocido por todos los investigadores, ya que puede controlar varios insectos que afectan a los cultivos, sobre todo a las plagas orden lepidópteros que se encuentran en las hortalizas, tanto fue la potencialidad de este microorganismo que empezaron a estudiar más sobre ello y que en la actualidad es utilizado con una visión ambientalista que permite el reemplazo de los agroquímicos, reduciendo de esta manera los impactos ambientales. En la actualidad la biotecnología con esta bacteria ha llegado a un punto donde se está buscando la recombinación con otras bacterias para poder crear una nuevo microorganismo y especies vegetales transgénicas que tienen actividad pesticida, con el fin de tener una eficacia y un control ecológico.

CAMACHO, *et al.* (2017), en su artículo científico denominado “Characterization of Cry toxins from autochthonous *Bacillus thuringiensis* isolates from Mexico”. El control químico en la agricultura es utilizado indiscriminadamente para controlar vectores que atacan a las plantas, este tipo de controles genera efectos irreparables al medio ambiente, al igual que a las personas. El objetivo de la investigación fue caracterizar cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* para analizar la mortalidad en *Diatraea considerata Heinrich* en el cultivo de la caña de azúcar. Método, se logró aislar ocho cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Resultados, se pudo afirmar que *Bacillus thuringiensis*, específicamente la cepa BT-D que posee la toxina Cry1Ac pudo detener la plaga de *Diatraea considerata Heinrich*. (Gusano barrenador).

PEREZ (2013), en su artículo científico “Residuos de plaguicidas en hortalizas: problemáticas y riesgo en México”. Metodología de análisis, encontraron 110 estudios científicos relacionados a la investigación para sintetizar los problemas que conlleva el uso de plaguicidas en los cultivos, se determinó que se daban a la venta compuestos de plaguicidas no autorizados, siendo estos productos prohibidos por norma, asimismo los establecimientos donde se realizaban la venta no contaban con instalaciones adecuadas poniendo en riesgo la salud de las personas; además revelaron que el 50% de productos entre frutas y verduras contaban con residuos de plaguicidas, no obstante la mayoría de estos productos comercializados no pasaban los límites máximo de residuos. A pesar que no sobrepasan los límites de residuos hay una afectación al medio ambiente y la diversidad biológica, sobre todo daños a la salud de las personas.

CHAVES (2007), en su tesis “Utilización de bacterias y hongos nedofiticos para el control biológico del nematodo barrenador *Radopholus similis* (Cobb) Thorn”. Turrialba (Costa Rica). Se Realizaron pruebas con conocidos microorganismos del propio lugar contra el nematodo *Radopholus similis*, se estudiaron in vitro e in vivo con el fin de conocer semejanza de ambos, además como actúan en diferentes condiciones, se realizó el biocontrol de *Radopholus similis* del banano gran enano, se realizaron pruebas tanto individuales como combinadas de bacterias y hongos. Los resultados de las pruebas con bacterias fueron mayor en ufc/ml, así como las bacterias tuvieron un crecimiento rápido y la colonización fue mayor en porcentajes. El ingreso del *Radopholus similis* al banano fue menor en gran proporción tratadas mixtamente (hongo, bacteria), que las bacterias inoculadas individualmente. Asimismo se pudo examinar que el tratamiento mixto tuvo en gran cantidad la reducción de *Radopholus similis* de su población en el cultivo del banano gran enano.

El control de plagas con bacterias también llamado biocontrol es una técnica natural para combatir distintas plagas de diferentes cultivos, ya sea de tallo corto y largo, en diferentes medios de vida, entre los organismos para combatir dichas plagas se encuentran las bacterias, virus, hongos y otros organismos patógenos, dichos organismos tienen como efecto la muerte directa o funcionan como antagonistas de la plaga que no permite el buen desarrollo de la planta. (ARREDONDO y RODRÍGUEZ, 2007).

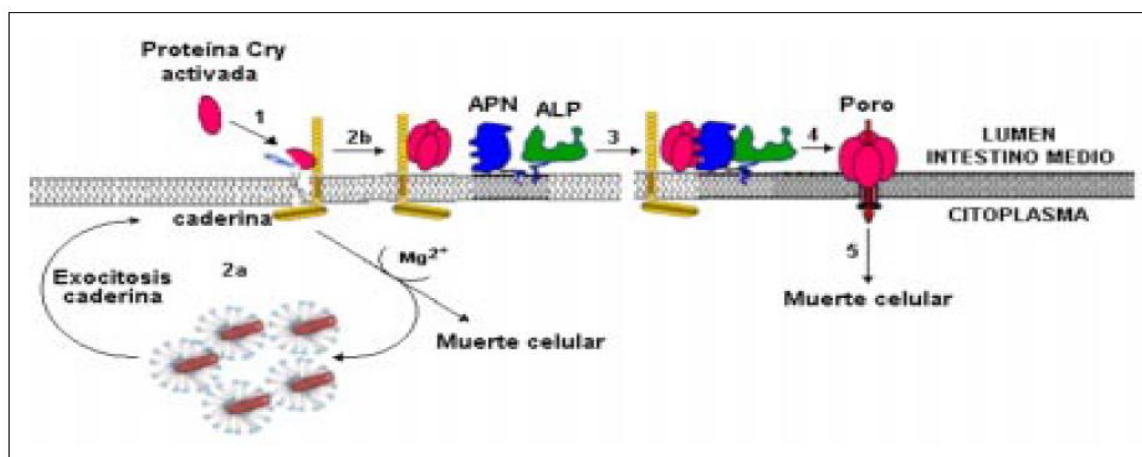
La bacteria *Bacillus thuringiensis var turstaki* es gram positivo, en el proceso de esporulación produce cristales tóxicos, formada por su desarrollo biológico, son proteínas llamadas Cry que actúan contra insectos y plagas. La ventaja de producir estas proteínas es favorable para el control de plagas, y que podría ser reemplazado por los insecticidas ya que no causa daños ambientales como lo hacen los productos químicos. (LIMA, J. *et al.* 2019).

La taxonomía de la bacteria *Bacillus thuringiensis var turstaki* es un microorganismo que requiere oxígeno para poder sobrevivir y poder realizar sus funciones en el medio donde se desarrolle, esta bacteria tiene una medida de 1 um de ancho y de altura un 5 um, asimismo constan de flagelos peritricos.

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

Dominio	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilli
Orden	Bacillales
Familia	Bacillaceae
Genero	<i>Bacillus</i>
Especie	<i>Bacillus thuringiensis</i>

Fuente: López, 2019.



Fuente: Saucá y Benintende., 2008.

Figura 1: Secuencia de acción de las proteínas Cry de la bacteria BTK

Figura 1: Secuencia de acción de las proteínas cry o también llamados cristales que producen la bacteria y que presenta efectos tóxicos en los insectos lepidópteros. 1) unión

de la toxina a caderina; 2a) inicio de la muerte celular con la estimulación de excitosis de caderina desde las vesículas intracelulares hasta la membrana epiral; 2b) formación de la estructura oligométrica pre-poro; 3) unión del oligomero a la aminopeptidasa N (APN) y fosfatasa alcalina (ALP) y traslado a zonas específicas de las membrana; 4) formación del poro; 5) desequilibrio osmótico y por ultimo muerte celular.

Las condiciones ambientales para no causar la muerte de la bacteria *Bacillus thuringiensis var turstaki* no es recomendable aplicar a una temperatura mayor a los 30° C en el campo donde se hagan los estudios, asimismo el óptimo pH es de 6 a 8 para poder actuar mejor frente a larvas (BARÓ, FONTANA, DOS SANTOS, 2009).

Según el Instituto Nacional de Salud Pública (2017) los insecticidas son toda sustancia química para poder matar o controlar enfermedades y plagas de diferentes cultivos. Su origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa matar insectos.

Los insecticidas organofosforados son compuestos derivados del ácido fosfórico, también es uno de los compuestos con más peligro que puede verse en la agricultura y es uno de los que más toxicidad tiene, causando la muerte no solamente a las plagas de los cultivos, si no que altera la ecología del medio ambiente, altera la cadena trófica, afectando principalmente a las abejas, mariposas y otros, como también a los peces ya que por estar presentes en las plantas de los cultivos, estos compuestos derivados de los organofosforados pueden llegar a las aguas superficiales y subterráneas, afectando a la diversidad biológica acuática (tabla 2) (RIVAS y SERMEÑO., 2003).

Tabla 2: Clasificación de los insecticidas organofosforados.

Clasificación de los insecticidas
Paratión
Maratión metílico
Fosfato
Fosfolán
Cholpirifos
Cumafós
Disulfutón
Demetión
Demetón
Etoprofós

Fuente: Rivas y Sermeño., 2003.

Los insecticidas organoclorados son producidos por los hidrocarburos, este tipo de insecticida sintéticos en sus tiempos fue el primero en ser vendido y tenía una gran demanda, ya que solía ser muy efectivo con las plagas en los cultivos, pero también es uno de los componentes que más impactos ambientales produce, primeramente poniendo en riesgo a la salud de las personas al consumir productos con este compuesto y segundo dañando nuestros recursos naturales (Tabla 3) (RIVAS y SERMEÑO., 2003).

Tabla 3: Clasificación de los insecticidas Organoclorados.

Clasificación de los insecticidas
Lindano
DDT
Pertano
Dicofol
Metoxicloro
Clorobencilato
Dieldrín
Endrín
Aldrín
Clordecona
Heptacloro

Fuente: Rivas y Sermeño., 2003.

Los insecticidas carbamatos también son muy utilizadas en la agricultura en la actualidad al igual que los organofosforados, son poco estables y contienen una alta toxicidad, este compuesto es más peligroso que los organofosforados ya que no se degrada muy fácilmente y podría traer muchos impactos ambientales y consecuencias a la salud por medio de consumo de productos tratados con este tipo de insecticidas o tan solo con el mal manejo de los residuos podría generar muchas consecuencias (tabla 4) (RIVAS y SERMEÑO., 2003).

Tabla 4: Clasificación de los insecticidas Carbamatos.

Clasificación de los insecticidas
Carbofurán
Mexacarbamato
Propoxur
Metiocarb
Aldicarb
Metomyl

Fuente: Rivas y Sermeño., 2003.

Ficha técnica de TIFON: Es un insecticida del grupo fosforado para el control de plagas en diferentes cultivos, este plaguicida puede matar larvas por ingestión, inhalación y contacto.

Datos de la empresa: Empresa Comercializadora: FARMAGRO S.A; Titular de Registro: FARMAGRO S.A; Número de Registro: 409-97-AG-SENASA.

Tabla 5: Descripción del producto TIFON 4E

Composición	Chlorpyrifos
Concentración	480 g/L
Formulación	Concentrado emulsionable
Grupo Químico	Fosforados
Clase de Uso	Insecticida
Fórmula Empírica	C ₉ H ₁₁ Cl ₃ NO ₃ PS

Fuente: Farmagro S.A

Las características del TIFON 4E es un insecticida fosforado de amplio espectro de acción; actúa por contacto, ingestión y acción de vapor fumigante que puede matar por inhalación a los insectos, tiene un efecto trans-laminar, es medianamente persistente en el suelo y superficies de las plantas. (Tabla 6).

Tabla 6: Propiedades fisicoquímicas del producto TIFON 4E.

Propiedades Fisicoquímicas	
Estado Físico:	Líquido
Color:	Amarillo traslucido
Olor:	Característico
pH:	6.0
Densidad Relativa:	1,058 g/mL
Corrosividad:	No corrosivo
Explosividad:	No explosivo

Fuente: Farmagro S.A

El modo de acción del insecticida es por ingestión, contacto y acción de vapor, este compuesto crea un desorden de los insectos en el sistema nervioso, para después generar la muerte de las plagas.

La aplicación con TIFON 4E debe iniciarse tan pronto se observen los primeros insectos y/o primeras larvas del cultivo iniciándose las mismas de preferencia muy temprano fuera de las horas de mayor insolación. No aplique Tifon 4E durante los últimos 7 días de la cosecha.

Asimismo este insecticida puede ser mezclado con demás componentes, después de cada aplicación no entrar al área tratada pasada las 12 horas, ya que este compuesto es persistente y tiene el grado de peligrosidad moderado.

Las aplicaciones en el campo tienen que ser tal cual menciona en la ficha técnica del producto para no generar alteraciones a la calidad del vegetal, si no se estaría excediendo los límites máximos residuos de plaguicidas, el cual menciona el Codex Alimentarius, (2019). Los residuos de plaguicidas son restos de trazas que se acumulan en las plantas y hojas por los tratamientos con plaguicidas o las que también dejan los animales al ser curados con medicamentos, se le denomina como residuos.

Los Límites Máximos de Residuos (LMR) se denomina a la cantidad máxima de un residuo de plaguicida en un producto vegetal, tanto dentro como en la superficie del vegetal, cumpliendo con las normas y para ser legalmente comercializado (*Codex alimentarius*, 2019).

Tabla 7: Límites Máximos de Residuos (LMR) para vegetales.

Nombre comercial	Principio activo	grupo	producto	Límites máximos de residuos (LMR)		Unidad de medida
				Perú SENASA	Codex alimentarius	
Tifon 4E	Chlorpyrifos	Organofosforado	Repollo	-	3	mg/kg

Fuente: Codex alimentarius y SENASA.

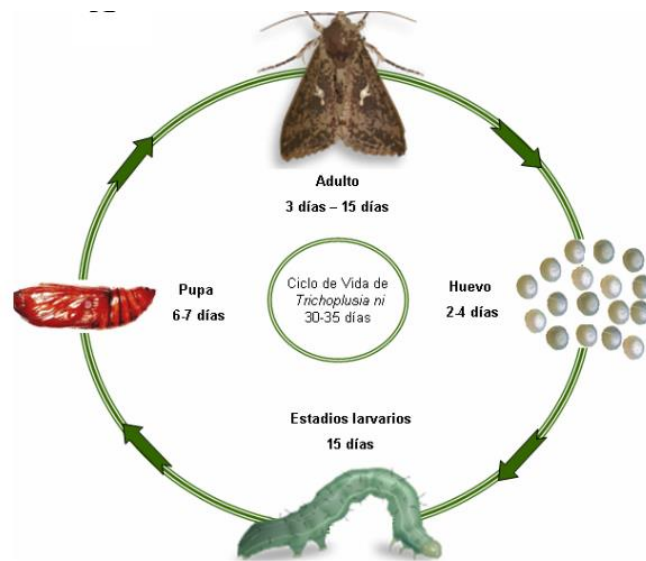
El gusano falso medidor también así conocido por muchos y su representación científica es *Trichoplusia ni*, esta plaga se encuentra presentes principalmente en las hortalizas, los cambios de temperatura hacen que favorezca su población y cada vez aumentado más, asimismo las malezas del campo hace que este gusano pueda aumentar y reproducirse. Los problemas que esta plaga ocasiona a ciertos cultivos son directos estando en la fase larval (HERNÁNDEZ, 2013).

Tabla 8: Taxonomía del Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*).

Reino	Metazoa
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Lepidóptera
Familia	Noctuidae
Genero	<i>Trichoplusia</i>
Especie	<i>T. ni</i>

Fuente: Centre for Agricultural Bioscience International, 2019.

Esta especie de orden lepidóptera ataca principalmente a la planta del repollo, en las tres primeras fases de vida esta plaga se encuentra en el envés de las hojas, causando daños moderados, ya cuando esta larva se desarrolle por completo estando en la fase 4 (adulto) consume por completo las hojas del repollo, causando un daño grave al cultivo. La vida de esta plaga es de 30 días aproximadamente desde su primera fase de huevo hasta llegar a la adultez (BALADÉZ, 2011).



Fuente: Baladéz, 2011.

Figura 2: Etapas de desarrollo del gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*).

El repollo es una planta comestible de tallo corto, caracterizada por tener hojas grandes de color verde, esta especie vegetal se adapta a cualquier clima pero es recomendable cultivar en climas no cálidos ya que al tener temperaturas altas hace que las plagas ataquen rápidamente, asimismo para el cultivo del repollo es importante la humedad, ya que con ella puede tener un óptimo desarrollo, además se recomienda tener un riego por aspersión.

Tabla 9: Taxonomía del Repollo.

Taxonomía	
Nombre común	Repollo
Nombre Científico	<i>Brássica olerácae var. capitata</i>
Orden	Brassicales
Familia	Brassicaceae
Genero	<i>Brassica</i>
desarrollo del cultivo	De tres a cuatro meses
Características	Planta de tallo corto con hojas verdes oscuras, formación de cogollo, necesitan de humedad.

Fuente: Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2019.

Uno de los factores primordiales para el desarrollo óptimo del cultivo del repollo es el sistema de riego, ya que permite tener un sistema radicular amplio, con raíces bien distribuidas, se puede regar cada 3 días en las condiciones normales, pero siempre dependerán de las condiciones climáticas, en verano donde la temperatura aumenta el riego será más seguido para así mantener las camas o surcos húmedos, en esa estación se recomienda el riego por goteo, mientras en los meses de invierno el riego puede ser variado (LÓPEZ, *et al.* 2012).

El suelo es un cuerpo natural diferente a otros que a través del tiempo pasa por un proceso producto de las transformaciones del material originario o parental, que por factores ambientales están representadas con un perfil de horizontes. El tamaño de las partículas en el suelo puede variar de (1 um hasta 200 um). En una mezcla de minerales, nutrientes, agua, aire y de materia orgánica que actúan simultáneamente con los microorganismos que ayudan a la descomposición en el suelo (RICARDO, 2001).

Los tratamientos de plagas con insecticidas (organofosforados) en las hortalizas crean efectos ambientales significativos por el cual se busca nuevas soluciones y medidas para poder cambiar esa problemática, por ello se realizó de igual manera tratamientos biológicos (*Bacillus thuringiensis var turstaki*) para poder combatir la plaga de

Trichoplusia ni y sobre todo poder cambiar los productos químicos por los biológicos, por ello como **problemas generales**; ¿El tratamiento con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* controlara a *Trichoplusia ni* al igual que el tratamiento químico en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*)? Del mismo modo como **primer problemas específicos** es; ¿Cuál será la capacidad del tratamiento químico (Tifon 4E) para el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*)? y como **segundo problemas específico** es; ¿Cuál será la capacidad del tratamiento biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) para el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*)?

La realización de este trabajo de investigación tiene un panorama ambiental positivo, ya que se busca una solución al uso de los agroquímicos que mucho daño causan al medio ambiente y que repercute con el tiempo a las personas quienes consumen estos alimentos, con este trabajo se busca reemplazar estos productos y utilizar tratamientos biológicos que no causan impactos ambientales y sobre todo que se realiza producción limpia con las tratamiento biológicos.

El aporte a la sociedad es importante porque las personas sabrán que alimentos consumir o adquirir cuando son tratados biológicamente ya que estos productos no repercutirán hacia la salud de las personas, y sabrán las concentraciones de contaminantes (plaguicidas) que contienen los alimentos tratados con químicos. También se busca cambiar los malos hábitos de los agricultores viendo los problemas que trae cuando aplicas un producto químico al medio ambiente.

La investigación biotecnológica con bacterias en estos últimos años se está dando con mayor interés, ya que son métodos que están buscando soluciones con microorganismos para tardar de reducir los impactos ambientales, asimismo esta solución es menos costosa que los insecticidas químicos comerciales que utilizan, de esta manera los agricultores que se dedican a este tipo de trabajo podrán tener más ingresos y sobre todo no traer impactos a los ecosistemas naturales.

Las **hipótesis generales** son; el tratamientos biológico con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* si podrá controlar a *Trichoplusia ni* al igual que el tratamiento químico en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*). Como **primera hipótesis específicos**; el tratamiento químico (Tifon 4E) si tiene la capacidad de poder controlar a *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var. capitata*). La **segunda**

hipótesis específica; El tratamiento biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) si tiene la capacidad de poder controlar a *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var. capitata*).

El **objetivo general** del trabajo de investigación es; Determinar el control de *Trichoplusia ni* con el tratamiento biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) y con el tratamiento químico (Tifon 4E) en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var. capitata*). Y el **primer objetivo específico** es; Determinar la capacidad del tratamiento químico (Tifon 4E) para control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*), el **segundo objetivo específico;** Determinar la capacidad del tratamiento biológico (*Bacillus thuringiensis var kurstaki*) para el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del Repollo (*Brassica oleracea var capitata*).

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de estudio

La investigación del trabajo es de tipo aplicada, según MURILLO (2008), la investigación científica aplicada también llamada empírica, porque se utiliza conocimientos pasados para generar nuevos conocimientos científicos, después de sistematizar la práctica de la investigación. La utilización de conocimientos y resultados de estudios científicos ayuda a generar la búsqueda de nuevos conocimientos.

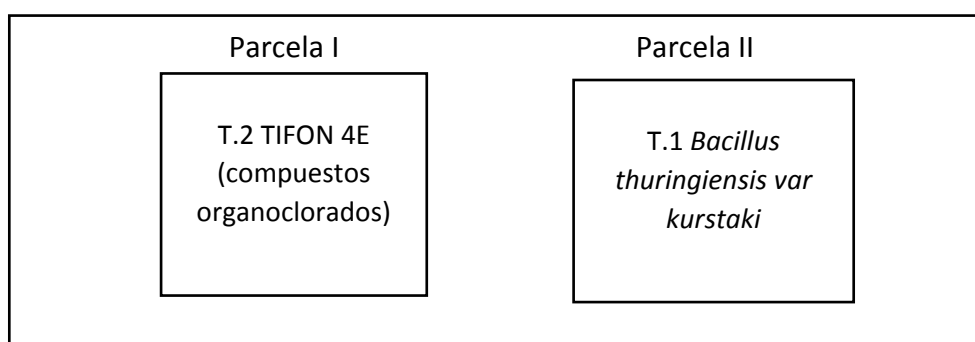
2.1.2. Nivel

La investigación es de nivel explicativo y comparativo, para HERNÁNDEZ *et al.*, (2006), se denomina de tal manera ya que se tiene dos o más variables para ser comparadas con el fin de poder dar una explicación basada en los hechos ocurridos en la investigación.

2.1.3. Diseño

La investigación es de diseño experimental puro con 2 tratamientos, las cuales son químicos y biológicos, según RAMÍREZ (2005), es de importancia la experimentación ya que nos permite tener un control de las variables, en otras palabras nos permite predecir el fenómeno y tener la manipulación, por lo tanto no será solamente observación.

El diseño del trabajo de estudio será de bloques de igual medida de 3 x 10 (Figura 3) dentro de cada parcela se tomaran 10 muestras al azar para los cuales serán analizados a medida que se van desarrollando las plantas, el tratamiento químico con Tifon (organofosforado) se realizó de acuerdo a la ficha técnica del producto, cada 7 días las aplicaciones, mientras los tratamientos con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* las aplicaciones fueron cada 5 días teniendo en cuenta que este tratamiento no causa ningún peligro ni daño ambiental, los análisis el efecto residual se realizó por el método de cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa (GC/MS). Del tratamiento químico y biológico se sacaron 6 muestras de planta para ser analizadas en el laboratorio de SENASA PERU.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 3: Esquema de las parcelas en campo del tratamiento químico y biológico.

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 10: Matriz operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medición
Control de <i>Trichoplusia ni</i>	El control de plagas en una medida que se utiliza para el cuidado y conservación de los recursos naturales, estos controles pueden ser químicos como biológicos (Cañedo, Alfaro, Kroschel, 2011).	Se verá la eficiencia de los dos tipos distintos de tratamientos donde se verá la presencia y desarrollo de larvas	<i>Trichoplusia ni</i>	Presencia de larvas	N. de larvas/ parcela	Razón
				Desarrollo de larvas	Crecimiento de larvas/ tiempo	Razón
Tratamiento químico	Insecticidas son productos químicos destinados para matar o controlar las plagas de los cultivos. (Ogusuku, et al. 2008).	Se aplicaran dosis de compuestos químicos para realizar los tratamientos en el cultivo del repollo, donde se analizara el efecto residual como también las plantas dañadas y el tamaño de las plantas.	Compuesto TIFON 4E	Efecto residual	mg/Kg	Razón
				Planta dañado	N. de planta dañado/ Parcela	Razón
				Tamaño de planta	Tamaño de planta/ tiempo	Razón
Tratamiento biológico	El control biológico para plagas puede ser atreves de insectos o microorganismos como los hongos y bacterias que tienen el efecto biocida (Gonzales, Nôe, Rodriguez, 2012).	La bacteria <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> será aplicado en el cultivo del repollo, donde se analizara el efecto residual como tambien las plantas dañadas y el tamaño de las plantas.	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Efecto residual	mg/Kg	Razón
				Planta dañado	N. de planta dañado/ Parcela	Razón
				Tamaño de planta	Tamaño de planta/ tiempo	Razón

2.3. Población y muestras

2.3.1 Población

La población donde realizó la investigación se encuentra en el Distrito de Carabaylo - Lima y fueron dos parcelas cada uno con 75 plantas, siendo un total de 150.

2.3.2. Muestras

Las muestras se tomaron de ambas parcelas con los tratamientos de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* y con los compuestos organofosforados, dentro de cada parcela se tomaron 10 muestras de plantas para ser descritas, asimismo se tomó 6 muestras para analizar el efecto residual de la parcela tratada con Tifon 4E.

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica: La técnica del trabajo de investigación para la recolección de los datos fueron mediante la observación en campo, con ello se evidencio los resultados obtenidos para ser trasladados en los registros de los instrumentos.

Instrumentos: Son las hojas de registros para la recolección de información y resultados de los datos que serán analizados en el laboratorio tanto como en el campo, dichos registros están garantizados por la aprobación de expertos en la materia

Validación del Instrumento: los instrumentos de la investigación fueron validados por los docentes; Juan Julio Ordoñez Galvez, Elmer Gonzales Benites Alfaro, Euterio Horacio Acosta Suasnabar.

Confiabilidad: la confiabilidad según QUERO (2010), es el grado de ausencia de errores que se tiene en los instrumento de una investigación con el fin de poder confiar en ellos, para ello tiene el respaldo de los expertos en la línea de investigación.

Tabla 11: Codificación de los instrumentos de recolección de datos de investigación.

Efecto residual	Código: 01
Planta dañado por parcela	Código: 02
Presencia de larvas por parcela	Código: 03
Promedio de las plantas por parcela	Código: 04
Registro de tamaño de las plantas	Código: 05
Registro de planta dañado	Código: 06
Registro de larvas por planta	Código: 07

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.5. Procedimiento

Siembra del repollo: Se obtuvo semillas de la Universidad Nacional Agraria de la Molina, las semillas de repollo se introdujo en los huecos de los semilleros a una profundidad de 1.5 cm aproximadamente, se almacigo en semilleros durante 4 semanas hasta que tenga las hojas medianas y estén a una altura de 5 cm.

El riego de las semillas se realizó dos veces al día puesto que estas semillas necesitan estar en constante humedad, después se realizó el trasplante en terreno preparado.



Figura 4: Almacigo de semillas de repollo.

Preparación del Terreno: se removió el suelo para limpiar el terreno de malezas, después se acondiciono el terreno con abono de animal vacuno para mejorar su fertilidad del suelo, se realizaron surcos y vías para el riego del cultivo del repollo.



Figura 5: Preparación del terreno.

Trasplante: Importante para poder hacer el trasplante primero la planta tiene que estar desarrollada, después se verifico los surcos para calcular cuantas plantas se utilizarían, al final se realizó el trasplante del repollo con una separación de 15 cm y una distancia de 50 cm por surco.



Figura 6: Trasplante del semillero a los surcos.

Aplicación en campo del compuestos organofosforados: Se aplicó las dosis de acuerdo a la ficha técnica del producto químico en el cultivo del repollo.

Materiales:

- Envase de 1 L
- Jeringa de 20 ml
- Pulverizador de agua



Figura 7: Materiales para la aplicación.

- 1) Se midió 1 L de agua y 1 ml de Tifon (orfanofosforado), luego se mezclaron en el pulverizador de agua. para luego ser aplicados en el campo, las aplicaciones fueron con los implementos de seguridad establecidas en las ficha del producto.



Figura 8: Dosificación del producto Tifon 4E.

- 2) Aplicación del insecticida organofosforado en el cultivo del repollo con los implementos de seguridad establecidas en las ficha del producto.



Figura 9: Aplicación del Tifon 4E a las plantas de repollo.

Bacillus thuringiensis var kurstaki: La bacteria fue proporcionada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Producción de *Bacillus thuringiensis var kurstaki:*

Se inoculó 1.0 mL de la cepa criopreservada en 100 mL de Caldo nutritivo a pH 7.0 para su reactivación y se incubó a 30°C por 48 horas,

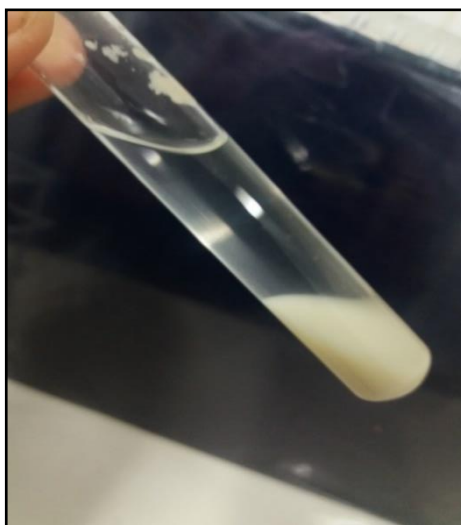


Figura 10: Cepa de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki*.

Luego se realizó el escalamiento de la cepa a 500 ml y posteriormente a 3 litros en un biorreactor de acero de 8 litros de capacidad. En las mismas condiciones descritas anteriormente. La concentración de la bacterias *Bacillus thuringiensis var kurstaki* fue de 2.5×10^9 esporas/ml.



Figura 11: Concentración de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki*.

El medio de cultivo fue caldo nutritivo aditivado con dextrosa 10 g/L, la aireación de 1.5 v.v.m. y 120 rpm de paletas. Luego de 76 horas se cortó el proceso y se embotello.

Aplicación en campo de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki*

La aplicación de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* el promedio para 1 ha es de 5 litros de dosis, teniendo en cuenta ese dato se hizo el tratamiento.

Materiales:

- Envase de 1 L
- Jeringa de 20 ml
- Pulverizador de agua



Figura 12: Materiales para las aplicaciones con la bacteria.

Se midió 1 L de agua y 10 ml de la concentración de *Bacillus thuringiensis var kurstaki*, luego fueron mezclados en el pulverizador de agua, para las aplicaciones.



Figura 13: Dosis de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* para las aplicaciones.

Aplicación se realizó por cada planta de repollo con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* con el pulverizador de agua.



Figura 14: Aplicación de *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en plantas de repollo.

Riego

El riego de ambas parcelas fueron por gravedad, la idea de este tipo de riego es poder distribuir el agua por superficie para todas las plantas, de tal manera de poder humedecer todos los surcos y las plantas poder desarrollarse adecuadamente.



Figura 15: Riego por gravedad en las parcelas experimentales.

Se realizó el control de tamaño de plantas en distintos tiempos en las parcelas tratadas con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* y el compuesto químico Tifon 4E (Organofosforado).



Figura 16: Medición de altura de las plantas.

Asimismo se realizó los controles de presencia de larvas de *Trichoplusia ni* en las plantas de repollo para las parcelas tratadas con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* y el compuesto químico Tifon 4E (Organofosforado).

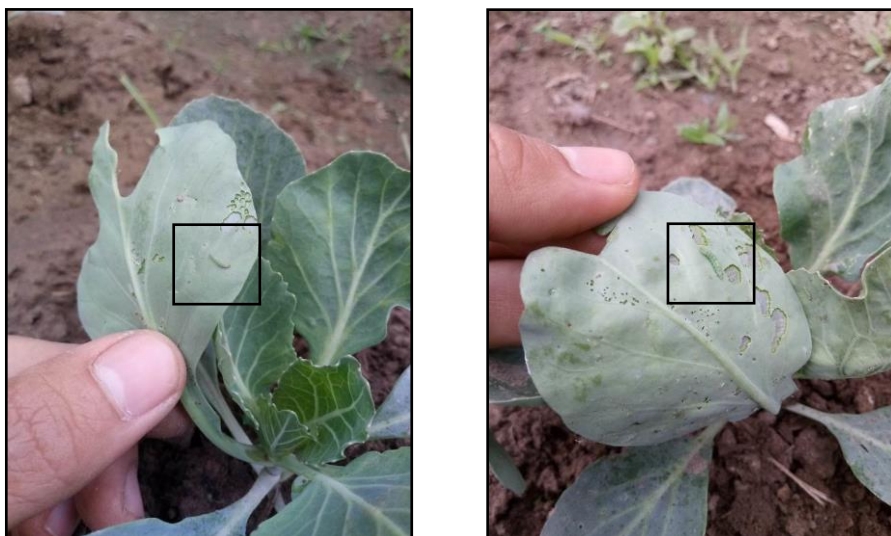


Figura 17: Control de presencia de larvas en las plantas.

Toma de muestra para análisis residual

Se realizó 6 tomas de muestras de los tratamientos con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* y con Tifon (Organofosforado) para los análisis de residuos tóxicos mediante cromatografía de gas acoplada a espectrometría de masa (GS/MS).



Figura 18: Muestras de repollo tratado con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki*.



Figura 19: Muestras de repollo tratado con Tifon 4E.



M 1: *Bacillus thuringiensis var kurstaki*



M 2: Tifon 4E (Organofosforado)

Figura 20: Muestras de repollo se llevaron con bolsas esterilizadas para los análisis en el laboratorio.

2.6. Métodos de análisis de datos

Los datos obtenidos en los análisis tanto en el laboratorio como en campo, fueron elaborados por los siguientes programas:

IBM SPSS Estadístico: donde se desarrolló los datos del trabajo de investigación, buscando la precisión para las hipótesis.

Microsoft Excel 2013: donde se realizó las tablas y gráficos de los datos de los análisis tanto en campo como en laboratorio.

2.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación se desarrolló de manera seria conjuntamente asesorado por profesionales en la materia, además se obtuvo conocimientos de otras investigaciones con estudios confiables.

La confiabilidad de los datos obtenidos de la investigación, fueron en laboratorios especializados, que están acreditados por el INACAL.

Asimismo, este trabajo se realizó con una ética profesional, demostrando en lo absoluto de cualquier similitud con otros trabajos y sobre todo se realizó con el propósito de generar soluciones ambientales para la reducción de los impactos generados por ciertos productos químicos.

III. RESULTADOS

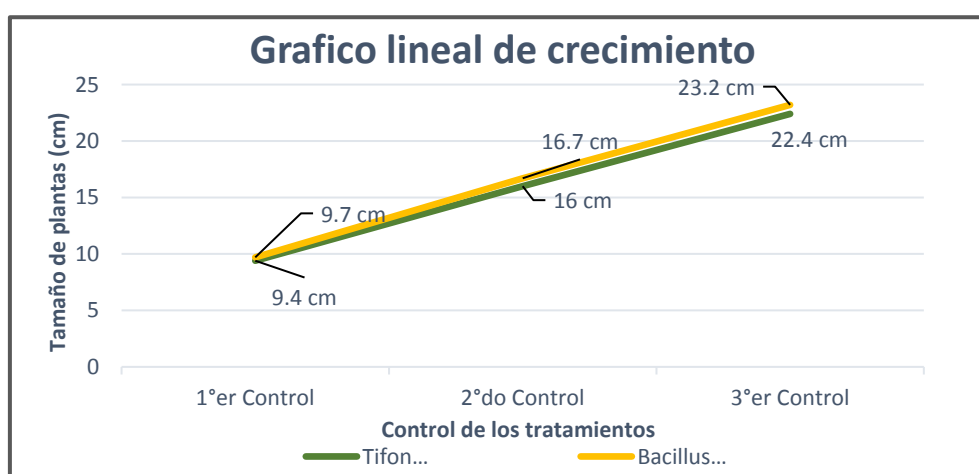
3.1. Resultados descriptivos

3.1.1. Altura de plantas

Tabla 12: Medidas de tendencia central y variación del crecimiento de plantas de repollo a los 64 días de la siembra.

		Tamaño de planta con Tifon 4E (cm)	Tamaño de planta con <i>Bacillus t.k.</i> (cm)
Media		47,80	49,60
Mediana		48,00	49,50
Moda		48	49
Desviación standar		1,814	1,506
Varianza		3,289	2,267
Percentiles	25	46,75	48,75
	50	48,00	49,50
	75	49,25	51,00

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.



Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Figura 21: Crecimiento de plantas en tratamientos con Tifon 4E y con *Bacillus thuringiensis var kurstaki*.

De acuerdo a los resultados que se presenta en la (tabla 12) se evidencia que las plantas tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* alcanzaron mayor altura a los 64 días de la siembra, periodo de crecimiento aún no a la madurez, similar comportamiento mostraron los resultados de variación y dispersión como la mediana, variancia, desviación estándar y percentiles. En la (figura 21) con datos de crecimiento en las tres etapas de tratamiento corroboran las tendencias de ligera ventaja en crecimiento a las plantas

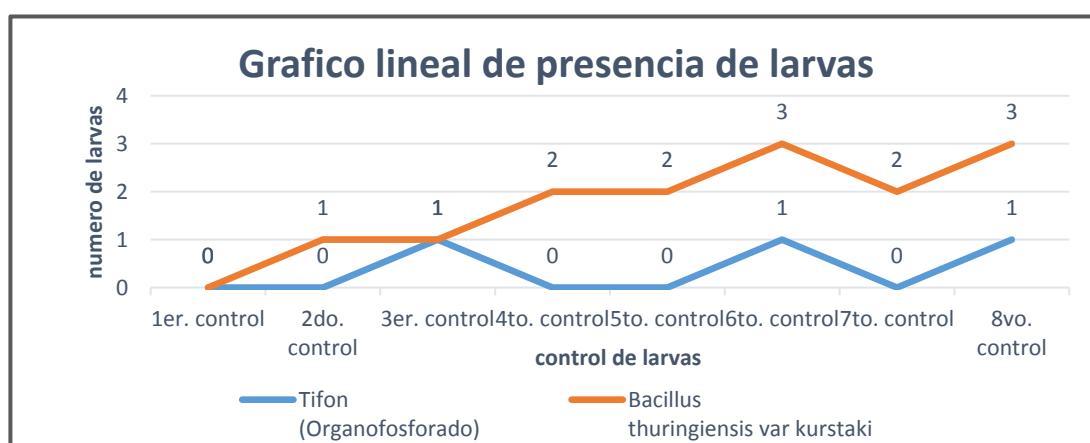
tratadas con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* sobre los tratamientos con Tifon 4E, insecticida órganofosforados; mostrando en el primer control la altura promedio de 10 plantas con Tifon 9.4 cm y con bacteria 9.7 cm; en el segundo control la altura con Tifon 4E fue 16 cm y con la bacteria 16.7cm y en el tercer control con Tifon 4E 22.4 cm y con la bacteria 23.2 cm.

3.1.2. Presencia de plagas

Tabla 13: Medidas de tendencia central y variación de la presencia de plagas en número de larvas vivas por planta de repollo a los 64 días de la siembra.

		Orugas/planta tratadas con Tifon 4E (cm)	Orugas /planta tratadas con <i>Bacillus t.k.</i> (cm)
Media		1,00	2,00
Mediana		,00	1,00
Moda		0	1
Desv. standar		,483	,919
Varianza		,233	,844
Percentiles	25	,00	,75
	50	,00	1,00
	75	1,00	2,00

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.



Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Figura 22: Presencia de plagas en número de larvas por planta en muestras de 10 plantas por tratamiento.

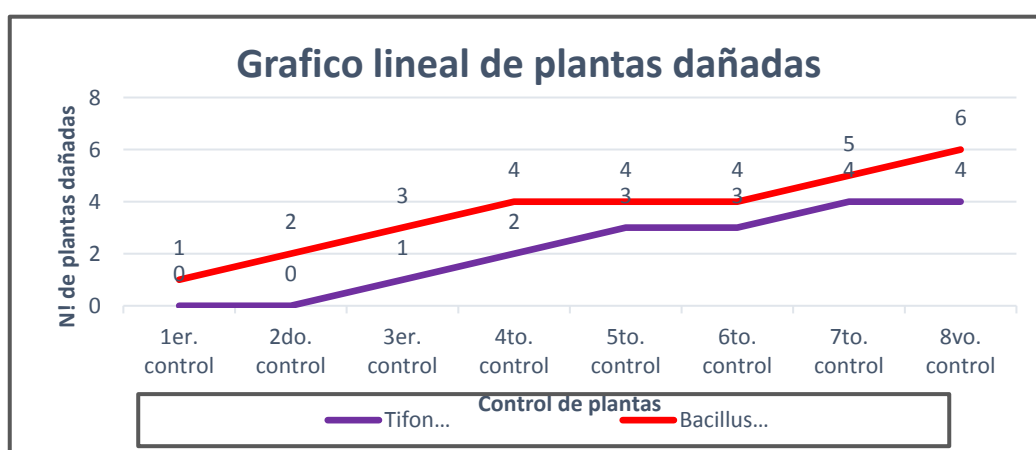
De acuerdo a los resultados de la (tabla 13) y la (figura 22) se evidencia en las muestras de 10 plantas por parcela en 10 evaluaciones donde muestran promedios por planta, los tratamientos con Tifon 4E el promedio no alcanza menos de la unidad y en las tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* una media aritmética de 1,20 cuyas variaciones por evaluación en el período de evaluación con el insecticida se encontró 1 larva en la 6° y 8° evaluación, mientras que en las tratadas con las bacterias en estos mismos períodos se registraron 3 larvas / parcela.

3.1.3. Plantas dañadas hasta los 64 días

Tabla 14: Medidas de tendencia central de plantas dañadas por parcela para los tratamientos con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* y Tifon 4E.

Estadísticos		Planta dañadas/parcela tratadas con Tifón 4E	Planta dañadas/planta tratadas con <i>Bacillus t.k.</i>
Media		1,70	2,90
Mediana		2,00	3,00
Moda		2	2,00 ^a
Desv. Desviación		,675	,994
Varianza		,456	,989
Percentiles	25	1,00	2,00
	50	2,00	3,00
	75	2,00	3,25

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.



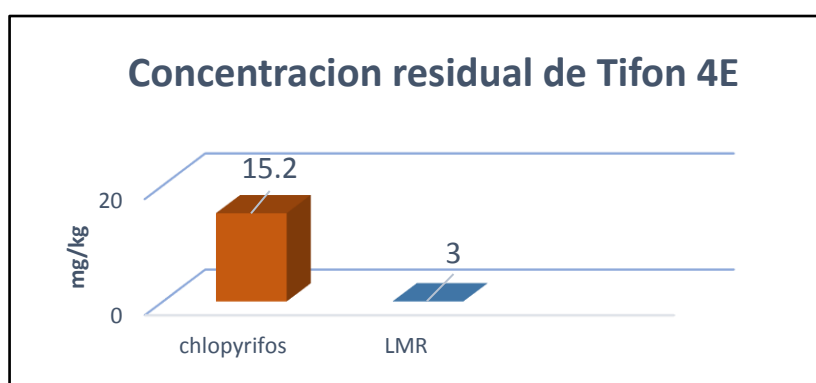
Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Figura 23: Plantas de repollo dañadas en muestras de 10 plantas por tratamiento.

De acuerdo a los resultados de la (tabla 14) se evidencia que en las muestras de 10 plantas por parcela muestran promedios por planta, los tratamiento con Tifon 4E el promedio de 2 plantas con daños y en las tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* una media aritmética de 3 plantas dañadas; en la (figura 23) las variaciones por evaluación en 8 períodos en las parcelas con tratamiento con insecticidas en las dos primeras evaluaciones no se registró ninguna planta dañadas por la plaga, en la 5° y 6° evaluación se encontró 3 plantas dañadas y en la 7° y 8° se incrementó a 4 plantas dañadas por parcela, mientras que en las tratadas con las bacterias en estos mismos períodos se registraron desde la primera evaluación con una planta con daños incrementándose progresivamente para registrarse en la 7° a 5 plantas y la 8° evaluación a 6 plantas dañadas.

3.1.4. Efecto residual del tratamiento químico

La concentración residual del tratamiento con el contaminante químico, Tifon 4E (organofosforado) fue de 15.2 mg/kg sobrepasando los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidas por el *Codex Alimentarius*.



Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Figura 24: Comparación de los Límites Máximos de Residuos (LMR) para alimentos.

Cabe resaltar que el vegetal del repollo tratado biológicamente no tiene repercusiones al medio ambiente y la importancia del tratamiento con la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* genera producción limpia en el cultivo del repollo. A comparación del tratamiento con productos químicos que generan impactos ambientales contaminando los suelos y cuerpos de agua, además que los principios activos de los insecticidas tienen una permanencia larga en los productos vegetales.

3.2. Resultados inferenciales

3.2.1. Altura de plantas

Tabla 15: Comparativo del crecimiento de plantas hasta los 64 días en altura expresados en (cm).

	Productos	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
s	Tifon 4E	10	47,80	1,814	,573
	<i>Bacillus t.k.</i>	10	49,60	1,506	,476

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Tabla 16: Prueba de de “t” de Student del crecimiento de plantas hasta los 64 días por tratamiento.

Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Dif. de error estándar	95% de intervalo confianza de dif.	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	,030	,864	-2,415	18	,027	-1,800	,745	-3,366	-,234
No se asumen varianzas iguales			-2,415	17	,027	-1,800	,745	-3,370	-,230

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta que la altura de plantas de las parcelas tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* fue de 49,60 y con el insecticida Tifón 4E de 47,801 cm según los resultados de la tabla 15, la diferencia de medias es de 1,80 cm, donde según la prueba de Levene con $p: 0,864 > \alpha: 0,05$ se asume variancias iguales y teniendo en cuenta que $p: 0,027 < \alpha: 0,05$ se acepta que la diferencia indicada es significativa mayor a favor de las parcelas tratadas con productos biológicos como el *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en comparación al de las parcelas cuyo control de plagas se hacen con productos químicos como Tifon 4E.

3.2.2. Presencia de plagas

Tabla 17: Comparativo de la presencias de plagas por plantas hasta los 64 días en número de larvas vivas.

	Productos	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Presencia de orugas	Tifón 4E	10	1	,483	,153
	<i>Bacillus t.k.</i>	10	2	,919	,291

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019

Tabla 18: Prueba de “t” de Student de la presencia de plagas hasta los 64 días como larvas vivas por plantas por tratamiento.

Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Dif. de error stán	95% de intervalo confianza de dif.	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	1,837	,192	-2,741	18	,043	-,990	,328	-1,590	-,210
No se asumen varianzas iguales			-2,741	18	,043	-,9900	,328	-1,606	-,194

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Teniendo en cuenta los resultados de la (tabla 17) sobre la presencia de plagas en plantas de las parcelas tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* fue de 2 larvas por planta y con el insecticida Tifon 4E de 1; según los resultados de la tabla 17, la diferencia de medias es de 1,00 larva por planta, donde según la prueba de Levene con $p: 0,192 > \alpha: 0,05$ se asume variancias iguales y teniendo en cuenta que $p: 0,043 < \alpha: 0,05$ se acepta que la diferencia indicada es significativa por el mayor número de larvas en las parcelas tratadas con productos biológicos como el *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en comparación al de las parcelas cuyo control de plagas se hacen con productos químicos como Tifon 4E, en cuanto a efecto en el control de plagas se estaría registrando mayor efectividad en el control de la plagas es con el insecticida organofosforado Tifon 4E.

3.2.3. Daño de plantas

Tabla 19: Comparativo de los daños en plantas por presencias de larvas en parcelas de cada tratamiento hasta los 64 días como hojas con daños visibles.

Plantas dañadas hasta los 64 días	Productos	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tratamientos	Tifon 4E	10	1,70	,675	,213
	<i>Bacillus t.k.</i>	10	2,90	,994	,314

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Tabla 20: Prueba de “t” de Student de daños en plantas por presencia de plagas en parcelas de cada tratamiento hasta los 64 días como hojas con daños visibles por larvas.

Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Dif. de medias	Dif. de error stán	95% de intervalo confianza de dif.	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	,492	,492	-3,157	18	,005	-1,200	,380	-1,998	-,402
No se asumen varianzas iguales			-3,157	18	,006	-1,200	,380	-2,006	-,394

Fuente: Desarrollo de investigación, elaboración propia, 2019.

Los resultados de la (tabla 19) muestran los daños visibles en las plantas ocasionados por presencia de plagas en las plantas de las parcelas tratadas con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* fue en promedio de 2,90 que sería 3 plantas dañadas y con el insecticida Tifón de 1,70 o sea 2 plantas con daños visibles; según los resultados de la (tabla 20), la diferencia de medias es de 1,200 plantas con daños, donde según la prueba de Levene con $p: 0,492 > \alpha: 0,05$ se asume variancias iguales y teniendo en cuenta que $p: 0,005 < \alpha: 0,05$ se acepta que la diferencia indicada es significativa por el mayor número de daños en parcelas tratadas con productos biológicos como el *Bacillus thuringiensis var kurstaki* en comparación al de las parcelas cuyo control de plagas se hizo con productos químicos como Tifon 4E, en cuanto a efecto en daños en la planta el control de plagas se estaría registrando menor efectividad del control con *Bacillus thuringiensis var kurstaki*.

IV. DISCUSIÓN

En esta investigación se muestra una de las alternativas para poder minimizar los impactos ambientales como también la importancia de poder trabajar con microorganismos para la producción limpia en los vegetales de consumo humano. Los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación muestra el poder insecticida de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kustaki* controlando a *Trichoplusia ni* en un 80% de mortalidad, similar resultado muestra ESCOBAR (2008), donde controlo a *Anthonomus eugenii* en el cultivo de chile (*Capsicum annuum*) con bacterias de *Bacillaceae* y *Enterobacteriaceae* donde obtuvo un 92% de mortalidad. Asimismo, en el estudio realizado por LEGWAILA, *et al* (2015), en sus resultados muestra el control de la larva de polilla *Diamondback* con *Bacillus thuringiensis var kurstaki* teniendo un eficaz del 85.7 % y 94.6 % de control en el cultivo del repollo, mostrando concordancia con esta investigación y sobre todo notando el desempeño controlador de la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* que tuvo un 80% de control en las larvas de *Trichoplusia ni*. Además de acuerdo con la investigación de MORA, *et al.* (2007), algo similar ocurre con sus resultados, ya que pudo controlar a la plaga del arroz (*Tagosodes Orizicolus*) mediante la bacteria *Bacillus Thuringiensis* mostrando un 83% y 95% de toxicidad. Con ello se puede inferir la acción toxica que tiene la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* para el control de las distintas plagas y sobre todo para realizar producción limpia.

De acuerdo con la investigación de GALVIS & MORENO (2018), también realizaron el control de una larva de orden lepidóptera llamada *Milax gagates* en la planta de la lechuga donde obtuvo un 90% de letalidad con la bacteria *Bacillus thuringiensis*, comparando con el resultado obtenido en esta investigación, el poder insecticida fue mayor la letalidad de la bacteria *Bacillus thuringiensis* ante la larva de *Milax gagates*, que el control de la larva de *Trichoplusia ni*, ya que en esta investigación se obtuvo un 80% de mortalidad.

Asimismo, el estudio de DANTA, *et al.* (2000), muestra como resultado el control de *Heliothis virescens* (L.), con la bacteria *Bacillus thuringiensis* en un 66.6% de mortalidad y el daño de las plantas en la parcela tratada con *Bacillus thuringiensis* muestra de 42 plantas a 1 una planta dañada, notando que el control con *Bacillus thuringiensis* fue menor en *Heliothis virescens* (L.), que el control de la larva de *Trichoplusia ni* con un 80% de letalidad, en cuanto a las plantas dañadas en esta investigación fue mayor la afectación con 75 plantas y 6 plantas dañadas.

Por otra parte en los resultados obtenidos en la investigación con respecto a los residuos tóxicos se obtuvo la concentración de 15.2 mg/kg de residuos de chlorpyrifos estando fuera de los Límites Máximos de Residuos (LMR) que es de 3 mg/kg establecidas por normas internacionales, mientras para PIERE & BETANCOURT (2007), encontraron concentraciones de 0.02, 0.015, 0.01 mg/kg de residuos de chlorpyrifos en la cebolla estando dentro de los Límites Máximos de Residuos (LMR). Por otra parte RAMIREZ (2019), encontró en sus muestras de productos vegetales la presencia de residuos de chlorpyrifos –etilicio, no determino la cantidad ya que solo realizo el análisis cualitativo de residuos de plaguicidas.

V. CONCLUSIONES

- El Tratamiento químico y biológico en el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*), afirma el poder toxico que tiene la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* al controlar las larvas de *Trichoplusia ni* al igual que los productos químicos, generando alternativas de solución ante los impactos ambientales y uso indiscriminado de los productos químicos en la agricultura.
- Asimismo los resultados obtenidos en campo se observó que la parcela tratada químicamente tiene un control sobre las larvas de *Trichoplusia ni* de un 98% de mortalidad, además a lo largo del desarrollo de las plantas, a los 64 días solo se pudo encontrar 3 larvas, por otro lado los daños en las hojas de plantas fueron de 75 plantas a 4 plantas dañadas, en cuanto al tamaño de las plantas se determinó que a los 64 días tuvo una altura promedio de 22.4 cm.
- En la parcela tratada biológicamente se observó que la bacteria *Bacillus thuringiensis var kurstaki* controló las larvas de *Trichoplusia ni* de un 80% de mortalidad, a los 64 días se encontró un total de 14 larvas en las plantas de repollo, además los daños en las hojas de las plantas fueron de 75 plantas a 6 plantas dañadas, en cuanto al tamaño de las plantas se determinó que a los 64 días tuvo una altura promedio de 23.2 cm.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar las aplicaciones en campo en las mañanas o por la tarde para que de esa manera la temperatura o el viento no afecte al control de plaga y pueda actuar rápidamente.
- Se recomienda también buscar otros microorganismos que pueden hacer frente a las demás plagas que atacan a la planta del repollo para tener un mayor control de los cultivos y realizar producción limpia en las plantas comestibles.
- Se recomienda hacer un riego por goteo para de esa forma los contaminantes presentes en el suelo no pueden ser arrastrados a otro lugar.

REFERENCIAS

BARÓ Yamilé, FONTANA Deise, DOS SANTOS Rosely. Caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* Berliner y actividad biológica hacia *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) y *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). Fitosanidad [online]. Septiembre 2009, volumen.13, n.3 [citado 2018-11-03], pp.187-192. ISSN 1818-1686. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-30092009000300005&lng=es&nrm=iso

CAMACHO, Raquel, *et al.* Characterization of Cry Toxins from Autochthonous *Bacillus Thuringiensis* Isolates from Mexico. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México* [En línea] vol. 74, no. 3, May 2017, pp. 193–199. [Fecha de Consulta: 26 de octubre del 2019] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.bmhimx.2017.03.002>.

CARRERAS, Bertha. Aplicaciones de la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* en el control de fitopatógenos. Corpoica. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* [en línea] 2011, Vol. 12 [Fecha de consulta: 24 de octubre de 2018] ISSN 0122-8706. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945031006>

CAÑEDO Verónica, ALFARO Armando y KROSCHER Jurgen. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. [En línea] Julio del 2011. [Fecha de Consulta: 26 de octubre del 2018] Disponible en:

<http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf>.

CENTRE FOR AGRICULTURAL BIOSCIENCE INTERNATIONAL, taxonomix tree [En línea] 22 de noviembre del 2019. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2018]. Disponible en:

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/54832#toPictures>

CODEX ALIMENTARIUS INTERNATIONAL FOOD STANDARD, *Maximum residue limits* [En línea] [Fecha de consulta 30 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/maximum-residue-limits/en/>

DANTA, C, *et al.* Intercropping and use of biological methods (*Bacillus thuringiensis* Ber.): a strategy in integrated control of *Heliothis virescens* (L.) in the tobacco crop. Cuadernos de Fitopatología (España) [En línea]. 2000 [fecha de consulta: 28 de septiembre del 2019]. Disponible en:

<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ES2001001091>

DEL PUERTO RODRIGUES Asela; SUARES Susana y PALACIO, Daniel. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Rev. Cubana Hig Epidemiol.* [En línea] 2014, volumen 52. [Fecha de consulta: 25 de setiembre del 2018]. Disponibles en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010.

EZETA, Jorge *et al.* The evaluation of the biological control of *Spodoptera Frugiperda* in corn cultivation: biological control of *Spodoptera Frugiperda*; La Evaluación del control biológico de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz: Control biológico de *Spodoptera frugiperda* [En línea] 2018 [fecha de consulta: 28 de septiembre del 2019]. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.38E653D8&lang=es&site=eds-live>

Farmagro. Ficha técnica Tifon 4E. [Imagen digital en línea]. Perú [Fecha de consulta: 06 de noviembre del 2018]. Disponible en:

http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/tifon_4e_ficha_tecnica.pdf

GALVIS, Néstor, MORENO, Laura. Identification of Cry1 genes in *Bacillus thuringiensis* isolates and their toxic effect against *Milax gagates*, plague in lettuce (*Lactuca sativa*). *Revista chapingo serie horticultura.* [En línea] noviembre del 2017 [Fecha de consulta: 25 de noviembre del 2019]. Disponible en:

<http://149.56.253.132:8080/handle/001/3174?locale=es>

GARCÍA, Alejandro *et al.* Residuos de plaguicidas en tomate (*Solanum lycopersicum*) comercializado en Armenia, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias* [en línea]. 2017, Vol. 24-2 [Fecha de consulta: 28 de septiembre del 2018]. ISSN 0121-4004. DOI

[http://dx.doi.org/10.17533/udea.vitae.v24n2\(2\)a08](http://dx.doi.org/10.17533/udea.vitae.v24n2(2)a08).

GARCÍA, Cipriano, *et al.* Use of Natural Enemies and Biorational Pest Control of Corn [En línea] 2016 [Fecha de consulta: 26 de septiembre del 2019]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.6FAEAEAF&lang=es&site=eds-live>.

GOMERO Luis. Plaguicidas en la sierra peruana. *Revista de Agroecología*. [En línea]. 2015. Vol. 15 N° 1 y 2 [Fecha de consulta: 26 de septiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-15-numero-2-1/2450-plaguicidas-en-la-sierra-peruana..>

GONZALES Marily, NOÉ Cristóbal y RODRIGUEZ Raúl. Control de insecticidas en la agricultura utilizando hongos entomopatógenos:retos y perspectivas. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila* [En línea].2012 vol.4 N° 8 [fecha de consulta 28 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/Documentos/AQM/AQM8/5.pdf>.

HERNANDEZ, Dalia. Efectividad biológica de entomopatógenos para control de plagas de brócoli en mexquitic de Carmona. [En línea]. Tesis, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, julio del 2013. [Fecha de consulta 15 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/3375/1/IAE1EFE01301.pdf>

HERNÁNDEZ, F, *et al.* Metodología de la investigación [En línea]. Cuarta edición. México. Editor: Mc Graw-Hill/Interamericana S.A. 2016 [Fecha de consulta: 28 de octubre del 2018]. ISBN: 9701057538.

ISLA, Fiorella. Control biológico del *meloidogyne incognita* en aguaymanto (*physalis peruviana l.*) por bacterias promotoras de crecimiento y hongos *endomicorrícicos*. [En línea]. Lima del 2016 [Fecha de consulta el 28 de octubre de 2018].Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2689/H20-I8-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Instituto Nacional de Salud Pública. Los insecticidas. [En línea]. 2018 [Fecha de consulta: el 26 de octubre del 2018] disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>.

- JUNCKER, Jean Claude. Commission regulation (eu) of the council as regards maximum residue levels. *European Union* [En línea]. 10 de noviembre del 2019 [Fecha de consulta: 29 de octubre del 2019]. Disponible en:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1176&from=EN>
- LEGWAILA, Mitch M *et al.* Eficacia de *Bacillus thuringiensis* (*var. Kurstaki*) contra los polluelos *Diamondback Moth* (*Plutella xylostella* L.) y larvas en col bajo condiciones de invernadero semicontroladas. *Revista internacional de ciencia de insectos* [En línea]. 2015, vol. 7 39-45 [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. DOI: 10.4137 / IJIS.S23637
- LIMA, J. *et al.* (2019). Solid-state fermentation of *Bacillus thuringiensis var kurstaki* HD-73 maintains higher biomass and spore yields as compared to submerged fermentation using the same media. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. [En línea] 2019 [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: doi: 10.1007/s00449-019-02150-5.
- López, B. *Bacillus thuringiensis*: características, morfología, ciclo de vida. *Lifeder*. [En línea] 2019. [Fecha de Consulta: 28 de octubre del 2019]. Disponible en:
<https://www.lifeder.com/bacillus-thuringiensis/>
- LÓPEZ, Montes *et al.* Manual de Buenas Practicas Agricolas en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var. Capitata*). REPCAR, Nicaragua [En línea] 2012 [Fecha de consulta: 04 de noviembre del 2018]. Disponible en:
<http://cep.unep.org/repcarEl/capacitacion-yconcienciacion/upoli/publicaciones-upoli/Manual%20de%20BPA%20en%20Repollo.pdf>
- MAYHUA, Laura. Riesgos a la salud: intoxicación por plaguicidas. Ministerio de salud. Perú [En línea].2014 vol.23: pag.712 – 713. [Fecha de consulta: 25 de septiembre del 2018]. Disponible en:
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2014/36.pdf>.
- MENA, Julieth. Brasicáceas y perspectivas de control biológico del insecto plaga *Plutella xylostella* (Lepidóptera: Plutellidae) utilizando *Bacillus thuringiensis*. *Facultad de Ciencias Naturales e Ingenieria de la Universidad de Bogota* [En línea]. 2017, Vol 7 (2) pp.7-22, Julio – Diciembre [Fecha de consulta 23 de Octubre del 2018]. DOI: <https://doi.org/10.21789/22561498.1245>

MOHAMMAD, Badii. Toxicología en insecticidas, Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y Medio Ambiente, México, 2008, No 28, pág. 1. Disponible en: <file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/insecticidas%20Organofosforados.pdf>.

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, *Brassica oleracea* var. *Capitata* [En Línea] 2019. [Fecha de Consulta: 17 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/brassica-oleracea-var-capitata>

MORA, Rebeca, *et al.* A Reliable Bioassay Procedure to Evaluate per Os Toxicity of *Bacillus Thuringiensis* Strains against the Rice *Delphacid*, *Tagosodes Orizicolus* (Homoptera: Delphacidae). *Revista de Biología Tropical* [En línea] vol. 55, no. 2, June 2007, pp. 373–383. 2008 [fecha de consulta el 26 de octubre del 2019). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=26474599&lang=es&site=eds-live>.

MURILLO, F. HACER DE LA EDUCACIÓN UN ÁMBITO BASADO EN EVIDENCIAS CIENTÍFICAS. *Revista iberoamericana sobre calidad, eficiencia, y cambio en educación* [En Línea] 2011. [Fecha de consulta: 27 de octubre del 2018]. Disponible en:

<http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol9num3/editorial.pdf>.

NAVA, Eusebio, *et al.* Biopesticidas: An Option for the Biological Pest Control; Bioplaguicidas: Una Opción Para El Control Biológico De Plagas [En línea] 2016. [Fecha de consulta: 02 de setiembre del 2019] Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.76B59FE&lang=es&site=eds-live>.

OGOSUKU, Elena *et al.* Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. [En línea]. 2008. volumen 25 [Fecha de consulta: 28 de octubre del 2018]. Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a11v25n1.pdf>.

Perla E. Actividad insecticidas de bacterias asociadas al cultivo de chile (*capsicum annum*) y aisladas del *Anthonomus eugenii* cano como alternativa del control biológico en esta plaga. [En línea] La Paz, Baja California Sur, agosto del 2008 [Fecha de consulta el 25 de octubre del 2018). Disponible en:

https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/482/1/escobar_p.pdf

PÉREZ, Ma. Antonia, NAVARRO, Hermilio, MIRANDA, Edith. Residuos de plaguicidas en hortalizas: problemática y riesgo en México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* [En línea] 2013, Vol. 29 [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37028958003> ISSN 0188-4999.

PIERRE, Francis, BETANCOURT, Pedro, Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en el cultivo de cebolla en la depresión de Quíbor, Venezuela. *Bioagro* [En línea] 2007, 19 [Fecha de consulta: 27 de noviembre de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85719202> ISSN 1316-3361

QUERO, Milton, Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos* [En línea] 2010, 12 (Mayo-Agosto) [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010> ISSN 1317-0570

RAMOS, Francisco *et.al* .Evaluación de aislamientos de *Bacillus thuringiensis* tóxicos a *Diatraea saccharalis* (Lepodoptera: Pyralidae). *Bioagro* [En línea]. 2004, vol.16, n.3 [Fecha de consulta 29 de octubre del 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612004000300004&lng.

RAMÍREZ, Alberto. Metodología de la investigación científica. Pontifica universidad javeriana. [En línea]. 2005. [Fecha de consulta 29 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>.

RAMÍREZ, Armentina, *et al*. Use of *Bacillus Thuringiensis* in the Control of *Plutella Xylostella* (*l.*) in the Cultivation of Cabbage (Original) [En línea] 2018 [Fecha de consulta: 02 de setiembre del 2019] Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.9044CC3C&lang=es&site=eds-live>.

RAMIREZ, Rocio. Estudio preliminar para la determinación de plaguicidas en vegetales comercializados en una zona de Michoacán, México. *Revista de ciencias Ambientales* [En línea]. 2018, Vol. 52 29 [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2018] DOI: <https://doi.org/10.15359/rca.52-2.3>

RICARDO, P. *Manual de Edafología*. 4ª ed. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2001. ISBN 978-9701505311.

RIVAS Andrés, SERMEÑO José. Toxicología de plaguicidas. Universidad de el Salvador, Facultad de ciencias agronómicas. [En línea] setiembre del 2003. [Fecha de consulta: 28 de octubre del 2018]. Disponible en:

<http://ri.ues.edu.sv/9150/1/TOXICOLOGIA%20DE%20PLAGUICIDAS,%202003.pdf>.

RODRÍGUEZ, Luis. *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. [En línea] Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 2007 [Fecha de consulta el 25 de octubre del 2018]. 303 p. disponible en:

http://www2.tap-ecosur.edu.mx/mip/pdf/06_Teoria&applCB_Cap14.pdf.

SAUCA Diego, BENINTENDE Graciela. *Bacillus thuringiensis*: generalidades. Un acercamiento a su empleo en el biocontrol de insectos lepidópteros que son plagas agrícolas, *Revista Argentina de Microbiología, Buenos aires*. [En línea]. 2008. (6) 126 - 132 [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2018]. Disponible en:

<http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v40n2/v40n2a13.pdf>.

SEGURA, Antonio *et al.* Residuos de plaguicidas organofosforados en cabezuela de brócoli (*Brassica oleracea*) determinados por cromatografía de gases. México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* [en línea] 2009, Vol. 25 [Fecha de consulta: 29 de octubre del 2018] ISSN 0188-4999 Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37012009005>

SONG, L, *et at.* Specific activity of a *Bacillus thuringiensis* strain against *Locusta migratoria manilensis*. *Journal of invertebrate pathology* [en línea] (2018), 98(2), 169–176. [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.jip.2008.02.006>

TONG, Ziling, *et al.* Changes in Midgut Gene Expression Following *Bacillus Thuringiensis* (Bacillales: Bacillaceae) Infection in *Monochamus Alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Florida Entomologist* [en línea] vol. 99, no. 1, Mar. 2016, pp. 60–66. [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://doi.org/10.1653/024.099.0111>.

URIBE, Miguel, *et al.* Bacterial Extracts for the Control of *Atta Cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae) and Its Symbiotic Fungus *Leucoagaricus Gongylophorus* (Agaricales: Agaricaceae). *Revista de Biología Tropical* [En línea] vol. 67, no. 4, Sept. 2019, pp. 1010–1022. [Fecha de consulta: 26 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=138661742&lang=es&site=eds-live>.

VALADÉZ, José. Modulación de la Inmunidad innata del lepidóptero plaga *Trichopulsia ni* expuesto a *Bacillus thuringiensis*. Universidad Autónoma de Nuevo León. [En línea] 2011 [Fecha de consulta: 3 de noviembre del 2018]. Disponible en:

<http://eprints.uanl.mx/2898/1/1080090519.pdf>

VENTURA, Marco. Control de *Spodoptera frugiperda* en *Asparagus officinalis* L.cv. UC 157 F1 aplicando *Bacillus thuringiensis var turstaki* e insecticidas en Huancaquito Alto, La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo [En línea] 2015 [Fecha de Consulta: 02 de noviembre del 2018]. Disponible en:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4161/VENTURA%20GUANILLO%20MARCO%20ANTONIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ZAVALETA, Gina. Evaluación de la capacidad de Biocida de *Bacillus thuringiensis H-14 var. Israelensis* cultivado en sanguaza sobre larvas de *Aedes aegyti* en el Distrito de Laredo la Libertad – Perú, 2009. *Universidad Nacional de Trujillo*, Perú. [En línea]. 2010 [Fecha de consulta: 28 de septiembre del 2018]. Disponible en:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5919/Tesis%20Doctorado%20-%20Gina%20Zavaleta%20Espejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.

Anexo 3: Validación de instrumentos de investigación.

Anexo 4: Análisis residual del tratamiento químico (Tifon 4E).

Anexo 5: Análisis residual del tratamiento biológico (*BTK*)

Anexo 6: Ficha técnica del producto TIFON 4E.

Anexo 7: Evidencias del trabajo experimental en campo.

ANEXO 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Problema general - ¿El tratamiento con la bacteria <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> controlara a <i>Trichoplusia ni</i> al igual que el tratamiento químico en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>) Carabayllo, 2019?	Objetivos general - Determinar el control de <i>Trichoplusia ni</i> con el tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>) y el tratamiento químico (Tifon 4E) en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>).Carabayllo, 2019.	Hipótesis general - El tratamientos biológico con <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> si podrá controlar a <i>Trichoplusia ni</i> al igual que los tratamientos químicos en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>). Carabayllo, 2019.	Variable independiente Control de <i>Trichoplusia ni</i>	<i>Trichoplusia ni</i>	Presencia de larvas	N. de larvas/ parcela
					Desarrollo de larvas	Crecimiento de larvas/ tiempo
Problemas específicos - ¿Cuál será la capacidad del tratamiento químico (Tifon 4E) para control de <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>) Carabayllo, 2019? - ¿Cuál será la capacidad del tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>) para el control de <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>). Carabayllo, 2019?	Objetivos específicos - Determinar la capacidad del tratamiento químico (Tifon 4E) para control de <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del Repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>). Carabayllo, 2019. - Determinar la capacidad del tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>) para el control de <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>) Carabayllo, 2019.	Hipótesis específicos - El tratamiento químico (Tifon 4E) si tiene la capacidad de poder controlar a <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>). - El tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>) si tiene la capacidad de poder controlar a <i>Trichoplusia ni</i> en el cultivo del repollo (<i>Brassica oleracea var capitata</i>).	Variable Dependiente Tratamiento químico	Compuesto TIFON 4E	Efecto residual	mg/Kg
					Planta dañado	N. de planta dañado/ Parcela
					Tamaño de planta	Tamaño de planta/ tiempo
			Variable Dependiente Tratamiento biológico	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Efecto residual	mg/Kg
					Planta dañado	N. de planta dañado/ Parcela
					Tamaño de planta	Tamaño de planta/ tiempo

ANEXO 2: Instrumentos de recolección de datos

FORMATO DE EFECTO RESIDUAL				Responsable: Arody Tesen Vaez
				Versión: 01
Producto aplicado	Producto activo	Dosis	Fecha de muestreo	Residuos LoQ (mg/kg)
Tifon 4E				
<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>				

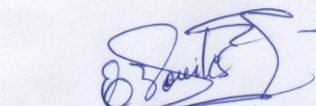
Fuente: Elaboración propia, 2019.

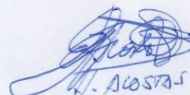
FORMATO DE PLANTA DAÑADO POR PARCELA										Responsable: Arody Tesen Vaez
										Versión: 02
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 8	día 16	día 24	día 32	día 40	día 48	día 56	día 64	N. de planta dañado/ parcela
	Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>)	N. de planta dañado/ parcela								


Fuente: Elaboración propia, 2019.

FORMATO DE PRESENCIA DE LARVAS POR PARCELAS										Responsable: Arody Tesen Vaez
										Versión: 03
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 8	día 16	día 24	día 32	día 40	día 48	día 56	día 64	N. de larvas/parcela
	Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var Kurstaki</i>)	N. de larvas/parcela								

Fuente: Elaboración propia, 2019.


 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998


 W. Acosta
 CIP 25450


 Arody Tesen Vaez

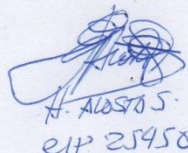
FORMATO DE TAMAÑO DE PLANTA		Responsable: Arody Tesen Vaez		
		Versión: 04		
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 16	día 40	día 64
	Tamaño promedio de planta/parcela			
Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>)	Tamaño promedio de planta/parcela			

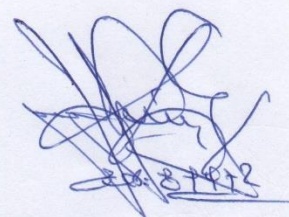
Fuente: Elaboración propia, 2019.

REGISTRO DE TAMAÑO DE PLANTA				Responsable: Arody Tesen Vaez		Versión: 05	
Nº de planta	1er. control		2do. control		3er. control		
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Promedio							

Fuente: Elaboración propia, 2019.

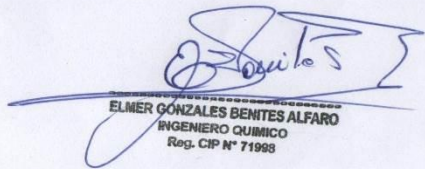

 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71996

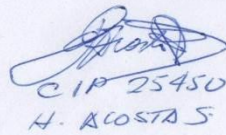

 H. ACOSTA
 CIP 25950



REGISTRO DE PLANTA DAÑADO										Responsable: Arody Tesen Vaez		Versión: 06				
N° de planta	1er. control		2do. control		3er. control		4to. control		5to. control		6to. control		7to. control		8vo. control	
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

Fuente: Elaboración propia, 2019



 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

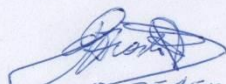

 CIP 25450
 H. ACOSTA S.


 Arody Tesen Vaez

REGISTRO DE PLANTA DAÑADO										Responsable: Arody Tesen Vaez				Versión: 06		
N° de planta	1er. control		2do. control		3er. control		4to. control		5to. control		6to. control		7to. control		8vo. control	
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

Fuente: Elaboración propia, 2019


 ELMER GÓNZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 71998


 CIP 25450
 H. ACOSTAS


 ARODY T. VAEZ

Anexo: Ficha del efecto residual de ambos tratamientos

FORMATO DE EFECTO RESIDUAL				Responsable: Arody Tesen Vaez
				Versión: 01
Producto aplicado	Producto activo	Dosis	Fecha de muestreo	Residuos LoQ (mg/kg)
Tifon 4E	Chlorpyrifos	1 ml/L	27/06/2019	15.2
<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	-----	10 ml/L	27/06/2019	0.001

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo: Ficha de planta dañado por parcelas

FORMATO DE PLANTA DAÑADO POR PARCELA					Responsable: Arody Tesen Vaez				
					Versión: 02				
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 8	día 16	día 24	día 32	día 40	día 48	día 56	día 64
		N. de planta dañado/ parcela	0	0	1	2	3	3	4
Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>)	N. de planta dañado/ parcela	1	2	3	4	4	4	5	6

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo: Ficha de presencia de larvas por parcela

FORMATO DE PRESENCIA DE LARVAS POR PARCELAS					Responsable: Arody Tesen Vaez				
					Versión: 03				
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 8	día 16	día 24	día 32	día 40	día 48	día 56	día 64
		N. de larvas/parcela	0	0	1	0	1	0	1
Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var Kurstaki</i>)	N. de larvas/parcela	0	1	1	2	2	3	2	3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo: Ficha de tamaño promedio de planta por parcela

FORMATO DE TAMAÑO DE PLANTA		Responsable: Arody Tesen Vaez		
		Versión: 04		
Tratamiento químico (Tifon 4E)	Indicadores	día 16	día 40	día 64
	Tamaño promedio de planta/parcela	9.4 cm	16 cm	22.4 cm
Tratamiento biológico (<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>)	Tamaño promedio de planta/parcela	9.7 cm	16.7cm	23.2 cm

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo: Registro de tamaño de planta

REGISTRO DE TAMAÑO DE PLANTA			Responsable: Arody Tesen Vaez		Versión: 05	
N° de planta	1er. control		2do. control		3er. control	
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>
1	9 cm	10 cm	16 cm	17 cm	23 cm	24 cm
2	10 cm	9 cm	15 cm	16 cm	22 cm	24 cm
3	8 cm	10 cm	16 cm	17 cm	22 cm	23 cm
4	9 cm	11 cm	16 cm	17 cm	23 cm	23 cm
5	9 cm	9 cm	17 cm	16 cm	22 cm	24 cm
6	8 cm	10 cm	15 cm	16 cm	21 cm	23 cm
7	10 cm	10 cm	16 cm	18 cm	23 cm	22 cm
8	11 cm	9 cm	15 cm	17 cm	22 cm	22 cm
9	10 cm	11 cm	17 cm	17 cm	23 cm	24 cm
10	10 cm	8 cm	17 cm	16 cm	23 cm	23 cm
Promedio	9.4 cm	9.7 cm	16 cm	16.7 cm	22.4 cm	23.2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo: Registro de planta dañado

REGISTRO DE PLANTA DAÑADO											Responsable: Arody Tesen Vaez			Versión: 06		
N° de planta	1er. control		2do. control		3er. control		4to. control		5to. control		6to. control		7to. control		8vo. control	
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis</i> var <i>kurstaki</i>
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
4	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo: Registro de presencia de larvas por planta

REGISTRO DE PRESENCIA DE LARVAS POR PLANTA											Responsable: Arody Tesen Vaez				Versión: 07	
N° de planta	1er. control		2do. control		3er. control		4to. control		5to. control		6to. control		7to. control		8vo. control	
	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	Tifon 4E	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, 2019

ANEXO 3: Validación de instrumentos de investigación.

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr.: Elmer Gonzales Benites Alfaro

Yo, Arady Jean Paul Teson Vaz.....identificado con DNI No. 74025570..... alumno(a) de la EAP de F. Ing. Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo elaborando titulada: "Tratamiento químico y biológico en el control de Trichoplusia ni. en el cultivo del Pimiento Ancho en la zona irrigada de Lince en 2019" solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 13 de Abril de 2019

Arady Jean Paul Teson Vaz
NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA
Arady
DNI: 7402 5570

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Bonito Alfonso Elmer Fonzales
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente en la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería Química
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de Estado Residual F. Planta derivado por parámetro F. Presencia de barro y paraca, F. Tamaño de planta, Registro de planta dañada y F. Presencia de barro en planta
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Andrés Juan Paul Tamayo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 15 de Abril del 2019

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP: 71998

DNI N° Telf:

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr.: Juan Julio Cordero Alvarez.....

Yo Abeloy Jean Paul Taron Vaz..... identificado con DNI No. 74025570..... alumno(a) de la EAP de F. Ing. Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo elaborando titulada: "Instrumentación y Riesgos en el control de Trichoplusia ni en el cultivo del Braxilic Braxilic" solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 15 de Abril..... de 2019

Abeloy Jean Paul Taron Vaz
NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

Abeloy
DNI: 74025570

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Anderson Fabrey Juan Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente en la Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialidad en Medio Ambiente
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de datos Recidencia F. Alento de plantas por Parado F. Anuncio de larvas por necrosis, F. Tamaños de plantas, Registro de plantas dañadas y R. presencia de larvas por plantas
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Anderson Juan Paul Taron Valz

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Sí
 No

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 15 de Abril del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

CIP. 811172

DNI N° 8810110 Telf. 9721118

SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr.: Euterio Horacio Acosta Suarmayan

Yo, Aredy Jean Pool Teson Vaey identificado con DNI
No. 74025570 alumno(a) de la EAP de F. Ing. Ambiental, a usted con el debido
respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesina que vengo
elaborando titulada: "Tratamiento Químico-biológico en el control de Trichosporium sp. en el",
Cultivo del hongo Beauveria de soja en Casita Yanabullo 2019,
solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos
correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Lima, 15 de Abril de 2019

Aredy Jean Pool Teson Vaey
NOMBRES Y APELLIDOS
FIRMA

DNI: 74025570

**ANEXO 4: Análisis residual del tratamiento químico
(Tifon 4E)**



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 1 de 2

INFORME DE ENSAYO N° 00543.002.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

1 - Datos del Solicitante

Nombre o Razon Social : TESEN VAEZ ARODY JEAN POOL
Dirección : JR. MARCAHUASI N° 856 SAN JUAN DE LURIGANCHO
Lugar de Registro : SENASA - NIVEL CENTRAL
Componente : NO APLICA
Producto : NO APLICA
Meta : NO APLICA

N° Solicitud : 00543.2019

Motivo Análisis : Servicios Terceros
Doc. Identificación : DNI: 74025570
Doc. Referencia :

2 - Datos de la Muestra:

Identificación Muestra : REPOLLO
Variedad :
Cantidad recibida : 1 BOLSAS 1 Kg
Fabricante o Productor : ARODY TESEN VAEZ
Código Lugar de Producción :
Fecha Fabricación : 04/05/2019
Fecha Vencimiento : 01/07/2019
N° Lote : No indica
N° Registro SENASA : NO APLICA
Titular Registro : NO APLICA
Obs. en Recep. Muestra : USUARIO APLICO EL PRODUCTO FORMULADO TIFON 4E EN LA MUESTRA

Código de Muestra : 00543.002.2019

Fecha de Muestreo : 01/07/2019
Responsable Muestreo : USUARIO - ARODY TESEN VAEZ

Lugar Muestreo : -11.8321323,77.0178881

Procedencia : LIMA / LIMA / CARABAYLLO

Fundo o Predio : ASOC. VIRGEN DE LAS MERCEDES

Fecha Recepción : 02/07/2019

Fecha Inicio Análisis : 03/07/2019

Fecha Conclusión Análisis : 08/07/2019

3. Ensayo(s) Solicitados(s)

Cod. Metodo	Ensayo(s)	Referencia Método	Analito	Contenido Declarado
MET-UCCIRT/Res-40	(*) DETERMINACIÓN DE RESIDUOS PLAGUICIDAS (UN ANALITO) EN ALIMENTOS AGROPECUARIOS POR CROMATOGRAFÍA DE GAS ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASA (GC/MS)	Ver información adicional	Chlorpyrifos	NO APLICA

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por ANAB



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 09 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 09/07/2019 15:31
REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00543.002.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 2 de 2

INFORME DE ENSAYO N° 00543.002.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
	Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

1	Chlorpyrifos	GC-MS	15.2	0.010	2.1	mg/kg
---	--------------	-------	------	-------	-----	-------

Información Adicional

Referencia del Método: AOAC Official Method 2007.01. "Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate".
Incertidumbre de la medición: Factor de cobertura k=2

Especialista Responsable
VENTOCILLA REAÑO
ROXANA NOHELIA



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 09 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 09/07/2019 15:31
REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00543.002.2019!

ANEXO 5: Análisis residual del tratamiento biológico
(*BTK*).



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 1 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

1 - Datos del Solicitante		N° Solicitud : 00543.2019	
Nombre o Razon Social :	TESEN VAEZ ARODY JEAN POOL	Motivo Análisis :	Servicios Terceros
Dirección :	JR. MARCAHUASI N° 856 SAN JUAN DE LURIGANCHO	Doc. Identificación :	DNI: 74025570
Lugar de Registro :	SENASA - NIVEL CENTRAL	Doc. Referencia :	
Componente :	NO APLICA		
Producto :	NO APLICA		
Meta :	NO APLICA		

2 - Datos de la Muestra:		Código de Muestra : 00543.001.2019	
Identificación Muestra :	REPOLLO	Fecha de Muestreo :	01/07/2019
Variedad :		Responsable Muestreo :	USUARIO - ARODY TESEN VAEZ
Cantidad recibida :	1 BOLSAS 1 Kg	Lugar Muestreo :	-11.8321323,77.0178881
Fabricante o Productor :	ARODY TESEN VAEZ	Procedencia :	LIMA / LIMA / CARABAYLLO
Código Lugar de Producción :		Fundo o Predio :	ASOC. VIRGEN DE LAS MERCEDES
Fecha Fabricación :	04/05/2019	Fecha Recepción :	02/07/2019
Fecha Vencimiento :	01/07/2019	Fecha Inicio Análisis :	03/07/2019
N° Lote :	No indica	Fecha Conclusión Análisis :	09/07/2019
N° Registro SENASA :	NO APLICA		
Titular Registro :	NO APLICA		
Obs. en Recep. Muestra :	USUARIO APLICÓ BACTERIAS A LA MUESTRA		

3. Ensayo(s) Solicitado(s)		Referencia Método	Analito	Contenido Declarado
Cod. Metodo	Ensayo(s)			
MET-UCCIRT/Res-14	DETERMINACIÓN DE MULTIRESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN FRUTOS Y VEGETALES POR CROMATOGRAFÍA DE GAS ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASA (GC/MS)	AOAC 2007.01	Plaguicidas incluidos en el análisis (Anexo I)	NO APLICA

4. Resultados						
	Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
1	Alachloro	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
2	Aldrin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
OFICINA DE LOS CENTROS DE DIAGNÓSTICO Y PRODUCCIÓN

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
Director del Centro de Insumos y Residuos Tóxicos

!00543.001.2019!

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad únicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 2 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
	Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
3	Ametoctradln	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
4	Ametryn	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
5	Amitraz	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
6	Atrazine	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
7	Azinphos Ethyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
8	Azoxystrobin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
9	Benalaxyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
10	Benfuracarb	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
11	Bifenazate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
12	Bifenthrin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
13	Boscalid	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
14	Bromopropylate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
15	Bupirimate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
16	Buprofezin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
17	Cadusafos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
18	Carbofuran	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
19	Carbofurano-3-hidroxi	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
20	Carbosulfan	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
21	Chlordane, cis	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
22	Chlordane, trans	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
23	Chlorfenapyr	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
24	Chlorobenzilate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
25	Chloroneb	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
26	Chlorothalonil	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
27	Chlorpyrifos	GC-MS	0.001	0.010	0.001	mg/kg
28	Chlorpyrifos Methyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
29	Chlortal Dimethy	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
OFICINA DE LOS CENTROS DE DIAGNOSTICO Y PRODUCCION

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
Director del Centro de Insumos y Residuos Tóxicos

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

!00543.001.2019!

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Límite de Cuantificación; LoD: Límite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 3 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
Descripción Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
30	Clomazone	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
31	Cyanazine	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
32	Cyfluthrin (Sum of isomers)	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
33	Cyhalotrin, Lambda	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
34	Cypermethrin (including alpha and beta)	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
35	Cyproconazole	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
36	Cyprodinil	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
37	Deltamethrin	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
38	Diazinon	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
39	Dichlofenthion	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
40	Dichlofuanid	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
41	Dichlorvos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
42	Dicloran	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
43	Dicrotophos (Bidrin)	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
44	Dieldrin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
45	Dimethoate	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
46	Disulfoton	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
47	Endosulfan alpha	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
48	Endosulfan beta	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
49	Endosulfan sulfate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
50	Endrin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
51	Endrin aldehyde	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
52	Endrin keto	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
53	Ethoprophos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
54	Etoxazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
55	Etridiazole	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
56	Famphur	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
OFICINA DE LOS CENTROS DE DIAGNÓSTICO Y PRODUCCIÓN

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
Director del Centro de Insumos y Residuos Tóxicos

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Límite de Cuantificación; LoD: Límite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00543.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 4 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
	Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
57	Fenamiphos	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
58	Fenarimol	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
59	Fenitrothion	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
60	Fenoxaprop-P-ethyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
61	Fenpropathrin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
62	Fenthion	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
63	Fenvalerate y Esfenvalerate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
64	Fipronil	GC-MS	N.D.	0.005	N/A	mg/kg
65	Flubendiamide	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
66	Fludioxonil	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
67	Fluopicolide	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
68	Fluopyram	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
69	Flusilazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
70	Flutriafol	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
71	Fluvalinate, tau-	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
72	Folpet	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
73	HCH, alpha-	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
74	HCH, beta-	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
75	HCH, delta-	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
76	HCH, gamma- (lindane)	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
77	Heptachloro	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
78	Heptachloroepoxid	GC-MS	N.D.	0.005	N/A	mg/kg
79	Hexachlorobenzene	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
80	Hexachlorocyclopentadiene	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
81	Iprodione	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
82	Kresoxim-Methyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
83	Malathion	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg


 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
 SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
 OFICINA DE LOS CENTROS DE DIAGNOSTICO Y PRODUCCION

Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
 Director del Centro de Insumos y Residuos Tóxicos

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este Informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00543.001.2019!



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 5 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados						
Descripcion Analito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad	
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
84	Metalaxyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
85	Methidathion	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
86	Methoxychlor	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
87	Metolachlor (dual)	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
88	Metribuzin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
89	Myclobutanil	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
90	o,o,o Triethyl thiophosphate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
91	Orthophenylphenol	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
92	p,p' DDD	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
93	p,p' DDE	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
94	p,p' DDT	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
95	Parathion Ethyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
96	Parathion Methyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
97	Penconazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
98	Permethrin (Sum of isomers)	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
99	Phenothrin	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
100	Phenthoate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
101	Phorate	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
102	Phosmet	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
103	Phosphamidon	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
104	Piperonyl Butoxide	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
105	Pirimiphos methyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
106	Prallethrin	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
107	Procymidone	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
108	Propachloro	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
109	Propargite	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
110	Propazine	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg


 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
 SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
 OFICINA DE LOS CENTROS DE DIAGNÓSTICO Y PRODUCCIÓN

 Q.F. Orlando A. Lucas Aguirre
 Director del Centro de Insumos y Residuos Tóxicos

!00543.001.2019!

Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.

- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.

- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58

REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Limite de Cuantificación; LoD: Limite de Detección.

N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA



SENASA
PERU

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos



AT-1824

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - La Molina, Perú Teléfono (0511)-313- 3300 Anexo 1601 - 1646 Fax: (0511)-3401486 Anexo 1601

Pag 6 de 6

INFORME DE ENSAYO N° 00543.001.2019-AG-SENASA-OCDP-UCCIRT

4. Resultados

	Descripción Análito	Método/Técnica	Resultados	LoQ	Incertidumbre	Unidad
RESIDUOS DE PLAGUICIDAS						
111	Propetamphos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
112	Prophenofos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
113	Propiconazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
114	Pyriproxyfen	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
115	Quinoxifen	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
116	Quintozene	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
117	Resmethrin (sum)	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
118	Simazine	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
119	Spirodiclofen	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
120	Sulfotep	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
121	Tebuconazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
122	Tefluthrin	GC-MS	N.D.	0.005	N/A	mg/kg
123	Terbutryn	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
124	Tetraconazole	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
125	Thionazin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
126	Tolclofos methyl	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
127	Tolyfluaniid	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg
128	Triazophos	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
129	Trifluralin	GC-MS	N.D.	0.010	N/A	mg/kg
130	Vinclozolin	GC-MS	N.D.	0.020	N/A	mg/kg

Información Adicional
 Incertidumbre de la medición: Factor de cobertura k=2
 N.D. : No Detectable
 N/A : No Aplica

Especialista Responsable
 VENTOCILLA REAÑO
 ROXANA NOHELIA



Nombre y Firma del Director (Sello Oficial)

La Molina, 10 de Julio del 2019

Los resultados mencionados en este informe de ensayo solo corresponden a la muestra entregada por el cliente.

- Los datos del solicitante y de la muestra consignados en este informe de ensayo constituyen una declaración y son de responsabilidad unicamente del cliente.
- Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

- Este informe de ensayo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del SENASA.
- El diseño del informe de ensayo puede variar sin alterar los resultados (PRO-UCCIRT-Lab-09).

OLUCAS - 10/07/2019 09:58
REG-UCCIRT/Lab-14

LoQ: Límite de Cuantificación; LoD: Límite de Detección.
N.D.: NO DETECTABLE; N/A: NO APLICA

!00543.001.2019!

ANEXO 6: Ficha técnica del producto TIFON 4E

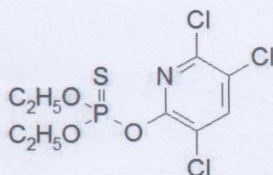
FICHA TECNICA TIFON 4E

DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora : FARMAGRO S.A.
Titular de Registro : FARMAGRO S.A.
Número de Registro : 409-97-AG-SENASA

IDENTIDAD

Composición : Chlorpyrifos
Concentración : 480 g/L
Formulación : Concentrado emulsionable
Grupo Químico : Fosforados
Clase de Uso : Insecticida
Fórmula Empírica : $C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$
Peso Molecular (gmol) : 350.59
Fórmula Estructural:



CARACTERISTICAS

Tifon 4E es un insecticida fosforado de amplio espectro de acción; actúa por contacto, ingestión y acción de vapor fumigante que puede matar por inhalación a los insectos, tiene un efecto trans-laminar, es medianamente persistente en el suelo y superficies de las plantas.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

•Densidad Relativa : 1,058 g/mL
•pH : 6.0
•Estado Físico : Líquido
•Color : Amarillo traslucido
•Olor : Característico
•Explosividad : No explosivo
•Corrosividad : No corrosivo
•Estabilidad en Almacenamiento : Es estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento por 2 años.

MODO DE ACCION

Tifon 4E actúa por contacto, ingestión y acción de vapor (inhalación).

MECANISMO DE ACCION

Tifon 2.5 PS, ocasiona disturbios en el sistema nervioso de los insectos, inhibiendo la acción de la enzima Acetil Colinesterasa y generando la muerte del mismo.

RECOMENDACIONES DE USO

CULTIVO	NOMBRE DE LA PLAGA		DOSIS		P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Nombre Común	Nombre científico	L/Ha	L/cil.200 L		
Maiz	Cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	0.4	---	7	0.05
	Gusano de tierra o Cortadores o rosquilla	<i>Feltia, Agrotis, Spodoptera spp</i>				
Espárrago	Gusano de tierra o Gusanos cortadores o rosquilla	<i>Feltia, Agrotis, Spodoptera spp</i>	0.4	---	1	0.05
	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.75	---		
	Gusano defoliador	<i>Spodoptera eridania</i>	---	0.4 - 0.5		
	Prodiplosis	<i>Prodiplosis longifila</i>	1.5	---		
Algodón	Gorgojo de la chupadera	<i>Eutinobothrus gossypii</i>	0.5	---	7	n.d.
Frijol	Gusanos de tierra	<i>Feltia, Agrotis, Spodoptera spp</i>	---	0.4	7	0.05
	Gusano de los brotes	<i>Epinotia spp.</i>	---	0.4		
Marigold	Mosca barrenadora (Adulto)	<i>Melanogromyza spp.</i>	---	0.4	7	n.d.
Papa	Gorgojo de los Andes	<i>Premnotrypes spp.</i>	---	0.4	7	0.05.
	Pulgilla saltona	<i>Epirix spp.</i>	---	0.3		
Pimiento	Gusano de tierra	<i>Agrotis ipsilon</i>	---	0.325	7	0.5
	Prodiplosis	<i>Prodiplosis longifila</i>	---	0.4 - 0.6		
	Gusano defoliador	<i>Spodoptera eridania</i>	---	0.4 - 0.5		
Palto	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	---	0.4 - 0.6	n.d.	0.05
	Mosca Blanca	<i>Aleurodicus coccois</i>	---	0.325		
Alcachofa	Heliothis	<i>Heliothis virescens</i>	---	0.350	n.d.	1
	Pulgion	<i>Aphis gossypii</i>	---	0.75 - 1.00		
	Gusano de tierra	<i>Agrotis ipsilon</i>	---	0.3 - 0.4		
	Mosca Minadora*	<i>Liriomyza huidobrensis *</i>	---	0.4 - 0.5		
	Gusano defoliador	<i>Spodoptera eridania</i>	---	---		
Vid	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	1.0 - 1.5	---	35	0.5
	Piojo harinoso	<i>Planococcus citri</i>	1.5 - 2.0	---	21	0.5
Palma Aceitera	Barrenador de la raíz	<i>Sagilassa valida</i>	15 mL/10 L agua/planta	---	7	0.05

P.C.: Periodo de Carencia

L.M.R.: Límite máximo de residuos

n.d.: No determinado

CONDICIONES DE APLICACIÓN

La aplicación con **Tifon 4E** debe iniciarse tan pronto se observen los primeros insectos y/o primeras larvas del cultivo iniciándose las mismas de preferencia muy temprano fuera de las horas de mayor insolación. No aplique **Tifon 4E** durante los últimos 7 días de la cosecha.

COMPATIBILIDAD

Tifon 4E es compatible con la mayoría de los plaguicidas. Es conveniente agregarle al caldo de pulverización un acidificante, ya que en la costa hay la posibilidad de emplear aguas alcalinas.

REINGRESO A UN ÁREA TRATADA

No ingresar a las áreas tratadas hasta 12 horas después de la aplicación.

FITOTOXICIDAD

Tifon 4E no es fitotóxico siguiendo las recomendaciones de la etiqueta.

CATEGORIA TOXICOLÓGICA

Moderadamente Peligroso

ANEXO 7: Evidencias del trabajo experimental en campo.

Trabajo en campo con las parcelas experimentales



Trasplante del semillero a los surcos de cultivo.



Parcela del tratamiento químico.



Parcela del tratamiento biológico.



Parcelas experimentales del cultivo del repollo.



Materiales para el control químico.



Medición de dosis.



Aplicación de la dosis al pulverizador.



Materiales para el control biológico.



Concentración de la bacteria *BTK*.



Aplicación de la dosis de *BTK* al pulverizador.



Tratamiento químico a los primeros días del trasplante del repollo.



Tratamiento biológico a los 15 días del trasplante del repollo.



Tratamiento químico a los 45 días del trasplante del repollo.



Tratamiento a cada planta de las dos parcelas experimentales.



Parcelas experimentales de los tratamientos químico y biológico.



Parcelas experimentales de los tratamientos químico y biológico.



Desarrollo de las plantas de repollo en la parcela del tratamiento químico a los 15 días.



Desarrollo de las plantas de repollo en la parcela del tratamiento biológico a los 15 días.



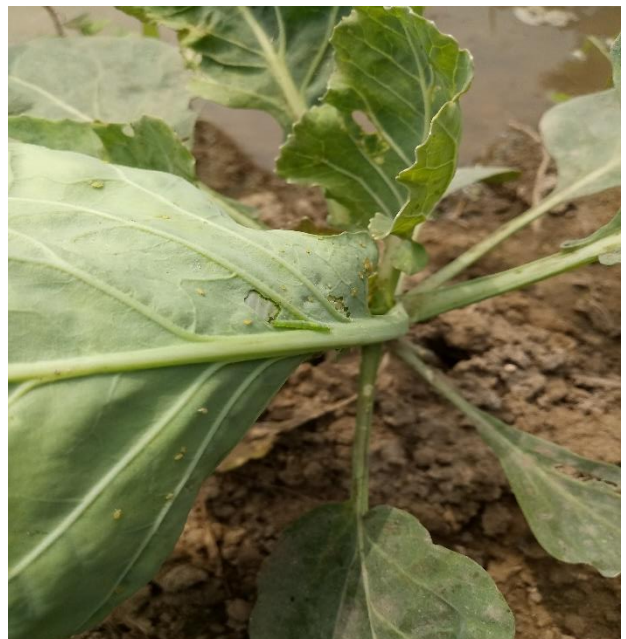
Detección de larvas de *Trichoplusia ni* en la parcela del tratamiento químico (TIFON 4E)



Detección de larvas de *Trichoplusia ni* en la parcela del tratamiento biológico (BTK)



Detección de larvas de *Trichoplusia ni* en la parcela del tratamiento químico (TIFON 4E)



Detección de larvas de *Trichoplusia ni* en la parcela del tratamiento biológico (BTK)



Riego por gravedad de la parcela del tratamiento biológico.



Riego por gravedad de la parcela del tratamiento químico.



Desarrollo de las plantas de repollo en la parcela del tratamiento biológico a los 30 días.



Desarrollo de las plantas de repollo en la parcela del tratamiento químico a los 30 días.



Medición de la altura de las plantas de repollo a los 7 días.



Medición de la altura de las plantas de repollo a los 16 días en la parcela del tratamiento químico.



Medición de la altura de las plantas de repollo a los 16 días en la parcela del tratamiento biológico.



Medición de la altura de las plantas de repollo a los 64 días.



Muestras de las plantas de repollo a los 64 días.



Corte de las plantas de repollo de ambas parcelas para las muestras.



Se tomaron 6 muestras de cada parcela para el análisis residual.



Muestras del tratamiento químico y biológico en bolsas esterilizadas.

Yo, Aliaga Martínez María Paulina, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo SAC - Lima Norte, revisor(a) de la tesis titulada **"Tratamiento químico y biológico en el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*) Carabayllo, 2019.**

,"

Del los estudiantes: Arody Jean Pool Tesen Vaez que la investigación tiene un índice de similitud de 11 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de julio de 2019



Aliaga Martínez María Paulina

DNI: RO | 07867259

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Viceministerio de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-FR-02.02
		Versión : 01
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo Aranda Juan David Torres Vazquez

identificado con DNI N.º 74025530 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

"Tratamiento químico y biológico en el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*) Carabaylo, 2019"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 74025530.....

FECHA: 16 de Julio..... de 2019.

Elaboró:	Dirección de Investigación	Revisó:	Responsable de SGC	Aprobó:	Vicerectorado de Investigación
----------	----------------------------	---------	--------------------	---------	--------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Tesen Vaez, Arody Jean Pool

INFORME TITULADO:

“Tratamiento químico y biológico en el control de *Trichoplusia ni* en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var capitata*) Carabayllo, 2019”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 16/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 16



ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro

NRO. 20/05 -20/I

feedback studio Arody Tesen Vaez Tratamiento químico y biológico en el control de Trichoplusia ni es el cultivo del repollo (Brassica oleracea var capitata) Carabayllo, 2019.

Resumen de coincidencias

11 %

- 1 espacio.unedu.edu.pe 2 %
- 2 www.farmiga.com.pe 1 %
- 3 Entregado a Universidad... 1 %
- 4 www.socelo.org.pe 1 %
- 5 www.sensia.gob.pe 1 %
- 6 chico.repositorioabn... <1 %
- 7 repositorio.ucv.edu.pe <1 %



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Tratamiento químico y biológico en el control de Trichoplusia ni en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var capitata). Carabayllo, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:
Arody Jean Paul Tesen Vaez