

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



Evaluación de tres concentraciones de benzoato de emamectina en el control de *Diaphania nitidalis* (Lepidóptera, Pyralidae) en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

LEYLA NATALY ARÉVALO TERRONES

TRUJILLO, PERÚ

2016

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:

Ing. Dr. Martín Delgado Junchaya
PRESIDENTE

Ing. M. Sc. José Luis Holguín del Río
SECRETARIO

Ing. Guillermo Morales Skrabonja
VOCAL

Ing. Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico de manera muy especial esta tesis, la cual significa un logro en mi vida:

A Dios por guiar mis pasos y brindarme la fortaleza que necesité en muchos momentos de mi vida, porque sin El nada hubiese sido posible

A mis amados padres IRMA Y JUAN, por ser mis mayores alentadores a cumplir cada sueño en mi vida, por todo su amor y apoyo incondicional.

A mis adorados hermanos ITALO, JUAN DIEGO (mi ángel) Y FAVIAN, por su cariño, por la confianza, por su inmenso amor, porque son mi mejor compañía, porque siempre están conmigo en los buenos y los malos momentos.

A FABRICIO, mi hijo, por ser mi nueva razón y motivación para seguir adelante y cumplir todas mis metas.

LEYLA NATALY AREVALO TERRONES

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial quiero agradecer a mi asesor de tesis, Dr. Juan Carlos Cabrera La Rosa, por todo su apoyo y conocimientos brindados durante mi carrera universitaria y sobre todo por asesorar mi tesis y ayudarme a culminarla.

A la Universidad Privada Antenor Orrego por ser la institución formadora en mis cinco años de estudio.

A todos los profesores de la facultad de Ingeniería Agrónoma, por ser parte de mi formación académica.

.

ÍNDICE

Carátula.....	i
Aprobación por el jurado de tesis.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
Índice de cuadros.....	vii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos.....	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 EI CULTIVO.....	3
2.1.1 Variedades.....	7
2.1.2 Etapas fenológicas.....	9
2.1.3 Requerimientos edafoclimáticos	10
2.1.4 Labores Agronómicas	12
2.1.5 producción.....	14
2.2 LA PLAGA.....	16
2.2.1 Taxonomía.....	16
2.2.2 Distribución geográfica.....	16
2.2.3 Biología y comportamiento.....	17
2.2.4 Manejo integrado de la plaga.....	20
2.3 EL INSECTICIDA.....	22
2.3.1Características.....	23
III.MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 Lugar de ejecución.....	24

3.2 Materiales.....	24
3.2.1 Materiales de campo	24
3.2.2 Materiales de laboratorio.....	24
3.2.3 Materiales de escritorio.....	25
3.2.4 Material fotográfico.....	25
3.3 Metodología.....	25
3.3.1 Identificación de la especie	25
3.3.2 Manejo del cultivo.....	27
3.3.3 Evaluaciones.....	34
3.4 Croquis del experimento	36
3.5 Diseño estadístico.....	38
3.6 Análisis de datos.....	38
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
V.CONCLUSIONES.....	44
VI.RECOMENDACIONES.....	45
VII.BIBLIOGRAFÍA.....	46
VIII.ANEXOS.....	49

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Contenido nutricional del pepinillo crudo y pelado (Troxler, 2007).....	4
Cuadro 2: Contenido nutricional del pepinillo crudo y sin pelar (Troxler,2007).....	5
Cuadro 3. Estados fenológicos del pepinillo (López, 2003).....	9
Cuadro 4. Etapas de desarrollo y temperaturas adecuadas para el desarrollo del pepinillo.....	12
Cuadro 5. Producción de pepinillo en miles de toneladas según la DRL del MINAG entre los años 2010 – 2012).....	15
Cuadro 6. Productos autorizados para el control de <i>Diaphania nitidalis</i>	20
Cuadro 7. Concentraciones de benzoato de emamectina.....	37

Índice de Figuras

Figura 1. Estados de larva, pupa y adulto de <i>Diaphania nitidalis</i>	26
Figura 2. Cultivo de pepinillo con tutores.....	26
Figura 3. Aplicación de benzoato de emamectina en el cultivo de pepinillo.....	27
Figura 4. Preparación del terreno para siembra de pepinillo.....	28
Figura 5. Aplicación de nematocida al Campo de pepinillo.....	29
Figura 6. Corte de palos y tablas de madera para el tutorado.....	30
Figura 7. Transporte de palos de madera hasta el terreno de Pepinillo.....	30
Figura 8. Tutores tipo A en el terreno de pepinillo.....	31
Figura 9. Amarre de guías al tutor.....	32
Figura 10. Fertilización en campo de pepinillo.....	32
Figura 11. Riego en campo de pepinillo.....	33
Figura 12. Cosecha en campo de pepinillo.....	33
Figura 13. Pesando frutos de pepinillo.....	34
Figura 14. Frutos dañados por <i>Diaphania nitidalis</i>	35
Figura 15. Frutos sanos de pepinillo.....	36
Figura 16. Porcentaje de frutos picados por <i>Diaphania nitidalis</i> en el cultivo de <i>Cucumis sativus</i> – en las 3 cosechas.....	39
Figura 17. Rendimiento en Kg/planta de frutos sanos en el cultivo de <i>Cucumis sativus</i> – en las 3 cosechas.....	41
Figura 18. Rendimiento en Kg/ha de frutos sanos en el cultivo de <i>Cucumis sativus</i> – en las 3 cosechas.....	42

Índice de Anexos

Anexo 1. Altura de plantas de pepinillo.	49
Anexo 2. Porcentaje de frutos picados por <i>Diaphania nitidalis</i> en la primera cosecha sin aplicación de benzoato de emamectina.....	49
Anexo 3. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con datos del porcentaje de frutos picados de la primera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	50
Anexo 4. Porcentaje de frutos picados por <i>Diaphania nitidalis</i> en la segunda cosecha con la primera aplicación de benzoato de emamectina.....	51
Anexo 5. Prueba t entre T1 y T2 para los datos de frutos picados en la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	52
Anexo 6. Prueba t entre T1 y T3 para los datos de frutos picados en la segunda cosecha de <i>cucumis sativus</i>	53
Anexo 7. Prueba t entre T2 (1%) y T3 (2%) para los datos de la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	54
Anexo 8. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del porcentaje de frutos picados de la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	55
Anexo 9. Porcentaje de frutos picados por <i>Diaphania nitidalis</i>	

en la tercera cosecha con la segunda aplicación de benzoato de emamectina.....	56
Anexo 10. Prueba t entre T1 y T2 para los datos de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	56
Anexo 11. Prueba t entre T1 (0.05%) y T3 (2%) para los datos de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	57
Anexo 12. Prueba t entre T2 y T3 para los datos de frutos picados en la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	58
Anexo 13. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del porcentaje de frutos picados de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	59
Anexo 14. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la primera cosecha sin aplicación de benzoato de emamectina.....	60
Anexo 15. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la primera cosecha de <i>Cucumis sativus</i>	61
Anexo 16. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la segunda cosecha con la 1° aplicación de benzoato de emamectina.....	62
Anexo 17. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la segunda cosecha de <i>Cucumis</i>	

<i>sativus</i> , con la 1° aplicación de benzoato de emamectina.....	63
Anexo 18. Prueba t entre T1 (0.5%) y T2 (1 %) para los datos de la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	64
Anexo 19. Prueba t entre T2 (1 %) y T3 (2 %) para los datos de la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	64
Anexo 20. Prueba t entre T1 (0.5 %) y T3 (2 %) para los datos de la segunda cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	65
Anexo 21. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la tercera cosecha con la 2° aplicación de benzoato de emamectina.....	65
Anexo 22. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , con la 2° aplicación de benzoato de emamectina.....	66
Anexo 23. Prueba t entre T1 (0.5%) y T2 (1 %) para los datos de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	68
Anexo 24. Prueba t entre T2 (1 %) y T3 (2 %) para los datos de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	68
Anexo 25 . Prueba t entre T1 (0.5 %) y T3 (2 %) para los datos de la tercera cosecha de <i>Cucumis sativus</i> , rendimiento Kg/planta.....	69

RESUMEN

Los campos de cucurbitáceas dañados por *Diaphania nitidalis* son muy comunes en la zona, esta plaga se considera altamente perjudicial para el cultivo debido a que este insecto barrena los frutos y éstos pierden su calidad comercial. El mayor problema para combatir esta plaga está en el desconocimiento del uso de las concentraciones necesarias para el control químico.

Una de las moléculas más prometedoras para el control de este insecto es el benzoato de emamectina, pero se desconocen las concentraciones reales bajo nuestras condiciones, razón por la cual se realizó esta investigación.

El trabajo se llevó a cabo en el campus UPAO II. provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, con el objetivo de evaluar el efecto de tres diferentes dosis de benzoato de emamectina para controlar *Diaphania nitidalis* en el cultivo de pepinillo. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 3 tratamientos y 4 repeticiones con un total de 12 parcelas en un área de 300 m². Los parámetros de evaluación fueron: número de frutos dañados y proporción de frutos sanos/ frutos dañados.

Se demostró que hay un rango de efectividad mayor cuando la concentración de insecticida es más elevada. Así se obtuvo la menor cantidad de frutos picados con el tratamiento T3 (2%) y la mayor cantidad en las parcelas aplicadas con la concentración más baja, 0.5% de benzoato de emamectina.

ABSTRACT

The cucurbits fields damaged by *Diaphania nitidalis* are very common in the area, this pest is considered highly detrimental to the crop due to this insect bore the fruits and these loose their commercial quality. The biggest problem to control this pest is in the lack of knowledge of the use of the concentrations necessary for chemical control.

One of the most promising molecules is the emamectina benzoate, but it is not known what the real concentrations should be used under our conditions and for this reason why this investigation was conducted.

The work was performed in the Campus UPAO II. Province of Trujillo, La Libertad department, in order to assess the effect of three different doses of emamectin benzoate for control of *Diaphania nitidalis* in cucumber crop. It was used randomized a complete block design (RCBD) with 3 treatments and 4 replicates with a total of 12 plots and an area of 300 m². The parameters of evaluation were: number of damaged fruits and proportion of healthy fruit and damaged fruit. It was showed that there is a range of more effectiveness when the concentration of insecticide is higher. It was obtained the least amount of bored fruits in the treatment T3 (2%) and the most the plots applied with the lowest concentration, 0.5% emamectin benzoate.

I.INTRODUCCIÓN

El pepinillo es una planta dicotiledónea, herbácea y anual, que pertenece a la familia de las cucurbitáceas su nombre científico es *Cucumis sativus* L. Esta planta es originaria de las regiones tropicales de Asia (Sur de Asia), siendo cultivada en la India desde hace más de 3000 años. El cultivo de pepinillo fue introducido por los Romanos en otras partes de Europa; además aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI (Martínez, 1998)

El fruto del pepinillo es carnoso, largo y cilíndrico, su tamaño depende de la variedad y generalmente se cosecha inmaduro. El epicarpio es duro de color verde oscuro o amarillo. La pulpa es de color blanquecino, bastante acuoso y de sabor refrescante. Posee semillas repartidas por todo el fruto, son muy definidas en los frutos originados por polinización y ausentes en los frutos partenocárpicos. Las semillas son ovaladas, aplanadas, de color blanco amarillento y de tamaño mediano. El pepinillo es un alimento de alto valor nutritivo rico en calcio, fósforo, potasio y vitamina C, además es un alimento que contiene gran cantidad de agua (Figuerola, 2006).

La plaga de mayor importancia económica en el cultivo de pepinillo, es el barrenador de los frutos y guías, *Diaphania nitidalis* por su hábito alimenticio ya que es capaz de ocasionar daño en todos los estadios del cultivo. Generalmente las larvas se alimentan de brotes donde entretreje con hilos de seda, pero pueden perforar tallos y frutos (los cuales pueden caerse o pudrirse), comer flores y son masticadores de follaje (Chávez, 2007).

Una de las alternativas de control más eficientes son las aplicaciones de insecticida.

Por esta razón el objetivo del presente trabajo fue evaluar tres concentraciones de un insecticida a base de benzoato de emamectina en el control de este insecto que es la plaga más importante de este cultivo bajo condiciones de campo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. EL CULTIVO

El pepinillo se consume mayormente en su etapa inmadura, cuando la semilla todavía está tierna, principalmente en su estado fresco para ensalada (slicing) o en conserva en encurtido (pickling). Se consume también cocido en diversos platos, acompañando la carne o el plato principal. En algunos lugares se consume la semilla, la cual produce un aceite comestible. En otros lugares se comen las hojas tiernas en ensalada o cocidas, como la espinaca. Se considera que la planta, el fruto y la semilla tienen propiedades cosméticas o medicinales (Fornaris, 2001).

Los pepinillos tienen un alto contenido de agua y por ello resultan diuréticos. La cáscara del pepinillo es rica en fibra y contiene además varios minerales sobre todo potasio, silicio, magnesio y ácido fólico. Su fibra dietética regula el colesterol y ayuda a la digestión, además son una buena fuente de vitamina C. Remueven materiales de desecho y toxinas químicas del organismo, Podrían ayudar a solucionar problemas de artritis ya que ayudan a eliminar el ácido úrico. Su contenido de magnesio ayuda a relajar los músculos y los nervios y ayuda a la buena circulación sanguínea. Su bajo contenido en calorías los vuelve apropiados para las dietas con las que se busca bajar de peso, Su alto contenido en agua los convierte en aliados de los deportistas. El manganeso que contiene ayuda al funcionamiento de ciertos nutrientes, sobre todo a la tiamina, el ácido ascórbico y a la absorción del coline (Troxler, 2007).

Los resultados de una investigación efectuada en Japón señalan que el jugo de pepinillo contiene una sustancia que ayuda a solucionar problemas intestinales. El jugo de pepinillo se piensa que rejuvenece la piel y el cabello. También ayuda a desinflamar las quemaduras de sol y la cáscara del pepinillo ayuda a suavizar las manos cuando se utiliza detergentes fuertes o, se les coloca en agua muy caliente (Troxler, 2007).

Cuadro 1. Contenido nutricional del pepinillo crudo y pelado.

Macronutrientes	Unidades	Valor por 100 g	Micronutrientes	Unidades	Valor por 100 g
Agua	g	96.49	Potasio	mg	148
Energía	kcal	12	Sodio	mg	2
Proteína	g	0.57	Zinc	mg	0.14
Total grasas	g	0.16	Cobre	mg	0.032
Carbohidratos	g	2.5	Manganeso	mg	0.085
Fibra dietética	g	0.7	Selenio	mcg	0
Azúcar	g	0	Vitaminas		
Lípidos			Vitamina C	mg	3
Grasa saturada	g	0.042	Thiamina	mg	3
Grasa monosaturada	g	0.004	Riboflavina	mg	3
Grasa polisaturada	g	0.065	Niacina	mg	3
Colesterol	mg	0	Ácido pantoténico	mg	1
Ácido linoleico	g	0.027	Vitamina B-6	mg	3
Alfa-linolenico	g	0.037	Folate	mcg	3
Minerales			Folate, DFE	mcg- DFE	0
Calcio	mg	14	Vitamina B-12	mcg	0
Hierro	mg	0.16	Vitamina A	IU	3
Magnesio	mg	12	Vitamina E	mg	0
Fósforo	mg	21	Vitamina K	mg	0

(Troxler, 2007).

Cuadro 2. Contenido nutricional del pepinillo crudo y sin pelar.

Macronutrientes	Unidades	Valor por 100 g	Micronutrientes	Unidades	Valor por 100 g
Agua	g	96	Potasio	mg	144
Energía	kcal	13	Sodio	mg	2
Proteína	g	0.69	Zinc	mg	0.2
Total grasas	g	0.13	Cobre	mg	0.033
Carbohidratos	g	2.76	Manganeso	mg	0.076
Fibra dietética	g	0.8	Selenio	mcg	0
Azúcar	g	0	Vitaminas		
Lípidos			Vitamina C	mg	5.3
Grasa saturada	g	0.034	Thiamina	mg	0.024
Grasa monosaturada	g	0.003	Riboflavina	mg	0.022
Grasa polisaturada	g	0.053	Niacina	mg	0.221
Colesterol	mg	0	Ácido pantoténico	mg	0.178
Ácido linoleico	g	0.022	Vitamina B-6	mg	0.042
Alfa-linolenico	g	0.03	Folate	mcg	13
Minerales			Folate, DFE	mcg- DFE	0
Calcio	mg	14	Vitamina B-12	mcg	0
Hierro	mg	0.26	Vitamina A	IU	215
Magnesio	mg	11	Vitamina E	mg	0.079
Fósforo	mg	20	Vitamina K	mg	0

(Troxler, 2007).

El pepinillo pierde propiedades alimenticias cuando se almacena durante mucho tiempo o cuando se cocina por un tiempo largo, por ello es mejor consumirlo fresco (Troxler, 2007).

La taxonomía del pepinillo según SIOVM (2003) es la siguiente:

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Violales*

Familia: *Cucurbitaceae*

Género: *Cucumis*

Especie: *Cucumis sativus L.*

Descripción de la Planta

Planta: herbácea anual (Baltazorio, 2007).

Sistema radicular: muy vigoroso, formado por raíces fasciculadas o fibrosas dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello (Baltazorio, 2007).

Tallo principal: ásperos, anguloso y flexibles, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores (Baltazorio, 2007).

Hoja: aisladas o alternadas de largo pecíolo, gran limbo acorazonado pubescente, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (Baltazorio, 2007).

Flor: de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero (Baltazorio, 2007).

Fruto: baya del tipo pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que varía desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento (Baltazorio, 2007).

2.1.1. Variedades.

Es una variedad con fruto cilíndrico, de tamaño medio-largo que se cultiva para consumo fresco (Hortus, 2005).

Existen muchas variedades de pepinillo, cada una de ellas posee características diferentes, varían en su forma, tamaño, sabor (más o menos amargo), color de la piel o en la existencia de una mayor o menor cantidad de espinas (Anónimo, 2008).

A continuación se citan algunas variedades que existen en el mercado.

Ashley: el color de los frutos es verde oscuro en la época de recolección y de color amarillo en la madurez. Tiene extremidades iguales, rugosidades, estrías longitudinales y pocas espinas. Su forma es redondeada o un poco apuntada y de entre 18-20cm de longitud. Esta variedad está exenta de sabor amargo (Anónimo, 2008).

Corona: amarillo en la madurez y verde para el aprovechamiento en el mercado. Sus espinas no pinchan, son de colores blancos y escasos. Esta variedad es de forma cilíndrica, con aristas longitudinales, con sección transversal circular y posee un estrechamiento en el cuello. Su longitud es bastante larga, entre 26-30cm (Anónimo, 2008).

De Rusia: variedad con frutos de forma oval y cortos. Tiene la piel lisa, un tamaño algo superior a un huevo de gallina, son amarillos e interesantes por su precocidad (Anónimo, 2008).

Pepinex 69: variedad de tipo cilíndrico, sección redondeada, muy poco aristada, superficie lisa, sin sabor amargo y de color verde oscuro. Su longitud varía entre los 33-37cm (Anónimo, 2008).

Pionner: al igual que el 'Pequeño verde de París' es una variedad destinada a encurtidos. Su color varía entre el verde claro y el amarillo según el estado de madurez. También posee espinas negras, estrías longitudinales y rugosidades en la piel. Su sección es triangular y alcanza longitudes de 10-11cm (Anónimo, 2008).

Slice Master: en el mercado se encuentra con color verde oscuro pero en la madurez adquiere un color amarillento. Posee pocas espinas y es de color blanco. Las rugosidades y las aristas, a lo largo del pepino,

están menos marcadas que en otras variedades. Tiene sección triangular y está exento de amargor, la longitud varía entre los 16-18cm (Anónimo,2008).

Victoria: se recolecta de color verde, pero su color cuando está maduro es amarillo. Posee unas pocas espinas blancas, rugosidades ligeras, sección triangular, además de estar exento de sabor amargo. Su longitud oscila entre 18-20cm (Anónimo, 2008).

Palomares: es una variedad con fruto cilíndrico, de tamaño medio-largo que se cultiva para consumo fresco (Hortus, 2005)

2.1.2. Etapas fenológicas.

El ciclo del pepinillo es corto y varía dependiendo de las condiciones edafoclimáticas del cultivar sembrado y del manejo agronómico que reciba durante su desarrollo. El pepinillo presenta el siguiente ciclo fenológico (López, 2003).

Cuadro 3. Estados fenológicos del Pepinillo.

Estado fenológico	Días después de la siembra
Emergencia	4-5 días
Inicio de emisión de guías	15-24 días
Inicio de floración	27-34 días
Inicio de cosecha	43-50 días
Fin de cosecha	75-90 días

(López, 2003).

2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos.

El pepinillo, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa, también alta. Sin embargo, el pepino se adapta a climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1,200 metros sobre el nivel del mar. Sobre 40°C el crecimiento se detiene, con temperaturas inferiores a 14°C, el crecimiento cesa y en caso de prolongarse esta temperatura, se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1°C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación (Castillo y Guachamin, 2007).

Respecto a la humedad relativa del aire, el cultivo es muy exigente, a excepción del periodo de recolección, periodo en que la planta se hace más susceptible a algunas enfermedades fungosas, que prosperan con humedad relativa alta. La precipitación así como la humedad deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas. Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Castillo y Guachamin, 2007).

Los vientos con varias horas de duración, de más de 30 km/h de velocidad, aceleran la pérdida de agua de la planta, al bajar la humedad relativa del aire; aumentando las exigencias hídricas de la planta, reduce la fecundación por menor humedad de los estilos florales. En definitiva provoca detención de crecimiento, reduce la producción y acelera la

senescencia de la planta, al dañar follaje, especialmente tallos y hojas. Debe cultivarse en sitios resguardados del viento o disponer de cortinas rompe vientos (Castillo y Guachamin, 2007).

El pepinillo se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos (Castillo y Guachamin, 2007).

En cuanto al pH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5 – 6.8, soportando incluso pH hasta de 7.5; Se deben evitar los suelos ácidos con pH menores de 5.5 (Castillo y Guachamin, 2007).

Si se cultiva bajo condiciones de riego por surcos (que es lo más usado en el país), es básico considerar la topografía del terreno teniendo presente que las pendientes deben ser uniformes y poco pronunciadas (0.1% - 2%). Las pendientes desuniformes ocasionan riegos ineficientes y las pendientes pronunciadas aumentan la velocidad del agua con lo cual se aumenta el riesgo de erosión (Castillo y Guachamin, 2007).

Cuadro 4. Etapas de desarrollo y temperaturas adecuadas para el desarrollo del pepinillo.

Etapa de desarrollo	Temperatura (°C)	
	Diurna	Nocturna
Germinación	27	27
Formación de planta	21	19
Desarrollo del fruto	19	16

(Castillo y Guachamin, 2007).

2.1.4. Labores Agronómicas.

2.1.4. a Época de siembra.

El pepinillo puede cultivarse todo el año, planta de clima cálido, en el Perú prefiere la siembra en primavera o verano, con cultivo en la costa e irrigado y escalonado para mantener la oferta al mercado local (Bocanegra, 2002).

2.1.4.b Distanciamiento de siembra.

En pepinillo los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra utilizado, al cultivar, textura del suelo, sistema de riego, ambiente, prácticas culturales locales y época. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 1.0 metros y 2.50 metros; por lo que el distanciamiento entre postura y/o plantas oscilan entre 0.15 m y 0.20 metros, cultivo a doble hilera. La generalidad de agricultores siembras dos semillas por postura. La densidad de población dependerá entonces de los distanciamientos utilizados (Bocanegra, 2002).

2.1.4.c Riego.

El sistema de riego más factible para los pequeños y medianos agricultores en las zonas dedicadas al cultivo de pepinillo es el de gravedad por medio de surcos. Desde el momento de la siembra, la capa del suelo debe mantenerse con una humedad uniforme (esto equivale a una frecuencia de riego de 4-5 días aproximadamente), aunque luego de formarse de 3-4 hojas, generalmente a los 21 días, se puede permitir un leve desecamiento para endurecer las plantas y propiciar el desarrollo del sistema radicular. En esta segunda etapa se puede aplicar agua cada 5-7 días.

Desde el inicio de la floración y fructificación el suelo debe mantenerse uniformemente húmedo, lo que equivaldría a una frecuencia de riego cada 3-4 días. En cada riego el suelo debe quedar a capacidad de campo (Bocanegra, 2002).

Tanto el tiempo de riego como la frecuencia pueden variar dependiendo de la textura del suelo y la fase vegetativa (Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC, 1992).

2.1.4.d Espaldera.

Este cultivo es una planta guiadora que puede extender su follaje libremente sobre el suelo, como también puede trepar ayudada por sus zarcillos.

Las espaldera más frecuentes son las de tipo "A": Con tutores unidos en un extremo y separados entre 2.50 m en el suelo. La siembra se efectúa a ambos lados de la espaldera (Bocanegra, 2002).

El cultivo con espaldera es recomendado, sobre todo en época lluviosa. Su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, que se

traduce en altos rendimientos, menor incidencia de plagas y enfermedades; mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color; además facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas. El uso de esta práctica depende en gran medida de la disponibilidad de recursos económicos del agricultor (Sánchez, 2004).

2.1.4.e Cosecha.

Para consumo fresco o para encurtido. El período de cosecha se extiende a un mes o más. El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar. En el caso del pepinillo para consumo fresco, los diferentes cultivares alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm, de largo y 3 a 6 cm de diámetro (Bocanegra, 2002).

2.1.5 Producción.

Las zonas de mayor producción de pepinillo en el Perú son Lima, Lambayeque, La Libertad y Loreto (Vizcarra, 2013).

Cuadro 5. Producción de pepinillo en miles de toneladas según la DRL del MINAG entre los años 2010 – 2012.

AÑO	2010	2011	2012
Enero	2,75	1,50	1,32
Febrero	2,83	1,69	0,62
Mazo	0,80	1,10	0,57
Abril	2,10	0,27	0,29
Mayo	0,04	0,40	0,23
Junio	0,09	0,19	0,13
Julio	0,37	0,65	0,52
Agosto	1,15	0,74	0,82
Setiembre	1,98	1,49	1,92
Octubre	1,66	1,71	1,57
Noviembre	1,83	1,64	1,18
Diciembre	2,24	1,58	1,91
Total	17,84	12,96	11,08

Se puede exportar como pepinillo Fresco o refrigerado (Partida Arancelaria N° 0707.00.00.00); Como pepinillo Conservados Provisionalmente, Aun Impropios para consumo (Partida Arancelaria N° 0711.40.00.00) y como pepinillos conservados en vinagre (Partida Arancelaria N° 2001.10.00.00). El principal País de destino es Chile (Vizcarra, 2013).

2.2. LA PLAGA.

Diaphania nitidalis es la plaga más importante en el cultivo de pepinillo y en todas las cucurbitáceas, a las larvas (de esta clase) se les conoce como gusanos barrenadores o perforadores. Los barrenadores son capaces de hacer daño en todos los estados del cultivo. Generalmente las larvas se alimentan de hojas y brotes donde entretreje con hilos de seda, pero a la vez pueden perforar los tallos, comer flores y perforar frutos, los cuales pueden caerse o pudrirse, causando daños que disminuyen la calidad del fruto (Arias, 2007).

2.2.1. Taxonomía. Según (de Ingunza, 1963)

Orden: Lepidópera

Suborden: Frenata (Comstock, 1982)

División: Heterocera (Heteroneura, Tillyard, 1918)

Familia: Pyralidae

Género: *Diaphania* (*Margaronla*)

Especie: *Diaphania nitidalis* Stoll.

Nombre común: Barrenador.

2.2.2. Distribución geográfica.

Origen: *Diaphania nitidalis* fue descrita por primera vez en el año 1782, sin embargo, fue hasta 1869 cuando hubo mayor interés en estudiarla puesto que se había presentado una gran infestación en cultivos de cucurbitáceas en áreas del norte y este de los Estados Unidos de Norteamérica, especialmente en los Estados de Missouri, Illinois y

Michigan. Otros reportes hacen referencia de esta plaga en las localidades de Georgia, Alabama, Oklahoma, Nebraska, Norte de Iowa, Connecticut y Florida. Actualmente, *Diaphania nitidalis* se encuentra ampliamente distribuido en Norte, Centro y Sudamérica y el Caribe. El barrenador del pepino es una plaga de importancia económica en Estados Unidos de América, aunque menos importante, en los estados del norte; en el Caribe es destructiva (Ingunza, (1963).

Actualmente se encuentra en los siguientes países:

América: Centro América y el Caribe: Belice, Bermuda, Costa Rica, República Dominicana, Honduras, Panama, Puerto Rico, Saint Kitts y Nevis, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes de Estados Unidos; Norte América: Canadá, México, Estados Unidos (Alabama, Arkansas, Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maryland, Michigan, Mississippi, Missouri, Nebraska, Nueva Jersey, Nueva York, Carolina del Norte, Ohio, Oklahoma, Pennsylvania, Rhode Island, Carolina del Sur, Tennessee, Texas, Virginia, Virginia Occidental, Wisconsin), Sudamérica: Argentina, Brasil (Bahía, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Sao Paulo), Chile, Colombia, Guayana Francesa, Perú, Surinam. En México se encuentra distribuida en todo el país, en cucurbitáceas silvestres y cultivadas, teniendo como principal hospedante a la calabaza (Ingunza, 1963).

2.2.3. Biología y comportamiento. Son insectos de metamorfosis completa (Rodezno y Rodríguez, 2007)

Huevo: son pequeños, midiendo cerca de 0.4 a 0.6 mm de ancho y 0.8 mm de largo; la forma varía de esféricos a aplastados; su color es blanco inicialmente, pero cambia a amarillo después de 24 horas aproximadamente. Son distribuidos en pequeños grupos; son depositados principalmente sobre yemas, flores y otras partes de crecimiento activo de la planta. La eclosión ocurre cerca de los cuatro días. La producción de huevos estimada puede ser de 300 a 400 por hembra (Rodezno y Rodríguez, 2007)

Larva: este estado tiene una duración de 10 a 15 días, mide de 20-25 mm de largo cuando está madura, pasa por cinco estadíos para llegar a adulto. Recién eclosionada, presenta una coloración amarilla, color crema, con cerdas blancas y largas en muchos segmentos de su cuerpo. Posterior a su eclosión, la larva presenta manchas café rojizas en su cuerpo, cada segmento abdominal tiene seis manchas y estas se mantienen hasta el cuarto estadío. En el cuarto estadío las larvas son uniformemente verdes o de coloración cobriza sin manchas en el cuerpo. La larva se alimenta de botones florales y brotes terminales y en algunas ocasiones pueden completar su desarrollo en las partes vegetativas de la planta. También causan daño en frutos, una sola larva puede afectar varios frutos o bien un solo fruto puede verse afectado por muchas larvas, especialmente cuando la población es alta. Cuando la larva cesa su alimentación cambia su color a rosa o verde pálido y comienza a tejer un cocón de seda para pupar. (Rodezno y Rodríguez, 2007).

Pupa: empupan dentro de un capullo de seda flojo, entre las hojas o en la hojarasca en el suelo. La pupa es alargada, midiendo cerca de 13

mm de longitud y 4 mm de ancho, es de color café ligero a café oscuro, con aguzamientos en ambos extremos. La pupación usualmente finaliza cerca de los ocho a nueve días (Rodezno y Rodríguez, 2007)

Adulto: envergadura de 25-30 mm, alas anteriores y posteriores con una banda ancha marginal pardo claro con brillo púrpura y una mancha crema grande central elongada que se extiende por la mayor parte de las alas traseras y parte de las delanteras, abdomen con un mechón expandible de escamas oscuras y largas. Las polillas emergidas vuelan mucho durante las horas de la tarde, pero su mayor vuelo ocurre tres a cuatro horas después de la puesta del sol, con sus mayores picos de vuelo aproximadamente a medianoche. Las hembras producen una feromona que atrae a los machos, con mayor producción de cinco a las siete horas después de la puesta del sol. Las polillas no son encontradas en el campo durante el día y probablemente estén dispersas en la vegetación adyacente. Las polillas no producen huevos hasta que tengan varios días de edad. (Rodezno y Rodríguez, 2007)

El acoplamiento de esta especie es mediado por una hembra productora de feromonas sexuales. Las hembras prefieren hojas con superficies pubescentes para la ovoposición. Componentes de las hojas volátiles y no volátiles también actúan como estimulantes para la ovoposición. Los adultos tienen una gran capacidad de dispersión, son voladores, fuertes y rápidos. Estas polillas son particularmente atraídas por luces blancas o negras (Fundación Charles Darwin, 2009).

2.2.4. Manejo integrado de la plaga.

Control químico.

Para comenzar un tratamiento químico, es necesario combatir las primeras larvas que se encuentran infestando las flores y brotes para que posteriormente no puedan dañar los frutos. Se recomienda aplicar los siguientes productos autorizados (Anónimo, 2011).

Cuadro 6. Productos autorizados para el control de *Diaphania nitidalis*.

Producto	Dosis (ha)
Esfenvalerato (8.4%)	0.5 L
Permetrina (48.55%)	250-350 mL
Bifentrina (12.15%)	400-600 mL
Endosulfan (35%)	2-3 L
Metomilo (90%)	250-500 g
Carbaril (80%)	2-2.5 kg
Malatión (83.60%)	0.5-1.0 L

(Anónimo, 2011).

Control biológico.

Diaphania nitidalis se ha relacionado con diversos enemigos naturales, pero ninguno tiene una supresión efectiva, algunos depredadores son evaluados *Calosoma spp.*, *Harpalus*, *Chauliognathus pennsylvanicus* DeGeer y *Steinernema carpocapsae*, este último es un nematodo y su uso ha resultado prometedor para suprimir el daño por el insecto a los frutos. El nematodo es eficaz en flores largas, donde ataca a las larvas de *Diaphania nitidalis* antes de que ingresen a los frutos, sin embargo, se han observado desventajas cuando las flores son cortas y abiertas, como

es el caso de pepino, debido a que la exposición a la luz reduce la vida del nematodo (Anónimo, 2011).

Por parte de los parasitoides se incluye *Apanteles sp.*, *Hypomicrogaster diaphaniae* (Muesebeck), *Pristomerus spinator* (Fabricius), *Casinarina infesta* (Cresson), *Temelucha sp.* y algunos Trichogramatidos. De la misma forma, *Bacillus thuringiensis* ha demostrado ser un medio efectivo de control contra el barrenador del pepino. *Bacillus thuringiensis* a razón de 1 Kg/ha ejerce buen control sobre las larvas del insecto, siempre y cuando las larvas estén pequeñas y no se hayan introducido a los frutos o los ápices de los tallos (Anónimo, 2011).

Enemigos naturales: los principales enemigos naturales de *Diaphania nitidalis* son: Depredadores: *Calosoma spp.* y *Harpalus* (Coleoptera: Carabidae), *Chauliognathus pennsylvanicus* (Coleoptera: Cantharidae) y *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae).

Parasitoides: *Apanteles sp.*, *Trichogramma* y *Ichneumonidae* (Chávez (2007),

Control cultural.

Un método de control que se recomienda es la cobertura con plantas entre hileras con la finalidad de que las hembras de *Diaphania nitidalis* coloquen sus huevos en las hojas de estas plantas en vez del cultivo de interés. Otra de las técnicas es la destrucción de restos de cosecha que puedan contener pupas del insecto. Si se considera el ciclo biológico del insecto, se puede programar el ciclo del cultivo, en algunas regiones los

productores realizan siembras tempranas que les permite cosechar antes de la aparición de la plaga. La rotación de cultivos es otra práctica cultural recomendada. El uso de variedades resistentes es otra práctica que se recomienda contra el barrenador del pepinillo, aunque no es eficaz completamente (Anónimo, 2011).

La preferencia de la plaga por los hospedantes se basa en características físicas y químicas de las hojas como la pubescencia de las hojas, la presencia de compuestos volátiles y no volátiles como estimulantes para ovipositar (Anónimo, 2011).

2.3. EL INSECTICIDA

Según la Ficha técnica de TQC, (2011) la composición del insecticida es la siguiente:

Nombre Comercial: PROCLAIM 5 SG

Composición: Emamectina benzoato. 50 g/kg (5 % p/p)

Formulación: Gránulos solubles.

Grupo químico: Avermectina

(Insecticida de origen natural, derivado de la fermentación del microorganismo *Streptomyces avermitilis*).

Aspecto: Gránulos de color blanco a tostado.

2.3.1 Características.

El benzoato de emamectina es un insecticida, larvicida, de origen natural, con poderosa actividad translaminar y se degrada rápidamente en la superficie de las hojas. Esto detiene la alimentación de las larvas de lepidópteros al cabo de unas horas de haber ingerido el producto, previniendo el subsiguiente daño al cultivo. Mata las larvas aun dentro del huevo antes de la eclosión, incrementando el control residual (TQC, 2011).

Actúa principalmente por ingestión y contacto directo sobre lepidópteros y otros como minadores foliares en tomate, pimiento, berenjena, papa, brócoli, coliflor, repollo, repollito de Bruselas, achicoria, apio, lechuga, espinaca, melón, pepino, pepino dulce, sandía, zapallo, zapallo italiano, flores (clavel, crisantemo, rosa) y ornamentales. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, éste se paraliza, no se alimenta, no ovipone y dentro de un corto tiempo muere. Posee una composición química y un modo de acción únicos, razón por la cual no presenta resistencia cruzada con otros productos (organofosforados y piretroides). Penetra en el tejido de la planta proporcionando una prolongada actividad. Su bajo impacto sobre insectos benéficos o enemigos naturales lo transforma en un producto ideal para el Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Syngenta, 2009)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución.

El presente trabajo de investigación se realizó en una parcela experimental del Campus UPAO II, ubicado en la provincia de Trujillo, distrito de Barraza, departamento de La Libertad.

3.2. Materiales.

3.2.1 Materiales de campo:

Semilla de la variedad “Palomares” – (Hortus) (100 g).

Humus de lombriz. 125 Kg (5 sacos de 25 Kg).

Fertilizantes - Urea – 6 Kg.

Polvillo de arroz. 8 kg.

Postes de madera, alambres, rafia y tijeras (para los tutores).

Benzoato de emamectina – 1 sobre de 50 g.

Mochila de aplicación.

Palanas.

3.2.2. Materiales de laboratorio:

Centímetro.

Balanza analítica.

3.2.3 Materiales de escritorio:

Libreta de apuntes.

Lapicero.

3.2.4 Material fotográfico:

Cámara fotográfica.

3.3. Metodología.

3.3.1. Identificación de la especie.

La larva pasa por 5 estadíos, en el primer estadío, cuando recién eclosiona presenta un color crema a amarillo con cerdas blancas y largas en todo su cuerpo. Posteriormente la larva presenta manchas café rojizas en todo su cuerpo, cada segmento abdominal tiene 6 manchas y estas se mantienen hasta el cuarto estadío. En el cuarto estadío las larvas son uniformemente verdes o de coloración cobriza sin manchas en el cuerpo y en su último estadío cambian a un color rosa o verde pálido y empiezan a tejer un cocón de seda para pupar (Anónimo, 2011).

El adulto presenta en sus alas posteriores una banda ancha color pardo claro con brillo púrpura y una mancha crema grande central elongada que se extiende por la mayor parte de las alas traseras y parte de las delanteras (Anónimo, 2011).



Figura 1. Estados de larva, pupa y adulto de *Diaphania nitidalis*.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron tutores, los tutores ayudan a la planta a tener una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color, además facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas.



Figura 2. Cultivo de pepinillo con tutores.

Las aplicaciones de benzoato de emamectina se realizaron cada semana con una mochila de aplicación, se preparaban las diferentes dosis para cada tratamiento y se procuraba que al momento de aplicar la solución cubriera todo el follaje de las plantas.



Figura 3. Aplicación de benzoato de emamectina en el cultivo de pepinillo.

3.3.2 Manejo del cultivo.

- a) Limpieza del área experimental: se retiraron todos los residuos de cosecha del cultivo anterior, “teta de vaca” *Solanum mammosum*.

- b) Riego de machaco: se realizó un riego pesado con el objetivo de permitir el crecimiento de malezas que fueron eliminadas en la preparación del suelo y también propiciar la muerte de las pupas existentes en el suelo.
- c) Preparación del terreno: luego del riego de machaco, se realizó la preparación del terreno para esto se utilizó un caballo que cumplió las labores de arado y surcado, el terreno quedó nivelado y listo para la siembra.



Figura 4. Preparación del terreno para siembra de pepinillo.

- d) Riego de enseñó: es un riego ligero que se realiza para humedecer el terreno antes de la siembra y para saber el nivel hasta donde llega el agua y colocar la semilla a nivel de la humedad.
- e) Desinfección de la semilla: se realizó con 6 g de HOMAI en 2 L de agua, donde se colocó la semilla durante 10 min.

f) Siembra: se realizó a doble hilera, distancia entre plantas 1 m y distancia entre surcos 1.20 m. se colocaron 2 semillas por golpe a 2 cm de profundidad aproximadamente.

Porcentaje de germinación: en una bandeja limpia se colocó papel higiénico, sobre este se aplicó agua limpia y cuando tuvo la humedad adecuada se colocaron 20 semillas de pepinillo, y después de 6 días germinaron 16 semillas.

El porcentaje de germinación fue de 80%.

g) Aplicación de cebo toxico: se preparó una mezcla con 8 kg de polvillo de arroz, 800 gr de azúcar y 80 ml de chlorpirifos y se roció alrededor del cuello de la planta, para evitar daños de insectos.

h) Aplicación de nematicida: se detectó un problema de nematodos en el campo y debido a esto se aplicó VIDATE en dosis de 10 L/ha pero como el terreno tenía aproximadamente 300 m² se aplicó la dosis de 300mL/300m².



Figura 5. Aplicación de nematicida al campo de pepinillo.

- i) Tutorado: para el tutorado se utilizaron tutores tipo A, los que fueron confeccionados con tablas, palos de madera, clavos y alambres. Los tutores tuvieron 3 niveles: el primero a 40 cm del suelo, el segundo a 80 cm del suelo y el último a 120 cm del suelo.



Figura 6. Corte de palos y tablas de madera para el tutorado.



Figura 7. Transporte de palos de madera hasta el terreno de pepinillo.



Figura 8. Tutores tipo A en el terreno de pepinillo.

- j) Amarre de guías: las plantas se ataron con rafia cuidadosamente, para evitar que se caigan las flores ni dañar la planta, las guías permiten que la planta trepe en los alambres y de esta manera conseguir que esta esté en una posición vertical, con esto se busca que la planta aproveche mejor la luz, mayor ventilación, mejor calidad de fruto, mayores rendimientos y facilidad en el momento de la cosecha.



Figura 9. Amarre de guías al tutor.

- k) Fertilización: Se aplicó urea directamente al suelo con ayuda de una palana a unos 3cm del cuello de la planta en una proporción de 6kg por 300 m² y 200Kg/ha con el fin de obtener mayor follaje, con el propósito de evitar el antagonismo, poder controlar el desarrollo de la planta y la resistencia a factores ambientales.



Figura 10. Fertilización en campo de pepinillo.

- l) Riegos: se realizaron riegos ligeros 2 veces por semana.



Figura 11. Riego en campo de pepinillo.

Altura de planta: se tomaron las medidas de la altura de 10 plantas al azar, 15 días después de la emergencia y después las mediciones fueron cada semana durante 3 semanas seguidas.

- m) Cosecha: La primera cosecha se realizó a los 2 meses después de la emergencia de las plantas y las 2 cosechas siguientes se realizan semanalmente



Figura 12. Cosecha en campo de pepinillo.

- n) Pesar los frutos: después de cada cosecha se pesaron los frutos sanos y los frutos dañados por separado.



Figura 13. Pesando frutos de pepinillo.

3.3.3. Evaluaciones.

- a) Porcentaje de frutos picados: se evaluó el número de frutos con picaduras de alimentación de *Diaphania nitidalis* antes de la cosecha se evaluaron 10 plantas al azar, 1 vez por semana, durante 2 semanas hasta la primera cosecha. Luego en cada cosecha (se realizaron 3 cosechas) se contabilizó el número de frutos sanos y frutos dañados por parcela y con estos datos se calculó el porcentaje de frutos picados.

- b) Se evaluó en el campo el número de frutos perforados por la larva de *Diaphania nitidalis*. Los frutos picados pierden totalmente su calidad comercial, no solo por la visible perforación del insecto sino que además los frutos se pudren.

Los frutos dañados son fáciles de detectar porque presentan perforaciones grandes, en cada uno se observa excremento y veces la larva está dentro del fruto.



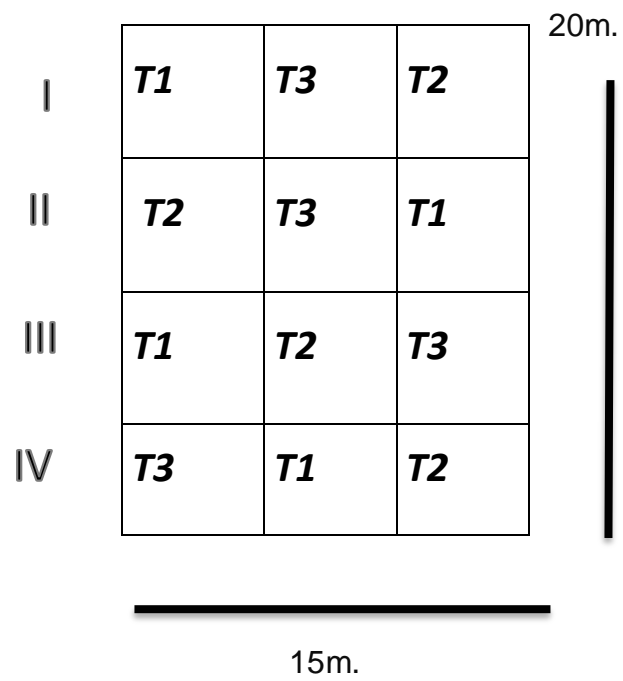
Figura 14. Frutos dañados por *Diaphania nitidalis*.

- c) Peso de frutos sanos: en cada cosecha se pesaron los frutos sanos de cada parcela, las cosechas se realizaron 1 vez por semana durante 3 semanas seguidas.



Figura 15. Frutos sanos de pepinillo.

3.4. Croquis del experimento.



Características del área experimental

Largo = 20 m.

Ancho = 15 m.

Número de surcos por parcela = 4.

Largo de parcela = 5 m.

Ancho de parcela = 5 m.

Area de parcela = 25 m².

Distancia entre plantas = 1 m.

Distancia entre surcos = 1.20 m.

12 surcos a doble hilera.

Con los datos que tenemos podemos calcular el número de plantas /ha = 33333 plantas de pepinillo/ha.

Cuadro 7. Concentraciones de benzoato de emamectina.

Tratamientos	g/5 L	g/20 L	g/200 L
	g/25 m²	g/300 m²	g/ha
T1 = 0.5%	2.5 g	10 g	100 g
T2 = 1%	5 g	20 g	200 g
T3 = 2%	10 g	40 g	400 g

3.5. Diseño estadístico.

Las variables en estudio fueron evaluadas según el diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) con 3 tratamientos y 4 repeticiones cada uno con un total de 12 parcelas, en las cuales se realizaron las respectivas evaluaciones para el análisis estadístico.

3.6. Análisis de datos.

Se analizó el diseño con un análisis de la variancia y a las variables con significación estadística para tratamientos se les aplicó la prueba de comparación de Duncan.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Porcentaje de frutos picados.

En la figura 16 se presenta el porcentaje de frutos de pepinillo (*Cucumis sativus*) picados por larvas de *Diaphania nitidalis* expuestos a tres concentraciones del insecticida benzoato de emamectina bajo condiciones de campo en Trujillo, La Libertad.

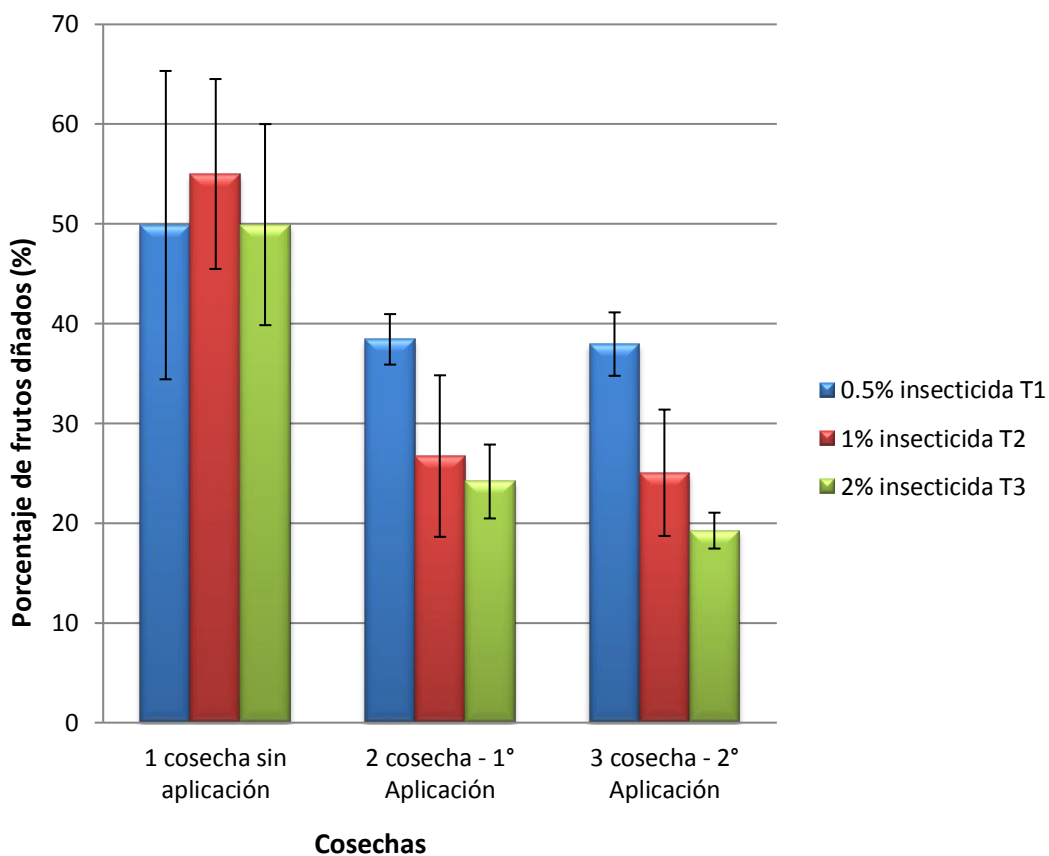


Figura N°16. Porcentaje de frutos picados por *Diaphania nitidalis* en el cultivo de *Cucumis sativus* – en las 3 cosechas.

En la figura se observa que en la primera cosecha, el porcentaje de frutos picados por *Diaphania nitidalis* en pepinillo no presenta diferencias estadísticas significativas ($p=0.81$ – anexo 3) entre los tratamientos utilizados, esto significa que antes de la aplicación todas las parcelas estuvieron infestadas de *Diaphania nitidalis* con más del 50%.

Estos resultados son similares a los registrados por Ibáñez y col. (2002) quienes indican que el cultivo de pepinillo en forma vertical presenta más cantidad de frutos perforados por *Diaphania nitidalis* en comparación con el cultivo en forma horizontal, por infestación natural en campo.

En la segunda cosecha se observa que en el tratamiento con benzoato de emamectina al 0.5% se presenta la mayor cantidad de frutos picados a comparación de los tratamientos con benzoato de emamectina al 1% ($p= 0.03$ – anexo 5) y 2% ($p=0.00000963$ – anexo 6).

En la tercera cosecha se observa que el tratamiento con benzoato de emamectina al 2% (T3) presenta la menor cantidad de frutos picados y es el tratamiento que controla mejor el daño de *Diaphania nitidalis* ($p=0.08$ – anexo 12).

4.2 Peso de frutos sanos por planta

En la figura 17 se presenta el rendimiento de frutos sanos de pepinillo (*Cucumis sativus*) expresado en Kg/Planta, estos datos fueron obtenidos de cada cosecha bajo condiciones de campo en Trujillo, La Libertad.

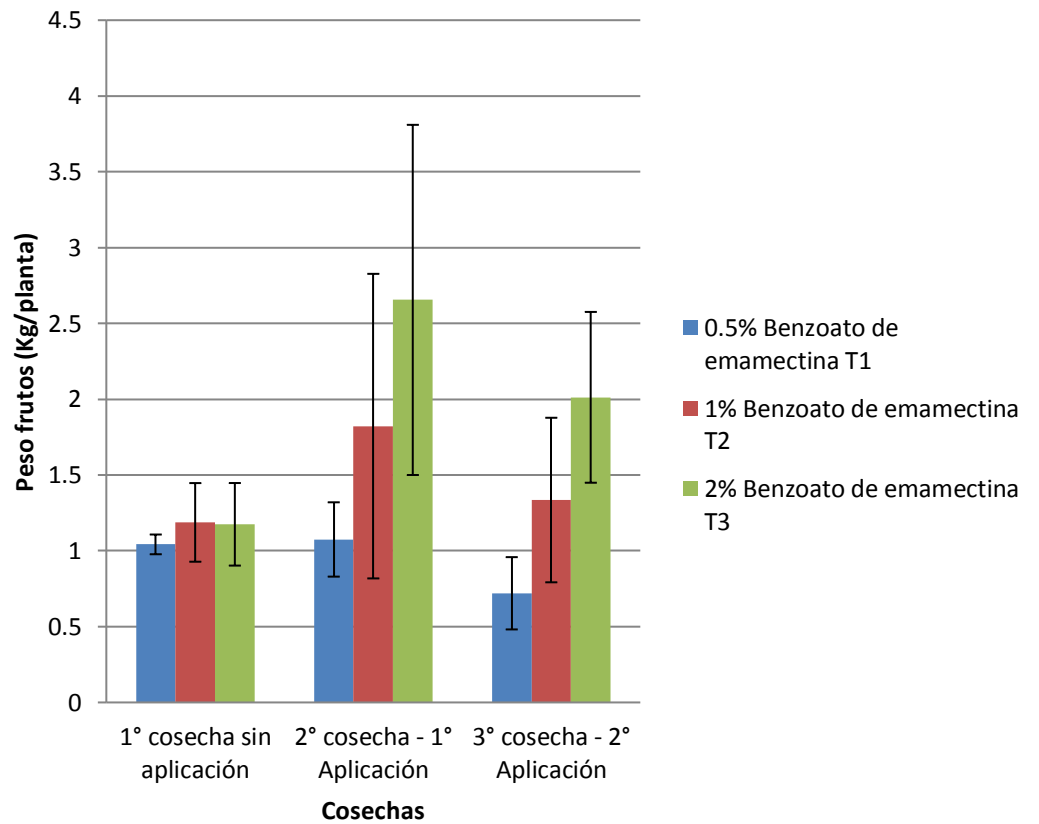


Figura N° 17. Rendimiento en Kg/planta de frutos sanos en el cultivo de *Cucumis sativus* en las 3 cosechas.

En la figura 18 se observa el rendimiento de frutos sanos de pepinillo (*Cucumis sativus*) expresado en Kg/ha, estos datos fueron obtenidos en las tres cosechas.

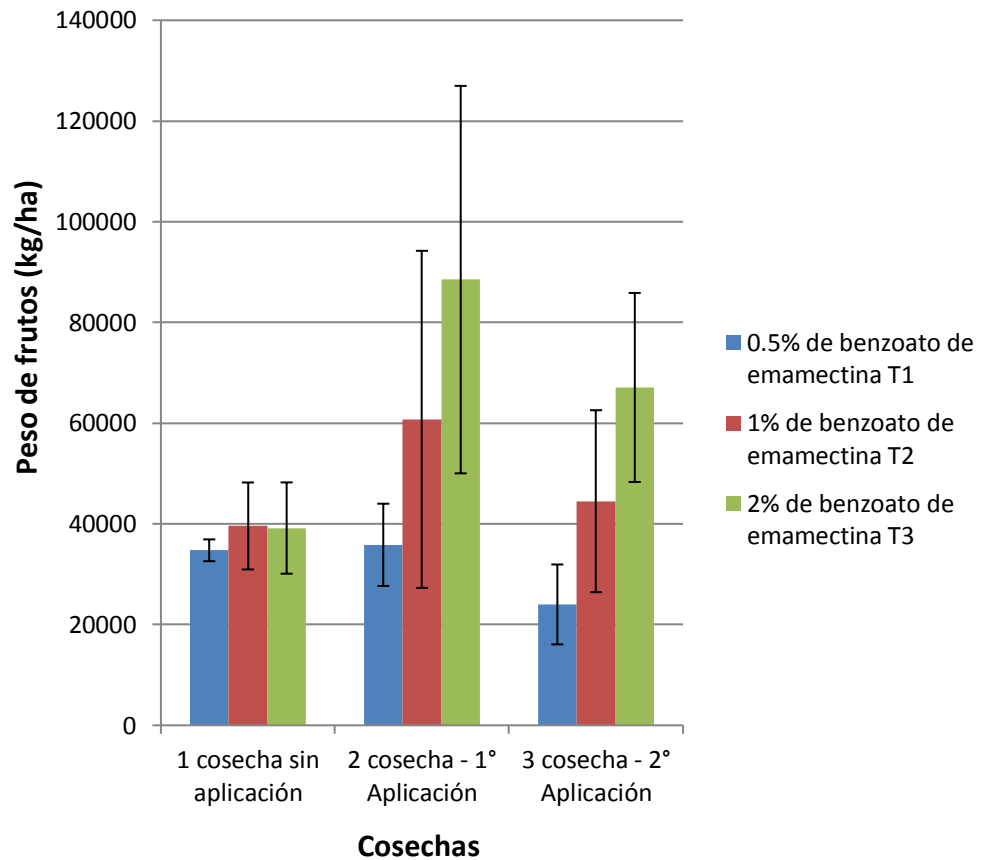


Figura N° 18. Rendimiento en Kg/ha de frutos sanos de *Cucumis sativus* – en las 3 cosechas.

En la figura 17 se observa que en la 1° cosecha el rendimiento de frutos sanos de pepinillo no presenta diferencias estadísticas significativas ($p=0.68$ – anexo 15) entre los tratamientos utilizados.

En la segunda y tercera cosecha, se observa que el tratamiento con benzoato de emamectina al 2% presenta el rendimiento más alto de frutos sanos de pepinillo en comparación con los tratamientos con benzoato de emamectina al 0.5% y 1% ($P<0.05$ – anexo 17 y 22).

En la figura 17 se observa además que el tratamiento con benzoato de emamectina al 1% (200g de benzoato de emamectina/ha) presenta un mayor rendimiento de frutos sanos (Kg/planta), esto significa que a partir de la concentración con benzoato de emamectina al 1% (200 g / ha) es efectiva para controlar el ataque de *Diaphania nitidalis* en el cultivo de *Cucumis sativus* y poder tener mayor rendimiento de frutos sanos, estos datos son similares a los registrados por (Jiménez y Rodríguez, 2014) recomiendan una dosis de 120 g a 200 g /ha para el control de *Diaphania* en cucurbitáceas

El tratamiento con benzoato de emamectina al 0.5% presenta rendimientos menores en comparación con los tratamientos con benzoato de emamectina al 1% y 2% esto significa que es una concentración muy baja para el control de *Diaphania nitidalis*.

V. CONCLUSIONES

- La concentración con benzoato de emamectina al 1% fue efectiva en el control de *Diaphania nitidalis*, esto significa que sería una dosis adecuada para no interferir con el equilibrio natural del ecosistema y no afectar a los insectos benéficos presentes en el ambiente.
- La concentración más alta de benzoato de emamectina (2%) tuvo una alta efectividad en el control de *Diaphania nitidalis* en el cultivo de *Cucumis sativus* a comparación de las otras concentraciones más bajas.
- Se obtuvieron los mejores rendimientos (Kg/ha) en los tratamientos T2 (1%) y T3 (2%), siendo este última el tratamiento con la concentración de benzoato de emamectina más elevada.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otras dosis de benzoato de emamectina en otros cultivos de cucurbitáceas y en diferentes épocas del año, asociando al control químico otros métodos de control como etológico y mecánico.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo. (2011). Servicio nacional de sanidad inocuidad y calidad agroalimentaria. Dirección general de sanidad vegetal-ficha técnica de *Diaphania nitidalis* ARP-014. Pág. 01 – 05.
2. Anónimo. (2008). Manual de frutas y hortalizas. N° 03.
3. Arias, S. (2007). Manual de producción de pepino. Programa de diversificación económica rural. USAID – RED.
4. Baltazorio, R. (2007). The cucumber growing. Infoagro N° 4.
5. Bocanegra, G. (2002). Guía técnica del cultivo de pepinillo. Bio-info.
6. Castillo, S y Guachamin, M. (2007). Comparación de tres híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus L*) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
7. Chávez, V. (2007). Manual de plagas de las cucurbitáceas. RED-UF.
8. Ingunza, M. (1963). Perforador de guías y frutos del melón y otras cucurbitáceas. Revista peruana de entomología agrícola. Vol 6 - N° 1. Pag 76.

9. TQC, Ficha técnica. (2011). Tecnología química y comercio S.A. Titular de registro. Syngenta crop protection S.A. Perú.
10. Syngenta, Ficha técnica. (2009). PROCLAIM® 05 SG. Chile.
11. Figuerola, F. (2006). Compendio de agronomía tropical. Pág.168_169.
12. Fornaris, G. (2001). Características de la planta. Conjunto tecnológico para la producción de pepinillo de ensalada. Estación experimental agrícola. Universidad de Puerto Rico. Pág.01.
13. Fundación Charles Darwin. (2009). Base de datos de invertebrados introducidos a galápagos. Ecuador.
14. Fundación de desarrollo agropecuario INC. (1992). Serie de cultivos. Boletín técnico N° 15.
15. Hortus. (2005). Cartilla para el cultivo del pepinillo. Lima - Perú.
16. Jiménez, E y Rodríguez, O. (2014). Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Pág. 94. Nicaragua.
17. López,C. (2003). Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal. Guía técnica N° 17. Pág. 13. El Salvador.

18. Martínez, C. (1998). Origen de las cucurbitáceas. Guía docente UPLOADS. Documento 10 pdf.
19. Rodezno, D y Rodríguez, O. (2007). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agropecuario. Incidencia y Parasitismo de *Diaphania spp (Lepidoptera, Pyralidae)* en *Cucumis melo*, *Cucumis sativus* y *Cucurbita argyrosperma*. /Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco. Nicaragua.
20. Sánchez, A. (2004). Guía técnica del cultivo de pepinillo. N° 20. Nicaragua.
21. Sistema de información de organismos vivos modificados, SIOVM. (2003). Proyecto GEF-CIBIOGEM de bioseguridad. Pág. 1. México.
22. Troxler, S. (2007). North Carolina Department of Agriculture and consumer services. Food and drug protection division.
23. Vizcarra. Asesoría y consultoría. El pepinillo. Boletín N° 105-13.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Altura de plantas de pepinillo.

Semana	Altura promedio (cm) (\pm D.E.)
2 semana	4.7 \pm 1.42
3 semana	8.75 \pm 1.92
4 semana	16 \pm 4.03
5 semana	18.65 \pm 4.07

Anexo 2. Porcentaje de frutos picados por *Diaphania nitidalis* en la primera cosecha sin aplicación de benzoato de emamectina

Porcentaje de frutos picados			
	0.5% insecticida	1% insecticida	2% insecticida
Bloques	T1	T2	T3
1	28.6	57.1	45
2	51.3	61.5	38.1
3	65.5	41	58.7
4	54.1	60.4	57.9
Promedio	49.875	55	49.925
Des.Est	15.45582414	9.51875342	10.07782219

Anexo 3. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con datos del porcentaje de frutos picados de la primera cosecha de *Cucumis sativus*.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	130.7	43.56666667	204.6033333
Fila 2	3	150.9	50.3	137.64
Fila 3	3	165.2	55.06666667	159.9633333
Fila 4	3	172.4	57.46666667	10.06333333
Columna 1	4	199.5	49.875	238.8825
Columna 2	4	220	55	90.60666667
Columna 3	4	199.7	49.925	101.5625

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	337.98	3	112.66	0.707681838	0.581654756	4.757062663
Columnas	69.365	2	34.6825	0.217860601	0.810330312	5.14325285
Error	955.175	6	159.1958333			
Total	1362.52	11				

Anexo 4. Porcentaje de frutos picados por *Diafania nitidalis* en la segunda cosecha con la primera aplicación de benzoato de emamectina.

Bloques	Porcentaje de frutos picados		
	0.5% insecticida	1% insecticida	2% insecticida
1	T1	T2	T3
1	37.5	36.8	23.1
2	40.9	25	27.3
3	35.3	17.2	19.4
4	40	27.9	26.9
Promedio	38.425	26.725	24.175
Des.Est	2.531633201	8.09500875	3.703489346

Anexo 5. Prueba t entre T1 y T2 para los datos de frutos picados en la segunda cosecha de *Cucumis sativus*.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	38.425	26.725
Varianza	6.409166667	65.52916667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.293221725	
Diferencia hipotética de las medias	0.5	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	2.89375738	
P(T<=t) una cola	0.031410245	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.062820491	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 6. Prueba t entre T1 y T3 para los datos de frutos picados en la segunda cosecha de *cucumis sativus*.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	38.425	24.175
Varianza	6.409166667	13.7158333
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	0.993418224	
Diferencia hipotética de las medias	0.5	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	22.47864614	
P(T<=t) una cola	9.63928E-05	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.000192786	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 7. Prueba t entre T2 (1%) y T3 (2%) para los datos de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	26.725	24.175
Varianza	65.52916667	13.71583333
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.360937733	
Diferencia hipotética de las medias	0.5	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	0.540206803	
P(T<=t) una cola	0.313289915	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.62657983	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 8. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del porcentaje de frutos picados de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*.

Análisis de varianza de dos factores
con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	97.4	32.46666667	65.92333333
Fila 2	3	93.2	31.06666667	73.84333333
Fila 3	3	71.9	23.96666667	97.54333333
Fila 4	3	94.8	31.6	53.17
Columna 1	4	153.7	38.425	6.409166667
Columna 2	4	106.9	26.725	65.52916667
Columna 3	4	96.7	24.175	13.71583333

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	137.9425	3	45.98083333	2.317971769	0.175204473	4.757062663
Columnas	461.94	2	230.97	11.64358931	0.008598469	5.14325285
Error	119.02	6	19.83666667			
Total	718.9025	11				

Anexo 9. Porcentaje de frutos picados por *Diaphania nitidalis* en la tercera cosecha con la segunda aplicación de benzoato de emamectina.

Bloques	Porcentaje de frutos picados		
	0.5% insecticida	1% insecticida	2% insecticida
	T1	T2	T3
1	33.3	33.3	18.2
2	40	25	21.4
3	40	17.9	17.4
4	38.5	24	20
Promedio	37.95	25.05	19.25
Des.Est	3.179622619	6.33219288	1.799073836

Cuadro 10. Prueba t entre T1 y T2 para los datos de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	37.95	25.05
Varianza	10.11	40.09666667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.889044129	
Diferencia hipotética de las medias	0.5	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	2.674149128	
P(T<=t) una cola	0.037711709	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.075423417	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 11. Prueba t entre T1 (0.05%) y T3 (2%) para los datos de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	37.95	19.25
Varianza	10.11	3.236666667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.344382965	
Diferencia hipotética de las medias	0.5	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	11.86816311	
P(T<=t) una cola	0.000643132	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.001286264	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 12. Prueba t entre T2 y T3 para los datos de frutos picados en la tercera cosecha de *Cucumis sativus*.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	25.05	19.25
Varianza	40.09666667	3.236666667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.107384522	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	1.8141247	
P(T<=t) una cola	0.083649714	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.167299429	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 13. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del porcentaje de frutos picados de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	84.8	28.26666667	76.00333333
Fila 2	3	86.4	28.8	97.32
Fila 3	3	75.3	25.1	166.57
Fila 4	3	82.5	27.5	94.75
Columna 1	4	151.8	37.95	10.11
Columna 2	4	100.2	25.05	40.09666667
Columna 3	4	77	19.25	3.236666667

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	24.03	3	8.01	0.352604549	0.789357541	4.757062663
Columnas	732.9866667	2	366.4933333	16.13323551	0.00385477	5.14325285
Error	136.3	6	22.71666667			
Total	893.3166667	11				

Anexo 14. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la primera cosecha sin aplicación de benzoato de emamectina.

	0.5% Benzoato de emamectina	1% Benzoato de emamectina	2% Benzoato de emamectina
Bloques	T1	T2	T3
1	0.95	1	1.25
2	1.1	0.95	1.5
3	1.07	1.3	0.85
4	1.05	1.5	1.1
Promedio	1.0425	1.1875	1.175
Desv.Est	0.065	0.259406374	0.272335577

Anexo 15. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la primera cosecha de *Cucumis sativus*.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	3.2	1.066666667	0.025833333
Fila 2	3	3.55	1.183333333	0.080833333
Fila 3	3	3.22	1.073333333	0.050633333
Fila 4	3	3.65	1.216666667	0.060833333
Columna 1	4	4.17	1.0425	0.004225
Columna 2	4	4.75	1.1875	0.067291667
Columna 3	4	4.7	1.175	0.074166667

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	0.052433333	3	0.017477778	0.272652424	0.843251925	4.757062663
Columnas	0.05165	2	0.025825	0.402868657	0.685217118	5.14325285
Error	0.384616667	6	0.064102778			
Total	0.4887	11				

Anexo 16. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la segunda cosecha con la 1° aplicación de benzoato de emamectina.

	0.5% Benzoato de emamectina	1% Benzoato de emamectina	2% Benzoato de emamectina
Bloques	T1	T2	T3
1	0.75	0.6	1.6
2	1.05	1.4	2.7
3	1.17	2.67	4.25
4	1.33	2.62	2.07
Promedio	1.075	1.8225	2.655
Desv.Est	0.245153013	1.004535548	1.154888162

Anexo 17. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*, con la 1° aplicación de benzoato de emamectina.

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	2.95	0.983333333	0.290833333
Fila 2	3	5.15	1.716666667	0.755833333
Fila 3	3	8.09	2.696666667	2.372133333
Fila 4	3	6.02	2.006666667	0.419033333
Columna 1	4	4.3	1.075	0.0601
Columna 2	4	7.29	1.8225	1.009091667
Columna 3	4	10.62	2.655	1.333766667

ANÁLISIS
DE
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	4.530825	3	1.510275	3.383674689	0.095139751	4.757062663
Columnas	4.997616667	2	2.498808333	5.598420493	0.04247249	5.14325285
Error	2.67805	6	0.446341667			
Total	12.20649167	11				

Anexo 18. Prueba t entre T1 (0.5%) y T2 (1 %) para los datos de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	1.075	1.8225
Varianza	0.0601	1.009091667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.936322301	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-1.917257629	
P(T<=t) una cola	0.075522053	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.151044106	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 19. Prueba t entre T2 (1 %) y T3 (2 %) para los datos de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	1.8225	2.655
Varianza	1.009091667	1.333766667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.619458463	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-1.749669503	
P(T<=t) una cola	0.089242465	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.178484929	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 20. Prueba t entre T1 (0.5 %) y T3 (2 %) para los datos de la segunda cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	1.075	2.655
Varianza	0.0601	1.333766667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.405122396	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-2.928353837	
P(T<=t) una cola	0.030540942	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.061081884	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 21. Rendimiento de frutos sanos (Kg/planta) de pepinillo en la tercera cosecha con la 2° aplicación de benzoato de emamectina.

	0.5% Benzoato de emamectina	1% Benzoato de emamectina	2% Benzoato de emamectina
Bloques	T1	T2	T3
1	0.4	1.03	1.75
2	0.68	0.8	2
3	0.93	2.03	2.8
4	0.87	1.48	1.5
Promedio	0.72	1.335	2.0125
Desv.Est	0.238467328	0.542617115	0.563286487

Anexo 22. Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo con los datos del rendimiento frutos sanos (Kg/planta) de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*, con la 2° aplicación de benzoato de emamectina.

Análisis de varianza de dos factores
con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	3	3.18	1.06	0.4563
Fila 2	3	3.48	1.16	0.5328
Fila 3	3	5.76	1.92	0.8833
Fila 4	3	3.85	1.283333333	0.128233333
Columna 1	4	2.88	0.72	0.056866667
Columna 2	4	5.34	1.335	0.294433333
Columna 3	4	8.05	2.0125	0.317291667

ANÁLISIS DE
VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Filas	1.348225	3	0.449408333	4.100752794	0.066870904	4.757062663
Columnas	3.343716667	2	1.671858333	15.2553418	0.004438067	5.14325285
Error	0.65755	6	0.109591667			
Total	5.349491667	11				

Anexo 23. Prueba t entre T1 (0.5%) y T2 (1 %) para los datos de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	0.72	1.335
Varianza	0.056866667	0.294433333
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.738557078	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-3.073399688	
P(T<=t) una cola	0.027208458	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.054416916	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 24. Prueba t entre T2 (1 %) y T3 (2 %) para los datos de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1.335	2.0125
Varianza	0.294433333	0.317291667
Observaciones	4	4
Coefficiente de correlación de Pearson	0.6104499	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-2.774227032	
P(T<=t) una cola	0.034661761	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.069323522	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

Anexo 25. Prueba t entre T1 (0.5 %) y T3 (2 %) para los datos de la tercera cosecha de *Cucumis sativus*, rendimiento Kg/planta.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	0.72	2.0125
Varianza	0.056866667	0.317291667
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	0.429305675	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-5.081096418	
P(T<=t) una cola	0.007363726	
Valor crítico de t (una cola)	2.353363435	
P(T<=t) dos colas	0.014727452	
Valor crítico de t (dos colas)	3.182446305	

