

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EFICACIA BIOLÓGICA DEL FUNGICIDA (*Pseudomonas chloraphis*) EN DOS
ENFERMEDADES EN OKRA EN NACAOME**

POR:

OSCAR ANTONIO HENRIQUEZ SANTIAGO

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA REALIZACION DE LA PRACTICA
PROFESIONAL SUPERVIZADA**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

FEBRERO, 2024

**EFICACIA BIOLÓGICA DEL FUNGICIDA (*Pseudomonas chloraphis*) EN DOS
ENFERMEDADES EN OKRA EN NACAOME**

POR:

OSCAR ANTONIO HENRIQUEZ SANTIAGO

**REYNALDO ELISEO FLORES GOMEZ M.Sc.
Asesor Principal**

ANTEPROYECTO DE TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA A LA REALIZACION DE LA PRACTICA
PROFESIONAL SUPERVIZADA**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

FEBRERO, 2024

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. HIPOTESIS.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Cultivo de okra (<i>Abelmoschus esculentus</i>).....	4
4.1.1 Origen	4
4.1.2 Generalidades del cultivo.....	5
4.1.3 Usos en la alimentación	5
4.1.4 Composición nutricional.....	5
4.1.5 Descripción botánica.....	6
4.1.6 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de okra	7
4.2 Plagas que atacan el follaje y fruto	9
4.2.1 Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	9
4.2.2 Mosca minadora (<i>Liriozima trifolli</i>).....	11
4.2.3 Barrenador de guías y frutos (<i>Diaphania hyalinata</i>).....	13
4.2.4 Pulgón verde del durazno (<i>Myzus persicae</i>)	15
4.3 Características de las moléculas a evaluar	17
4.3.1 Acetamiprid	17
4.3.2 Pyriproxifen	18
4.4 Insecticidas relativos	20
4.4.1 Epingle (Pyriproxifen)	20
4.4.2 Rescate (Acetamiprid)	20
4.4.3 Locked (Pyriproxifen + Acetamiprid)	21
4.5 Resistencia a insecticidas	21
4.6 Resistencia en el punto de acción y resistencia cruzada.....	21
4.7 Mecanismos de resistencia no basados en el punto de acción.....	22
4.8 Prueba de eficacia biológica.....	22

4.8.1 Diferencia entre eficacia y eficiencia	22
V. MATERIALES Y MÉTODO	23
5.1 Descripción y ubicación del experimento	23
5.2 Materiales y equipo	23
5.3 Manejo del experimento	23
5.3.1 Muestreo de los insectos a evaluar	24
5.4 Diseño experimental.....	24
5.4.2 Modelo matemático	25
5.5 Descripción de los tratamientos	26
5.6 Aplicación de los tratamientos	27
5.7 Monitoreo de condiciones ambientales	27
5.8 Factor de estudio	27
5.9 Variables a medir:	28
5.9.1 Número de insectos por planta.....	28
5.9.2 Eficacia de los productos químicos	28
5.9.3 Fitotoxicidad en el cultivo	29
5.9.4 Cuantificación del efecto de las moléculas sobre los insectos benéficos.....	29
5.10 Análisis estadístico	30
5.11 Análisis económico	30
VI. PRESUPUESTO	31
VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	32
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	33

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus L*) es una malvácea anual originaria de Asia y África, adaptada a climas tropicales y subtropicales (Díaz *et al.* 2007). Según (FAO 2016), la producción de okra a nivel mundial anda alrededor de 7 millones de toneladas, siendo India el líder en producción con el 70% del volumen total, seguido por México, Estados Unidos, y Centroamérica. En Honduras, la okra es producida para exportación, este cultivo se siembra en la zona sur-central del país (SAG 2014). El 70% de la okra hondureña se exporta a Estados Unidos, donde compete con okra de República Dominicana y de Nicaragua. Un 20% es exportado a Europa y el resto a Canadá (Méndez, 2019).

El cultivo de okra es atacado por varios patógenos, tal como es el caso de los insectos que causan daño en el follaje y fruto (Prakasha, 2010).

El ser humano, en el intento fallido de erradicar las plagas, ha utilizado los insecticidas de una manera descontrolada, realizando un uso abusivo o mal uso que resulta en la selección de individuos resistentes (IRAC, 2019). Al final se presenta poca variabilidad de ingredientes activos para controlar los insectos plaga y romper la resistencia, por esta razón cada vez es más preocupante (IRAC, 2015).

Por consiguiente y a raíz de lo expresado anteriormente, este trabajo tuvo como objetivo la evaluación de la eficacia biológica del fungicida HOWLER 50 WP (*Pseudomonas chlororaphis*) bajo cinco tratamientos que son las dosis de aplicación, con cuatro repeticiones cada uno, para el control de diferentes enfermedades que afectan los cultivos de Okra.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Evaluar la eficacia biológica del fungicida *Pseudomonas chlororaphis* (HOWLER 50 WP) para el control de las enfermedades *Cercospora* y *Mildiu polvoso* en el cultivo de Okra (*Abelmoschus esculentus*).

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Evaluar la evolución temporal de eficacia inmediata (24 horas) y hasta las cuatro semanas de los fungicidas seleccionados.
- ✓ Determinar el efecto que tienen las moléculas estudiadas sobre la fauna insectil benéfica.
- ✓ Determinar las dosis adecuadas de los fungicidas para el manejo y control de las enfermedades bajo estudio.
- ✓ Realizar un análisis económico parcial sobre los diferentes fungicidas que se estarán evaluando en la investigación.

III. HIPOTESIS

Ho: Los tratamientos evaluados no presentaron ningún efecto sobre las enfermedades bajo estudio.

Ha: En al menos uno de los tratamientos evaluados presento efecto sobre las enfermedades bajo estudio.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus*)

Abelmoschus esculentus es una planta fanerógama tropical de fruto comestible, originaria de África y perteneciente a la familia de las malváceas. Es conocida con los nombres de quimbombó, quingombó, gombo, molondrón, okra o bamia, candia en Honduras, Venezuela, Colombia y Senegal, en México se le llama también abelmosco y en Perú se le conoce como ñajú. En Honduras, la okra es producida para exportación. Este cultivo se siembra en la zona sur-central del país (SAG 2014), donde se produce 70% de exportación (Flores, 2016).

4.1.1 Origen

Duzyamman (1997), dieron a conocer que el lugar de origen de la Okra es al norte de África. La Okra es una planta anual, cultivada en altitudes que van de 0 a 1500 metros sobre nivel del mar y una temperatura de 32 grados centígrados, cuyas cápsulas tiernas sirven de alimento, su semilla tostada y molida se usa como sucedáneo del café (Guerrero, 2006).

Moreno *et al.* (2007) indica que con la conquista del Nuevo Mundo probablemente a través de los esclavos africanos que arribaron a Brasil a mediados del siglo XVII se extendió con ellos una gran parte de América. En la actualidad las principales regiones productivas se encuentran en los Estados Unidos de América, especialmente en el Sur de (Texas, Georgia, Florida, Tennessee y Alabama hasta llegar a sur América), debido a las necesidades climatológicas de este cultivo (Guerrero, 2006).

4.1.2 Generalidades del cultivo

La Okra pertenece a la familia Malvaceae, genero Hibiscus especie esculentus L. (1753) o Abelmoschus Moench (1794). Es una especie anual de porte erguido, puede alcanzar hasta 3 m de altura en zonas tropicales. Generalmente desarrolla ramas que se originan de las axilas de las hojas del tallo central (Moreno *et al.* 2007). Esta planta se caracteriza por tolerar suelo de poca fertilidad y una humedad intermitente, y soporta largo periodos de sequía en todas las etapas excepto en el proceso inicial del crecimiento (Costa, 2013).

Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Genero	Abelmoschus
Especie	esculentus

Fuente: IICA, (2006).

4.1.3 Usos en la alimentación

La okra se trata de un cultivo cuyo valor reside fundamentalmente en sus frutos, los cuales son vainas comestibles que se cocinan como verduras, formando parte de sopas y guisos (Departamento Agricultura Sudáfrica, 2012). Sin embargo además del fruto, también se pueden aprovechar la semilla, las hojas, el tallo y la raíz. Está considerada como una de las verduras de mayor valor nutricional.

4.1.4 Composición nutricional

La okra se trata de una hortaliza no tradicional de importancia menor, sin embargo es una hortaliza de gran importancia en otras culturas, y presenta un buen futuro gracias a sus enormes cualidades nutricionales descritas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Composición nutritiva en 100 gr de vaina de okra comestible

Agua	88.9 %	Hierro	0.6 mg
Proteínas	2.4 g	Sodio	3 mg
Grasas	0.1 g	Potasio	249 mg
Hidratos de carbono	7.6 g	Vitamina A	520 UI
Fibras	1.0 g	Tiamina	0.17 mg
Cenizas	0.8 g	Riboflavina	0.21 mg
Calcio	92 mg	Niacina	1.0 mg
Fosforo	51 mg	Acido ascórbico	31 mg
Vitamina B1	0.2 mg	Magnesio	0 mg
Vitamina B2	0.06 mg	Fosforo	63 mg
Vitamina B3	1.0 mg	Grasas saturadas	0.026 g
Vitamina B12	0 mg	Grasas poliinsaturadas	0.027 g
Vitamina C	21.2 mg	Grasas monoinsaturadas	0.027 g
Azúcar	1.2 g	Colesterol	0 mg

Fuente: Moreno *et al.* (2007).

4.1.5 Descripción botánica

La okra es una especie anual de porte erguido. En nuestras latitudes desarrolla un tallo central robusto, el cual puede alcanzar 1,75 m de altura, sin embargo en otros lugares (regiones tropicales), dicho tallo alcanza alturas de hasta 3 metros (Moreno *et al.* 2007).

4.1.5.1 Tallo

Presenta un tallo semi-leñoso que alcanza una altura de 1 m en variedades enanas y de 2-2,5 m en el resto de variedades. Se encuentra pigmentado con un color verde o matices rojizos. Es erecto aunque variable en cuanto a la ramificación (Tripathi, 2011).

4.1.5.2 Hojas

Las hojas son palmeadas, pentalobuladas en el caso de las superiores, trilobuladas las intermedias y acorazonadas con hendidura en la parte basal las inferiores. Llegan a alcanzar 30 cm de tamaño (Moreno *et al.* 2007).

4.1.5.3 Flores

Son axilares y grandes (hasta 5 cm de diámetro), con un pecíolo corto (de 2 a 2,5 cm de largo), solitarias y pentámeras, muy parecidas a las de la jara. Los pétalos poseen color blanco - amarillento y con mácula de color púrpura localizada en la base de los pétalos. Son casi siempre bisexuales y actinomorfas (Tripathi, 2011).

4.1.5.4 Fruto

Se trata de un fruto erecto y pedunculado, es una cápsula plurilocular que comprende en la mayoría de los casos de cinco cavidades. Tiene forma cónica pudiendo alcanzar los 30 cm de longitud y los 3,5 cm de diámetro en su base (IICA, 2012).

4.1.5.5 Semillas

Las semillas maduras tienen una forma prácticamente esférica y de unos 3 mm de diámetro. Un gramo contiene en torno a 150 unidades (Moreno *et al.* 2007).

4.1.6 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de okra

La okra es un cultivo de climas cálidos, sensible a climas templados, lográndose un mejor crecimiento en áreas que tienen una larga estación cálida, con temperaturas de 18 a 35 °C; durante el período vegetativo no tolera alta humedad provocada por lluvias (Gaitán, 2005).

4.1.6.1 Suelos para la producción de okra

La okra debe cultivarse en suelos bien drenados para evitar la asfixia radicular, presenta mejor desarrollo en suelos de textura franco-arenosa y con un buen nivel de materia orgánica, el cultivo no tolera suelos húmedos con mal drenaje así como suelos ácidos y pobres en materia orgánica (ASERCA, 1999).

4.1.6.2 Fertilización

Según evaluaciones de Gaitán (2005), a los 20 días después de la siembra, se aplica urea (46 % Nitrógeno), suministrando 180 kilogramos de urea por hectárea, esto se aplica en zona húmeda e incorporados a 5 centímetros de profundidad entre los surcos del cultivo. En cuanto a la fertilización foliar de elementos menores se pueden realizar 2 o 3 aplicaciones a intervalos de 15 días después de las primeras aplicaciones edáficas. Estas se pueden iniciar a los 20 días después de la siembra (Aguilar, 2007).

4.1.6.3 Temperatura

Según Westerfield, (2008), el rango térmico de esta especie es de 16°C a 35°C con un óptimo de 25°C.

4.1.6.4 Altitud

Según Guerrero, (2006), puede desarrollar desde los 0 hasta los 1500 m.s.n.m.

4.1.6.5 Riego

Villafuerte (2005), recomienda un primer riego de germinación, teniendo cuidado de distribuir uniformemente el agua para evitar el arrastre de la semilla. Generalmente para la época seca se recomienda un riego semanal en suelos arcillosos y en suelos francos la frecuencia de riego debe ser cada 5 días, con una lámina de riego de 25 a 37.5 milímetros (Aguilar, 2007).

4.1.6.6 Cosecha

Las vainas de okra deben ser recogidas (generalmente cortadas) cuando están blandas y no han madurado (2 a 3 pulgadas de largo en la mayoría de las variedades). Deben ser cosechadas frecuentemente por lo menos cada dos días (Moreno *et al.* 2007).

4.2 Plagas que atacan el follaje y fruto

La okra se trata de un cultivo bastante vulnerable al ataque de diversas plagas que causan daño en el follaje y en el fruto entre las más importantes se encuentran: *Bemisia tabaci*, *Liriomyza trifolii*, *Diaphania hyalinata*, *Myzus persicae*, *Frankliniella occidentalis*, *Liriomyza sativae*, *Frankliniella schultzei*, *Aphis gossypii*, *Melittia satyriniformis*, *Mocis repanda* (IICA, 2006).

A continuación se describirán las primeras cuatro plagas mencionadas anteriormente que son las que serán evaluadas en la investigación y se hará énfasis; en el ciclo biológico, los daños que ocasionan al cultivo y los métodos de control.

4.2.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Bemisia tabaci es una especie de hemíptero estornorrinco de la familia Aleyrodidae se ha registrado alimentándose de más de 600 especies de plantas hospederas. Estas especies se ubican en 74 familias, incluyendo hortalizas, plantas ornamentales, cultivos industriales (Velasategui, 2010).

4.2.1.2 Ciclo biológico y descripción

El desarrollo del ciclo puede durar un mes con una temperatura entre 22-25°C, rango donde se encuentra el óptimo para el desarrollo del máximo potencial biótico de esta plaga, aunque las moscas blancas pueden desarrollarse en un amplio rango de temperatura 10-38°C (Porcuna, 2010).

4.2.1.2.1 Huevos

Miden de 190 a 200 μm de longitud y de 100 a 129 μm de ancho, ovipositados individualmente o en grupos sobre la superficie de la hoja (González *et al.* 2016).

4.2.1.2.2 Larva

Primer estadio. Miden de 250 a 300 μm de largo y 155 μm de ancho, es un estado de desarrollo activo en locomoción y se desplaza en busca de un lugar adecuado para alimentarse, por lo que sus patas y antenas son relativamente grandes; presenta 16 pares de sedas marginales aparentes; tubérculos cefálicos poco desarrollados, semielípticos hacia la parte lateral; orificio vasiforme curvo posteriormente (González *et al.* 2016).

4.2.1.2.3 Pupa

Miden de 750 a 850 μm de largo y 620 μm de ancho. Pupas vivas sin palizada de cera y también las varillas de cera están ausentes, son de color amarillento (CABI, 2017).

4.2.1.2.4 Adultos

Tamaño de 0.70 a 0.95 mm de largo. Los adultos vivos tienen el cuerpo de color amarillo oscuro, con dos pares de alas blancas inmaculadas. Ojos compuestos divididos y cada ojo consiste en dos grupos de omatidias con un omatidio que forma un puente entre los dos grupos (Carapia-Ruiz y Castillo-Gutiérrez, 2013).

4.2.1.3 Daños

Los daños directos causados por este insecto se deben a su alimentación a expensas de los nutrientes de la planta y a desórdenes fisiológicos (Briceño y Hernández, 2008). Se pueden observar en el envés de las hojas, que es donde succionan la savia y producen un

debilitamiento de la planta, además segregan melaza que favorece la proliferación del hongo negrilla y transmite diversos virus. La mosca blanca es un vector del virus del mosaico del tabaco que afecta también a la okra provocando deterioro de las plantas y malformaciones en los frutos (Villafrute, 2005).

4.2.1.4 Control químico

Es recomendable hacer seguimientos periódicos del cultivo con el fin de encontrar poblaciones y actuar cuanto antes. Como materias activas podemos emplear alfa cipermetrin, lambda cihalotrin, zetacipermetrina, imidacloprid y pirimicarb (Abellán, 2016). La dosis y frecuencia de aplicación dependerá de la gravedad del ataque y de los daños hacia el cultivo.

4.2.1.5 Control biológico

En el caso del control por medio de enemigos naturales, tenemos un amplio abanico de especies como pueden ser:

- Parasitoides: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus emericus* y *E. mundulus*.
- Depredadores: *Macrolophus caliginosus*, coccinélidos y ácaros fitoseidos.
- Hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana* y *Verticillium lecanii* (Agrológica).

4.2.2 Mosca minadora (*Liriozima trifolii*)

L. trifolii, es originaria de América del Norte, Central y del Sur, se ha dispersado a grandes zonas de Europa, África, Asia. Pertenecen al orden díptera y a la familia Agromyzidae (Martinez y Etienne, 2002). Es muy polífaga y se ha registrado su presencia en 25 familias de plantas (Spencer, 1990).

4.2.2.1 Ciclo biológico y descripción

Existen tres estadios larvarios y todos ellos se alimentan dentro de las hojas. Las larvas se alimentan predominantemente en la planta en la que se han depositado los huevos. Las larvas abandonan la hoja cuando están preparadas para pupar y el orificio de salida tiene una forma característica de hendidura semicircular (EPPO, 2005).

Según Malipatil y Ridland (2008), dicen que las distintas etapas de desarrollo de las especies se podrán encontrar en distintos lugares de la planta o de sus alrededores:

-Huevos: insertados justo por debajo de la superficie foliar.

-Larvas: dentro de galerías en las hojas.

-Pupas: en los restos de cosechas, en el suelo o, a veces, en la superficie foliar.

-Adultos: volando libres o en la superficie de las hojas cuando realizan perforaciones de alimentación o de ovoposición.

4.2.2.2 Daños

La mosca minadora deposita sus huevos dentro de los tejidos de las hojas provocando pequeñas cavernas mientras la larva se va desarrollando hasta convertirse en pupa, en casos extremos debilita la planta disminuyendo la capacidad de fotosíntesis así como la calidad del fruto (Villafuerte, 2005). Las larvas se alimentan sobre todo del haz de la hoja, minando a través del clorénquima empalizada (EPPO, 2005).

4.2.2.3 Control

Algunos de las medidas culturales que se utilizan es la eliminación de los restos vegetales después de la recolección, para evitar que exista inóculo y afecte a las plantaciones que se inicien (Villafuerte, 2005). En el control químico, evitar las aplicaciones sistemáticas,

realizándolas en función del nivel de riesgo (basado en la densidad de población y los daños del cultivo) y siguiendo las recomendaciones de los técnicos (Divabercom, 2008).

4.2.3 Barrenador de guías y frutos (*Diaphania hyalinata*)

El gusano *Diaphania hyalinata* Linnaeus, se encuentra en la mayor parte de América Central, Sur y el Caribe. También se ha informado de África (Mohaned *et al.* 2013). Pertenece al orden lepidóptera y a la familia crambidae. Los instares larvales jóvenes se alimentan de las flores, tallos y follaje, mientras que los estadios posteriores se les encuentra barrenando la cascara y pulpa de los frutos (Soria *et al.* 1996).

4.2.3.1 Ciclo biológico y descripción

El ciclo de vida dura entre 20 y 26 días, pudiendo dar un número considerable de generaciones en el año (Martínez *et al.* 2006).

4.2.3.1.1 Huevo

Los huevos son aplastados y ovalados, puestos de uno en uno o en pequeños grupos (Dubon, 2006), aparentemente estos son depositados en la noche sobre yemas, tallos y en la parte inferior de las hojas. Inicialmente son blancos o verdosos, pero pronto se tornan de color amarillo; miden alrededor de 0.7 mm de longitud y 0.6 mm de ancho; la eclosión ocurre después de tres a cuatro días (Capinera, 2000).

4.2.3.1.2 Larva

La larva tiene una duración de 14 a 21 días, pasa por cinco estadíos (Saunders, 1998). Las larvas recién eclosionadas son descoloridas, pero en el segundo estadio asumen un color verde amarillo pálido. Estas construyen una estructura de seda suelta bajo las hojas para protegerse durante las horas de luz del día (Capinera, 2000).

4.2.3.1.3 Pupa

La pupa es de 12 a 15 mm de longitud, cerca de 3 a 4 mm de ancho, es de color café ligero (Capinera, 2000). El período pupal tiene una duración de 5 a 10 días (Saunders *et al.* 1998).

4.2.3.1.4 Adultos

La envergadura alar es de 23-30 mm, alas blancas con una banda negra marginal, excepto en el borde interior de las alas traseras, el último segmento abdominal y el mechón anal son negros (Dubon, 2006).

4.2.3.2 Daños

Se alimenta principalmente del follaje, comúnmente las nervaduras de las hojas quedan intactas (Maes, 1999). También pueden atacar levemente yemas, brotes, flores, tallos y frutos causando problemas en el rendimiento y calidad de la producción. Pero esta especie tiende a alimentarse primero del follaje y yemas terminales antes de atacar a los frutos (Villafuerte, 2005).

4.2.3.3 Control cultural

Eliminar hospedantes alternos de *Diaphania hyalinata*, antes de la siembra del cultivo (Trabanino, 1997). Realizar una buena preparación de suelo para ayudar a reducir pupas presentes en este (Smith, 2002).

4.2.3.4 Control químico

Se utilizan , Carbarilo, Ipermetrina, Endosulfan, Malation, Metamidofos, y Paratión Metilo, que son consideradas altamente dañinas para el medio ambiente y su uso inmoderado afecta al hombre y a la entomofauna asociada (Ruiz *et al.* 2008).

4.2.3.5 Control biológico

En Cuba estudios realizados por Rodríguez (2004), para el control de *Diaphania hyalinata* utilizando dos cepas de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, se encontró que la cepa LBT-24 resultó ser efectiva en el control de este insecto, con niveles de control de 92.0% y 95.9%. Se encuentran también los extractos vegetales y aceites esenciales que son usados para tratar y mitigar el uso de los insecticidas químicos con favorables resultados (Martínez *et al.* 2006).

4.2.4 Pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*)

Myzus persicae Sulzer es una especie cosmopolita, muy polífaga con más de 50 hospedantes y altamente eficiente como vector de virus de diversas plantas. Pertenece al orden homóptera y a la familia aphididae. (Blackman y Eastop, 2007).

4.2.4.1 Ciclo de vida y descripción

El pulgón verde del duraznero, al igual que otros insectos hemimetábolos, pasa por tres estados de desarrollo durante su ciclo de vida: huevo, ninfa y adulto, este ciclo dura de 20 a 25 días dependiendo de las condiciones climáticas (Ortego *et al.* 2002). Según William y Dixon, (2007) dicen que presenta un ciclo de vida holocíclico dioico (ciclo completo, incluye reproducción sexual y partenogenética; existe hospedero primario y secundario).

4.2.4.1.1 Huevo

El huevo es de forma ovoide o elíptica y puede alcanzar 0,5 mm de longitud. Inicialmente es de color verde, pero al poco tiempo adquiere una coloración negra brillante. Del huevo nace la hembra fundatrix o fundadora, que es áptera y da origen por partenogénesis a las hembras llamadas “fundatrígenas”, (Barbagallo *et al.* 1998).

4.2.4.1.2 Ninfa

Las ninfas son ápteras y de menor tamaño que los adultos este estado dura de 4 a 5 días (Dughetti *et al.* 2017).

4.2.4.1.3 Adultos

Los adultos miden 1,2-2,5 mm de largo, los machos son alados, las hembras vivíparas pueden ser aladas o ápteras mientras que las sexuales ovíparas son ápteras. Las formas ápteras tienen colores variables pero predominan los verdes claros, sin escleritos visibles en el abdomen (Dughetti *et al.* 2017).

4.2.4.2 Daños

Los daños producidos por *M. persicae* pueden llevar a una disminución de la productividad de la planta tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo clasificándose en daños directos e indirectos (Cucchi y Becerra, 2006). En el daño directo la sintomatología típica es el enrollado y distorsión de las hojas apicales, conocido como “rulo” de los brotes, así como el retardo en el crecimiento de los brotes nuevos. Dentro de los daños indirectos se mencionan la producción de fumagina sobre la superficie del órgano atacado y la transmisión de virus. (Gildow *et al.* 2004).

La fumagina es generada por el desarrollo de hongos saprófitos sobre los excrementos azucarados (melaza) eliminados por los pulgones (Barbagallo *et al.*, 1998) y puede provocar una disminución de la actividad fotosintética de la planta (Becerra *et al.* 2011).

4.2.4.3 Control químico

Los insecticidas comúnmente empleados para el control de *M. persicae* pertenecen a cuatro grupos químicos: organofosforados, piretroides, carbamatos y neonicotinoides (Becerra *et*

al., 2011). En marzo de 2011, IRAC publicó la primera “alerta de resistencia” para informar del descubrimiento de la resistencia del pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*) a los neonicotinoides (acetamiprid, clotianidina, imidacloprid, tiacloprid y tiametoxam) en los melocotoneros del sur de Francia y noreste de España. (IRAC, 2016).

Uno de los factores clave que permite entender esta situación es la presencia de una mutación (RB1T) que afecta al punto de acción de los neonicotinoides, condicionando gravemente su eficacia (IRAC, 2016).

4.2.4.4 Control biológico

Existen diversos enemigos naturales de *M. persicae* entre los que se destacan depredadores y parasitoides (Van Lenteren, 2012). En el caso de los depredadores, se han descrito larvas y adultos de las siguientes especies: *Adalia bipunctata*, *Eriopis connexa*, *Coccinella ancoralis*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* y *Harmonia axyridis* (Hodek *et al.* 2012). En relación a los parasitoides, un grupo importante de enemigos naturales de *M. persicae* son los representantes de la familia Braconidae (Aphidiinae) como *Aphidius colemani* y *Diaeretiella rapae* (Starý *et al.* 1993).

4.2.5 Mildiu polvoso

El mildiu polvoso es una de las enfermedades más comunes en la producción de okra. Cultivos de invernadero propensos a la infección incluyen la violeta africana, begonia, calibrachoa, dalia, gerbera, hortensia, petunia, verbena, rosa, kalanchoe y poinsettia. Muchas plantas perennes herbáceas como aster, centaurea, coreopsis, delphinium, monarda, phlox, rudbeckia, sedum y viola pueden infectarse. Los cultivos comestibles como la Okra, melón, sandía, pepino, calabaza y además el romero, la salvia y la menta se infectan con esta enfermedad frecuentemente. El mildiu polvoso casi nunca mata la planta, pero si reduce el valor estético, la comerciabilidad de las plantas enfermas y la productividad (Gonzales *et al.* 2010).

4.2.5.1 Sintomatología del mildiu polvoso

Gonzales *et al* en año 2010 explica que los síntomas El mildiu polvoso a menudo se reconoce fácilmente por su crecimiento blanco similar al talco. Las colonias de mildiu polvoso pueden variar de blancas y esponjosas a colonias que son ligeras y difíciles de ver.

Los síntomas pueden aparecer primero en la superficie superior de la hoja, pero también pueden desarrollarse en las hojas inferiores.

- Cuando los síntomas se desarrollan en las hojas más maduras, el mildiu polvoso es más difícil de detectar y parece ocurrir “de la noche a la mañana”, sorprendiendo a muchos cultivadores.
- En cuanto se desarrollan las condiciones ambientales favorables, el mildiu polvoso se convierte en una epidemia a medida que se infectan más hojas.

4.2.6 Cercospora malayensis

Cercospora malayensis: Provoca pequeñas manchas necróticas con borde rojo. Se combate igual que la anterior.

4.2.7 Cercospora abelmoschi

Se manifiesta por una abundante vellosidad gris-negruzca en el envés de la hoja, que acaba seca. Se combate mediante pulverizaciones con carbendazim, benomilo, zineb, maneb o mezcla de éstos con oxiclورو de cobre.

4.3 Características de las moléculas a evaluar

4.3.1 Acetamiprid

4.3.1.1 Grupo químico. 4A, pertenece al subgrupo de los neonicotinoides (IRAC, 2021)

4.3.1.2 Mecanismo de acción

Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina, (ACh), el cual es un transmisor químico natural de los impulsos en el sistema nervioso central de los animales (IRAC, 2015). El insecticida una vez llega al intestino medio tiene una fuerte acción osmótica y sistémica en el insecto (Takahashi *et al.* 1998). Los compuestos interactúan con los receptores de acetilcolina (AChR) en una relación estructura actividad, dando lugar a la excitación y parálisis, seguidos por la muerte del insecto (Ishaaya *et al.* 2007).

El receptor nicotínico de acetil colina (nAChR) provoca una variedad de síntomas desde hiper- excitación hasta el letargo y parálisis del insecto. La acetilcolina es el principal neurotransmisor estimulador en el sistema nervioso central de los insectos (IRAC, 2018).

4.3.1.3 Modo de acción

Es por contacto, translaminar y sistémico. Posee una elevada actividad sistémica, es altamente absorbido por el follaje y las raíces.

4.3.1.4 Tipo de formulación. Polvo soluble - (SP) (PLM, 2016).

4.3.1.5 Usos. Acetamiprid se formula para ser aplicado tanto al suelo como al follaje de las plantas. Tiene un amplio espectro de acción, es efectivo para el control de varios órdenes de insectos, como Lepidóptera, Coleóptera, Hemíptera y Thysanoptera (Takahashi *et al.* 1998).

4.3.1.6 Categoría toxicológica

Ligeramente peligroso. Presenta baja toxicidad y es más amigable con el medio ambiente (PLM, 2016).

4.3.2 Pyriproxifen

Esta molécula es un análogo de la hormona juvenil (HJ) pero de estructura no terpenoidal y por lo tanto con estabilidad frente a las radiaciones ultravioletas, lo que le permite controlar plagas en el campo (Vennard *et al.* 1998). Se clasifica como una piridina.

4.3.2.1 Grupo químico: 7C y pertenece al grupo de miméticos de la hormona juvenil (IRAC, 2021).

4.3.2.2 Mecanismo de acción

Este compuesto tiene básicamente el mismo mecanismo de acción que la HJ natural, por lo que puede interferir el desarrollo normal del insecto. La persistencia de un análogo de la HJ impide en los insectos que se lleve a término el proceso de la muda. Pyriproxifen se manifiesta como un potente inhibidor de la embriogénesis, bien por su acción ovicida directa como por una acción transovárica, a través de la madre. También altera la metamorfosis y la emergencia de adultos (Horowitz *et al.* 2003). Además tiene una gran estabilidad metabólica, lo que le convierte en uno de los análogos de la HJ más potentes (Pinto *et al.* 2000).

4.3.2.3 Modo de acción

Se trata de un insecticida aplicado al follaje (Dhadialla *et al.*, 1998). Insecticida de contacto y efecto translaminar, que es regulador de crecimiento tiene actividad en varios órdenes de insectos como hemípteros, homópteros, tisanópteros, himenópteros, dípteros y lepidópteros (Vail y Willians, 1995).

4.3.2.4 Tipo de formulación

Como concentrado emulsionable en equivalentes en gramos de ingrediente activo (PLM, 2016).

4.3.2.5 Categoría toxicológica: Ligeramente peligroso (PLM, 2016).

4.4 Insecticidas relativos

4.4.1 Epingle (Pyriproxifen)

El ingrediente activo es pyriproxifen pertenece al grupo químico 7C de los miméticos de la hormona juvenil (IRAC, 2021). Es un insecticida regulador de crecimiento que actúa por contacto e ingestión y posee acción translaminar en las hojas. Su mecanismo de acción es que imita la acción de la hormona juvenil estimulando la glándula protorácica del insecto que secreta ecdisona, la cual se transforma en beta-ecdisona para inducir los procesos de cambio en la metamorfosis y la síntesis de nueva cutícula (Pórfido *et al.* 2014).

El contenido elevado de hormona juvenil, obliga a que los cambios en la metamorfosis no sean coordinados y los procesos de muda sean permanentes sin que se cumpla el tiempo mínimo requerido para la formación de estructuras en cada estado de desarrollo. Indicado especialmente para el control de mosca blanca, minadores, trips en cultivos de papa, tomate, algodón y uso ornamental (Sullivan y Goh, 2008). Su categoría toxicológica es moderadamente peligroso. Formulación emulsión aceite en agua – EW.

4.4.2 Rescate (Acetamiprid)

Su ingrediente activo es acetamiprid, se encuentra en el grupo químico 4Ay pertenece al subgrupo de los neonicotinoides (IRAC, 2021). Al ser un insecticida sistémico acropétalo así como translaminar se tiene la seguridad que el producto se moverá a los puntos de crecimiento de la planta por lo que se estará protegiendo durante el crecimiento vegetativo. Su acción por contacto e ingestión lo vuelve un excelente aliado en todo el ciclo del cultivo. Especialmente indicado para el control de áfidos, mosca blanca, trips, psílicos en cultivos de hortalizas, cultivos industriales y frutales Su formulación es en polvo soluble (SUMMIT AGROMX, 2016).

4.4.3 Locked (Pyriproxifen + Acetamiprid)

Es un insecticida de amplio espectro, que mezcla dos moléculas acetamiprid y pyriproxifen en una formulación SL (Concentrado Soluble). El pyriproxifen actúa como un análogo de la hormona juvenil y por ende afecta el desarrollo de los insectos plaga (Goulson 2013). El acetamiprid actúa por ingestión y por contacto, con actividad translaminar y sistémica. Por sus características físicoquímicas es absorbido con rapidez por las células vegetales desplazándose fácilmente por la savia. Es un insecticida de acción sistémica.

Su capacidad de penetración le permite ser absorbido por el vegetal, pasando a la savia y distribuyéndose por todos los tejidos. Por esa causa, su eficacia es poco afectada por las lluvias. Indicado para el control de mosca blanca, trips, chinche, sogata en cultivos frutales, arroz y hortalizas. Categoría toxicológica ligeramente peligroso (HanseAndina, 2015).

4.5 Resistencia a insecticidas

La resistencia a insecticidas se define como “un cambio heredable en la sensibilidad de una población de una plaga que se refleja en repetidos fallos de un producto para alcanzar los niveles de control esperados al ser usado de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta para esa plaga” (IRAC,2019). Esta definición difiere de otras publicadas, pero IRAC (2019) considera que representa la definición más precisa y práctica de cara a los agricultores y productores.

4.6 Resistencia en el punto de acción y resistencia cruzada

Según IRAC (2021) dice que en muchos casos, la resistencia no sólo afecta negativamente al compuesto sobre el que se genera, sino que también confiere resistencia cruzada a otros compuestos químicamente relacionados. Esto es debido a que productos de un mismo grupo químico suelen afectar a un punto de acción común, por lo que se considera que comparten

un mismo MdA. Cuando esto sucede, la interacción entre el compuesto y su punto de acción se ve afectada y el insecticida/acaricida pierde su eficacia (IRAC, 2019).

4.7 Mecanismos de resistencia no basados en el punto de acción

Está demostrado que la resistencia de los insectos y ácaros a los insecticidas y acaricidas puede, y frecuentemente lo hace, ser el resultado de un incremento del metabolismo (actividad enzimática) de la plaga. Estos mecanismos de resistencia metabólica no están ligados a ningún punto de acción específico y, por tanto, pueden conferir resistencia a insecticidas de más de un grupo de MdA. Cuando se haya descrito este tipo de resistencia metabólica y se conozca el espectro de la resistencia cruzada, es posible que ciertas alternancias, secuencias o rotaciones de ciertos grupos de MdA no puedan utilizarse (IRAC, 2021).

4.8 Prueba de eficacia biológica

Las pruebas de eficacia biológica determinan el grado de eficiencia que experimenta un agente químico o biológico contra determinado agente etiológico (microorganismo). Estas pruebas permiten conocer la dosis óptima de un agroquímico o agroinsumo para controlar a un patógeno específico, posibilitan observar la eficacia biológica de las sustancias químicas ante los cambios del medio ambiente y la dinámica de la enfermedad in situ (LIDAG 2013).

4.8.1 Diferencia entre eficacia y eficiencia

La eficacia difiere de la eficiencia en el sentido que la eficiencia hace referencia en la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en la capacidad para alcanzar un objetivo aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos, es decir, no importa si fuimos eficientes en el proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo y ser eficaces. (Gerencie, 2016).

V. MATERIALES Y MÉTODO

5.1 Descripción y ubicación del experimento

La investigación será realizada en una de las fincas de la empresa agrícola CUASA (Cultivos Agrícolas las Sábilas) ubicada en la aldea El Tular, Nacaome, Valle. Con una latitud de 13.481142 y longitud de -87.517523, una precipitación promedio anual de 1300 mm, ubicado a una altitud de 55 msnm, con una humedad relativa promedio de 65% durante el año. En el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 37 °C; siendo abril es el mes más caloroso con temperaturas promedio de 37 °C.

5.2 Materiales y equipo

Los materiales que se utilizaran en la investigación serán: Fungicida a base de, *Pseudomonas chloraphis*, biológico de Zamorano, lupa para la identificación de las pústulas de las enfermedades Mildiu polvoso y Cercospora, metro, bomba de motor para realizar las aplicaciones, recipientes para elaborar la dosis del insecticida, probeta, coadyuvantes, hoja de toma de datos, programa estadístico de InfoStat, entre otros.

5.3 Manejo del experimento

5.3.1 Cultivo y variedad

Okra (*Abelmoschus esculentus* L) variedad Hindú

5.3.2 Condiciones del ensayo

- **Enfermedades en estudio**

Se evaluó la severidad de *Cercospora* y *Mildiu polvoso*. Se revisaron 10 plantas de Okra y cada planta se dividió en tres estratos (inferior, medio y superior) luego se registró la incidencia de la enfermedad.

Para evaluar el efecto de los tratamientos en el ensayo se medirán las siguientes variables

- Porcentaje de daño foliar sobre la lámina de la hoja.
- Grado de daño causado en cada hoja afectada.

- Numero de pústulas por hoja.

Para medir el porcentaje de daño se muestrearon todas las hojas que estuviesen infectadas con roya asignando un porcentaje de daño foliar a cada hoja. Para la variable número de pústulas por hoja se evaluaron todas las hojas infectadas, contando el total de pústulas encontradas en cada hoja. Para el grado de daño se utilizó el porcentaje de daño de cada hoja con la ayuda de la siguiente escala del Cuadro 2. Cada planta muestreada se marcó con una cinta para poder hacer los conteos en la misma planta y determinar el control del fungicida sobre la enfermedad.

Cuadro 2. Escala para determinar el área afectada en el cultivo de Okra.

Grado	Rango del tamaño de mancha inducida por la enfermedad	Diámetro promedio (mm)	Área promedio (mm ²)
1	Desde un punto hasta 0.25 cm de diámetro	0.125	0.049
2	Manchas mayores de 0.25 cm hasta 0.5 cm	0.375	0.441
3	Mayores de 0.5 cm hasta 1 cm	0.75	1.767
4	Mayores de 1 cm hasta 1.5 cm	1.25	4.908
5	Mayores de 1.5 cm hasta 2 cm	1.75	9.621
6	Mayores de 2 cm hasta 2.5 cm	2.25	15.904
7	Mayores de 2.5 cm hasta 3 cm	2.75	23.758

5.3.3 Diseño e instalación del ensayo

En el experimento se establecieron 20 divisiones en el cultivo de okra como unidades experimentales con dimensiones de 5.0 m de largo y 6.90 m de ancho con dos surcos cada una, con un distanciamiento 1.10 m entre surco y 0.50 m entre unidad experimental, para un área total de 945.75 m² (Anexo 3).

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, tres dosis del producto en prueba HOWLER, Biológico de Zamorano a base de *Pseudomonas Sp.* como testigo comercial y un testigo absoluto para un total de 25 unidades experimentales. El tamaño de la unidad experimental fue de 34.5 m² (5.0 m x 6.90 m). Los surcos centrales fueron considerados como parcela útil.

• Ubicación de la prueba

El ensayo se realizó en la aldea El Tular, perteneciente al municipio de Nacaome, Valle, Honduras. Con una Longitud -86°51'75.23" y Latitud 13°48'11.42"

5.4 Condiciones experimentales del ensayo

25

El ensayo se estableció usando la siguiente metodología:

- **Diseño Experimental:** Bloques Completos al Azar

- **Número de repeticiones:** 4
- **Tamaño de Parcela:** 5.0 m ancho x 6.9 m de largo (34.50 m²)
- **Área total del experimento:** 945.75m²
- **Distancia entre plantas:** 30 cm
- **Evaluaciones:** antes y tres días después de cada aplicación
- **Tratamientos:** (Cuadro 3)
- **Aplicaciones de los tratamientos:** Se efectuaron ocho aplicaciones en intervalos de siete (7) días, a los 21 días después de la emergencia.

Cuadro 3. Tratamientos a evaluados el cultivo de Okra

Tratamiento	Descripción	Dosis/Ha	Símbolos
T1	Biológico (<i>Pseudomonas Spp.</i>)	3 Kg/Ha	DB
T2	Dosis Baja (HOWLER)	6 Kg./Ha	DM
T3	Dosis Media (HOWLER)	8 Kg./Ha	DA
T4	Dosis Alta (HOWLER)	5 Kg./Ha	TR
T5	Testigo sin tratar	Agua	TA

5.4.2 Información sobre otros plaguicidas usados contra otros problemas fitosanitarios

Sobre las parcelas se aplicaron insecticidas y fertilizantes propios de una parcela comercial, pero se excluyeron controles con fungicidas en el área de aplicación de los tratamientos del ensayo.

5.4.3 Datos edáficos

Por ser un fungicida biológico aplicado al follaje las características de suelo no afectan la calidad y persistencia de los tratamientos.

5.4.4 Selectividad del producto

El efecto Fito tóxico HOWLER en el cultivo de Okra y Melón se determinó evaluando 10 plantas por unidad experimental. Para la evaluación de la selectividad se utilizó la escala de la Asociación Latinoamérica de malezas (ALAM) del cuadro 6.

Cuadro 6. Escala para evaluación de la selectividad del tratamiento en prueba en los cultivos en

estudio.

Índice	Síntomas
0	Ningún daño apariencia similar al testigo
1	Daño leve: una clorosis ligera y retardo en el crecimiento
2	Manchas necróticas, leves y falas en la germinación
3	Clorosis más pronunciada, manchas necróticas y malformaciones
4	Daño moderado: clorosis intensa, necrosis y malformaciones más acentuadas
5	Daño de consideración: clorosis intensa, caída parcial de hoja, necrosis y malformaciones
6	Daño severo: defoliación total, muerte de ramas y brotes del tercio inferior
7	Daño muy severo: muerte casi total de la planta y perdida de plantas
8	Muerte significativa, destrucción del cultivo y muerte total de las plantas

5.4.5 Momento y frecuencia

Las evaluaciones de las variables se realizaron en los 0, 7, 11, 15, 19, 23, 28 y 33 días desde el inicio del programa de las aplicaciones para registrar la toma de datos.

5.4.6 Observaciones colaterales

- **Efecto sobre otras plagas.** Observar el efecto sobre otras plagas y registrar.

5.4.7 Efecto sobre organismos benéficos. Observar el efecto sobre los organismos benéficos.

5.4.8 Registro cualitativo y cuantitativo del rendimiento. Para este fin no se incluyen valores de producción.

5.5 Análisis de datos

Después de colectados los datos obtenidos en el campo, estos fueron agrupados por tratamiento y repetición en una tabla de datos en Excel, luego cada variable será analizada, utilizando un análisis de varianza (ANDEVA), usando el programa SAS versión 9.1, con un nivel de significancia en el análisis de ($P = 0.05$).

5.6 Análisis económico

Se determinara considerando los costos que tienen cada uno de los insecticidas a evaluar y el porcentaje de eficacia que presentan sobre los insectos bajo estudio durante los tres meses que dura la investigación.

VI. PRESUPUESTO

N°	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario/ Lps	Costo total/ Lps	Observaciones
1	Transporte		lps	500	500	1. Los insumos (Insecticidas, coayudantes, reguladores de pH) serán proporcionados por la empresa ANASAC.
2	Alimentación		lps	400	400	
3	Metro	1	mts	90	90	
4	Fotocopias para la hoja de datos.	20		2	40	2. El equipo (Bomba de mochila, probetas, entre otros) a utilizar será facilitado por la empresa CUASA.
5	Total				L1,030.00	

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N.	Actividades	Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
		Semana				Semana				Semana				Semana			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Presentación con el personal y recorrido por la empresa.																
2	Socializar de que trata la investigación con las personas a cargo de la finca.																
3	Selección del área a realizar la investigación.																
4	Medición y trazado de los bloques y unidades experimentales.																
5	Rotulado de las unidades experimentales.																
6	Plagueo por las unidades experimentales.																
7	Aplicación de los tratamientos cuando la presencia de los insectos a evaluar sea alta.																
8	Monitoreo del control de los tratamientos sobre los insectos a evaluar.																
9	Toma de datos																
10	Finalización de la investigación																
11	Tabulación de los datos finales obtenidos.																

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, MX). (1999). *Okra, potencialidad de una hortaliza no tradicional*. Claridades Agropecuarias 73:22–31
- CABI (2017). *Bemisia tabaci*. Consultado el 15 de mayo del 2021. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/8927>.
- Capinera, J. 2000. Melón worm, *Diaphania hyalinata* Linnaeus (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae) recuperado de <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN32000.pdf> 4 p.
- Díaz Franco A, Loera Gallardo J, Rosales Robles E, Alvarado Carrillo M, Ayvar Serna S. (2007). *Producción y tecnología de la okra (abelmoschus esculentus) en el noreste de México*. Agric. Tec. Mex. Consultado 15 de mayo del 2021. 33(3):297-307. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v33n3/v33n3a9.pdf>
- EPPO (Organización Europea y Mediterránea de Protección de las Plantas, OEPP). (2005). *Liriomyza spp.* EPPO Boletín, 335-344. Consultado 13 de mayo del 2021
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2016. *Producción de Okra en Centroamérica*. Roma. Consultado 26 de abril del 2021. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/>

- Flores M. (2016) *Dic 31. Honduras factura L542 millones por exportación de okra.* La Prensa. Consultado 29 de mayo del 2021. Disponible en: <http://www.laprensa.hn/economia/1031230-410/hondurasfactura-l542-millones-por-exportaci%C3%B3n-de-okra>
- Gaitan T. (2005). *Cadena del cultivo de okra (Hibiscus esculentus) con potencial exportador.* Managua, Nicaragua. Consultado 25 de abril 2021. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/143694009/176cadena-Del-Cultivo-y-MercadoOkra>
- González, G. J. R., Pouey, F. G., Torres, D. C., & Demey, J. 2016. Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae): Historia, situación actual y su rol como vector de enfermedades virales de plantas en Venezuela. *Entomotrópica*, 31, 276-293.
- González Morejón, N., Martínez Coca, B., & Infante Martínez, D. (2010). Mildiu polvoriento en las cucurbitáceas. *Revista de Protección Vegetal*, 25(1), 44-50.
- Guerrero, C (2006). *Guía Cultivo Okra.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Representación del IICA en Nicaragua. 11 p. Consultado el 3 de mayo del 2021.
- IICA, (2006). *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*, Representación del IICA en Nicaragua, Guía práctica para la exportación a Estados Unidos. Consultado el 3 de mayo del 2021.
- IRAC (2019). *Folleto de clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas.* 3-9. Consultado el 31 de mayo del 2021. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/Folleto-Clasificación-del-Modo-de-Acción-de-insecticidas-y-acaricidas-v.5-ene19.pdf>

- IRAC (2021). *Clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas*. Versión actualizada. IRAC España-Grupo de trabajo MdA. Consultado 26 de mayo del 2021. Disponible en: <https://irac-online.org/>

- Martínez, G. E., Barrios, S. G., Rovesti, L., y Santos, P.R. (2006). *Manejo Integrado de Plagas*. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Consultado 31 de mayo del 2021. Cuba.
- Moreno Valencia, M; Meco Murillo, R. (2007). *Cultivo de la Okra en España*. España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consultado 2 mayo 2021. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2126a.pdf
- Pocuna, JL (2010). *Mosca blanca*. Servicio de Sanidad Vegetal. Valencia. Pág. 61. Consultado 29 de mayo del 2021. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Documents/Documentos.%20TESIS/Mosca%20blanca.pdf>
- Ruíz, E, Cupul, J. A., Trejo, J. A y Moreno, L (2008). *Comparación de la efectividad de insecticidas en el control del gusano barrenador del melón, Diaphania hyalinata*): Consultado el 20 de mayo del 2021. Pag.117-120.Obtenido de: <http://www.fitosanidad.cu/index.php/fitosanidad>
- Saunders, J. Coto, D. King, A. (1998). *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Turrialba, CR. CATIE.
- Soria, F. M., Tun, J. M., Trejo, A. T. y Teran, R. (1996). *Tecnología para producción de hortalizas a cielo abierto en la península de Yucatán*, CIGA-ITA N° 2, Conkal, Yucatán, México. Consultado el 31 de mayo del 2021.
- Takahashi H, Takakusa N, Suzuki J, y Kishimoto, T. (1998). Development of a new insecticide, acetamiprid. Consultado el 21 de mayo del 2021. 193-198.

- Van Lenteren, J. C. (2012). *El estado del control biológico aumentativo comercial: muchos enemigos naturales, pero una frustrante falta de aceptación*. *Biocontrol*. 1–20. Consultado el 5 de mayo del 2021.
- Velasteguí, T, Gutiérrez, R & Guerrero, F. (2010). *Plagas y enfermedades en plantaciones de Teca en la zona de Balzar, Provincia del Guayas*. *Ciencia y Tecnología*. 15-22. Vol. 2. Consultado 12 de abril del 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4130581>
- Villafuerte Guerra, W. (2005). *Manual del cultivo de Okra (Hibiscus esculentus)*. Guatemala, AGEXPRONT / Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Subcomisión de Vegetales y Frutas Congeladas. Consultado 6 de mayo 2021. 34 p.