

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LOS CULTIVOS
DE AGROEXPORTACION EN HONDURAS**

POR:

BARAHONA ROSALES EDGARDO JOSE

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



MAYO, 2025

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

**MANEJO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LOS CULTIVOS
DE AGROEXPORTACION EN HONDURAS**

POR:

BARAHONA ROSALES EDGARDO JOSE

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

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DEDICATORIA

En primer lugar, gracias a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Sin Su guía, nada de esto habría sido posible.

A mi Abuela (mami Mirian) y a mi abuelo (Papi Jose) que desde que tengo memoria son los primero que vienen a mi mente ya que ellos estuvieron desde el día 1 con su amor y fe en mi persona, muchas gracias Los Amo.

A mi madre, gracias por tu amor incondicional, por enseñarme con tu ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por apoyarme en cada paso de este proceso. Todo lo que he logrado es gracias a vos.

A mi padre que de una u otra manera siempre se ha hecho presente en mi vida, muchas gracias.

A mis Asesores, ing. Reynaldo Flores, ing. Porfirio Hernández, ing. Yoni Antúnez, agradezco profundamente su acompañamiento, paciencia y compromiso. Su guía fue clave para mi crecimiento personal y académico.

A mis amigos Joel, Pollo, Willi, Coca, Rony, Brayan al grupo Pitos Locos e incapaces, gracias por estar siempre, por sus palabras de aliento, su amistad sincera y por compartir conmigo cada momento de esta etapa. Ustedes hicieron el camino más llevadero y alegre.

También quería agradecer a alguien que me impulsó mucho en mi estudio, que se preocupó incluso más que yo en todo este proceso, gracias Pecueca TE AMO, este logro también es tuyo.

A todos los que, de alguna manera, han sido parte de este logro, mi más sincero agradecimiento. Llevo en mi corazón cada gesto de apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa tan significativa, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de esta PPS.

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme la fuerza, la salud y la perseverancia para seguir adelante en este camino.

A mi familia, por ser mi pilar constante. Gracias a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y sus constantes palabras de aliento. A mis hermanos/as, por estar siempre presentes, aun en la distancia.

A mis asesores de práctica, por su guía, paciencia y compromiso a lo largo de este proceso. Su experiencia y consejos han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y por inspirarme a crecer tanto personal como profesionalmente. Cada clase fue un paso más hacia la meta.

A mis amigos y compañeros, por su apoyo emocional, por las conversaciones alentadoras y por todos los momentos compartidos que me ayudaron a mantener el ánimo.

A todas las personas que colaboraron directa o indirectamente en la elaboración de esta PPS, gracias por su tiempo, su disposición y su confianza.

Este logro no es solo mío, sino de todos ustedes. Gracias.

INDICE

I.	INTRODUCCION	9
II.	OBJETIVOS.....	11
	2.1 Objetivo General.....	11
	2.2 Objetivos Específicos	11
III.	REVISION DE LITERATURA.....	12
	3.3.6 Principales Plagas del Cultivo de Okra.....	16
	3.3.6.1 Principales Enfermedades del Cultivo de Okra	16
	3.4 Métodos de Control Químico, Biológico, Botánico y Cultural para los cultivos de Maíz, Tomate, Melón, Sandía y Okra.....	17
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
	4.1. Descripción del lugar	20
	4.2. Diseño metodológico	20
	4.2.1. Trabajo profesional	20
	4.2.2. Método del trabajo.....	21
	4.2.3. Diseño en campo de cada parcela	21
	Medición de la eficacia de los productos químicos.....	22
	4.3. Manejo de las parcelas.....	22
	4.3.1. Preparación de suelo	22
	4.3.2. Selección de semilla y siembra	22
	4.3.3. Riego y Fertilización	23
	4.3.4. Control de Malezas	23
	Tabla 3. Monitoreo de plagas.....	24
V-	RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
VIII-	BIBLIOGRAFIA	33
IX-	ANEXOS.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica.....	12
Tabla 2. Descripción de las parcelas.....	20
Tabla 3. Monitoreo de plagas.....	24
Tabla 4. Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de Spodoptera frugiperda.....	25
Tabla 5. Eficacia de los tratamientos para la Bemisia tabaci en el cultivo de melon.....	27
Tabla 6. Eficacia de los tratamientos para la Bemisia Tabaci en el cultivo de Okra.....	29

INDICE DE FIGURAS

Figura	1.	Ubicación	donde	se	realizó	el	
experimento							20
Figura	2.	Plano	de	campo,	diseño	de	parcela
							21
Figura 3.		Porcentaje de incidencia sobre la eficacia de Hasiprod Gold para el control de Spodoptera frugiperda en el cultivo de maíz, según prueba Tukey (P>0.05)					38
Figura 4.		Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de Spodoptera frugiperda					24
Figura 5.		Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de Spodoptera frugiperda					28
Figura 6.		Eficacia de los tratamientos para la Bemisia Tabaci en el cultivo de Okra					30

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en el área de granos y cereales de la Universidad Nacional de Agricultura ubicada en la ciudad de Catacama, Olancho, con el objetivo de evaluar la eficacia biológica del fungicida Itaki 45 SC (*Dimetomorf* 30% + *Azoxystrobin* 15%), para el control de *Alternaria*, *Mildiu* y *Fusarium* en el cultivo de Sandía, melón, okra, tomate y maíz. Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos que se evaluaron para el fungicida Itaki 45 SC (*Dimetomorf* 30% + *Azoxystrobin* 15%) fueron las siguientes dosificaciones; 3 Kg/ha, 5 Kg/ha y 8 Kg/ha, para comparar su efectividad se utilizó como testigo relativo la mezcla del biológico *ThrichoZam* a base de *Pseudomonas*. Se estableció un testigo absoluto como referencia para determinar el nivel de infestación de las enfermedades. Cada unidad experimental tuvo un área útil de 34.5 m² en la que se muestrearon diez plantas. Para la evaluación de *Alternaria* se examinó el haz y envés de las hojas de la planta, tomando las hojas más cercanas al suelo que es el lugar donde se encuentran más frecuentemente. Se evaluaron pustulas a los 0, 3, 6 y 9 días después de la primera aplicación y 3, 6, 9 y 12 días después de la segunda aplicación. La evaluación de *Mildiu* se realizó en las hojas, tallo y fruto de la planta. Se evaluaron larvas a los 0, 3, 6, 9 y 12 días después de la primera aplicación y 3, 6 y 9 días después de la segunda aplicación. Los tratamientos T3 (8 Kg/ha de Itaki 45 SC (*Dimetomorf* 30% + *Azoxystrobin* 15%)), mostraron un excelente control sobre las incidencias de *Alternaria*, *Mildiu* y *Fusarium* en el cultivo de Sandía además de una baja residualidad con un rango de 10 a 13 días, pero no hubo diferencias significativas según prueba media de Tukey en comparación al testigo relativo *ThrichoZam* a base de *Pseudomonas* presentó una mayor efectividad de control de las enfermedades.

Palabras claves: eficacia, *Pseudomonas s chlorafis*, *Alternaria*, *Mildiu* y *Fusarium*

I. INTRODUCCION

Honduras es un país con una economía agrícola que depende en gran medida de la producción de cultivos de agroexportación, como el café, banano, melón y palma africana. Estos cultivos son esenciales para el crecimiento económico y el desarrollo rural, pero también enfrentan desafíos fitosanitarios significativos que ponen en riesgo su productividad y calidad. Las plagas y enfermedades, como la roya del café y el mal de Panamá en banano, han aumentado su incidencia en los últimos años. Según el **Banco Central de Honduras (BCH)**, la agroexportación representó más del 50% del total de exportaciones en 2023, destacando la importancia de estos cultivos para la economía nacional (BCH, 2023).

En 2024, el manejo de los problemas fitosanitarios en los cultivos de agroexportación en Honduras se ha vuelto una prioridad tanto para los agricultores como para las autoridades fitosanitarias. El enfoque actual se centra en la implementación de estrategias integradas de manejo de plagas (MIP), que combinan métodos biológicos, culturales y químicos. La **Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)** ha resaltado que "el control integrado de plagas en cultivos de exportación en Centroamérica ha mejorado la sostenibilidad y ha reducido la dependencia de productos químicos" (OIRSA, 2022).

Los indicadores clave para evaluar la situación fitosanitaria en estos cultivos incluyen la incidencia de enfermedades, las pérdidas económicas asociadas y el nivel de uso de plaguicidas en el país. Se estima que en el café, la roya afecta hasta un 30% de la producción en ciertas zonas. Por ejemplo, la **Asociación de Exportadores de Café de Honduras (Adecafeh)** reportó pérdidas de hasta \$50 millones en 2022 debido a la incidencia de la roya (Adecafeh, 2023). En cultivos de banano, el mal de Panamá ha reducido la superficie cultivada y sigue siendo una amenaza constante.

A nivel de situación actual, los agricultores hondureños enfrentan desafíos relacionados con el acceso a plaguicidas efectivos y el conocimiento técnico para aplicar prácticas de manejo integrado. La **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)** señala que "los pequeños agricultores carecen de recursos para implementar el manejo integrado de plagas de manera eficiente, lo que contribuye a la pérdida de cosechas y al uso excesivo de pesticidas" (FAO, 2023).

Existen múltiples oportunidades de mejora en el manejo fitosanitario de los cultivos de agroexportación en Honduras. La adopción de tecnologías innovadoras, como el uso de drones para

la detección temprana de plagas, y el fortalecimiento de la investigación local en biotecnología y control biológico son áreas claves. Según la **FAO**, "la integración de nuevas tecnologías en el manejo agrícola puede aumentar la sostenibilidad y reducir la dependencia de plaguicidas" (FAO, 2023).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar diferentes plaguicidas para los principales problemas de plagas que afectan los cultivos de agroexportación en Honduras, a través de la identificación y evaluación de plagas y enfermedades en cultivos como maíz, tomate, okra, melón y sandía.

2.2 Objetivos Específicos

1. **Identificar las principales plagas** afectan los cultivos de agroexportación en Honduras, con énfasis en los cultivos de maíz, tomate, okra, melón y sandía, mediante muestreos y análisis en campo en la sección de granos y cereales.
2. **Evaluar la eficacia de diferentes métodos de manejo integrado de plagas (MIP)**, incluyendo métodos biológicos, químicos y culturales, en los cultivos de maíz, tomate, okra, melón y sandía, a lo largo del ciclo productivo, con el fin de reducir la incidencia de plagas y mejorar la sostenibilidad en la producción.
3. **Analizar el impacto económico y fitosanitario de los problemas fitosanitarios** en los cultivos de maíz, tomate, okra, melón y sandía, tomando en cuenta las pérdidas de rendimiento y calidad debido a las plagas y enfermedades, así como la eficiencia del manejo fitosanitario aplicado.
4. **Proponer recomendaciones de dosis de los plaguicidas** para mejorar el manejo fitosanitario en los cultivos de maíz, tomate, okra, melón y sandía, enfocadas en la sostenibilidad, el uso racional de plaguicidas, y la reducción de costos, promoviendo alternativas más eficientes y seguras para los productores.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Reseña histórica de los cultivos de agroexportación en Honduras

El manejo de los problemas fitosanitarios en los cultivos de agroexportación en Honduras ha evolucionado significativamente desde la década de 1990, cuando el país comenzó a intensificar la producción agrícola destinada a la exportación. En aquel entonces, el enfoque se centraba principalmente en el uso masivo de plaguicidas químicos, sin considerar estrategias de sostenibilidad. Con el tiempo, los problemas de resistencia a plaguicidas y la degradación de suelos impulsaron la necesidad de desarrollar prácticas más integradas y sostenibles. **La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)** señala que "el manejo fitosanitario sostenible debe equilibrar la necesidad de protección de los cultivos con la salud del medio ambiente" (FAO, 2023). Esta evolución ha sido clave para el desarrollo de los sistemas agrícolas actuales, que buscan un equilibrio entre productividad y sostenibilidad.

Los cultivos de agroexportación en Honduras, como maíz, tomate, okra, melón y sandía, son altamente susceptibles a una variedad de plagas y enfermedades. La mosca blanca (*Bemisia tabaci*), el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), y enfermedades como la alternariosis y la marchitez bacteriana, son amenazas comunes. Los indicadores de afectación en estos cultivos se reflejan en pérdidas de rendimiento de hasta un 25% en cultivos de melón y sandía debido a la incidencia de plagas y enfermedades, según **OIRSA** (2022). La aplicación de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) ha demostrado ser una solución eficiente para reducir estas pérdidas y mejorar la rentabilidad de los cultivos sin depender exclusivamente de productos químicos.

En la situación actual, el manejo fitosanitario en Honduras enfrenta desafíos importantes, principalmente debido a la falta de acceso a tecnologías avanzadas y la escasa capacitación de los pequeños agricultores en prácticas de manejo integrado. Aunque el uso de plaguicidas sigue siendo elevado, se ha identificado un creciente interés en el uso de bioplaguicidas y tecnologías como drones para el monitoreo de plagas. **El Banco Central de Honduras (BCH)** reportó que "el uso de tecnologías avanzadas para el monitoreo y manejo de plagas está en crecimiento, aunque su adopción sigue siendo limitada en las zonas rurales" (BCH, 2023). Este desafío plantea la necesidad de políticas públicas más robustas y programas de extensión agrícola que permitan una mayor difusión de prácticas sostenibles.

A pesar de estos desafíos, las oportunidades de mejora en el manejo de los problemas fitosanitarios en cultivos como maíz, tomate, okra, melón y sandía son amplias. El fortalecimiento de la investigación local, el desarrollo de nuevas soluciones biotecnológicas y la mejora del acceso a financiamiento para tecnologías de control biológico son algunas de las estrategias recomendadas. Según **FAO (2022)**, "el manejo de plagas mediante métodos biológicos y tecnologías emergentes ofrece una alternativa viable y sostenible para reducir la dependencia de plaguicidas". Este enfoque permitirá a los productores hondureños mantener la competitividad en los mercados internacionales, mientras protegen los recursos naturales y mejoran la sostenibilidad de sus prácticas agrícolas.

3.2 Clasificación taxonómica del de Maíz, , Tomate, Melón, Sandía y Okra

"El maíz es un cultivo esencial en la alimentación mundial, siendo clave en las economías de América Latina" (Food and Agriculture Organization, 2023).

"El tomate se produce ampliamente en países tropicales y subtropicales, como Honduras (Tomato Genome Consortium, 2023).

El melón ha sido uno de los principales productos de exportación agrícola en Honduras (World Bank, 2023).

La producción de sandía en Centroamérica es de gran importancia en el comercio internacional (Agricultural Marketing Resource Center, 2022)

La okra es un cultivo de alto valor en climas tropicales, con potencial de crecimiento en Honduras (FAO, 2023).

Según lo expuesto por los autores descritos anteriormente la clasificación taxonómica de los cultivos de Maíz, Tomate, Melón, Sandía y Okra se define de la siguiente manera.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de algunos cultivos de agroexportación

Especie	Reino	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Maíz	<i>Plantae</i>	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Liliopsida</i>	<i>Poales</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Zea</i>	<i>mays</i>
Tomate	<i>Plantae</i>	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	<i>Solanales</i>	<i>Solanum</i>	<i>Solanum</i>	<i>lycopersicum</i>
Melón	<i>Plantae</i>	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	<i>Cucurbitales</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis</i>	<i>melo</i>
Sandía	<i>Plantae</i>	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	<i>Cucurbitales</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus</i>	<i>lanatus</i>
Okra	<i>Plantae</i>	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	<i>Malvales</i>	<i>Malvaceae</i>	<i>Abelmoschus</i>	<i>esculentus</i>

3.3 Principales Plagas y Enfermedades de los Cultivos de Maíz, Tomate, Melón, Sandía y Okra

3.3.1 Maíz (*Zea mays*)

3.3.1.1 Plagas del Maíz

- **Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*):** Esta plaga es una de las principales amenazas para el maíz en América Latina, con gran capacidad destructiva al alimentarse del cogollo de la planta (FAO, 2023).
- **Barrenador del Tallo (*Diatraea spp.*):** Perfora el tallo del maíz, debilitando la estructura de la planta y afectando el rendimiento (CIMMYT, 2023).
- **Pulgonos (*Rhopalosiphum maidis*):** Los pulgonos no solo debilitan la planta al alimentarse de su savia, sino que también transmiten virus como el mosaico del maíz (FAO, 2022).

3.3.1.2 Enfermedades del Maíz

- **Mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*):** Provoca necrosis en las hojas del maíz, reduciendo significativamente el área foliar funcional (CIMMYT, 2023).
- **Roya Común (*Puccinia sorghi*):** Las pústulas causan daños en el follaje y disminuyen la capacidad fotosintética de las plantas (OIRSA, 2022).
- **Mal de Río Cuarto:** Es un virus que causa severas deformaciones en las plantas, propagado por insectos vectores como *Delphacodes kuscheli* (OIRSA, 2023).

3.3.2 Tomate (*Solanum lycopersicum*)

3.3.2.1 Plagas:

- **Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*):** Este insecto es responsable de transmitir el virus del mosaico del tomate, lo que afecta gravemente la productividad del cultivo (FAO, 2023).
- **Minador de la Hoja (*Tuta absoluta*):** Las larvas de esta plaga perforan las hojas y frutos, lo que lleva a pérdidas significativas en las plantaciones de tomate (OIRSA, 2023).
- **Trips del Tomate (*Frankliniella occidentalis*):** Se alimenta de las hojas y flores del tomate, propagando enfermedades virales como el Virus del Bronceado del Tomate (TSWV) (FAO, 2023).

3.3.2.2 Enfermedades:

- **Mildiu (*Phytophthora infestans*):** Afecta gravemente el follaje y los frutos, especialmente en condiciones de alta humedad (Tomato Genome Consortium, 2023).
- **Virus del Mosaico del Tomate (ToMV):** Causa deformaciones y manchas en los frutos, afectando la comercialización (FAO, 2022).

- **Fusariosis (*Fusarium oxysporum*):** Provoca marchitez en las plantas, afectando su productividad (OIRSA, 2022).

3.3.3 Melón (*Cucumis melo*)

3.3.3.1 Plagas:

- **Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*):** Este insecto vector transmite virus que causan deformaciones en las plantas de melón (FAO, 2023).
- **Gusano Soldado (*Spodoptera exigua*):** Daños en hojas y frutos causan una considerable pérdida en los rendimientos (World Bank, 2023).
- **Ácaros (*Tetranychus urticae*):** Provocan moteado y debilitamiento en las hojas, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta (FAO, 2022).

3.3.3.2 Enfermedades:

- **Oídio (*Podosphaera xanthii*):** Causa manchas blancas en las hojas y debilita la planta, reduciendo su productividad (OIRSA, 2022).
- **Mildiu Velloso (*Pseudoperonospora cubensis*):** Afecta gravemente las hojas, provocando necrosis y reduciendo la capacidad de fotosíntesis (FAO, 2023).
- **Virus del Mosaico del Melón (MNSV):** Este virus reduce significativamente la calidad del fruto, afectando su comercialización (World Bank, 2023).

3.3.4 Sandía (*Citrullus lanatus*)

3.3.4.1 Plagas:

- **Pulgones (*Aphis gossypii*):** Transmiten virus que causan deformaciones en las hojas y frutos, reduciendo la calidad comercial (OIRSA, 2023).
- **Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*):** Ataca principalmente hojas y frutos jóvenes, lo que afecta el desarrollo de la planta (FAO, 2023).
- **Ácaro Rojo (*Tetranychus urticae*):** Daña las hojas al succionar la savia, afectando la fotosíntesis (Agricultural Marketing Resource Center, 2022).

3.3.4.2 Enfermedades:

- **Antracnosis (*Colletotrichum orbiculare*):** Causa manchas en hojas y frutos, lo que lleva a una disminución en la calidad del producto (FAO, 2023).
- **Virus del Mosaico de la Sandía (WMV):** Este virus produce mosaicos y malformaciones en hojas y

frutos, reduciendo el rendimiento (OIRSA, 2022).

- **Fusariosis de la Sandía (*Fusarium oxysporum*):** La marchitez provocada por este hongo afecta el crecimiento y rendimiento de la planta (Agricultural Marketing Resource Center, 2022).

3.3.6 Principales Plagas del Cultivo de Okra

1. **Trips (*Thrips tabaci*):** Los trips son insectos pequeños que se alimentan de la savia de las plantas, causando manchas plateadas en las hojas y deformación en los frutos. Pueden reducir significativamente el rendimiento del cultivo y transmitir virus. Las infestaciones severas provocan clorosis y retraso en el crecimiento. Control biológico mediante depredadores naturales, como ácaros predadores, ha mostrado resultados prometedores en algunos estudios recientes (Almeida et al., 2022).
2. **Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*):** Este insecto se alimenta formando galerías en las hojas, lo que interfiere con la fotosíntesis y puede debilitar la planta. Las larvas penetran en el mesófilo de las hojas, causando daños visibles. Un manejo efectivo puede incluir el uso de trampas cromáticas para monitorear las poblaciones y el uso de insecticidas selectivos (Martínez & Torres, 2021).
3. **Oruga militar pequeña (*Spodoptera exigua*):** Este lepidóptero es una plaga polífaga que se alimenta del follaje, afectando el crecimiento y la calidad del producto. Los insecticidas a base de baculovirus y reguladores de crecimiento han mostrado alta efectividad contra esta plaga en cultivos de okra (Rodríguez et al., 2020).
4. **Gusano de la col (*Trichoplusia ni*):** Este insecto afecta principalmente las hojas, causando defoliación severa. El uso de productos biológicos como *Bacillus thuringiensis* ha sido exitoso para su control, además de los insecticidas selectivos para evitar daños a insectos benéficos (Pérez et al., 2023).

3.3.6.1 Principales Enfermedades del Cultivo de Okra

1. **Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*):** Esta enfermedad de suelo provoca marchitamiento, clorosis y necrosis vascular en las plantas de okra. A menudo, las plantas mueren antes de completar su ciclo de crecimiento. La rotación de cultivos y el uso de variedades resistentes son medidas clave para el manejo de esta enfermedad (García & López, 2022).

2. **Moho Polvoriento (*Erysiphe cichoracearum*):** El moho polvoriento es una enfermedad fúngica que cubre las hojas con un polvo blanco, lo que reduce la capacidad fotosintética y la calidad de los frutos. Los fungicidas a base de azufre y los tratamientos con extractos de neem han mostrado ser efectivos para reducir la incidencia (Jiménez et al., 2021).
3. **Virus del mosaico amarillo del pepino (CYMV):** Este virus es transmitido por mosca blanca (*Bemisia tabaci*), y causa manchas amarillas y distorsión en las hojas, además de reducir el rendimiento. El manejo debe enfocarse en el control del vector a través de insecticidas sistémicos y barreras físicas (Hernández & Castro, 2023).
4. **Podredumbre de raíz (*Rhizoctonia solani*):** Esta enfermedad afecta principalmente la raíz, causando pudrición en condiciones de exceso de humedad. El uso de fungicidas de contacto y la mejora en el drenaje del suelo son estrategias recomendadas para el manejo de esta enfermedad (Ortega & Fernández, 2021).

3.4 Métodos de Control Químico, Biológico, Botánico y Cultural para los cultivos de Maíz, Tomate, Melón, Sandía y Okra

3.4.1 Maíz (*Zea mays*)

1. Control Químico:

- Los insecticidas a base de *cloranthraniliprole* y *spinosad* son efectivos contra el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Además, fungicidas como *triazoles* y *estrobilurinas* se utilizan para controlar el tizón del sur y la roya común (FAO, 2023).

2. Control Biológico:

- En el caso del gusano cogollero, parasitoides como *Trichogramma pretiosum* se utilizan con éxito en maíz, junto con hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* (CIMMYT, 2023).

3. Control Botánico:

- Extractos de *Azadirachta indica* (neem) y *Capsicum annuum* (chile) han mostrado efectividad en el control de plagas como pulgones y gusano cogollero en varias regiones (OIRSA, 2022).

4. Control Cultural:

- Rotación de cultivos con leguminosas y eliminación de residuos de cosechas previas son prácticas recomendadas para reducir la incidencia de plagas y enfermedades en maíz (FAO, 2023).

5. Materiales Genéticos Resistentes:

- *H-57*, *B-73*, y *TUXPEÑO-96* son híbridos de maíz resistentes a plagas y enfermedades en Centroamérica (CIMMYT, 2023).

3.4.2 Tomate (*Solanum lycopersicum*)

1. Control Químico:

- Para el control de *Tuta absoluta* y la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), se recomiendan insecticidas como *acetamiprid* y *imidacloprid*. Los fungicidas a base de *copper hydroxide* y *chlorothalonil* son útiles para controlar enfermedades como el mildiu y la fusariosis (Tomato Genome Consortium, 2023).

2. Control Biológico:

- El uso de parasitoides como *Encarsia formosa* para la mosca blanca y *Nesidiocoris tenuis* para *Tuta absoluta* son métodos biológicos recomendados en tomate (FAO, 2022).

3. Control Botánico:

- Aceites esenciales de plantas como el neem y extractos de ajo son utilizados para reducir la población de pulgones y minadores en cultivos de tomate (OIRSA, 2023).

4. Control Cultural:

- Las prácticas de manejo de residuos de cultivos y la siembra en fechas adecuadas para evitar picos de plagas son métodos culturales clave en la protección del tomate (FAO, 2022).

5. Materiales Genéticos Resistentes:

- Variedades como *Sivona*, *Anastasia*, y *Crimson* presentan resistencia a enfermedades virales y fúngicas en regiones de Centroamérica (Tomato Genome Consortium, 2023).

3.4.4 Melón (*Cucumis melo*)

1. Control Químico:

- Insecticidas como *spirotetramat* y *pyriproxyfen* son efectivos para el control de la mosca blanca y ácaros en melón. Fungicidas a base de *azoxystrobin* y *tebuconazol* se usan para controlar oídio y mildiu vellosos (FAO, 2023).

2. Control Biológico:

- Depredadores naturales como *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius swirskii* son utilizados para el control de ácaros y mosca blanca en melón (OIRSA, 2022).

3. Control Botánico:

- Extractos de neem y ajo han demostrado ser eficaces en la reducción de plagas en melón, especialmente contra insectos como los ácaros (FAO, 2022).

4. Control Cultural:

- La rotación de cultivos y el manejo adecuado del riego ayudan a reducir la presión de plagas y enfermedades como el mildiu vellosa (World Bank, 2023).

5. Materiales Genéticos Resistentes:

- Variedades como *Delicioso*, *Honeydew*, y *Charentais* son utilizadas en zonas centroamericanas por su resistencia a enfermedades virales y fúngicas (FAO, 2023).

3.4.5 Sandía (*Citrullus lanatus*)

1. Control Químico:

- Se utilizan insecticidas como *thiamethoxam* y *spinosad* para controlar el pulgón del melón y ácaros. Para enfermedades como la fusariosis y antracnosis, se usan fungicidas como *mancozeb* y *thiophanate-methyl* (FAO, 2023).

2. Control Biológico:

- Depredadores como *Orius insidiosus* y hongos como *Beauveria bassiana* son utilizados para controlar plagas como el pulgón y gusano cogollero (OIRSA, 2022).

3. Control Botánico:

- Aceites esenciales de neem y chile son utilizados para disminuir las poblaciones de pulgones y ácaros en sandía (FAO, 2023).

4. Control Cultural:

- El uso de mantillos plásticos y rotación de cultivos son prácticas recomendadas para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades (Agricultural Marketing Resource Center, 2022).

5. Materiales Genéticos Resistentes:

- Variedades como *Jubilee*, *Crimson Sweet*, y *Sugar Baby* son utilizadas en Centroamérica por su resistencia a plagas y enfermedades (FAO, 2023)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Descripción del lugar

La investigación se realizó en campo, en el área de las parcelas productivas de la sección de granos y cereales del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Agricultura, la cual se encuentra ubicada a 6 km de la ciudad de Catacamas departamento de Olancho, carretera que conduce a Dulce Nombre de Culmi, km 215 barrio el Espino. La zona se encuentra a una altura de 357 msnm con temperatura anual promedio de 24.7°C y una precipitación anual promedio de 1390 mm.



Figura 1. Ubicación donde se realizará el experimento. Fuente (Google 2024).

4.2. Diseño metodológico

4.2.1. Trabajo profesional

Se realizó un trabajo profesional supervisado en los cultivos de melón, sandía, tomate, Okra y maíz se evaluarón los efectos de las aplicaciones del Insecticida Hasiprod Gold; (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) para el manejo de plagas y fungicida Itaki 45 SC (*Dimetomorf* 30% + *Azoxystrobin* 15%).

4.2.2. Método del trabajo

El trabajo propuesto por (Flores 2024) fue establecido conforme a parcelas comparativas para evaluar el efecto en la incidencia de cada plaga y enfermedad, incluyendo un plaguicida químico, un biológico, un botánico y el testigo absoluto (Cuadro 1).

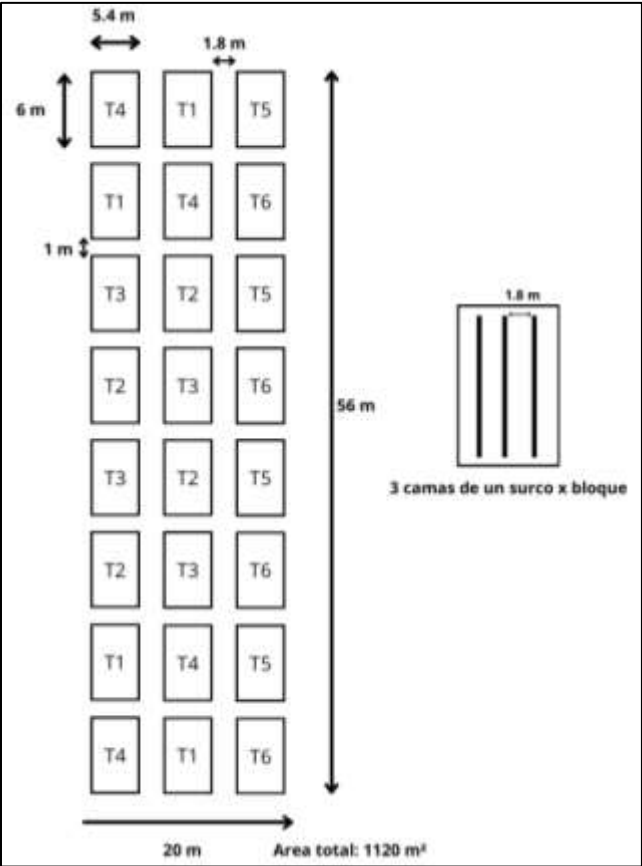
En el experimento se establecieron seis parcelas una de cada cultivo con dimensiones de 56 m de largo y 20 m cada una, para un área total de 1120 m².

Tabla 2. Descripción de las parcelas para el control de plagas y enfermedades

Cultivo	Plaga	Enfermedad	Plaguicidas
Maíz	<i>Spodoptera y Helicoverpa</i>	<i>Mancha de asfalto</i>	<i>Hasiprod Gold, Itaki 45 SC, Trichozan</i>
Tomate	<i>Bemisia, Spodoptera, Thrips</i>	<i>Phytophthora y Alternaria</i>	<i>Hasiprod Gold, Itaki 45 SC, Trichozan</i>
Melón	<i>Bemisia, Spodoptera, Thrips</i>	<i>Mildiu lanoso</i>	<i>Hasiprod Gold, Itaki 45 SC, Trichozan</i>
Sandía	<i>Bemisia, Spodoptera, Thrips</i>	<i>Mildiu lanoso</i>	<i>Hasiprod Gold, Itaki 45 SC, Trichozan</i>
Okra	<i>Bemisia, Spodoptera, Thrips</i>	<i>Mildiu y Cercospora</i>	<i>Hasiprod Gold, Itaki 45 SC, Trichozan</i>

4.2.3. Diseño en campo de cada parcela

Figura 2. Plano de campo.



Medición de la eficacia de los productos químicos

Para evaluar la eficacia de los productos químicos inicialmente se registró la densidad poblacional de cada uno de los insectos y enfermedad a evaluar antes de la aplicación de los insecticidas y fungicidas respectivamente en las parcelas donde se llevó a cabo el ensayo, en cual este monitoreo fue considerado nuestro día cero o pre muestreo. Una vez que se realicen las aplicaciones se hizo un conteo cada tres días hasta obtener siete fechas en total, los muestreos se realizaron 3, 6 y 9 días después de la primera aplicación (DD1A) y 3, 6, 9 y 12 días después de la segunda aplicación (DD2A) para evaluar la eficacia en plaga y en enfermedad. La eficacia de los productos se calculó con la fórmula de Abbott (1925).

$$Eficacia \% = \left(\frac{Obsevation\ día\ 0 - Observacion\ día\ x}{Obsevation\ día\ 0} \right) * 100$$

4.3. Manejo de las parcelas

4.3.1. Preparación de suelo

Se realizaron 2 pases de romplón para pulverizar el suelo y a su vez emparejar algunas zonas con huecos del terreno. Se realizó con romplon, ya que no se contaba con la maquinaria adecuada (rastra). Luego se implementó lo que es una encamadora con una distancia de 1.8 metros entre camas.

En cada cama se implementó cobertores de plásticos con el fin de evitar maleza en el cultivo y mejorara las condiciones de suelo y a su vez proteger los cultivos de factores ambientales, y mantener la humedad uniforme del suelo alrededor de las raíces.

4.3.2. Selección de semilla y siembra

Se trabajo con las variedades comerciales y el método de siembra fue de trasplante para Sandia (1.8 m entre surco y 0.6 entre planta), Melón (1.8 m entre surco y 0.6 entre planta), Okra (1.8 m entre surco y 0.2 entre planta) y Tomate (1.8 m entre surco y 0.4 entre planta) y siembra directa maíz (1.8 m entre surco y 0.2 entre planta).

4.3.3. Riego y Fertilización

El sistema de riego empleado fue por goteo ya que es un sistema de riego localizado que entrega agua directamente a las raíces de las plantas, gota a gota, a través de un sistema de tuberías y goteros. Este método de riego es eficiente y sostenible porque minimiza la pérdida de agua por evaporación y escorrentía, y permite una distribución más precisa del agua a la planta además es uno de los métodos con que se está más familiarizado en la universidad y es de gran conveniencia económica debido a las altas cantidades de agua que requiere el cultivo.

En la fertilización se realizaron 3 aplicaciones

La primera aplicación de 1/2 quintal de Urea más 1/2 quintal de KCL por manzana, a los 25-30 días después de la germinación.

Una segunda aplicación, de 1/2 quintal de Urea más 1/2 quintal de KCL por manzana, cuando el cultivo tenga entre 45 y 50 días después de la siembra.

Una tercera aplicación Urea, de 1/2 quintal por manzana, (si el cultivo lo requiere) a los 65-75 días después de la siembra. Para favorecer el llenado y el peso del fruto.

4.3.4. Control de Malezas

Para controlar las malezas se llevó a cabo una aplicación de un herbicida sistémico post emergente no selectivo, este penetra a través de follaje y otros tejidos verdes de las plantas, de este modo se realizó siendo más eficaz al momento de eliminar la maleza.

El segundo control se realizó a los 15 días de la emergencia del cultivo, aplicando un herbicida selectivo (YOGA 50 SC).

Posteriormente los controles fueron manuales con ayuda de los estudios de a universidad.

Tabla 3. Monitoreo de plagas

Cultivo	Plagas	Enfermedades
Maíz (Zea mays)	- Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda)-	- Mancha de asfalto (Phyllachora maydis)-
Tomate (Solanum lycopersicum)	- Mosca blanca (Bemisia tabaci)-	- Mildiu (Phytophthora infestans)-
Melón (Cucumis melo)	- Mosca blanca (Bemisia tabaci)-	- Oídio (Podosphaera xanthii)- Mildiu vellosa (Pseudoperonospora cubensis)- Virus del mosaico del melón (MNSV)
Sandía (Citrullus lanatus)	Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)-	- Antracnosis (Colletotrichum orbiculare)- Fusariosis (Fusarium oxysporum)
Okra (Abelmoschus esculentus)	- Trips (Thrips tabaci)- Minador de la hoja (Liriomyza sativae)	- Marchitez por Fusarium (F. oxysporum)- Moho polvoriento (Erysiphe cichoracearum)-

Para determinar el umbral de daño, se llevó a cabo el monitoreo de las plagas que atacan a cada cultivo una vez por semana y a los tres días posterior a la aplicación de un insecticida y el fungicida, para lo cual utilizó la siguiente formula: Numero de insectos por planta dañada entre el número de plantas totales de cada unidad experimental por 100 (ecuación 1).

Ecuación de monitoreo [1]

$$\frac{N^{\circ} \text{ insectos o enfermedad} \times N^{\circ} P. \text{ Dañadas}}{N^{\circ} P. \text{ Totales}} \times 100$$

Posterior al monitoreo se determinará de acuerdo a la formula anteriormente mencionada si el cultivo necesita la aplicación de productos insecticidas para el control de plagas y enfermedades.

V- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) para el control de diferentes plagas en cultivo de melón (*Cucumis melo* L.), Okra (*Abelmoschus esculentus* (L)

Moench) y Maíz (*Zea mays* L.)

Para realizar el estudio de eficacia en el cultivo de Maíz (*Zea mays* L.) se tomaron muestras de incidencia de plagas para el control de Larvas de Gusanos de *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea*, durante ocho diferentes fechas de aplicación y de muestreo, seguidamente se tabularon y registraron los datos para posteriormente procesarlos en el software estadístico y obteniendo los resultados siguientes;

4.1.1 Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Spodoptera frugiperda* en plantas de Maíz

Tabla 4. Para conocer la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Spodoptera frugiperda*, se procedió a la tabulación de los datos realizando un análisis de comparación de medias según la prueba de Tukey (α 0.05), en cada una de las fechas muestreadas obteniendo los siguientes resultados (Ver **Tabla 1**).

Tabla 4. Porcentaje de eficacia de los tratamientos para la *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de

TRATAMIENTOS	Muestreos después de cada aplicación							
	Primera aplicación				Segunda Aplicación			
	0	3	6	9	12	15	18	21
T1 Hasiprod Gold SC (0.070L/Ha)	59.75c	65.5c	58.5c	52.5c	46.5c	43.5c	39.25c	36.5c
T2 Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha)	59.75b	52.5b	42.5b	35.75b	31.5b	29.25b	25.7b	21.75b
T3 Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha)	62e	41.75a	31.75a	35.5a	21.25a	18a	14.5a	11.5a
T4 Denim Fit 45 WG (0.100L/Ha)	55.00e	74.75d	67.75d	61.75d	55.50d	50.5d	46.5d	43.5d
T5 Testigo absoluto	58.5e	61.75e	55.50e	55.50e	65.50e	61.50e	55.50	61.75e
R ²	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1
C.V	2.47	2.35	2.47	1.68	1.72	2.16	2.35	3.23

Maíz basado en la incidencia inicial.

Medias seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferente según la prueba de Tukey (α 0.05)

Una vez realizado el análisis de comparación de medias de Tukey ($P > 0.05$) la **Tabla 1** registró que el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100/Ha) reduce la incidencia de *Spodoptera frugiperda* hasta un 11.5% registrando alto grado de eficacia, otro de los tratamientos que registro los controles más bajos en la incidencia de *Spodoptera frugiperda* fue el T2 Dosis media Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha) registrando una baja incidencia de *Spodoptera frugiperda* de 21% mostrando alta reducción de la incidencia en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia

de 43% en la última fecha de muestreo, por lo tanto se establece que la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) controla la incidencia de *Spodoptera frugiperda* en el cultivar de Maíz, registrando valores de eficacia por encima de los registrados por el testigo relativo T4 Denim Fit 45 WG el cual registro alta incidencia (43%) al final del muestreo según la **Tabla 1**.

Lo anterior nos indica que el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100/Ha) registra controles bajos en incidencia (hasta un 11.5%) y maneja eficazmente los adultos de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de Maíz, por lo tanto técnicamente y económicamente resulto ser la alternativa más factible, ya que es la dosis más eficaz con respecto al resto de los tratamientos.

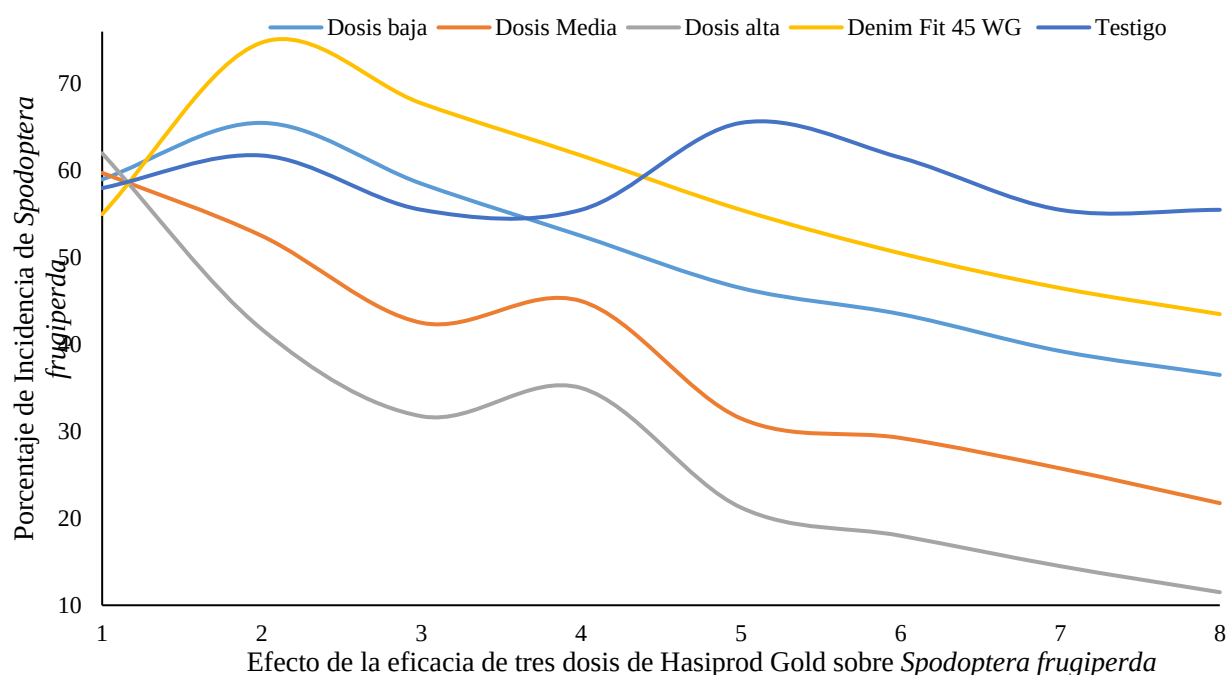


Figura 3. Porcentaje de incidencia sobre la eficacia de Hasiprod Gold para el control de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz, según prueba Tukey ($P > 0.05$)

Según la Figura 1, en el análisis estadístico de líneas, el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100/Ha) registró una baja incidencia de *Spodoptera frugiperda* mostrando una eficacia en la disminución de la incidencia hasta de 11.5% en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia de 43%, durante todos los muestreos realizados en este estudio, mostrando una tendencia en descenso de manera continua, el tratamiento T2 Dosis media Hasiprod Gold (0.085L/Ha) registró una baja incidencia de *Spodoptera frugiperda* de 11.5%.

Se recomienda utilizar una dosis por Hectárea de 0.100-0.125 L (L./Ha.) de Hasiprod Gold, para el manejo de adultos de *Spodoptera frugiperda* en el cultivar de melón, alternando aplicaciones cada siete (7) días, lo anterior se establece debido los muestreos realizados en el estudio, cuyos datos de los

tratamientos registran la disminución de la enfermedad en la **Figura 1**; T3 Dosis Alta Hasiprod Gold (0.100L/Ha) y T2 (Dosis Media Hasiprod Gold, bajaron la incidencia a los siete (7) días por lo que se realizó una segunda aplicación en ese tiempo en todos los tratamientos.

4.2 Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC (Acetamiprid 20% + Clorantianiliprole 30%) para el control de diferentes plagas en cultivo de melón (*Cucumis melo* L.),

Para realizar el estudio de eficacia en el cultivo de melón se tomaron muestras de incidencia de plagas para el control de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*), Larvas de Gusanos (*Spodoptera exigua*) y *Lyriomiza sativae*, durante ocho diferentes fechas de aplicación y de muestreo, seguidamente se tabularon y registraron los datos para posteriormente procesarlos en el software estadístico.

4.2.1 Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Bemisia tabaci* en plantas de melón

Para conocer la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Bemisia tabaci*, se procedió a la tabulación de los datos realizando un análisis de comparación de medias según la prueba de Tukey (α 0.05), en cada una de las fechas muestreadas obteniendo los siguientes resultados (Ver **Tabla 1**).

Tabla 5. Porcentaje de eficacia de los tratamientos para la *Bemisia tabaci* en el cultivo de Melón basado en la incidencia inicial.

Tratamientos	Muestreos después de cada aplicación						
	Primera aplicación				Segunda aplicación		
	0	3	6	9	12	15	18
T1 Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha)	0.25a	2.5a	9.0a	25.7c	13.25a	22.5a	4.75a
T2 Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha)	1.00a	4.75a	11.25a	28.00a	15.50ab	24.75a	7.00a
T3 Hasiprod Gold SC (0.070L/Ha)	2.00a	7.00a	5.75a	19.00a	9.00b	21.50c	25.25c
T4 Testigo relativo Ampligo (0.40L/Ha)	9.75a	12.75a	10.25a	14.50a	10.0a	15.50b	21.75c
T5 Testigo absoluto	4.00a	10.5a	9.25a	38.50a	10.25bc	22.75b	24.25b
R ²	0.68	0.72	0.05	0.22	0.69	0.80	0.86
Probabilidad	0.0001	0.0003	0.0023	0.0001	0.0010	0.0003	0.0001

Medias seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferente según la prueba de Tukey (α 0.05)

Una vez realizado el análisis de comparación de medias de Tukey ($P > 0.05$) la **Tabla 2** registró que el tratamiento T1 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) reduce la incidencia de *Bemisia tabaci* hasta un 4.75% registrando alto grado de eficacia, otro de los tratamientos que registro los controles más bajos en la incidencia de *Bemisia tabaci* fue el T2 Dosis media Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha) registrando una baja incidencia de *Bemisia tabaci* de 7% mostrando alta reducción de la incidencia en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia de 21.75c% en la última fecha de muestreo, por lo tanto se establece que la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC (Acetamiprid 20% + Clorantianiliprole 30%) controla la incidencia de *Bemisia tabaci* en el cultivar de melón, registrando valores de eficacia por encima de los registrados por el testigo relativo T4 Ampligo

el cual registro alta incidencia (21.75%) al final del muestreo según la **Tabla 2**.

Lo anterior nos indica que el tratamiento T1 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) registra controles bajos en incidencia (hasta un 4.75%) y maneja eficazmente los adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Melón, por lo tanto técnicamente y económicamente resulto ser la alternativa más factible, ya que es la dosis más eficaz con respecto al resto de los tratamientos.

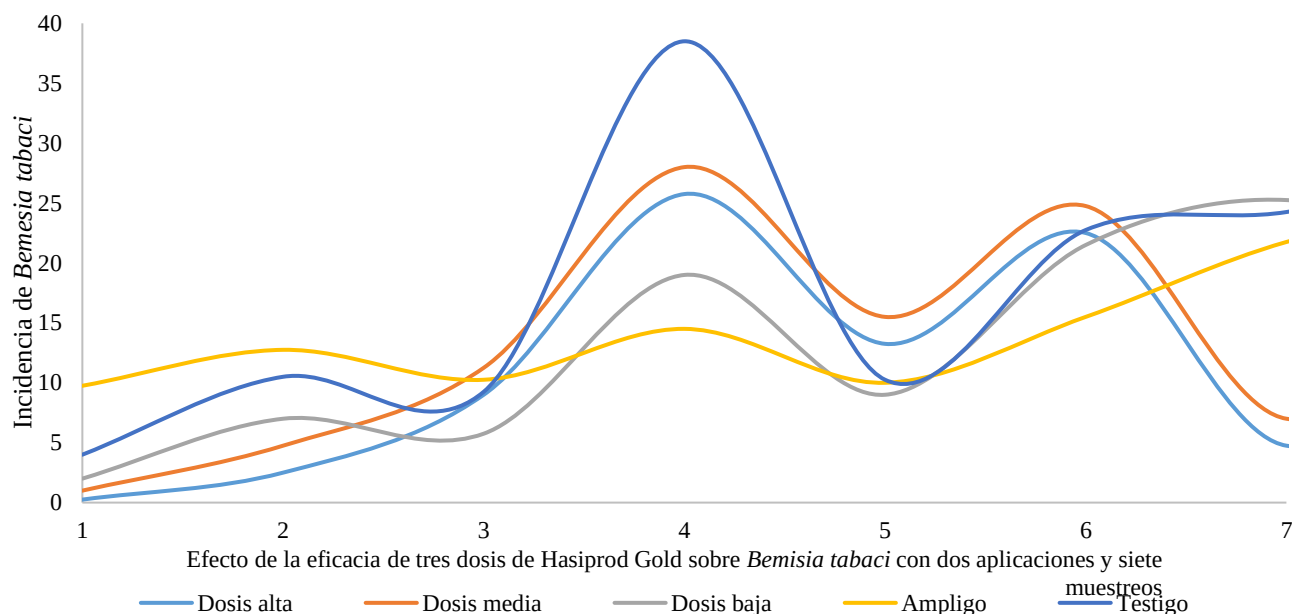


Figura 4. Porcentaje de incidencia sobre la eficacia de Hasiprod Gold para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de melón, según prueba Tukey ($P>0.05$)

Según la Figura 2, en el análisis estadístico de líneas, el tratamiento T1 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) registró una baja incidencia de *Bemisia tabaci* mostrando una eficacia en la disminución de la incidencia hasta de 4.75% en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia de 21.75%, durante todos los muestreos realizados en este estudio, mostrando una tendencia en descenso de manera continua, el tratamiento T2 Dosis media Hasiprod Gold (0.085L/Ha) registró una baja incidencia de *Bemisia tabaci* de 7%.

Se recomienda utilizar una dosis por Hectárea de 1-1.25 L (L./Ha.) de Hasiprod Gold, para el manejo de adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivar de melón, alternando aplicaciones cada siete (7) días, lo anterior se establece debido los muestreos realizados en el estudio, cuyos datos de los tratamientos registran la disminución de la enfermedad en la **Figura 2**; T1 Dosis Alta Hasiprod Gold (0.100L/Ha) y T3 (Dosis Media Hasiprod Gold, bajaron la incidencia a los siete (7) días por lo que se realizó una segunda aplicación en ese tiempo en todos los tratamientos.

4.3.1 Eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Bemisia tabaci* en plantas de Okra

Para conocer la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC sobre la incidencia de *Bemisia tabaci*, se procedió a la tabulación de los datos realizando un análisis de comparación de medias según la prueba de Tukey (α 0.05), en cada una de las fechas muestreadas obteniendo los siguientes resultados (Ver **Tabla 1**).

Tabla 6. Porcentaje de eficacia de los tratamientos para la *Bemisia tabaci* en el cultivo de Okra basado en la incidencia inicial.

Tratamientos	Muestreos después de cada aplicación						
	Primera aplicación				Segunda aplicación		
	0	3	6	9	12	15	18
T1 Hasiprod Gold SC (0.070L/Ha)	24.25ab	17.25b	10.25b	8.75b	13.25b	11.25b	9.5b
T2 Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha)	29.25ab	12.5a	6a	5a	8.25a	6.75a	4.25a
T3 Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha)	25.5a	9a	3.13a	2.25a	5a	4a	3.13a
T4 Testigo relativo Ampligo (0.100L/Ha)	28.25a	11.75a	5.75a	4.75a	7.25a	6.26a	5.25a
T5 Testigo absoluto	27a	32.5c	28.5c	26.5c	35.75c	32.75c	29.5c
R ²	0.98	0.96	0.97	0.96	0.98	0.98	0.98
Probabilidad	0.0001	0.0003	0.0023	0.0001	0.0010	0.0003	0.0001

Medias seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferente según la prueba de Tukey (α 0.05)

Una vez realizado el análisis de comparación de medias de Tukey ($P > 0.05$) la **Tabla 3** registró que el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) reduce la incidencia de *Bemisia tabaci* hasta un 3.13% registrando alto grado de eficacia, otro de los tratamientos que registro los controles más bajos en la incidencia de *Bemisia tabaci* fue el T2 Dosis media Hasiprod Gold SC (0.085L/Ha) registrando una baja incidencia de *Bemisia tabaci* de 4.25% mostrando alta reducción de la incidencia en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia de 5.25% en la última fecha de muestreo, por lo tanto se establece que la eficacia biológica de Hasiprod Gold SC (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) controla la incidencia de *Bemisia tabaci* en el cultivar de Okra, registrando valores de eficacia por encima de los registrados por el testigo relativo T4 Ampligo el cual registro alta incidencia (5.25%) al final del muestreo según la **Tabla 3**.

Lo anterior nos indica que el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) registra controles bajos en incidencia (hasta un 3.13%) y maneja eficazmente los adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Okra, por lo tanto técnicamente y económicamente resulto ser la alternativa más factible, ya que es la dosis más eficaz con respecto al resto de los tratamientos.

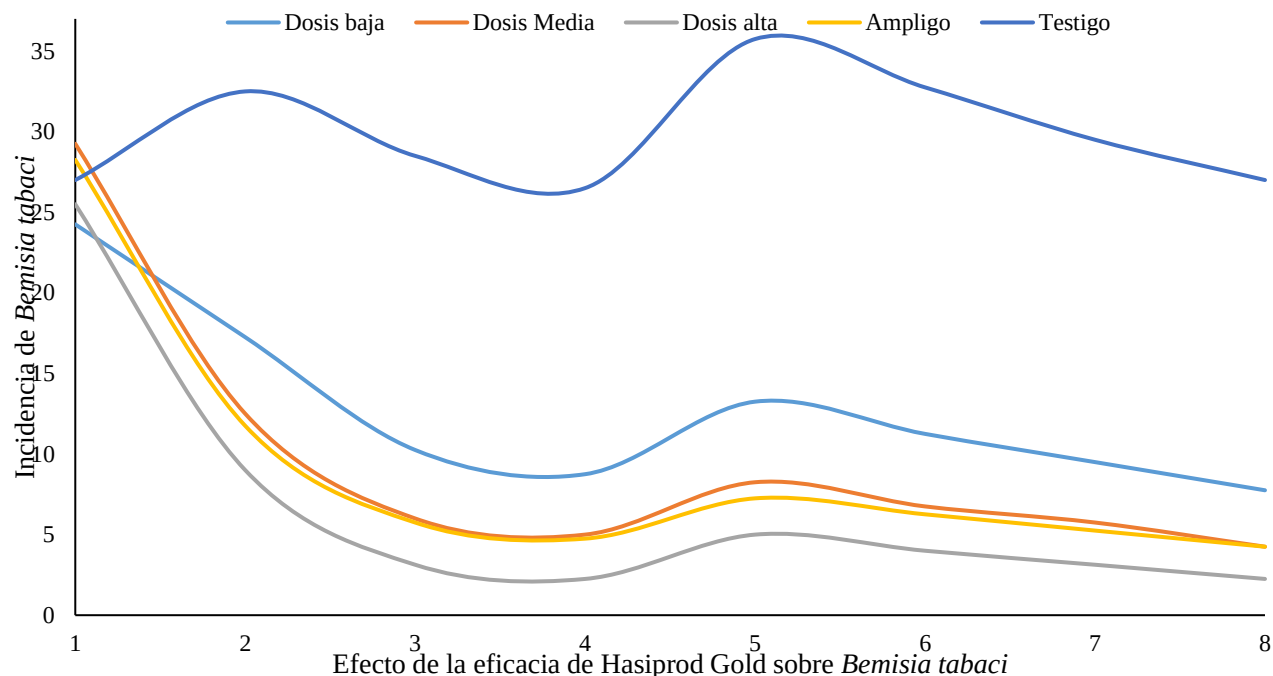


Figura 5. Porcentaje de incidencia sobre la eficacia de Hasiprod Gold para el control de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Okra, según prueba Tukey ($P>0.05$)

Según la Figura 1, en el análisis estadístico de líneas, el tratamiento T3 (Dosis Alta Hasiprod Gold SC (0.100L/Ha) registró una baja incidencia de *Bemisia tabaci* mostrando una eficacia en la disminución de la incidencia hasta de 3.13% en comparación que el testigo relativo que alcanzó un nivel de incidencia de 5.25%, durante todos los muestreos realizados en este estudio, mostrando una tendencia en descenso de manera continua, el tratamiento T2 Dosis media Hasiprod Gold (0.085L/Ha) registró una baja incidencia de *Bemisia tabaci* de 4.25%.

Se recomienda utilizar una dosis por Hectárea de 1-1.25 L (L./Ha.) de Hasiprod Gold, para el manejo de adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivar de Okra, alternando aplicaciones cada siete (7) días, lo anterior se establece debido los muestreos realizados en el estudio, cuyos datos de los tratamientos registran la disminución de la enfermedad en la **Figura 3**; T3 Dosis Alta Hasiprod Gold (0.100L/Ha) y T2 (Dosis Media Hasiprod Gold, bajaron la incidencia a los siete (7) días por lo que se realizó una segunda aplicación en ese tiempo en todos los tratamientos.

VI- CONCLUSIONES

Después de realizados los análisis estadísticos y los porcentajes de eficacia y microorganismo, las medias de Tukey ($P \leq 0.05$) Correspondiente a la evaluación de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo del Maíz, registraron que la dosis del Tratamiento 3, el cual corresponde a la Dosis alta de Hasiprod Gold (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) (0.100L/Ha) redujo la incidencia hasta un 11.5% de las plagas *Spodoptera frugiperda* en Maíz, por lo tanto se recomienda esta dosis debido a que registro eficacias arriba de los valores del testigo relativo Dem Fit 45 WG.

Realizados los análisis estadísticos y los porcentajes de eficacia y microorganismo, las medias de Tukey ($P \leq 0.05$) Correspondiente a la evaluación de *Bemisia tabaci* en el cultivo del Melón, registraron que la dosis del Tratamiento 1, el cual corresponde a la Dosis alta de Hasiprod Gold (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) (0.100L/Ha) redujo la incidencia hasta un 4.75% de las plagas *Bemisia tabaci* en Melón, por lo tanto se recomienda esta dosis debido a que registro eficacias arriba de los valores del testigo relativo Ampligo.

Después de realizados los análisis estadísticos y los porcentajes de eficacia y microorganismo, las medias de Tukey ($P \leq 0.05$) Correspondiente a la evaluación de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Okra, registraron que la dosis del Tratamiento 3, el cual corresponde a la Dosis alta de Hasiprod Gold (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) (0.100L/Ha) redujo la incidencia hasta un 3.13% de las plagas *Bemisia tabaci* en Okra, por lo tanto se recomienda esta dosis debido a que registro eficacias arriba de los valores del testigo relativo Ampligo.

VII- RECOMENDACIONES

Para el manejo de la plaga de *Spodoptera frugiperda*. En el cultivo de Maíz (*Zea Maíz L.*) se sugiere la dosis correspondiente al tratamiento de dosis alta (0.100L/Ha) del presente estudio, se recomienda una dosis por Hectárea de 1-1.25 Litros por Hectárea (1-1.25 L/Ha.) del insecticida Hasiprod (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) y realizar aplicaciones con intervalos de siete días debido a que en el presente estudio se registró hasta un 82.25% de eficacia para el manejo de la plaga *Spodoptera frugiperda*.

Se recomienda aplicar el insecticida Hasiprod Gold para el manejo de la enfermedad de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*) se sugiere una dosis por Hectárea de 1-1.25 Litros por Hectárea (1-1.25 L/Ha.) del Insecticida Hasiprod Gold (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) lo anterior debido a los resultados obtenidos en el tratamiento de dosis alta (0.100L/Ha) del presente estudio, además se recomienda realizar aplicaciones con intervalos de siete días debido a que en el presente estudio registro hasta un 81.5% de eficacia para el manejo de la enfermedad *Bemisia tabaci*.

Se recomienda aplicar el insecticida Hasiprod Gold para el manejo de la enfermedad de *Bemisia tabaci* en el cultivo de Okra (*Abelmoschus esculentus L.*) se sugiere una dosis por Hectárea de 1-1.25 Litros por Hectárea (1-1.25 L/Ha.) del Insecticida Hasiprod Gold (Acetamiprid 20% + Clorantraniliprole 30%) lo anterior debido a los resultados obtenidos en el tratamiento de dosis alta (0.100L/Ha) del presente estudio, además se recomienda realizar aplicaciones con intervalos de siete días debido a que en el presente estudio registro hasta un 87.72% de eficacia para el manejo de la enfermedad *Bemisia tabaci*.

VIII- BIBLIOGRAFIA

Agro ayuda (2008). Cancro del tallo, pudrición del cuello. (En línea). Consultado el 27 de oct. de 2010. Disponible en: <http://agro-ayuda.blogspot.com/2008/12/cancro-del-tallo-pudricin-del-cuello.html>

AgrEvo s.f. Productos Cultivos Fungicidas PREVICUR. (En línea). Consultado el 04 de mayo de 2010. Disponible en http://www.reshet.net/agrevo/03b03l_cont.html

Agrimen s.f. Derosal. (En línea). Consultado el 18 de abr., de 2010. Disponible en <http://www.agrimen.com/productos/item/fungicidas/derosal.html>

Agrios, J. 1996 fitopatología editorial limusa, s.a de c.v México d. f consultado el 28 de abr. P 303-313

Bayer CropScience 2010 Previcur energy. (En línea). Consultado el 23 de oct. de 2010. Disponible en:
http://www.bayercropscience.co.uk/docushare/Label/Previcur_Energy_label.pdf

Bayer CropScience s.f. Pudrición del cuello y de las raíces. (En línea). Consultado el 24 de oct. Disponible en: <http://www.bayercropscience.cl/soluciones/fichaproblema.asp?id=103>

Bayer CropScience s.f. (En línea). Consultado el 06 de mar de 2010. Disponible en http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/www/BCS_ES_Internet.nsf/id/ES_Pythium_spp_?open&ccm=100020

CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). s.f. fungicidas. (En línea). Consultado el 15 de jun de 2010. Disponible en: <http://www.casafe.org/usep/Fungicidas.pdf>

Canales, M. y Sánchez C. 2003. cadena agroalimentaria de sandía. (En línea). Consultado el 24 de mar. de 2,010. Disponible en <http://www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/sandia.pdf>

Casseres, F. 1980, citado por Rubio, J. 1982. SUPERB MANUAL AGRÍCOLA producción de hortalizas. Tercera edición. IICA, Costa Rica. Consultado el 28 de abr. P 226-227

Chacón, T. 2009 control biológico. (En línea). Consultado el 24 de oct. de 2010. Disponible en: <http://controlbiologicomicro.blogspot.com/>

Chemonics International, Inc s.f. Guía para el cultivo de sandía. (En línea). Consultado el 21 de feb de 2,010. Disponible en http://www.occidenteagricola.com/info/doc_evaluaciones/pdf/manuales%20tecnicos%20horticolas/Programa%20de%20diversificacion%20horticola%20Cultivo%20de%20Sandia.pdf

Domsch, G. 1990 citado por Cotes H. s f Biología y manejo de *Rhizoctoniasolani*. (En línea). Consultado el 24 de mar. de 2010. Disponible en <http://www.antioquia.gov.co/organismos/agricultura/papa/cadena%20papa/investigaciones/Biolog%C3%ADa%20y%20manejo%20de%20Rhizoctonia%20solani.pdf>

Facultad de Agronomía 2003 Unidad de Fitopatología. (En línea). Consultado el 22 de oct. del 2010. Disponible en: <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/MIE/CBiologico1.htm>

Forbes, D. 2001 Resistencia a los fungicidas teoría y práctica. (En línea). Consultado el 15 de jun de 2010. Disponible en: <http://www.agro.unlpam.edu.ar/catedras-pdf/Resistencia-fungicidas.pdf>

Garrán, B. Montague, R. y Mika L. s.f. Resistencia de los hongos a los fungicidas. (En línea). Consultado el 15 de oct. de 2010. Disponible en: <http://www.aianer.com.ar/citrus/nota7.htm>

Guédez, M. 2008 control biológico Venezuela vol. VII. (En línea). Consultado el 23 de oct. de 2010. Disponible en:
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29752/1/articulo5.pdf>

Guerrero, S. 2009 Productores de Hortalizas - Marchitez en melón y sandía. (En línea). Consultado el 7 de mar de 2010. Disponible en
<http://www.hortalizas.com/pdhca/?storyid=1957>

Hondudiario.com 2.009 Honduras: \$140 millones en exportaciones de melón y sandía. (En línea). Consultado el 14 de abr. de 2010. Disponible en
http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Honduras_140_millones_en_exportaciones_de_melon_y_sandia

ITA (Ingeniero técnico agrícola) 2004–05 RESUMEN TEMAS DE FITOPATOLOGÍA. (En línea). Consultado el 24 de abr. de 2010. Disponible en
http://pdf.rincondelvago.com/fitopatologia_5.html

infoAgro.com s.f. Agricultura ecológica. (En línea). Consultado el 25 de oct. de 2010. Disponible en:
http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/ecologia_argentina/ley25127/ley25127.htm

Laurasia Organic s.f productos biológicos Bogota Colombia. (En línea). Consultado el 27 de oct. de 2010. Disponible en:
http://xcursor.org/laurasiaorganic/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=7&Itemid=54

Latijnhouwers, R. s.f Oomycetes y hongos: armamento similar para atacar las plantas. Tendencias en el. vol 11:462-469 de la microbiología. Disponible en <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Fungicide>

Lizarraga, S. 2002 productos químicos y salud laboral. (En línea). Consultado el 19 de abr. de 2010. Disponible en <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/775A941B-AFBA-4A8E-AA9B-8E84507C12C4/145836/ProdQuimicosJul06.pdf>

Manrique, T. y Guerrero, P. 2003 pudrición de cuello y raíces por *Phytophthora*. (En línea). Consultado el 26 de oct. de 2010. Disponible en: <http://csp-manzana-puebla.com/upload/files/387336449199.pdf>

Maradiaga, S. s.f. Descripción botánica y biológica Honduras. Consultado el 12 de abr. de 2010. P 93-94

Massaro, D. 2004 Informacion técnica de cultivos de verano. (En línea). Consultado el 12 de jun de 2010. Disponible: en: http://www.agrobit.com/Documentos/A_4_Plagas/828_tecnolog%C3%ADa%20para%20aplica.pdf

Mathew, A y Gupta, J. 1998 citado por Guzmán, D. 2001 Evaluación de la capacidad biocontroladora de dos cepas nativas de *trichoderma spp.*sobre *Ryzoctonia solani* en almacigueras de brócoli (*brassica oleracea* var *itálica* plenck). (En línea). Consultado el 28 de abr. de 2010. Disponible en <http://www.bionativa.cl/pdf/tesis/trichonativa/t30.pdf>

Montalván, EC. y Arias, S. 2007 USAID-RED manual para la producción de sandía. (En línea). Consultado el 15 de abr. de 2010. Disponible en http://www.fintrac.com/docs/red/Manual%20de%20Produccion%20de%20Sandia_25th%20Sept%202007_final.pdf

Pérez, A. y Forbes, M. 2007 Manejo integrado del tizón tardío (En línea). Consultado el 17 de oct. de 2010. Disponible en: <http://www.cipotato.org/publications/pdf/003862.pdf>.

Rosales, J. y Rivas, S. 2009 fitopatología aplicada hongos Fitopatógenos en almácigos. (En línea). Consultado el 28 de abr. de 2010. Disponible en <http://futuroagronomo.netii.net/informe%20practica%201%20fitopatologia%20aplicada.pdf>

SMT (Soluciones Microbianas del Trópico) s.f. Insecticida biológico de uso agrícola. (En línea). Consultado el 17 de octubre del 2010. Disponible en: http://www.smdeltropico.com/nuestra_empresa/preguntas_frecuentes.php

Serenade de AgraQuest 2008 una alternativa de protección fitosanitaria para cucurbitáceas 2008. (En línea). Consultado el 18 de abr. de 2010. Disponible en http://www.freshplaza.es/news_detail.asp?id=4914

Tecnología química y comercio s, a s.f. Ficha técnica de SERENADE AS. (En línea). Consultado el 18 de abr. de 2,010. Disponible en <http://www.tqc.com.pe/uploads/fichas/agricola/serenadeas.pdf>

Terralia 2010 Busan 30 wb>Buckman. (En línea). Consultado el 20 de may de 2010. Disponible en http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=5411&id_marca=314&base=2010

IX- ANEXOS

Anexo 1: Selección del terreno.



Anexo 2: Preparación de suelo.



Anexo 3: Recibimiento de plántulas para siembra.



Anexo 4: Siembras de plántulas.



Anexo 5: Aplicación de productos.



Anexo 6: Toma de datos.



Anexo 7: Plantas en su parte final del ciclo.



