

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Académica Profesional de Agronomía



**TRATAMIENTO CONVENCIONAL DE FUNGOSIS DEL CULTIVO
DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN SALAVERRY – LA
LIBERTAD**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller

CARLOS RAFAEL ALIAGA ORDOÑEZ

ASESOR:

Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez

CAJAMARCA –PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Norte de la Universidad Peruana
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, a los **doce** días del mes de **julio** del Año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente **2A – 201** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 77 -2019-FCA-UNC, Fecha 12 de Abril del 2019, con el objeto de Evaluar la sustentación del Trabajo de Tesis titulado: **“TRATAMIENTO CONVENCIONAL DE FUNGOSIS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) EN SALAVERRY – LA LIBERTAD”** del Bachiller: **CARLOS RAFAEL ALIAGA ORDOÑEZ** en Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las **cuatro** horas y **treinta** minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición del trabajo de Tesis, la formulación de preguntas y de la deliberación del Jurado, el Presidente anunció la **aprobación** por **unanimidad** con el calificativo de **dieciocho (18)**

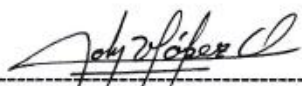
Por lo tanto, el graduando queda expedito para que se le expida el **Título Profesional** correspondiente.

A las **seis** horas y **cincuenta** minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, **12 de julio** del 2019.



Ing. M.Sc. Alfredo Quispe Urteaga
PRESIDENTE



M.Sc. Jhon Víctor López Orbegoso
SECRETARIO



Ing. Urias Mostacero Plasencia
VOCAL



Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Delicia y Víctor; por su confianza y apoyo constante para conmigo, a lo largo de estos años maravillosos de estudio y conocimiento adquirido desde mi hogar y el paso por las aulas de mi universidad. Y a mi esposa, Natali; por el ánimo y apoyo incondicional en el transcurso de mi trabajo.

EL AUTOR.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia, agradecer a Dios, por guiar mis pasos y la fuerza para cumplir mis metas trazadas en la vida. A Los docentes de mi alma mater, que se tomaron el tiempo de compartir sus conocimientos durante la forja de mis cimientos profesionales.

A mi asesor Manuel S. Roncal Ordoñez, que me presto el apoyo incondicional desde el ingreso por primera vez a su clase y responsable de completar este trabajo.

EL AUTOR.

ÍNDICE

Contenido	Página
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades del pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.)	3
2.1.1. Origen y distribución geográfica.....	3
2.1.2. Descripción morfológica,	4
2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos	4
2.1.4. Etapas Fenológicas del Pimiento.....	5
2.2. Plagas, enfermedades y fisiopatías del pimiento.....	5
2.2.1. Plagas.....	5
2.2.2. Enfermedades	8
2.2.3. Fisiopatías	11
2.3. Generalidades de manejo agrícola convencional en pimiento.....	12
2.3.1. Manejo en almácigos:.....	12
2.3.2. Manejo en campo definitivo	15
2.3.3. Pesticidas para el manejo del cultivo de pimiento.....	15
2.4. Importancia económica.....	23
2.5. Generalidades acerca de normas legales de uso de agroquímicos	23
2.5.1. Normas Internacionales.....	23
2.5.2. Normas Nacionales	25
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1. Ubicación del trabajo de investigación.....	27
3.2. Materiales.....	27
3.2.1. Material biológico.....	27
3.2.2. Material de campo,.....	27
3.2.3. Agroquímico	28
3.2.4. Material de laboratorio.....	28

3.3. Metodología	28
3.3.1. Trabajo de campo.....	28
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
4.1. Aplicación de herbicidas, para limitar la presencia de plantas espontáneas, como hospederos de posibles fungosis y plagas del pimiento.	33
4.2. Evaluación de plantas espontáneas.....	33
4.3. Evaluación Fitosanitaria Lote 1.	38
4.4. Evaluación Fitosanitaria Lote 2.	44
4.5. Evaluación Fitosanitaria Lote 3.	50
4.6. Aplicación de agroquímicos.....	56
4.7. Rendimiento de la campaña de pimiento	57
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1. Conclusiones	58
5.2. Recomendaciones	58
CAPÍTULO V REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
INFOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	63

RESUMEN

¹Aliaga Ordóñez, Carlos Rafael, ²Manuel Salomón Roncal Ordóñez (2018) Tratamiento convencional de fungosis y plagas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en Salaverry – La Libertad

¹Bachiller en Agronomía, ²Ing. Agrónomo Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Cajamarca

Para el estudio del impacto del manejo convencional sobre las fungosis que afectan al cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.); la presente investigación se desarrolló en el distrito de Salaverry a 3 msnm en el departamento de Trujillo, Perú. Se realizaron evaluaciones para malezas; previo al trasplante de pimiento para registrar la emergencia de malezas cada 24 horas, para el control se utilizó Gramoxone super SL (herbicida de contacto) considerando el registro más alto por malezas; y Prowl 400 EC (herbicida pre emergente) aplicado 4 días antes del trasplante. Las evaluaciones fitosanitarias se realizaron durante la campaña cada 48 horas, se registró la incidencia de enfermedades, la población por insectos plaga como benéficos y la maleza emergida dentro del cultivo; se utilizó como materiales y equipos de campo, cartillas de evaluación, cuadro de incidencias y tabla de umbral de acción elaborado para el cultivo, maquinaria para labores culturales y agroquímicos para prevención de daños, por nematodos: Amauta 240 SL (c / 14 días), Nemacontrol P (c / 7 días); de enfermedades fungosas: Score 250 CE (c / 40 días), Bellis WG (c / 20 días), Serenade SC (c / 7 días), Kupper SC (c / 15 días), y Amistar 50 WG (c / 15 días); para insectos plaga: Absolute 60 SC (c / 30 días), Lancer SC (c / 15 días), Movento 150 OD (c / 20 días), Coragen SC (c / 50 días), Cipermax Super 10 CE (c / 10 días), Serenade SC (c / 7 días). El tratamiento convencional reveló de manera satisfactoria que las incidencias por fitoenfermedades no llegó a ser mayor al 2 % durante la campaña; y de manera controlada la población de insectos plaga se mantuvo por debajo del umbral establecido para el cultivo de pimiento. Como resultado en rendimiento un incremento de 5.64 tha^{-1} .

Palabras claves: pimiento, fungosis, convencional.

ABSTRACT

¹Aliaga Ordóñez, Carlos Rafael, ²Manuel Salomón Roncal Ordóñez (2018)
Conventional Treatment Of Fungosis And Pest Of Pepper Cultivation (*Capsicum annuum*
L.) in Salaverry – La Libertad

¹Bachelor in Agronomy, ²Ing. Agronomist Senior Professor of the Faculty of Agricultural
ciences from the National University of Cajamarca

To study the impact of conventional management on fungoses affecting the pepper crop (*Capsicum annuum* L.); the present investigation was developed in the district of Salaverry at 3 masl in the department of Trujillo, Peru. Weed assessments were conducted; prior to the pepper transplant to register the emergence of weeds every 24 hours, Gramoxone super SL (contact herbicide) was used for the control, considering the highest record for weeds; and Prowl 400 EC (pre-emergent herbicide) applied 4 days before transplant. The phytosanitary evaluations were carried out during the campaign every 48 hours, the incidence of diseases was registered, the population by plague insects as beneficial and the emerged weeds within the crop; It was used as field materials and equipment, evaluation books, incidences chart and threshold table of action prepared for cultivation, machinery for cultural and agrochemical work to prevent damage, by nematodes: Amauta 240 SL (c / 14 days), Nemacontrol P (c / 7 days); of fungal diseases: Score 250 CE (c / 40 days), Bellis WG (c / 20 days), Serenade SC (c / 7 days), Kupper SC (c / 15 days), and Amistar 50 WG (c / 15 days)); for plague insects: Absolute 60 SC (30 days), Lancer SC (15 days), Movento 150 OD (20 days), Coragen SC (50 days), Cipermax Super 10 CE (10/10) days), Serenade SC (c / 7 days). The conventional treatment revealed satisfactorily that the incidences by phyto-diseases did not reach more than 2% during the campaign; and in a controlled manner, the pest insect population remained below the threshold established for pepper cultivation. As a result in performance an increase of 5.64 tha-1.

Keywords: pepper, fungosis, conventional.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en la costa norte del Perú se ha incrementado debido a la aceptación en los mercados nacional e internacional; en nuestra patria se en las ciudades de Trujillo, Lima, Ica, Tacna y Arequipa un rendimiento de 55.5 tha^{-1} (MINAGRI, 2015) y en el comercio extranjero 45.21 tha^{-1} ubicándose en el cuarto lugar, destacan los mercados de Canadá, Estados Unidos, España y Francia.

La exigencia de calidad de esta hortaliza para la aceptación en los mercados del extranjero está sujeto a normas internacionales que garantizan a los productos agrícolas; estar libres de los remanentes contaminantes como consecuencia del proceso productivo o que contengan los mínimos permisibles que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS). Otra exigencia de calidad lo establece el Código de Alimentos (Codex Alimentarius) cuyos principios básicos está relacionado con la calidad del alimento en beneficio del consumidor, destacando su alto contenido en vitaminas, previene el cáncer de próstata, por su contenido en fibras fortalece la salud del colon y sus propiedades antioxidantes; por lo que se busca la no presencia de daños causados por fitopatógenos y plagas.

La producción de pimiento, en el distrito de Salaverry - Trujillo es realizado, de acuerdo con las consideraciones mencionadas anteriormente, cuyo manejo convencional se basa en el uso de insumos químicos sintéticos y naturales en forma racional y sostenible con el propósito de no alterar las características del ecosistema.

Teniendo en cuenta estas consideraciones elijo desarrollar la presente investigación con el propósito de reportar científicamente las prácticas culturales que requiere este cultivo para tener aceptación en el mercado internacional sin el riesgo de rechazo de producto en desmedro de las divisas en el comercio exterior.

1.1. Formulación del problema

¿El tratamiento convencional de fungosis en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en Salaverry – La Libertad permite obtener producto de exportación?

1.2. Objetivos de investigación

1.2.1. General

Determinar la efectividad del control fitosanitario convencional para fungosis del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del pimiento (*Capsicum annuum* L.)

2.1.1. Origen y distribución geográfica

Las especies del género son originarias de América, y constituyen uno de los primeros grupos de plantas domesticados por el hombre, encontrándose restos de *capsicum* en las cuevas de Guitarrero (Perú) datados entre 8600 y 8000 a.C., y en el valle del Tehuacán (México), datados entre 6500 y 5500 a.C. (Nuez *et al.*, 1996).

Durante el proceso de domesticación, las plantas sufrieron modificaciones importantes. Se seleccionaron, teniendo en cuenta: color, forma, tamaño y grado de pungencia o picor. Colón, en la “La Española”, hoy Haití, encontró plantas cultivadas, llamada por los nativos “Axí”, cuya calidad fue superior a “pimienta”, procedente de Guinea o Alejandría (Bartomé, 2016).

Esta planta, nominada “ají”, fue descrita por Fernández de Oviedo (1535), como la pimienta de los indios, en su reporte; al fruto lo considera grano o vainas, cuyo tamaño grande se compara a un dedo grueso, a la longitud le llama “luengo”. También reporta los ajíes redondos y colorados, a los pequeños de color verde y a los de cabo negro, que más tira al azul oscuro; todos de sabor picante, por lo que los calificó como “Caribes”. De estos testimonios cabe deducir que los indígenas americanos, no sólo habían domesticado el pimiento, sino que lo habían sometido a un intensísimo proceso de mejora para adaptarlos a sus necesidades, que es el fundamento de la extraordinaria variedad del género en la actualidad (Bartomé, 2016).

Cristóbal Colón lo llevó a España en 1493, con el propósito de sustituir a la pimienta (*Piper nigrum* L.) dificultoso para la época, por ser importarlo del oriente; su fácil cultivo y adaptabilidad permitió su rápida expansión en España, a lo largo del siglo XVI (Bartomé, 2016).

2.1.2. Descripción morfológica

Raíz; del tipo pivotante, ésta se profundiza de 0,7 a 1,2 m, las adventicias, se expanden hasta 1,2 m; la mayoría de éstas se encuentran entre 5 a 40 cm de profundidad (Guenko, 1983).

Tallo, erecto y de crecimiento limitado, cuyo promedio de altura es de 60 cm, el diámetro varía entre 0,5 y 1,5 cm. Cuando la planta adquiere una cierta edad, éstos se lignifican ligeramente.

Hojas, planas, simples, lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con ápice pronunciado (acuminado) y peciolo largo, ovoide alargada.

Flores, solitarias autógamias, dispuestas en las axilas de las ramas, blancas, a veces púrpuras.

Frutos, son bayas semicartilaginosa y deprimida de color rojo o amarillo cuando está maduro, que se puede insertar pendularmente, de forma y tamaño muy variable. De 1 a 2 g de peso, tienen diferentes formas y tamaños, según la variedad; en el caso específico de los morrones, cada fruto pesa más de 300 g (Valadez, 1994).

Semillas, son redondeadas y ligeramente reniformes, suelen tener 3 - 5 mm de longitud, se insertan sobre una placenta cónica de disposición central y son de un color amarillo pálido. En un gramo pueden concentrarse entre 150 y 200 semillas y su poder germinativo es de 3 a 4 años (Valadez, 1994).

Taxonomía, reino Plantae; subreino Embriobionta; división Magnoliophyta; clase Asteridae; orden Solanales; familia Solanaceae; género *Capsicum*; especie *annum*. L. (Gonzales, 2008).

2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura, condicionante para el crecimiento y desarrollo del pimentón; en el período de crecimiento y desarrollo, requiere de 22 a 25 °C durante el día y de 15 a 19 °C durante la noche (Jovicich *et al.*, 2004); en la etapa reproductiva requiere de 25 °C; en cambio, temperatura mayor de 30 °C, afectan significativamente en el número de flores, fecundación y el cuajado respectivo de frutos (Mundarain *et al.*, 2005; Rubio *et al.*, 2009). Esta solanácea desarrolla en forma ideal a 22 °C en el día y 20 °C durante la noche (Jovicich *et al.*, 2004).

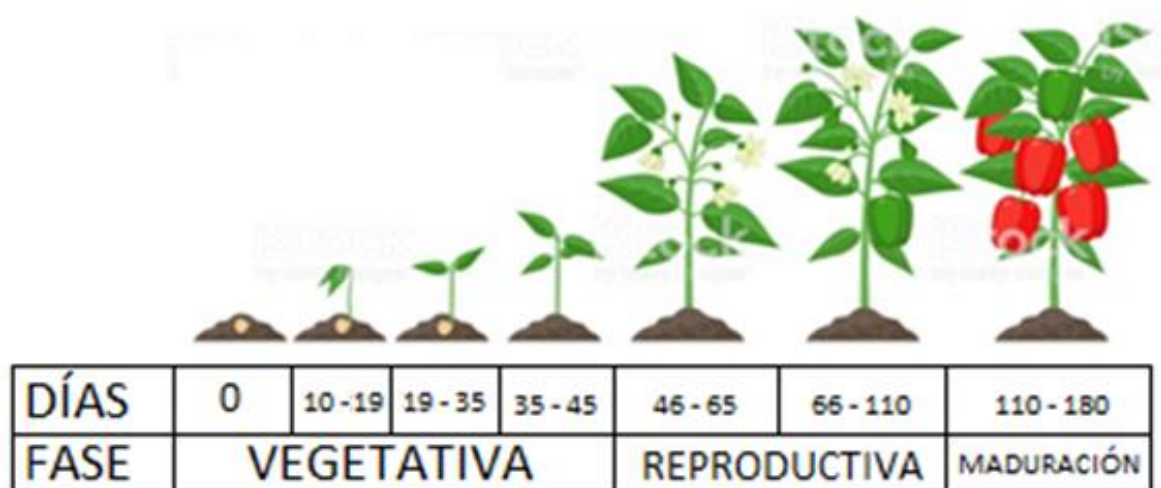
Humedad relativa, factor de importancia, se debe tener en cuenta; desarrolla bien a 70 % de HR. Cada variedad, expresa su potencial genético de floración uniforme entre 50 - 70 %

de HR; superior a ésta, las plantas se hacen susceptibles a enfermedades criptogámicas y cuando la humedad es menor al 50 %; condiciona a la producción de frutos azotados o mal llamados “asoleados” (Gamayo, 2006).

Luz, este cultivo, es indiferente al fotoperiodo; pero si exigente, en los primeros estados de crecimiento y desarrollo; durante la floración requiere de 3000 lux, como mínimo (Rendón, s.f.).

Suelo, el sustrato ideal, debe ser suelto, rico en materia orgánica (3 - 4 %), bien drenados, franco-arenoso, de hasta 80 cm de profundidad, con pH entre 6,5 – 7; resiste acidez de 5,5 (Seymoer, 1999).

2.1.4. Etapas Fenológicas del Pimiento



2.2. Plagas, enfermedades y fisiopatías del pimiento

2.2.1. Plagas

a) *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), conocidos comúnmente como áfido o pulgón, insecto plaga de vida polífago, naturalmente se encuentra en alcachofa (*Cynara scolymus*), espárrago (*Asparagus officinalis*), fríjol (*Phaseolus vulgaris*), remolacha (*Beta vulgaris*), brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), zanahoria (*Daucus carota*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), melón (*Cucumis melo*), apio (*Apium graveolens*), maíz (*Zea mays*), pimentón (*Capsicum annum*), nabo (*Brassica rapa*), berenjena (*Cyphomandra betacea*), lechuga (*Lactuca sativa*), mostaza (*Sinapis alba*), arveja (*Pisum sativum*), perejil (*Petroselinum crispum*), papa (*Solanum tuberosum*), rábano

(*Raphanus raphanistrum* s.sp *sativus*), espinaca (*Spinacia oleracea*), calabacín (*Cucurbita*), tomate (*Solanum lycopersicum*), sandía (*Citrullus lanatus*), tabaco (*Nicotiana tabacum*) y girasol (*Helianthus annuus*) (Kima *et al.*, 2007).

El período de vida es de aproximadamente 25 días, la hembra adulta produce cerca de 75 ninfas. Como plaga, consume savia, alterando el rendimiento, además la población eventual en las hojas distorsiona el parénquima, causando clorosis y deformación en otros tejidos jóvenes, causando atrofia de plantas. En las heces, prospera la fumagina, causado por el hongo *Fumago* sp., ocasionando deficiente intercambio gaseoso y deficiente fotosíntesis (Park *et al.*, 2001)

b) *Tetranychus urticae*, conocido comúnmente como arañita roja (C.L. Koch, 1836); las piezas bucales en el envés de las hojas penetran la epidermis, para extraer la savia. Éstas se tiñen de color blancuzco o bronceado, precisando manchas o erupciones pálidas transparentes; en ataques severos, se tornan completamente pálidas y se secan. Los enveses de estas hojas se recubren de tejido sedoso, sobre el cual los ácaros se arrastran. En las hojas infestadas, se aprecia diminutos hilos semejante a telarañas. Una revisión minuciosa revela a los ácaros adultos en las hojas, aunque son las larvas quienes inician los daños (Bejarano, N., 2005).

c) *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926), insecto minador, cuyas horadaciones son onduladas e irregulares, de forma generalmente de “S”, agrandadas en el extremo final. De acuerdo a la magnitud de infestación, afecta a la fotosíntesis. Si esto sucede al comienzo de fructificación, se reduce el tamaño del fruto y el rendimiento, además la planta muestra susceptibilidad a la radiación solar y al ataque de fitopatógenos comunes como bacterias y hongos (Bejarano, N., 2005).

d) *Bemisia tabaci*, conocida como “mosca blanca” o “palomilla” (Gennadius, 1889), propia de clima con temperatura promedio de 16 – 22 °C. Los adultos se encuentran en el envés de las hojas superiores y / o jóvenes; siendo este, el lugar ideal de alimentación y de postura (Van Roermond & Van Lenteren, 1992).

Se encuentran comúnmente en cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum*), pimentón (*Capsicum annuum*), yuca (*Manihot esculenta*), camote (*Ipomoea batatas*), fríjol

(*Phaseolus vulgaris*), papa (*Solanum tuberosum*), berenjena (*Cyphomandra betacea*), calabacín (*Cucurbita pepo*) y melón (*Cucumis melo*) (Shi-Ze, *et al.*, 2008).

Produce tres tipos de daño: 1) el directo causado por adultos e inmaduros, ocasionando clorosis debido a la succión de la savia, 2) el daño indirecto corresponde a la presencia de fumagina, (Hernández y Martínez, 2007), causado por *Fumago* sp., hongo Deuteromyceto, que desarrolla sobre la excreción azucarada de adultos y ninfas (Roncal 2004); además es común el desarrollo de *Cladosporium* sp. reduciendo la fotosíntesis de la planta, 3) otro daño indirecto, relacionado con este insecto es la transmisión de virus. Daño importante, porque *B. tabaci*, transmite el Gemnivirus, que afectan considerablemente el rendimiento del pimentón (Hernández y Martínez, 2007).

e) ***Frankliniella occidentalis***, conocido comúnmente como trips (Pergande, 1985), plaga succionadora de sabia, importante en múltiples cultivos a nivel mundial. Se ubican principalmente en las flores; cuando existe explosiones demográficas severas invaden el envés de éstas. Larvas y adultos causan cicatrices en los órganos atacados; en hojas producen el color gris-plateada; en botones florales interfieren su desarrollo; en frutos las cicatrices forman una especie de cremallera quitando calidad; además transmite la partícula viral “virus del mosaico del pimentón” (CMV) (Kim *et al.*, 2004).

f) ***Ceratitis capitata***, corresponde a la “mosca de la fruta” (Wiedemann, 1824), al inicio el daño es imperceptible, posteriormente el fruto presenta una coloración oscura alrededor de la zona afectada. Cuando los huevos eclosionan, las larvas actúan en conjunto causando maceración, semejante al efecto infecciones fungos. Las larvas a medida que se alimentan de la pulpa forman galerías. Las zonas aledañas a éstas se descomponen por maceración, llegando al eje central, causando la caída del fruto (Gamero, 1961).

g) ***Meloidogyne incognita*** (Kofoid & White), nematodo parasito de hortalizas, infestan el sistema radicular en el segundo estado larval, causando el desarrollo de células gigantes en las que crece y desarrolla, hasta convertirse en hembras fértiles que producen huevos. Los síntomas característicos son el acortamiento y deformación de raíces que contribuyen a la deficiente absorción de nutriente y agua (Roncal, 2004)

2.2.2. Enfermedades

a) **Fusariosis** (*Fusarium oxysporum*), enfermedad distribuida en todo el mundo causando pérdidas en diversos cultivos. Este patógeno es favorecido por temperaturas cálidas (20 °C) asociadas a una alta humedad relativa (mayor 70 %) (Bejarano, N., 2005). La infección inicia en el sistema radicular, principalmente por aperturas de los pelos absorbentes, de aquí invade los haces vasculares, alcanzando al tallo y otros órganos aéreos (Roncal, 2004). El ataque al xilema provoca la necrosis de sus células, alterando de esta manera la traslocación del agua y minerales (Bejarano, N., 2005); los metabolitos tóxicos del hongo, en el xilema llegan a constituir la solución suelo; de esta manera alcanzan al follaje causando intoxicación de los capilares, cuyo síntoma corresponde a clorosis, que inicia por los bordes, avanzando a la nervadura central; cuando el parénquima se necrosa se tiñe de color marrón claro o pajizo (Roncal, 2004). Ataques severos afectan el crecimiento y desarrollo de frutos (Flores, 2015).

Los síntomas de las fusariosis, mayormente se aprecian en hojas seniles, paulatinamente progresan a las hojas jóvenes, éstas se marchitan y terminan necrosándose. Los tallos afectados en corte transversal se observan con la formación de un anillo de color pardo y otro con decoloración del xilema (Flores, 2015).

b) **Mancha bacteriana** (*Xanthomonas campestris*), este patógeno tiene diferentes patovares, destacando *X. campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye *et. al.* (Kurozawa & Pavan 1997), para tomate y pimiento y otras con especificidad patogénica (Agrios, 2005), las infecciones causadas por esta bacteria progresan a temperatura ambiente superior a 20 °C. Los primeros síntomas se muestran en el envés, como manchitas húmedas de 2 a 4 mm; a medida que se incrementa la infección, el tejido parenquimatoso se necrosan, formando manchas amorfas de color pajizo de 2 a 3.5 cm, de longitud, entre las nervaduras (Bejarano, 2005); con bordes más oscuros y estos rodeados de amplias áreas cloróticas translúcidas. Las plantas severamente afectadas se amarillan y terminan en defoliación. En el tallo se forman lesiones semejantes a pústulas abultadas, de color pardo a negro (Bejarano, 2005), Cuando la bacteria afecta frutos, las primeras lesiones se muestran como áreas húmedas seguidas de depresiones, con borde irregular, limitados por halo oscuro (Kurozawa & Pavan 1997).

Experimentalmente, se ha determinado, que los síntomas desarrollan entre 5 a 15 días después de haber llegado el inóculo a cualquier órgano aéreo de la planta (Bejarano, 2005).

c) **Moho gris (*Botrytis cinérea* Fr.)**, hongo que tiene la capacidad de invadir y dañar a todos los órganos de una planta susceptible, siempre y cuando la humedad relativa supere el 75 % (Roncal, 2004) y la temperatura sea de 20 °C (Kurozawa & Pavan 1997); en pimiento es común encontrarlo en los tejidos senescentes. El síntoma característico se manifiesta, primero como decoloración y humedecimiento de los tejidos (Williamson, 2007); característica peculiar de la presencia del complejo enzimático del orden de las poligalacturonasas que degradan al ácido galacturónico de las paredes celulares, procurando agua, razón por lo que se dice que el tejido se macera (Roncal 2004). En condiciones de alta humedad relativa se desarrolla un moho de color gris de apariencia vellosa (Williamson, 2007), constituido por hifas, conidióforos ramificados, cada una de éstas terminan en cabezuela cubierto de esterigmas que soportan conidios ovoides, circulares (Roncal 1993).

d) **Tizón o quemado (*Phytophthora capsici* Leonian)**, este patógeno ataca en cualquier estado de la planta, principalmente cuando el suelo presenta alta humedad, bajo estas condiciones las raíces mueren; las hojas, peciolo, frutos y tallos, se necrosan de color negro en forma de quemado, el área muerta, notoriamente se delimita del área que todavía se manifiesta sana (Kurozawa & Pavan 1997).

Las infestaciones, naturalmente tienen relación con la humedad relativa y presencia de agua en el follaje; condición indispensable para que germinen los esporangios y causen infección (Kamoun, *et al.* 2015).

Las lesiones en hojas aparecen primero como manchitas en diferentes lugares del foliolo; éstas crecen rápidamente tomando una coloración marrón oscuro, que termina de color negro (Kamoun, *et al.* 2015), al margen de cada lesión prospera el signo en forma de moho blanquecino, constituido por hifas no septadas, esporangios esféricos papilados (Roncal 1993). Las lesiones en frutos aparecen como manchas grasosas, oscuras y oliváceas, necrosando la totalidad (Kamoun, *et al.* 2015); en este órgano también prospera el signo (Roncal 2004).

e) **Tizón temprano (*Alternaria solani*)**, este patógeno de preferencia se presenta en hojas seniles (Roncal 2004); todos los órganos de la parte aérea muestran susceptibilidad; en hojas las infecciones ocurren en los foliolos, raquis, tallo principal, flores y frutos en diferentes estados de desarrollo (Latorre, 1999).

Las infecciones en hojas aparecen en cualquier edad de la planta principalmente en las más viejas, en cambio en las más jóvenes las lesiones se muestran esporádicamente; las áreas necróticas en los inicios generalmente son circulares, son de color marrón oscuro, con bordes definidos, cuando aumentan de tamaño son amorfas, con diámetro hasta 3 cm (Kurozawa & Pavan 1997), rodeadas de un amplio margen clorótico, como consecuencia de la intoxicación de las células del parénquima foliar, debido a la rápida movilización de la toxina del patógeno; finalmente la hoja se necrosa, permaneciendo adherida a la planta; en estas lesiones y bajo condiciones de alta humedad relativa prospera el signo, como moho negro (Roncal 2004).

Las infecciones en frutos se muestran en cualquier estado de crecimiento, desde el extremo del pedúnculo, estas lesiones son de color negro y las infecciones en tallos, se ven como pequeñas depresiones oscuras (Latorre, 1999).

f) Virus del mosaico del tomate (ToMV - Tomato Mosaic Virus), esta partícula se encuentra diseminado en diferentes partes del mundo; los daños afectan la producción desde el 30 a 70 %; el virus, en restos de la cosecha permanece viable hasta por 24 años (Delgado y Cedano, 2010). En nuestra patria este cultivo también es afectado por el “virus del mosaico de tabaco” (MTV), partícula infecciosa por años, se transmite a través de herramientas y semilla (Bejarano, 2005).

g) Virus del moteado del ají (PMMoV), en el Perú se reportó por primera vez afectando *Capsicum baccatum* y recientemente afectando pimiento piquillo, en condiciones de Costa. La infección reduce drásticamente la calidad y cantidad de frutos; en el año 2003 se reportó en Virú – La Libertad y en el 2005 en el medio Piura. Los síntomas característicos se aprecian como clorosis suaves en hojas apicales, necrosis en brotes y muerte regresiva y estrías necróticas hundidas en frutos y pedúnculos (Delgado y Cedano, 2010).

h) Virus del bronceado del tomate (TSMV – Tomato Spotted Wilt Virus), es transmitido por varias especies de trips. Los síntomas característicos en frutos verdes (inmaduro), se muestran como pequeñas manchas irregulares, y en fruto rojo, se manifiesta como manchas redondas de color amarillo que nunca se vuelven rojas. Además de manchas cloróticas y necróticas, anillos concéntricos, y la deformación. Síntomas foliares son, anillos cloróticos/necróticos y líneas sinuosas de color claro sobre el fondo verde. Las plantas

infectadas en una etapa temprana se atrofian severamente. Particularmente problemático en producción en invernadero (Bejarano, 2005 y Delgado y Cedano, 2010).

i) Virus del enchinamiento (BCTV – Beet Curly Top Virus), Las infecciones con virus del enchinamiento o enrollamiento de la punta (BCTV por sus siglas en inglés), dan por resultado con atrofiamientos de planta y pérdidas del rendimiento. La chicharrita de la remolacha (*Circulifer tenellus*) es el vector del virus. Otro vector son las pulgas saltonas (Lavine, 2014).

2.2.3. Fisiopatías. según Sánchez, C. (2004):

a) Rajado del fruto, se produce por aportes irregulares de agua y/o altos niveles de humedad relativa, en frutos maduros cuando hincha el mesocarpio por un exceso de agua y rompe la epidermis.

b) Blossom-end rot, necrosis apical es una alteración del fruto causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo. El aumento rápido de temperatura, la salinidad elevada, el estrés hídrico y térmico; son factores que favorecen la aparición de esta fisiopatía.

c) Infrutescencia, esporádicamente en este cultivo se forman frutos pequeños en el interior del fruto aparentemente normal, la causa de esta fisiopatía puede ser de origen genético o por condiciones ambientales desfavorables.

d) Partenocarpia, corresponde al desarrollo de frutos sin semilla ni placenta.

e) Quemadura de sol o sun calds, son manchas por desecación en frutos, como consecuencia de la exposición directa a fuertes insolaciones.

f) Stip, el desequilibrio metabólico en los niveles de calcio y magnesio causa manchas cromáticas en el pericarpio.

g) Asfixia radicular, se produce la muerte de las plantas a causa de un exceso generalizado de humedad en el suelo, que se manifiesta por una pudrición en toda la parte inferior de la planta.

h) Fitotoxicidades, el pimiento es una especie que manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por la aplicación de productos inadecuados y en ocasiones por altas temperaturas posteriores a su aplicación. Síntomas que suelen traducirse en la aparición de deformaciones.

2.3. Generalidades de manejo agrícola convencional en pimiento

Se entiende como manejo agrícola convencional al sistema de producción basado en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas. La agricultura convencional no toma en cuenta el medio ambiente, sus ciclos naturales, ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales (https://www.ecured.cu/Agricultura_convencional. 2018).

2.3.1. Manejo en almácigos:

Son pequeñas parcelas o sitios donde se siembran las semillas a una alta densidad y se controlan las condiciones climáticas de humedad y temperatura para que las plántulas crezcan adecuadamente, con el objeto de obtener en un período de 35 a 65 días plántulas sanas con un tamaño y calidad para ser trasplantados al terreno definitivo (Ministerio de Producción y Trabajo, AR. 2005).

Ubicación, el sitio debe estar protegido contra vientos fuertes, no debe estar sombreado, debe contar con disponibilidad y cercanía de las fuentes de agua y el cierre perimetral seguro. El terreno debe tener un drenaje adecuado. El suelo debe ser suelto y poroso: si es necesario, agregar arena, materia orgánica en forma de humus, mantillo, turba o materiales inertes como perlita o vermiculita. Y debe desinfectarse contra nemátodos, plagas, enfermedades y malezas (Quesada, G. y Méndez, C. 2005).

El tratamiento del suelo para los almácigos es muy importante, sobre todo cuando se realiza en el mismo lugar durante varios años. El producto más usado para la desinfección del suelo es el Metam Sodio (Metil ditiocarbamato de sodio) o Metam Potasio (metil ditiocarbamato de potasio) (Vealquez-Valle, R. 2007).

Siembra de almácigos

– En líneas; una vez emparejada y nivelada la superficie y cama de siembra del almácigo se deben marcar surcos pequeños distanciados entre 5 o 7 cm a lo ancho y a una

profundidad de un centímetro. Estos surcos se realizan con un marcador, con el suelo seco, sembrándose aproximadamente 3 semillas en 2 cm lineales. La siembra debe realizarse en forma manual o ayudada con algún elemento que facilite la distribución de la semilla. Una vez finalizada, se tapan los surcos y las semillas.

– Al voleo; a diferencia del método anterior, una vez emparejada y nivelada la superficie y cama de siembra del almácigo, se debe regar dando la humedad adecuada que necesita el suelo para la germinación; luego se siembra con la mano al voleo, tratando de distribuir las semillas, según recomendaciones previas. Finalizada la siembra, se aplica una fina capa de suelo desinfectado hasta tapar toda la semilla.

– En bandeja; se emplean bandejas de poliestireno que cuentan con alveolos de 6.1 cm de altura, las que son lavadas y desinfectadas con detergente, agua y una solución de agua con hipoclorito de sodio (NaClO) al 10 % 24 horas antes de la siembra. Se recomienda el llenado de bandejas con sustrato en un ambiente de ventilación controlada para evitar la deshidratación del mismo con un marcador para la colocación de las semillas, posteriormente son regadas, estibadas y cubiertas con plástico negro de preferencia para evitar deshidratación durante la pre germinación, una vez llegado al porcentaje ideal de emergencia se recomienda colocar las bandejas en el suelo una al costado de otra para evitar las plántulas ingresen a la base de la bandeja contigua, esto se hace manteniendo el control de luminosidad y la aplicación de riego y fungicidas preventivos hasta llegar a la homogeneidad de emergencia.

Germinación, depende fundamentalmente de la humedad y la temperatura, favorecida por la protección del film plástico que mantiene estas dos condiciones. Según las condiciones climáticas la semilla de pimiento para pimentón germina y emerge en un promedio de 12 días. Se debe realizar una observación y si aproximadamente el 70 % de las semillas están germinadas y con los cotiledones afuera (las primeras hojitas), se debe levantar completamente el film plástico, luego se procede a realizar un riego ligero con un fungicida preventivo (Valencia, R. *et al.* 2014).

Manejo sanitario de almácigos, luego de levantar el plástico y emergidas las plántulas del almácigo, modo de aplicación:

Almacigol 98 % (quinosol): (Curativo y preventivo). Aplicar al menos 2 veces en todo el período del almácigo. Primera Aplicación: Se debe aplicar necesariamente luego de levantar el plástico o de emergida las plántulas. (Dosis: 2 g en 10 L de agua para 5 m²). Segunda aplicación, luego a los 30 días de la 1° aplicación y si es necesario una 3° aplicación a los 5 días antes de la extracción del plantín. (Dosis: 4 g / 10 L de agua para 5 m² de almácigos). En caso de ataque de hongos y/o caídas de plantas, aplicar urgente una dosis máxima de Almacigol: 4 g / 10 L de agua para 5 m² (Valencia, R. *et al.* 2014).

Aplicación de fungicidas preventivos (zineb, captan, mancozeb) aplicar cada 7 días luego del Almacigol, hasta finalización del almácigo. Dosis para los 3 fungicidas: 40 g o 2 cucharadas soperas colmadas en 20 L de agua para 5 m². Modo de uso: disolver primero el polvo en un recipiente pequeño y luego de disuelto colocar en la regadera y llenar con agua (Valencia, R. *et al.* 2014).

Oxicloruro de cobre: Se recomienda aplicar junto al agua corriente y no sobre la planta (contenido en una tela malla que se sumerja en la entrada del cantero), para evitar quemaduras de tejido por su fuerte reacción alcalina que dañaría las hojas y el crecimiento normal de la planta. En caso de aplicar con regadera, dosis de producto al 50 %: 40 g / 20 L de agua / 5 m²; dosis de producto al 90 %: 20 gr / 20 L de agua / 5 m² (Ministerio de Producción y Trabajo, AR. 2005).

Carbofuran (Insecticida-Nematicida): Aplicar 1 o 2 veces según recomendación técnica. Dosis: 40 cm³/20 L de agua / 5 m². Última aplicación 12 días antes de la extracción del plantín, para evitar riesgos de contaminación e intoxicación por residuos de los operarios (Ministerio de Producción y Trabajo, AR. 2005).

Trasplante; es la acción de tomar una plántula desde el almácigo y colocarlo al suelo en el lugar definitivo para su crecimiento y producción.

Algunas consideraciones antes de extraer las plántulas:

Es conveniente rusticar el almácigo: la rusticación es la práctica que se realiza y consiste en estresar hídricamente al almácigo de cualquier tipo, al menos 5 o 10 días antes del trasplante. Extracción de plántulas tradicional; para la extracción, las mismas deben tener un promedio de 12 cm de altura y un buen diámetro o grosor y deben estar rusticados. El trasplante se

debe realizar preferiblemente en horas tempranas de la mañana y a última hora por la tarde, para evitar un extremo estrés hídrico (Cruz Romero, W. *et al.* 2016).

2.3.2. Manejo en campo definitivo; según Sánchez, C. (2004):

a) **Poda de formación**, para delimitar el número de tallos (normal 2 o 3), en los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”.

b) **Aporcado**, práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer su desarrollo radicular.

c) **Tutorado**, práctica imprescindible para mantener erguida la planta.

d) **Destallado**, A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y ventilación de la planta.

e) **Deshojado**, es recomendable tanto en las hojas senescentes como en las enfermas, para eliminar la fuente de inóculo, y objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos.

f) **Aclareo de frutos**, es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera “cruz” con el fin de obtener frutos de mayor calibre uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos.

g) **Recolección**, los precios y la demanda por un lado y las temperaturas por otro son los factores que van a determinar el momento y la periodicidad de esta operación.

2.3.3. Pesticidas para el manejo del cultivo de pimiento

A. Herbicidas

Pendimethalin; es un herbicida agrícola, pre-emergente que controla eficazmente malezas anuales, gramíneas y de hoja ancha en diversos cultivos. Las malezas afectadas mueren poco después de haber germinado o luego de su emergencia, puede ser absorbido por las raíces y

las hojas. Actúa inhibiendo la división celular durante la mitosis en los meristemos de tallos y raíces (http://www.neoagrums.com.pe/site/pdf/ficha/ft_sellador_400_EC.pdf. 2014).

Nombre comercial: prowl 400 ce; ingrediente activo: pendimethalin; grupo químico: dinitroanilina; formulación: concentrado emulsionable CE; categoría toxicológica: III moderadamente tóxico; concentración: 400 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): 1,250 mg / kg; última aplicación a la cosecha: arroz: 180 días; tolerancia de residuo: cebolla, fresa, brócoli, ajo: 0.1 ppm, arroz: 0.05 ppm; importador: basf; procedencia: usa (http://agrotico.net/Proteccion_Info/Herbicidas_Info/Prowl%2050%20EC/Ficha%20de%20Oseguridad/prowl.pdf. 2013).

Paraquat; herbicida no selectivo, de contacto (quemante) y de amplio espectro, capaz de controlar todo tipo de malezas de hoja ancha, gramíneas anuales y perennes y ciperáceas. Una vez dentro de la maleza y en presencia de luz (para activar el proceso de fotosíntesis) participa en la formación de peróxido de hidrógeno el cual provoca la destrucción de las células y posterior muerte de la maleza; al entrar en contacto con el suelo, el paraquat es inactivado lo cual facilita la siembra poco después de aplicar el producto (<https://www.tqc.com.pe/imagenes/descargas/238-tqc.pdf>).

Nombre comercial: gramoxone super sl; ingrediente activo: paraquat; grupo químico: bipyridilos; formulación: concentrado soluble SL; categoría toxicológica: II moderadamente peligroso (etiqueta amarilla); concentración: 200 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): 150 mg / kg; elementos de protección: colorante azul, sustancia emética (vomitivo), agente repelente de olor desagradable; última aplicación a la cosecha: 2 - 7 días; tolerancia de residuo: 0.05 – 0.5 ppm; importador: tecnología química y comercio s.a.; procedencia: Inglaterra (https://www.syngenta.cl/sites/g/files/zhg471/f/hdsgramoxonesuper_abr2017.pdf?token=1511172489. 2017).

B. Nematicidas

Oxamyl; eficaz en el control de muchas especies de nemátodos, las más importantes son del género *Meloidogyne* spp (Nemátodos del nudo), que atacan a muchos cultivos agrícolas, actúa en el insecto por contacto e ingestión, bloqueando el normal funcionamiento de la colinesterasa, una enzima esencial del sistema nervioso, las aplicaciones vía drench o sistema de riego, deben de empezar de 7 a 10 días después de la germinación o trasplante. Las dosis a emplear en aplicaciones en drench van de 1 a 1.5 l / cil, y aplicaciones vía sistema

de riego van de 2 a 5 L ha⁻¹ con frecuencias de 10 a 14 días (<http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2013/10/ht-amauta-240-sl-2014.pdf>. 2014).

Nombre comercial: amauta 240 sl; ingrediente activo: oxamyl; grupo químico: carbamatos; formulación: concentrado soluble SL; categoría toxicológica: I altamente peligroso; concentración: 240 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): 10 mg / kg; importador: aris industrial s.a.; procedencia: China (<http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2013/10/ht-amauta-240-sl-2014.pdf>. 2014).

Paecilomyces lilacinus; contiene un aislamiento de patógeno natural que se caracteriza por penetrar en los huevos, destruyendo el embrión y ejerce fuerte presión sobre la capacidad reproductiva de las hembras del nemátodo fitopatógeno; Se recomienda realizar aplicaciones por sistema de riego teniendo como objetivo inocular antes del crecimiento de raíces nuevas, entre 1 a 3 aplicaciones por campaña, según el cultivo (<https://solagro.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/2.-etiqueta-nemakontrol-senasa.pdf>. 2018).

Nombre comercial: nemakontrol p; ingrediente activo: *Paecilomyces lilacinus*; grupo químico: biológico; formulación: pellets; concentración: *Paecilomyces lilacinus* 1 x 10¹² conidias / kg; periodo de reingreso: 2 horas; tienda comercial: solagro; procedencia: Perú (<https://solagro.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/2.-etiqueta-nemakontrol-senasa.pdf>. 2018).

C. Fungicidas

Difenoconazol; fungicida sistémico de acción curativo y preventivo contra un amplio rango de enfermedades, permite su aplicación hasta 100 horas después de iniciado un periodo de condiciones para el desarrollo de la enfermedad. Su modo de acción es tomado por la planta y actúa en el hongo patógeno durante la penetración y la formación de haustorios, al detener el desarrollo, al interferir con la biosíntesis del ergosterol en las membranas celulares (Mondino, P. 2000).

Nombre comercial: score 250 ce; ingrediente activo: difenoconazol; grupo químico: triazol; formulación: concentrado emulsionable CE; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: 250 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): >2,105 mg / kg; primeros auxilios: contactar a un médico en forma urgente, llevar a la persona afectada a un lugar

fresco y bien ventilado, lava los ojos con agua abundante y separando los párpados durante 15 minutos como mínimo, no inducir el vómito; última aplicación a la cosecha: zapallo, sandía, melón: 7 días, apio col, frijol, vainita: 14 días, vid: 28 días; tolerancia de residuo: frijol, vainita: 0.2 ppm, zapallo, sandía, melón, apio, col: 0.5 ppm; importador: farmagro s.a.; procedencia: Colombia (<https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/fungicidas/score-r-250-ec-1>. 2017).

Azoxystrobin; fungicida sistémico originado de sustancias naturales, única estrobirulina sistémica (movimiento por xilema), potente inhibidor de germinación de esporas (respiración mitocondrial), “triple efecto”: preventivo, curativo, anti-esporulante de amplio espectro, persistente control de enfermedades patógenos, no-patógenos hospederos, saprófitos (https://www.syngenta.com.co/sites/g/files/zhg481/f/amistar_50_wg_0.pdf?token=154117595. 2017).

Nombre comercial: amistar 50 wg; ingrediente activo: azoxystrobin; grupo químico: strobilurinas; formulación: gránulos dispersables WG; peso molecular: 403.4; categoría toxicológica: IV ligeramente peligroso; inflamabilidad: no inflamable; concentración: 500 g / kg; DL50 oral aguda (i.a.): > 5000 mg / kg; importador: syngenta s.a.; procedencia: EEUU (https://www.syngenta.com.co/sites/g/files/zhg481/f/amistar_50_wg_0.pdf?token=1541175995. 2017).

Boscalid y piraclostrobina; dos novedosos principios activos como aporte complementario y sinérgico de un fungicida de acción sistémica, mezcla protectora y curativa. Forma un depósito de sustancias fuertemente adheridas a las capas cerosas de la hoja, gracias a sustancias activas fuertemente lipofílicas, baja presión de vapor, y baja solubilidad en agua; por lo que se minimiza la pérdida por lluvias o vapor. Posee una actividad sistémica por lo que una parte de producto se transloca de manera traslaminar y otra parte por vía corriente de transpiración en dirección acropétala hacia el extremo y borde de la hoja. Inhibe la germinación de esporas, la elongación del tubo germinativo, el crecimiento micelial y la esporulación. A nivel molecular, actúa afectando la respiración de los hongos, inhibiendo la enzima succinato ubiquinona reductasa en la mitocondria. Piraclostrobina actúa por inhibición de la germinación de las esporas, el desarrollo del tubo germinativo y la esporulación. Bloquea la respiración mitocondrial dejando al hongo sin energía (https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/bellis-_resol_ndeg_2474_12-05-2016.pdf. 2016).

Nombre comercial: bellis wg; ingrediente activo: boscalid y piraclostrobina; grupo químico: piridincarboximidaz; formulación: granulado dispersable WG; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: boscalid 252 g / kg, piraclostrobin 128 g / kg; DL50 oral aguda (i.a.): 1.490 mg / kg; última aplicación a la cosecha: 15 días (3 aplicaciones); importador: basf; procedencia: España (https://www.agro.basf.es/Documents/Nuevos-Archivos/fds/bellis_30246505_sds.pdf 2018).

Bacillus subtilis; bactericida biológico en base a esporas de la cepa QST713, bacteria Gram positiva, comúnmente encontrada en el suelo. Tiene la habilidad para formar una resistente endospora protectora. produce una zona de interferencia en la adherencia del patógeno, frena la germinación de esporas, interrumpiendo el crecimiento del hongo (https://www.cropscience.bayer.cl/upfiles/etiquetas/serenade__aso_20170517.pdf. 2017).

Nombre comercial: serenade sc; ingrediente activo: *Bacillus subtilis*; grupo químico: biológico; formulación: suspensión concentrada SC; concentración: suspensión concentrada SC; periodo de reingreso: 2 horas; categoría toxicológica: IV, no ofrece peligro; DL50 oral aguda (i.a.): > 5.000 mg / kg; tienda comercial: Bayer s.a.; procedencia: España (https://www.cropscience.bayer.cl/msds/Baydir_hs_Serenade_aso.pdf. 2015).

D. Insecticidas

Spinetoram; activo sobre un amplio abanico de plagas incluyendo especies clave de los órdenes Lepidoptera, Diptera, Thysanoptera, Coleoptera, Ortoptera. Su acción es a nivel del sistema nervioso central, la hiperactivación de las neuronas motoras promueve la excitación de los músculos, produce un movimiento intenso de las alas, temblores, postración, etc. Para finalizar en una fatiga neuromuscular con la consiguiente parálisis y muerte (https://www.dowagro.com/content/dam/hdas/dowagro_peru/pdfs/ew_ins_per_absolute60sc.pdf 2013).

Nombre comercial: absolute 60 sc; ingrediente activo: spinetoram; grupo químico: spinosyn; formulación: suspensión concentrada SC; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; primeros auxilios: llamar a un médico inmediatamente, lavarse con abundante agua y jabón, no se determinado antídoto específico; concentración: 60 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): > 5.000 mg / kg; tolerancia de residuo: 0.4 ppm; importador: bayer s.a.; procedencia: usa (file:///C:/Users/Carlos/Downloads/hs_ins_and_absolute60SC.pdf 2016).

Imidacloprid; insecticida de acción sistémica que actúa por contacto e ingestión, de baja toxicidad para seres de sangre caliente, con amplio espectro de acción para tratamiento foliar de semillas y del suelo en algunos cultivos, y para insectos que hayan desarrollado resistencia a ésteres de ácidos fosfórico, carbamatos y piretroides. Interviene en la transmisión de estímulos en el sistema nervioso del insecto, excita ciertas células nerviosas atacando una proteína receptora, en consecuencia, trastorna el sistema nervioso y termina matándolos (https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/imidacloprid_350_sc_19-11-2015.pdf).

Nombre comercial: lancer sc; ingrediente activo: imidacloprid; grupo químico: neonicotinoide; formulación: suspensión concentrada SC; categoría toxicológica: II moderadamente peligroso; concentración: 350 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): 768 - 1042 mg / kg; última aplicación a la cosecha: no determinado; importador: farmex; procedencia: China (https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/imidacloprid_350_sc_19-11-2015.pdf)

Spirotetramat, nuevo insecticida foliar inhibidor de la biosíntesis de los lípidos de tal manera que la muda no puede completarse, ocasionando la muerte del insecto. Una vez penetrado en la planta, spirotetramat se hidroliza a su forma enólica. Como ácido débil, este compuesto es móvil dentro del floema de la planta, por tanto, se puede mover acropetala y basipetalamente. Debido a su ambimovilidad, el nuevo follaje desarrollado después de la aplicación por aspersión también es protegido (<https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Insecticidas/Movento-150-OD.aspx>)

Nombre comercial: movento 150 od; ingrediente activo: spirotetramat; grupo químico: ácido tetramico; formulación: dispersión oleosa OD; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: 150 g/l; DL50 oral aguda (i.a.): 2.000 mg/kg; tolerancia de residuo: 2.00 ppm; acción: inhibe la síntesis de lípidos; importador: bayer s.a.; procedencia: España (https://www.cropscience.bayer.es/~media/Bayer%20CropScience/Country-Spain-Internet/msds/HS_Movento%20150%20O-Teq.ashx).

Cipermetrina, insecticida de origen sintético, actúa por contacto o ingestión, controla un amplio rango de plagas, de excelente efecto residual, de gran actividad a dosis muy bajas, de baja toxicidad para usuarios y animales domésticos. Producen una modificación físico-química de la membrana de las fibras nerviosas, lo que tiene como consecuencia el bloqueo de la transmisión del flujo nervioso, seguida de un efecto de derribe y posterior muerte del insecto.

Nombre comercial: ciper mex super 10 ce; ingrediente activo: cipermetrina; grupo químico: piretroide; formulación: concentrado emulsionable CE; categoría toxicológica: II moderadamente peligroso; concentración: 250 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): > 247 mg / kg; última aplicación a la cosecha: 12 días; tolerancia a los residuos: 0.5 ppm importador: farmex; procedencia: Alemania.

Chlorantraniliprole, insecticidas con un modo de acción que actúa en los receptores de rianodina. También tiene actividad de contacto, aunque es eficaz a través de la ingestión del material tratado. Este insecticida actúa rápidamente sobre el insecto, ocasionando que paren de alimentarse, se paralicen y mueran en un período de 1 a 3 días.

Nombre comercial: coragen sc; ingrediente activo: chlorantraniliprole; grupo químico: diamida antranílica; formulación: suspensión concentrada SC; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: 200 g / L; DL50 oral aguda (i.a.): 5,000 mg / kg; acción: sobre los receptores de rianodina; última aplicación a la cosecha: 3 días; tolerancia de residuo: 0.6 ppm; importador: DuPont de Colombia S.A.; procedencia: Colombia (http://www.dupont.co/content/dam/dupont/products-and-services/crop-protection/documents/es_co/coragen_ft_co.pdf 2012)

E. Reguladores de pH

Ácido orto fosfórico, Es altamente soluble y puede ser utilizado como corrector de aguas alcalinas o duras, como acidificante en mezclas de aplicación de fertilizantes o plaguicidas, como agente limpiador de tuberías o sistemas de riego, y para prevenir o corregir puntualmente carencias del elemento en algunos cultivos, entre otros. Es un producto a base de ortofosfato de alta concentración y de alta estabilidad química, producido con materias primas de alta calidad, sin riesgos de metales pesados y bajo estrictos estándares de calidad (<http://inti.pe/pdf/acido%20fosforico%20HS.pdf>).

Nombre comercial: ácido fosfórico sl; ingrediente activo: ácido fosfórico o ácido ortofosfórico; grupo químico: diamida antranílica; formulación: concentrado soluble SL; categoría toxicológica: III moderadamente peligroso; acción: acidificante y fuente de fósforo; concentración: 1.68 - 1.71 g / cm³; DL50 oral aguda (i.a.): 1,530 mg / kg (<http://quiagral.com.pe/wp-content/uploads/2016/10/FT-Acido-Fosforico-GA-2016-I.pdf>).

F. Adherentes, coadyuvantes

Oxido Nonyl Fenol Etileno; Es un agente dispersante, humectante no iónico, disminuye la tensión superficial de los líquidos pulverizados, tanto sobre la superficie foliar como sobre los insectos y agentes patógenos, formando una película continua y uniforme que favorece la adhesión, humectación y dispersión de los agentes terapéuticos (<https://www.tqc.com.pe/imagenes/descargas/198-tqc.pdf>).

Nombre comercial: aderal sl; ingrediente activo: Oxido Nonyl Fenol Etileno; grupo químico: misceláneos; formulación: concentrado soluble SL; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: 450 g / L; DL50 oral aguda; inflamabilidad: mayor a 45 °C; ingrediente activo (i.a.): 9,133 mg / kg; formulador y distribuidor: Tecnología Química y Comercio S.A (<https://www.tqc.com.pe/imagenes/descargas/198-tqc.pdf>)

Aceite vegetal, es insecticida acaricida de contacto a base de aceite vegetal de soya al 93% para el control de insectos de cuerpo blando. Presenta mayor eficiencia por ser más pesado (921 gr / L) que los aceites minerales (<https://es.scribd.com/document/323646708/FT-011-Golden-Natur-l-Oil-Aceite-Vegetal>).

Nombre comercial: golden natur'l oil ce; ingrediente activo: Aceite vegetal de soya; grupo químico: aceite vegetal; formulación: concentrado emulsionable CE; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; Aplicación: conjunta eleva la eficiencia de control; concentración: 856.6 g / L; DL50 oral aguda: 10,000 mg / kg; formulador y distribuidor: Stoller Perú S.A. (<https://es.scribd.com/document/323646708/FT-011-Golden-Natur-l-Oil-Aceite-Vegetal>)

Poliéter polimetilsiloxano copolímero, Es un coadyuvante no iónico el cual actúa como surfactante, humectante, dispersante y penetrante, reduce la tensión superficial del agua, permite que las partículas de los plaguicidas aplicados penetren en las hojas o insectos, así como una distribución uniforme de los plaguicidas y fertilizantes foliares en aspersión debido a sus cualidades dispersantes como coadyuvante de plaguicidas (<http://dunemexicali.com.mx/archivos/agroquimicos/coadyuvante/convencionales/basf/break-thru/break-thru%20%20HT.pdf>).

Nombre comercial: break thru sl; ingrediente activo: Poliéter polimetilsiloxano copolímero; grupo químico: surfactante; formulación: concentrado soluble SL; categoría toxicológica: III ligeramente peligroso; concentración: 1,019.21 g de i.a./l; DL50 oral aguda: 3,200 mg/kg;

importador: basf Peruana SA (<http://www.agricenter.com.mx/pdf/coadyuvantes/breakthru-ficha.pdf>).

2.4. Importancia económica

El éxito del pimiento radica en que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. La demanda de los mercados europeos de pimientos frescos durante todo el año ha crecido espectacularmente y ha tenido como consecuencia el desarrollo del cultivo.

El Perú abastece el mercado internacional con exportación de Capsicum; género caracterizado por su variedad de frutos, como: pimiento morrón (31 %), paprika entera seca (24 %), pimiento piquillo (21 %), páprika molida (13 %), chile ancho (5 %), pasta de ají (4 %), y páprika en trozos (2 %) (Prom Perú, 2014).

Los principales importadores de Perú de pimiento morrón son Estados Unidos, España, y Canadá. El Perú tiene como principal mercado a Estados Unidos que representa el 80 % de sus exportaciones (Coral, A. et al. 2017).

En el 2015, el Perú abasteció el 4.3 % del total de las importaciones de Capsicum realizado por Estados Unidos, por un valor de 108 millones de dólares americanos, de los cuales el 63% corresponde a Capsicum en conserva, 31 % es seco, 5 % es congelado y solo 0.52 % fresco (Coral, A. et al. 2017).

En ese sentido, actualmente el país cuenta solo con 7.5 hectáreas de producción de Capsicum bajo casa malla y para el futuro se estima contar con un incremento considerable de Has., además de proyectar a acceder a nuevas tecnologías para mejorar la competitividad de la producción bajo casa malla (Coral, A. et al. 2017).

2.5. Generalidades acerca de normas legales de uso de agroquímicos

2.5.1. Normas Internacionales

Según Codex Alimentarius: compendio de normas alimentarias aceptadas internacionalmente y presentadas de modo uniforme. Contiene códigos de prácticas, directrices y otras medidas recomendadas para ayudar a alcanzar los fines.

Ámbito de aplicación, Estas directrices se aplican a los productos que llevan, o se pretende que lleven, un etiquetado descriptivo relativo a métodos de producción: (a) plantas y

productos vegetales sin elaborar, en el grado en que los principios de producción y las normas específicas de inspección para dichos productos; y (b) productos vegetales y destinados al consumo humano y derivados de los mencionados en (a).

Dentro de las reglas de producción y preparación los métodos para el control de plagas, enfermedades y malezas pueden tomar una o combinación de las siguientes medidas:

- selección de especies y variedades apropiadas;
- programas de rotación apropiados;
- cultivo mecánico;
- protección de los enemigos naturales de las plagas ofreciéndoles un hábitat favorable, como setos y lugares de anidamiento, zonas de protección ecológica que mantienen la vegetación original para hospedar a los depredadores de las plagas;
- ecosistemas diversificados. Estos variarán de un lugar geográfico a otro. Por ejemplo, zonas de protección ecológica para contrarrestar la erosión, agrosilvicultura, cultivos rotatorios, etc.;
- eliminación de maleza al fuego;
- enemigos naturales, incluida la liberación de depredadores y parásitos;
- preparaciones biodinámicas a partir de cuscú molido, estiércol de granja o plantas;
- recubrimiento con capa orgánica y siega;
- apacentamiento del ganado;
- controles mecánicos como trampas, barreras, luz y sonido;
- esterilización al vapor cuando no se puede llevar a cabo una rotación o renovación adecuada de la tierra.

Sólo en casos de amenaza inmediata al cultivo, y allí donde las medidas identificadas en el anterior párrafo no resulten o no resultarían efectivas, se podrá recurrir a productos, teniendo las siguientes precauciones.

- Toda sustancia empleada en un sistema como fertilizante y acondicionadora del suelo, para el control de plagas y enfermedades, o bien para la preparación, conservación y almacenamiento de un producto alimenticio, deberá cumplir con los reglamentos nacionales pertinentes.

- Las condiciones para el uso de ciertas sustancias podrán ser especificadas por el organismo o autoridad de certificación, por ejemplo. volumen, frecuencia de aplicación, finalidad específica, etc.
- Cuando se requieran sustancias para la producción primaria, éstas deberán emplearse con cuidado y sabiendo que incluso las sustancias permitidas pueden usarse en forma errónea, con el riesgo de que alteren el ecosistema del suelo.

En el caso de que no se cumpla lo especificado, las sustancias aprobadas por los distintos países que cumplan con los criterios establecidos pueden emplearse como productos de protección fitosanitaria, fertilizantes, acondicionadores del suelo, en la medida en que las disposiciones nacionales pertinentes no prohíban el uso en cuestión en la agricultura en general en el país interesado.

La Agencia de Protección Ambiental – EPA tiene como misión proteger la salud humana y medioambiente, asegurando reducir los riesgos medioambientales basados en la mejor información científica disponible; en que las leyes federales que protegen la salud humana y el medioambiente sean administradas y aplicadas de manera justa y eficaz tal como lo estipuló el congreso; asegurando que todas las partes de la sociedad tengan acceso a información veraz que les permita participar eficazmente en la gestión de los riesgos a la salud humana y el medioambiente; que las tierras contaminadas y los sitios tóxicos sean limpiados por las partes potencialmente responsables y que sean revitalizados; y que las sustancias en el mercado sean examinadas para corroborar su seguridad.

2.5.2. Normas Nacionales

Autoridad nacional competente, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA es la autoridad nacional competente del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola – SNP UA, que comprende el registro y post registro de plaguicidas de uso agrícola y el responsable de velar por el cumplimiento del reglamento.

Autoridades de apoyo, las autoridades del sector salud (Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA del Ministerio de Salud) y ambiental del sector agrario (Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios – DGAAA del Ministerio de Agricultura y Riego) son responsables de la evaluación inherente al registro de plaguicidas de uso agrícola, en aspectos relacionados con los riesgos para la salud humana y en aspectos ambientales,

respectivamente, Así como de la vigilancia y control de dichos insumos en el ámbito de sus competencias. La Dirección General de Epidemiología – DGE del Ministerio de Salud, como responsable de la conducción del sistema de vigilancia epidemiológica de los plaguicidas relacionado a los riesgos en la salud por la exposición e intoxicación por plaguicidas de uso agrícola.

El Ministerio de Salud es la autoridad competente para establecer los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas en alimentos destinados al consumo humano, así como los plaguicidas prohibidos para su uso en alimentos.

Los LMRs de plaguicidas en los alimentos destinados al consumo humano no contemplados en la normativa nacional, se regirá por lo dispuesto en el Codex Alimentarius o en su defecto por lo regulado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos y a defecto de esta, por la regulación de la Unión Europea.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del trabajo de investigación

El presente trabajo se realizó en campos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) de la localidad de Salaverry – La Libertad a 10 m de altitud con longitud 78° 59'; latitud 8° 13', con temperatura promedio de 22° C, HR 90 %, viento del SE a 14 km / h.

Tabla 1. Promedio de datos meteorológicos mensuales registrados entre el mes de octubre del 2017 y febrero del 2018.

Estación: Trujillo, tipo convencional - meteorológica						
Departamento: La Libertad			Provincia: Trujillo		Distrito: Salaverry	
Mes	Temperatura			Precipitación		Veloc. del viento 13h m / s
	Máx. (°C)	Min. (°C)	Promedio	7	19	
Oct-17	20.99	14.64	17.81	0	0	6.68
Nov-17	22.4	14.56	18.48	0	0	6.83
Dic-17	24.64	16.75	20.70	0.23	0.06	8.74
Ene-18	26.45	18.05	22.25	0	0	5.97
Feb-18	27.6	18.88	23.24	0.08	0	6

*Fuente: SENAMHI - Dirección de redes de observación y datos.

3.2. Materiales

3.2.1. Material biológico, cultivo de pimiento.

3.2.2. Material de campo

- a) Herramientas de labranza: tractor John Deere, chatín agrícola, nivelador agrícola, arado de disco, maquina guaneadora, sembradora.
- b) Equipos de fumigación: fumigadora jacto 2000 L, mochila fumigadora Jacto 20 L, EPP para fumigación.

c) Herramientas de evaluación: Tablero, lapicero, wincha 5m, cartillas de evaluación, EPP de campo.

3.2.3. Agroquímico, Prowl 400 CE, Gramoxone Super SL, Amauta 240 SL, Nemacontrol P, Score 250 CE, Amistar 50 WG, Bellis, Serenade SC, Absolute 60 SC, Lancer SC, Movento 150 OD, Cipermax Super 10 CE, Coragen SC, Ácido Fosfórico SL, Aderal SL, Golden Natur'l Oil CE, Break Thru CE.

3.2.4. Material de laboratorio, placas Petri, lupa, estereoscopio, microscopio y cámara fotográfica.

3.3. Metodología

3.3.1. Trabajo de campo

a) **Preparación del campo**, se programa el ingreso de arado de discos hasta 3 veces a campo, rompiendo de esta manera la compactación del suelo, para luego ser nivelado con maquinaria (nivelador agrícola). Posterior a ello se marca el terreno para 3 lotes que albergará 4 parcelas cada uno, disposición sujeta al diseño de líneas matrices de riego; cada lote adaptado para presentar un promedio de 10 calles con 10 surcos cada uno, los mismo que serán distantes uno del otro con un metro y setenta centímetros.

b) **Almacigado**, se preparan las bandejas de poliestireno, con capacidad para 200 plántulas, tienen una altura de cono de 7 cm; desinfectándolas con una solución de hipoclorito de calcio, las que luego son llenadas con sustrato preparado y esterilizado previamente hasta dejar un espacio de 1 cm aproximadamente entre el sustrato y la altura de la bandeja, seguido de esto se procede con la siembra de la semilla colocando entre 2 y 3 semillas; posteriormente son cubiertas con sustrato y sometidas a un riego ligero y constante en función a la temperatura. Hasta cumplir la edad y tamaño necesarios para ser trasplantados a campo definitivo permanecen en suelo y cercados con malla raschel.

c) **Evaluación de plantas acompañantes**, actividad previa a la siembra de plántulas a campo definitivo, dirigida al registro diario de aparición de especies vegetales de forma

espontánea en campo. Para el desarrollo son colocados 3 puntos de evaluación en campo, 1 en cada lote y la evaluación inicia en paralelo con el primer día de riego al campo.

Cada punto para evaluar tiene una dimensión de un metro cuadrado correctamente señalado y de forma aleatoria en donde será un surco en el campo, en esta área se contabiliza de forma diaria las especies vegetales emergidas y al mismo tiempo de ser contados son arrancados del suelo para no ser contado de forma repetida al día siguiente. Contabilidad que es registrada en la cartilla de evaluación (tabla 18) para plantas acompañantes, en número de malezas emergida por día y número de malezas acumuladas, facilitando el observar el mayor registro de especies vegetales emergidas en el registro diario y poder con este indicador programar aplicación preventiva de herbicida.

d) Selección de plántulas para campo definitivo, para esta actividad son tomadas bandejas de forma aleatoria donde se consideran aspectos como, número de plántulas en promedio emergidos por bandeja, 45 días de edad desde la siembra en bandeja, plántulas rotos y altura alcanzada hasta el momento de la evaluación (tabla 19).

e) Recepción de plántulas, actividad programada en diferentes fechas y es desarrollada un día antes a la siembra a campo definitivo en donde se recibe y ordenan en bloques para facilitar el tratamiento preventivo previo al trasplante.

f) Siembra en campo definitivo, efectuada con maquinaria, avance de siembra con sentido de Norte a Sur. Abarcando en su avance de siembra 3 surcos a doble hilera, con una densidad de separación entre plántulas de 24 cm, entre hileras 40 cm, para surcos una distancia de un metro y setenta centímetros.

g) Evaluación fitosanitaria, iniciado en promedio pasados 7 días del trasplante a campo, se cuenta como herramienta la cartilla de evaluación fitosanitaria, en ésta se consideran enfermedades fungosas, insectos plaga a los que el cultivo es susceptible, especies vegetales espontáneas y la presencia de insectos benéficos.

Actividad realizada a lo largo de la campaña; se emplea es tomando plantas de forma aleatoria en campo, con recorrido dentro de lote, que consta de 5 puntos distribuidos: 2

puntos al lado norte, 2 para el lado sur y el quinto punto en el centro; el número de plantas a ser evaluadas estarán sujetas a su edad desde la fecha de trasplante, esto quiere decir que, se considera 10 plantas por punto hasta los 20 días de edad, 5 plantas de 21 a 40 días y 3 plantas cuando el cultivo tiene más de 40 días de trasplantado a campo.

h) Prueba en blanco, Se realiza una simulación de aplicación con agua, en cada etapa del cultivo, regulando de esta manera los implementos y maquinarias para el momento preciso de aplicación. Generando de esta manera información sobre el volumen necesario para trabajar en el momento de aplicación.

i) Prueba de compatibilidad, Al preparar la mezcla primero se coloca los productos formulados como polvos (mojables y solubles) y luego los formulados como líquidos. De estos últimos es recomendable mezclar primero las suspensiones acuosas, luego las soluciones y al final los concentrados emulsionables o aceites. No se debe mezclar productos con el mismo ingrediente activo o de igual modo de acción.

Se usa un envase transparente de 1 / 4 de galón de capacidad; donde se colocan los productos en la proporción de 1 cucharada de producto por 1 / 2 L de agua, se agita el envase una vez mezclados todos los ingredientes y se deja reposar entre 15 y 40 minutos; luego se aplica en un área del cultivo, al no presenciar daños, se comprueba su compatibilidad. Hecho esto, el mismo orden de los productos utilizados será vertidos en el tanque de preparación.

j) Aplicación de agroquímicos, actividad en la cual se tiene consideración un plan de manejo preventivo para enfermedades fúngicas y daños por insectos plaga, que pueden presentar un verdadero problema en alguna etapa de desarrollo del cultivo afectando la producción estimada.

Como principal indicador para tener en cuenta, y realizar variación en el programa de aplicaciones; son los resultados obtenidos tras la aplicación de la cartilla de evaluación fitosanitaria. Para la aplicación de los pesticidas se tomarán 2 vías (sistema de riego y fumigadora) dependiendo de la etapa fenológica y siguiendo el programa de aplicación para pesticidas (Tabla 01).

Tabla 2. Plan de manejo fitosanitario con productos agroquímicos para la campaña de pimiento.

Plan de manejo fitosanitario			
Producto Agroquímico	Frecuencia	Vía	Objetivo
Prowl 400 EC	Previo a trasplante	Fumigadora jacto	maleza
Gramoxone super SL	Según evaluación		
Amauta 240 SL	Cada 14 días	Sistema de riego	nemátodos
Nemakontrol P	Cada 7 días		
Score 250 CE	Cada 40 días	Fumigadora jacto	<i>Oidium, Alternaria sp.</i>
Amistar 50 WG	Cada 15 días	Fumigadora jacto	<i>Oidium, Alternaria sp.</i>
Bellis WG	Cada 20 días	Fumigadora jacto	<i>Oidium</i>
Kupper SC	Cada 15 días	Fumigadora jacto	<i>Botrytis</i>
Serenade SC	Cada 7 días	Fumigadora jacto	<i>Oidium, Botrytis sp.</i>
Absolute 60 SC	Cada 30 días	Fumigadora jacto	<i>Spodoptera sp., trips</i>
Lancer SC	Cada 15 días	Fumigadora jacto	Prodiplosis sp.
Movento 150 OD	Cada 20 días	Fumigadora jacto	Prodiplosis sp. Mosca blanca
Cipermex super 10 CE	Cada 10 días	Fumigadora jacto	Symmestrischema sp
Coragen SC	Cada 50 días	Fumigadora jacto	Heliothis virescens. Ceratitis sp.

Para esta actividad se cuenta, los ingredientes activos recomendados para el cultivo son aceptados legalmente por SENASA, el cálculo ideal por dosis con el fin de no exceder el LMR (límite máximo residual) y el momento de aplicación con tal fin de no tener diferencias con las recomendaciones del UAC (última aplicación a la cosecha) características consideradas por el codex alimentarius y estándares de importación por países del extranjero.

k) Desterronado, maquinaria con un arado de uñas adaptadas para romper la compactación del suelo sin dañar las raíces en crecimiento de las plántulas sembrado, favoreciendo la aireación; actividad que se recomienda entre los primeros veinte o veinticinco días después del trasplante.

l) Aporque, ingreso de maquinaria proyectado para los 45 días de edad después del trasplante.

m) Capado, actividad realizada de forma manual, la misma que es dependiente de la presencia de cuajos en la primera cruz del tallo.

n) **Cosecha**, Se programa el ingreso del personal en función a su maduración del fruto y el mercado captado para la recepción de la producción, avance que es proyectado de norte a sur del campo, favorecido por la siembra escalonada.

o) **Chapodo**, llegado al límite de aprovechamiento del cultivo en número de cosechas es programada esta actividad en la cual ingresa maquinaria y destruye la plantación dejando solo rastrojo; seguidamente ingresa el personal para separar partes y órganos de la planta lignificados para exponerlas al sol y una posterior quema. Culminando con cruza de terreno para enterrar el rastrojo presente en campo y comenzar la etapa de descanso del campo.

3.3.2. Trabajo de gabinete

Etapa de proyección para las actividades a realizar y análisis de la información recogida en cada cartilla aplicada en campo además de los indicadores a encontrar en el cultivo.

Elaboración de programas de aplicación preventivos tomando en cuenta los productos agroquímicos aceptados para la producción de pimiento según el Codex Alimentarius y SENASA, de esta manera favorecer el control de enfermedades fungosas como de población de insectos plaga.

Elaboración de cartillas para evaluación, como también una escala de evaluación para la población de insectos en el cultivo, y un cuadro de incidencias para la presencia de enfermedades fungosas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Aplicación de herbicidas, para limitar la presencia de plantas espontáneas, como hospederos de posibles fungosis y plagas del pimiento.

Se realizaron 3 aplicaciones, 2 con herbicida post emergente (gramoxone super SL) y 1 con producto pre emergente (prowl 400 CE); todas antes de realizar el trasplante de pimiento a campo definitivo; las 2 primeras a 30 y 15 días y la tercera a 5 días antes del trasplante.

La aplicación de los herbicidas de contacto se realizó con la finalidad de eliminar y evitar el crecimiento y desarrollo de hierbas espontáneas, hospederos de inóculo de posibles fitoenfermedades y plagas del pimiento; de igual manera ocurre con la tercera aplicación; aunque, especificamos, que se realizó para eliminar plantas espontáneas que compitan por agua y nutrientes, en los primeros días de establecimiento del cultivo y posteriormente con espacio.

4.2. Evaluación de plantas espontáneas

La aplicación de herbicidas permitió eliminar coquito (*Cyperus rotundus* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), cosmos (*Cosmos bipinnatus* Cav.), grama común (*Cynodon dactylon* Pers), cenizo o quinuila (*Chenopodium album* L.) y plantas huachas de pimiento (*Capsicum annum* L.).

Tabla 3. Registro de número diario y acumulado de especies vegetales tras las evaluaciones realizadas hasta el momento de aplicación de herbicidas para lote 1.

Cartilla de evaluación de especies vegetales

Fundo: Evaluador: Carlos Aliaga o.

Lote	Fechas de Evaluación																																																	
	19/08/2017	20/08/2017	21/08/2017	22/08/2017	23/08/2017	24/08/2017	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	1/09/2017	2/09/2017	3/09/2017	4/09/2017	5/09/2017	6/09/2017	7/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	12/09/2017	13/09/2017	14/09/2017	15/09/2017	16/09/2017	17/09/2017	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	22/09/2017	23/09/2017	24/09/2017	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	30/09/2017	1/10/2017	2/10/2017	3/10/2017	4/10/2017			
DÍAS DE RIEGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47			
# de malezas germinadas/día	4	4	7	6	5	8	7	15	13	14	13	14	0	5	2	4	5	6	3	8	5	6	7	5	4	6	0	3	1	4	3	2	5	1	6	3	2	2	3	1	3	2	1	0	0	0	0			
Acumulado germ.	4	8	15	21	26	34	41	56	69	83	96	110	110	115	117	121	126	132	135	143	148	154	161	166	170	176	176	179	180	184	187	189	194	195	201	204	206	208	211	212	215	217	218	218	218	218	218			
Aplicación herbicida																																																		

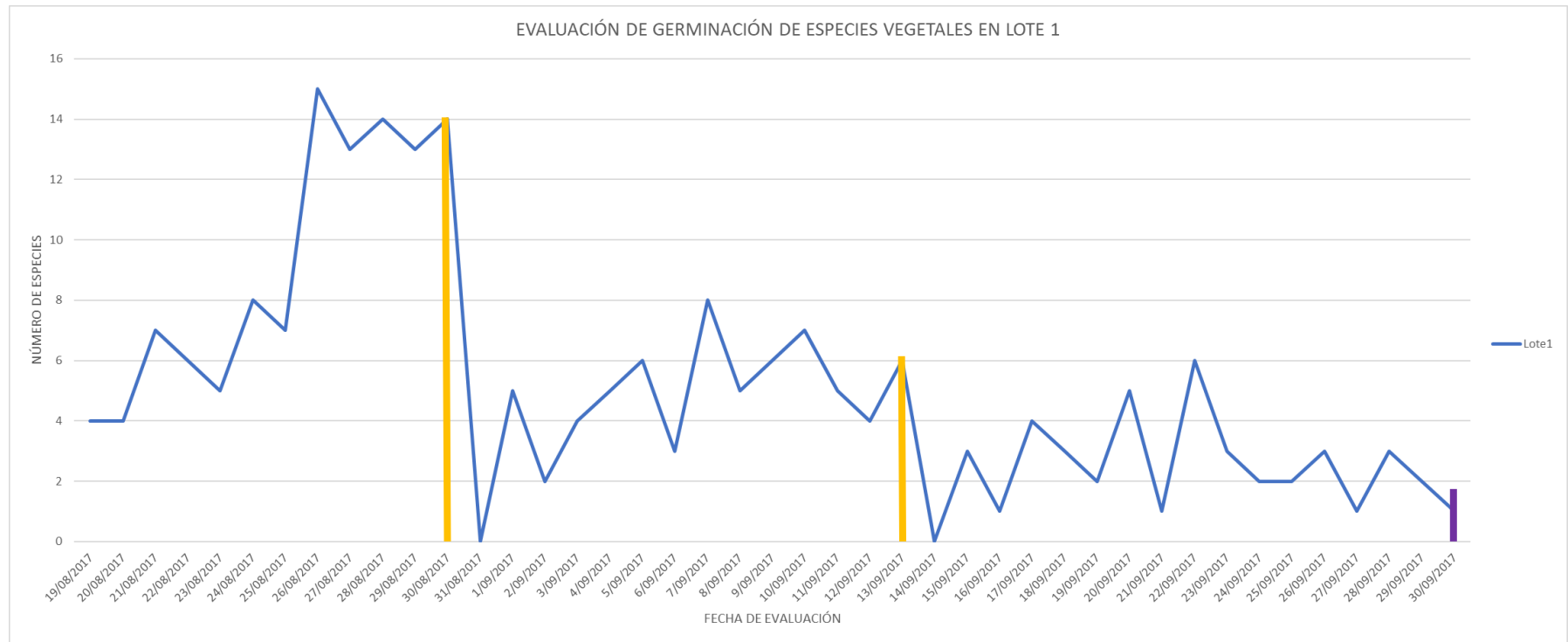


Fig. 01. Histograma del registro de número de especies vegetales halladas en las evaluaciones diarias realizadas con marca de aplicaciones de herbicidas realizadas.

Tabla 04. Registro de número diario y acumulado de especies vegetales tras las evaluaciones realizadas hasta el momento de aplicación de herbicidas para lote 2.

Cartilla de evaluación de especies vegetales

Fundo: Evaluador: Carlos Aliaga o.

Lote	Fechas de Evaluación																																																										
	19/08/2017	20/08/2017	21/08/2017	22/08/2017	23/08/2017	24/08/2017	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	1/09/2017	2/09/2017	3/09/2017	4/09/2017	5/09/2017	6/09/2017	7/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	12/09/2017	13/09/2017	14/09/2017	15/09/2017	16/09/2017	17/09/2017	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	22/09/2017	23/09/2017	24/09/2017	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	30/09/2017	1/10/2017	2/10/2017	3/10/2017	4/10/2017	5/10/2017	6/10/2017	7/10/2017	8/10/2017	9/10/2017	10/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	13/10/2017	14/10/2017		
DIAS DE RIEGO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
# de malezas germinadas/día			3	6	11	16	15	18	16	24	21	22	21	20	23	22	0	4	9	12	10	9	11	10	8	11	9	9	0	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2	1	5	2	1	1	3	1	1	3	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0
Acumulado germ.			3	9	20	36	51	69	85	109	130	152	173	193	216	238	238	242	251	263	273	282	293	303	311	322	331	340	340	342	343	344	346	347	349	350	351	354	355	357	358	363	365	366	367	370	371	374	375	376	378	380	381	381	381	381	381		
Aplicación herbicida																																																											

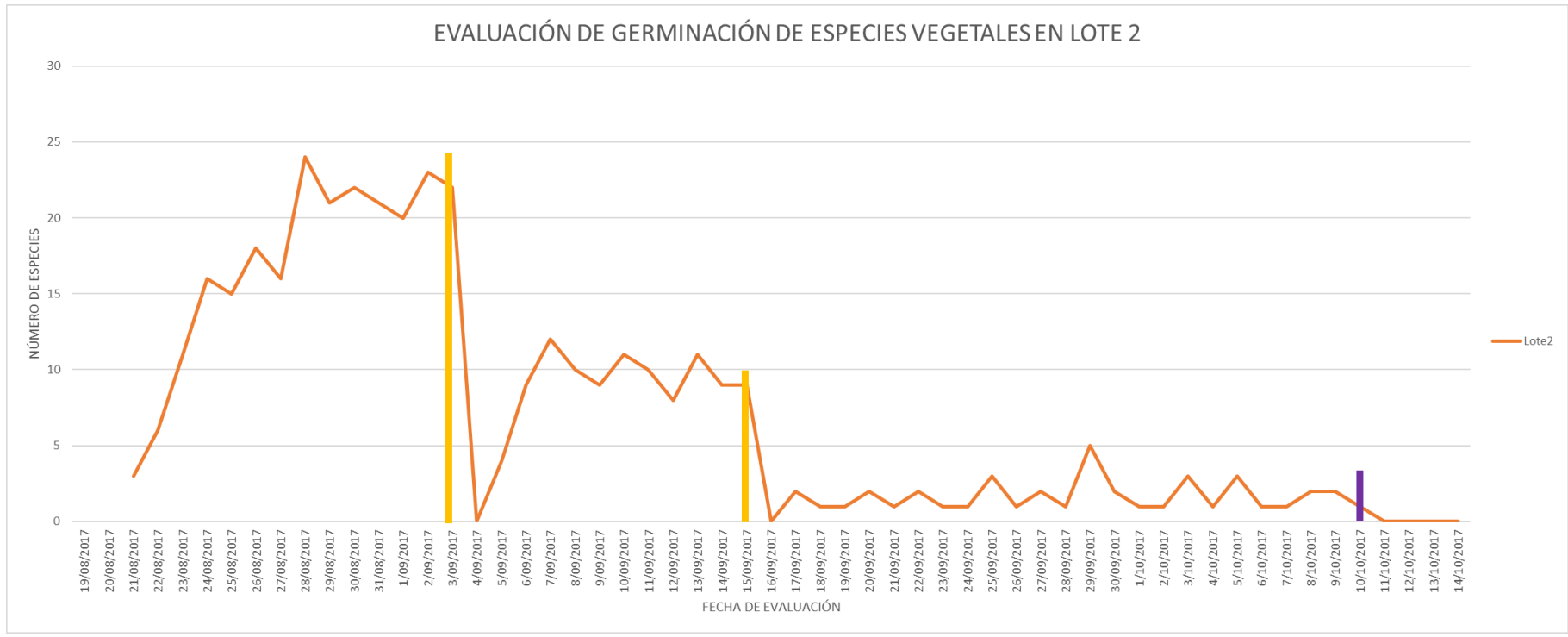


Fig. 02. Histograma del registro de número de especies vegetales halladas en las evaluaciones diarias realizadas con marca de aplicaciones de herbicidas realizadas.

Tabla 5. Registro de número diario y acumulado de especies vegetales tras las evaluaciones realizadas hasta el momento de aplicación de herbicidas para lote 3.

Cartilla de evaluación de especies vegetales

Fundo:																																					Evaluador: Carlos Aliaga o.																												
Lote		Fechas de Evaluación																																																															
		26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	1/09/2017	2/09/2017	3/09/2017	4/09/2017	5/09/2017	6/09/2017	7/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	12/09/2017	13/09/2017	14/09/2017	15/09/2017	16/09/2017	17/09/2017	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017	21/09/2017	22/09/2017	23/09/2017	24/09/2017	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	30/09/2017	1/10/2017	2/10/2017	3/10/2017	4/10/2017	5/10/2017	6/10/2017	7/10/2017	8/10/2017	9/10/2017	10/10/2017	11/10/2017	12/10/2017	13/10/2017	14/10/2017	15/10/2017	16/10/2017	17/10/2017	18/10/2017	19/10/2017									
	DIAS DE RIEGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	51												
	# de malezas germinadas/día	0	2	8	16	22	34	45	62	77	90	103	113	121	132	132	135	137	142	148	151	153	157	160	163	167	167	168	170	171	173	175	176	179	181	185	188	190	191	193	195	196	197	198	200	201	204	206	211	212	213	213	213	213	213	213									
	Acumulado germ.		2	8	16	22	34	45	62	77	90	103	113	121	132	132	135	137	142	148	151	153	157	160	163	167	167	168	170	171	173	175	176	179	181	185	188	190	191	193	195	196	197	198	200	201	204	206	211	212	213	213	213	213	213	213									
	Aplicación herbicida																																																																

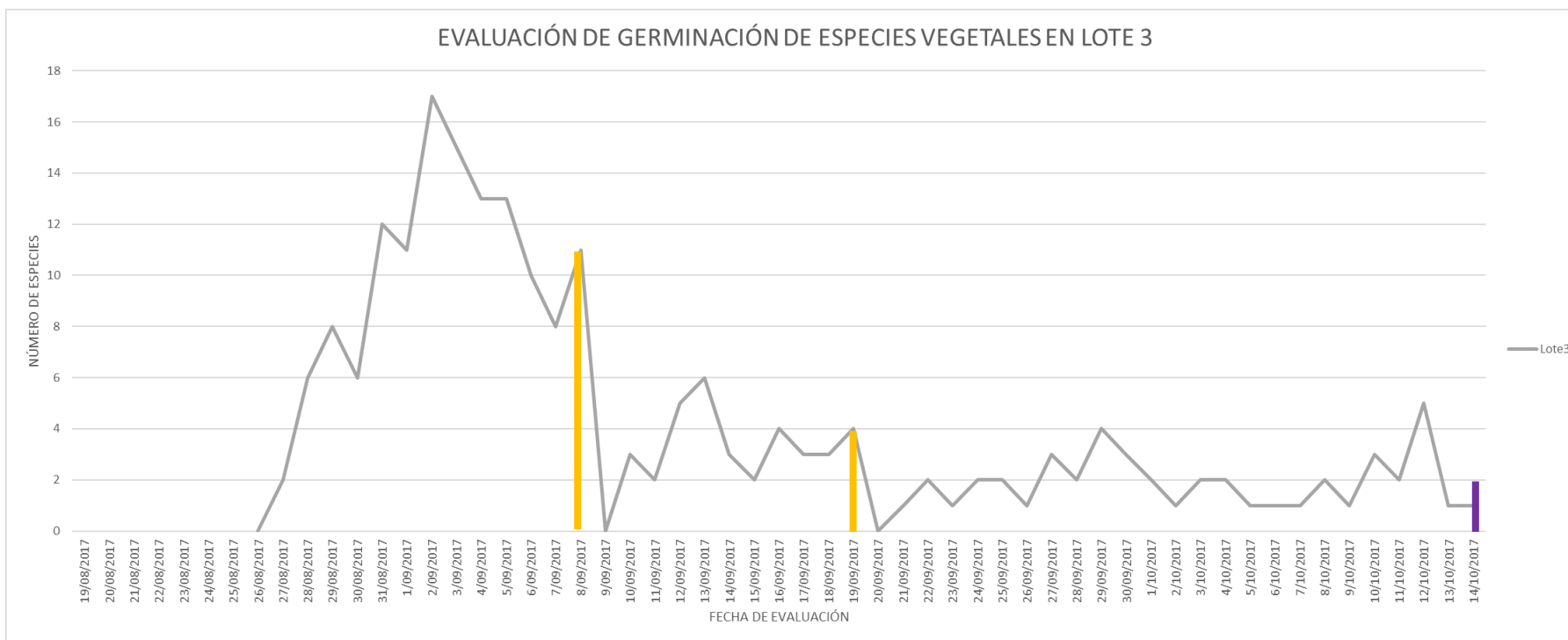


Fig. 03. Histograma del registro de número de especies vegetales halladas en las evaluaciones diarias realizadas con marca de aplicaciones de herbicidas realizadas.

Tabla 6. Resumen de fechas de registro de especies vegetales espontáneas y fechas de aplicación de herbicidas en tres lotes destinados para el trasplante de pimiento (*Capsicum annum* L.)

Lote	Aplicación de herbicidas					
	Herbicida Post Emergente				Herbicida Pre Emergente	
	Fecha de Registro de > N° de Vegetales	Fecha de Aplicación	Fecha de Registro de > N° de Vegetales	Fecha de Aplicación	Fecha de Aplicación	Fecha Programada para Siembra
1	26/08/2017	30/08/2017	07/09/2017	13/09/2017	30/09/2017	04/10/2017
2	28/08/2017	03/09/2017	07/09/2017	15/09/2017	10/10/2017	14/10/2017
3	02/09/2017	08/09/2017	13/09/2017	19/09/2017	14/09/2017	19/10/2017

En las tablas 2, 3 y 4 y figuras 1, 2, 3, se muestran el número de plantas espontáneas encontradas días antes del trasplante del pimiento y las fechas de aplicación de herbicidas; en las dos primeras se utilizó post emergente (Gramoxone super SL), y en la tercera se usó herbicida pre emergente (Prowl 400 CE).

La primera y segunda aplicación en los 3 lotes se realizó, días después de haber registrado el número máximo de especies vegetales espontáneas (L1: 26 / 08 / 2017, 07 / 09 / 17; L2: 28 / 08 / 17, 07 / 09 / 17 y L3: 02 / 09 / 17, 13 / 09 / 17) y para la tercera, se consideró la fecha, programada de trasplante (L1: 04 / 10 / 17; L2: 14 / 10 / 17 y L3: 19 / 10 / 17), pero esta se realizó días previos a esta actividad (L1: 30 / 09 / 17; L2: 10 / 10 / 17; L3: 14 / 10 / 17).

4.3. Evaluación Fitosanitaria Lote 1.

En la tabla 7, se registra la evaluación fitosanitaria, de plantas de pimiento en campo definitivo en los 20 primeros días de establecimiento.

Tabla 7. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), durante los 20 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria de 1 a 20 días de Trasplantado										
Fecha	5/10/2017	6/10/2017	8/10/2017	10/10/2017	12/10/2017	14/10/2017	16/10/2017	18/10/2017	20/10/2017	22/10/2017
Edad / días	2	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Marchitez		0.4	0.5	0.44	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8
Oidiosis			0.1				0.2			0.32
Alternariosis										
Botrytis										
Virus										
Nemátodos										
Gusano de tierra		0.1					0.2			0.1
Heliothis										
Copitarsia										
Spodoptera										
Linneodes										
Symetrichema										
Mosca de fruta										
Elasmopalpus										
Prodiplosis										
Mosca blanca										
Mosca minadora				0.1			0.12			0.11
Trips		1.2	1.1	0.7	0.8	1.6	1.57	0.94	1.68	2.1
Plantas acompañantes					1.5		0.87	0.48		1.2
Insectos benéficos				0.1		0.1	0.3		0.2	0.3

Instalado el cultivo, las evaluaciones de marchites por *Phytophthora* sp., se realizó cada 48 horas en los primeros 20 días; determinando que en cada evaluación no alcanzó el 1%; debido a que las plántulas en las camas de almácigo fueron tratadas contra fitopatógenos radiculares y cosechadas para el trasplante se dispusieron en depósitos con agua tratada con una solución de sulfato cúprico.

En los días 5, 13, 19, se reportó brotes de oidiosis, causado por *Oidium* sp., que no llegó a 0.5 % de severidad; registro que está por debajo del considerado como máximo permisible, por lo que no se realizó aplicación de fungicida.

Considerando el programa, a los 7 días después del trasplante, se aplicó Nemacontrol P y Amauta 240 SL, previniendo el daño posible de nematodos parásitos.

En los primeros 20 días, en 50 plantas escogidas al azar se registraron 10 insectos plaga, determinados como: *Agrotis* sp. *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp., que en la tabla 7 anotamos el promedio como 0.2 individuos por planta. También reportamos, la presencia de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* L.), en número de 6 unidades que en promedio corresponde 0.12 individuos por planta. La cantidad de trips (*Frankliniela* sp.), encontrados fue de 105 unidades, registrándose en la tabla 7 con promedio de 2.1 individuos por planta. Estas poblaciones indicaron, que no existe infestación de riesgo para el cultivo.

También encontramos 15 especímenes de *Chrysoperla* sp., insecto, que en su estado larval se alimenta de pulgones y trips; que en la tabla 7 se registra con promedio de 0.3 unidades por planta.

Por metro lineal se registró 6 plantas espontáneas; que transformado en promedio corresponde a 1.2. unidades por metro lineal; no representando riesgo de competencia por nutrientes, espacio, incluso hospedero de plagas enfermedades.

Tabla 8. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), de 21 a 40 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria de 21 hasta 40 días de trasplante										
Fecha	24/10/2017	26/10/2017	28/10/2017	30/10/2017	1/11/2017	3/11/2017	5/11/2017	7/11/2017	9/11/2017	11/11/2017
Edad / días	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
Phytophthora	0.81	0.56	0.62	0.38	0.27	0.32	0.21	0.25	0.76	0.23
Oidiosis			0.63	0.43	0.71	1.46	0.3	0.4	0.68	0.88
Alternariosis										
Botrytis										
Virus										
Nemátodos										
Gusano de tierra	0.32			0.1		0.1				
Heliiothis										
Copitarsia										
Spodoptera										
Linneodes										
Symestrichema										
Mosca de fruta										
Elasmopalpus										
Prodiplosis										
Mosca blanca		2.32		1.56		2			3.04	2.44
Mosca minadora		0.21			0.32	0.26	0.1		0.1	0.1
Trips	1.92	2.7	3.2	3.3	3.9	3.76	0.7	1.4	2.4	2.61
Plantas acompañantes	1.4	2.4	2.7	1.87	2.54	2.78	3.2	4.6	3.27	2.36
Insectos benéficos	0.24		0.31	0.13	0.1	0.15		1.3	2.12	1.8

La tabla 8, presenta el registro de las evaluaciones fitosanitarias, a las plantas de pimiento desde el día 21 al día 40 después de realizado el trasplante.

El registro del síntoma por *Phytophthora* sp. No logra superar el 1 % de incidencia, debido a la aplicación de Score 250 CE. Para oidiosis el registro correspondiente es de 1.46 % de incidencia, en respuesta se aplica el producto Amistar 50 WG.

En esta etapa del cultivo, se mantiene dentro del programa de aplicación; el uso de los productos: Nemacontrol P conformado por *Paecilomyces lilacinus*, y Amauta 240 SL, para la prevención el daño por infestación de nematodos.

Desde el día 21 hasta el día cuarenta de trasplantado el cultivo, en el registro de plagas, como resultado, se muestra la incidencia de gusanos de tierra, llegando hasta 8, que en promedio se aprecia en la “tabla 8”, un promedio de 0.32 individuos por planta; hallándose por debajo del umbral de acción.

El registro de mosca blanca (*Bemisia* sp.) con 76 unidades, apreciando el alcance en la “tabla 8”, el promedio de 3.04 individuos por planta, hallándose por debajo del umbral de acción. Tenemos el registro para mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) con 8 unidades, mostrando en la “tabla 8” un promedio de 0.32 individuos por planta. Para lo que representa trips (*Frankliniella* sp.), una población de 94 unidades, reflejado en la “tabla 8”, un promedio de 3.76 individuos por planta; por lo que se aplicó Absolute 60 SC y Lancer SC.

Para el registro de *Chrysoperla* sp. Durante esta etapa del cultivo, fue de 53 unidades, notado en la “tabla 8”, un promedio mayor de 2.12 individuos por planta.

El registro de plantas acompañantes, indica 23 plantas espontáneas; representado en la tabla 8 por un promedio de 4.6 individuos por metro lineal.

Tabla 9. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), de 41 a más días del trasplante.

Fecha	Evaluación fitosanitaria a más de 40 días de trasplante																																																										
	13/11/2017	15/11/2017	17/11/2017	19/11/2017	21/11/2017	23/11/2017	25/11/2017	27/11/2017	29/11/2017	1/12/2017	3/12/2017	5/12/2017	7/12/2017	9/12/2017	11/12/2017	13/12/2017	15/12/2017	17/12/2017	19/12/2017	21/12/2017	23/12/2017	25/12/2017	27/12/2017	29/12/2017	31/12/2017	2001/2018	4/01/2018	6/01/2018	8/01/2018	10/01/2018	12/01/2018	14/01/2018	16/01/2018	18/01/2018	20/01/2018	22/01/2018	24/01/2018	26/01/2018	28/01/2018	30/01/2018	1/02/2018	3/02/2018	5/02/2018	7/02/2018	9/02/2018	11/02/2018	13/02/2018	15/02/2018	17/02/2018	19/02/2018									
Edad / días	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	137	139									
Phytophthora	0.21	0.17	0.3	0.21	0.24	0.18	0.21	0.14	0.17	0.34	0.24	0.43	0.24	0.32	0.37	0.21	0.27	0.2	0.26	0.27	0.22	0.2	0.23	0.12	0.2	0.18	0.23	0.31	0.12	0.16	0.17	0.21	0.16	0.15	0.17	0.18	0.21	0.22	0.19	0.18	0.14	0.11	0.15	0.12	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.1									
Oidiosis	0.79	1.23	1.76	1.53	1.68	1	1.2	0.97	1.2	1.42	1.54	1.02	0.89	0.97	1.14	0.85	0.92	1.36	0.99	1.2	1.47	1.36	1.4	0.79	0.84	0.92	0.73	0.21	0.32	0.46	0.31	0.46	0.49	0.5	0.61	0.53	0.58	0.54	0.57	0.61	0.66	0.58	0.62	0.71	0.63	0.61	0.66	0.47	0.41										
Alternariosis		0.3		0.21	0.18	0.1	0.36	0.24	0.14			0.16		0.24	0.34	0.62	0.41	0.21	0.15	0.18	0.22	0.78	0.98	1.67	1.11	0.76	0.82	0.91	0.96	0.94	0.84	0.81	0.86	0.96	1.21	1.02	0.83	0.74	0.81	0.77	0.71	0.73	0.75	0.82	0.75	0.83	0.95	1.21	0.45	0.52									
Botrytis																																																											
Virus																																																											
Nemátodos																																																											
Gusano de tierra																																																											
Heliopsis										0.010		0.015		0.013	0.012	0.012		0.015		0.010				0.017	0.013	0.012	0.011	0.013	0.011	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03							
Copitarsia																											0.014	0.015																															
Spodoptera	0.01		0.022		0.015		0.020		0.010			0.023		0.035	0.024	0.026	0.032	0.038	0.028	0.034	0.030	0.024	0.029	0.035	0.033	0.045	0.040	0.030	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02						
Linneodes																																																											
Symetrichema																																																											
Mosca de fruta																												4	4																														
Elasmopalpus																																																											
Prodiplosis																																																											
Mosca blanca			3.21		3.4		2.81		2.78		5	7	3	2	4	2	6	3	2	3	6	4	6	7	7	8																																	
Mosca minadora	0.34		0.15		0.32		0.11		0.42		3.7	2.94	4.78	3.89	3.78	3.6	3.58	4.36	5.24	5.47	4.1	4.38	4.89	5.12	5.79	4.93	5.48	5.67	4.24	7.89	8.24	7.74	7.89	8.54	8.75	11.5	15.3	14.4	13.7	14.3	15.3	17.2	16.2	17.1	14.2	13.5	12.4	12.5	15.3	16.4	13.5	11.4	14.6	14.7	15	14.3	15.2	14.8	13.2
Trips	3.7	2.94	4.78	3.89	3.78	3.6	3.58	4.36	5.24	5.47	4.1	4.38	4.89	5.12	5.79	4.93	5.48	5.67	4.24	7.89	8.24	7.74	7.89	8.54	8.75	11.5	15.3	14.4	13.7	14.3	15.3	17.2	16.2	17.1	14.2	13.5	12.4	12.5	15.3	16.4	13.5	11.4	14.6	14.7	15	14.3	15.2	14.8	13.2										
Plantas acompañante	3.58	2.16	4.72	2.34	3.78	4.21	4.26	3.7	3.82	2.75	3.1	2.7	3.16	2.67	3.21	2.87	3.41	2.16	3.17	3.57	2.69	3.21	3.47	4.36	4.21	4.79	4.3	5.02	4.7	5.4	4.18	5.2	4.6	3.8	4.3	4.7	5.2	4.9	5.7	6.4	5.78	6.14	6.34	5.78	6.64	7.32	6.73	5.48	7.89										
Insectos beneficios	1.1	1.5	1.4		1.2	1.3		0.98	1.32		1.3			1.48			1.37		1.57		0.89				1.5	2.1	2.5	3.1	2.7	3.2	3.8	3.4	2.6	2.21	2.5	3.4	4.2	3.1	3.2	2.93	3.38	4.58	4.21	3.79	4.31	4.16	3.67	4.76	5.21										

En la tabla 9, se aprecia el registro de las evaluaciones fitosanitarias, a las plantas de pimiento, desde el día 41 de trasplantado en adelante, durante la campaña.

Se muestra la incidencia de síntomas por *Phytophthora* sp. Que no alcanzo el 1 %, debido a que el cultivo en esta etapa es menos propenso a infecciones severas por este patógeno. Se registra incidencia de infección por oidiosis, superando el 1 % en cinco fechas registradas en la tabla 9; para lo cual se realizaron aplicaciones de los productos químicos Amistar 50 WG, Score 250 CE, Bellis WG. La incidencia por alternariosis, supero el 1 % en dos oportunidades, a lo cual se aplicó Bellis WG y Amistar 50 WG. Para *Botrytis* sp. Se aprecia en la tabla 9, una incidencia mayor al 1 % el día 133 después de trasplantado el cultivo, donde se aplicó Serenade SC, producto constituido por una bacteria como bio controlador del género *Bacillus subtilis*.

El registro para nematodos comienza a los 89 días de trasplantado el cultivo, llegando hasta el 3.5 % de incidencia en el sistema radicular a los 131; debido al manejo preventivo al inicio de la campaña, habiéndose suministrado vía sistema de riego los productos Amauta 240 SL y Nemacontrol P, productos constituido a base del hongo bio controlador del género *Paecilomyces lilacinus*.

El registro de *Heliethis* sp., *Copitarsia* sp. y *Spodoptera* sp., en la tabla 9 se aprecia para las dos primeras especies un promedio de 0.067 individuos por planta, mientras que para *Spodoptera* sp., un promedio correspondiente de 0.13 individuos por planta. Debido a este reporte se aplicó los productos Absolute 60 SC y Cipermax Super 10 CE (cipermetrina) para el control de la población de incidencia. También se registró presencia de mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata*), de 1 unidad en el cultivo, correspondiente en la tabla 9, al 4 %; a lo que se aplicó como prevención el producto Coragen SC a los 93 días de establecido el cultivo, tomando en cuenta su periodo de carencia. El registro para *Prodiplosis* sp. Corresponde al promedio de 0.73 individuos por planta, por lo que se aplicó Lancer SC; el registro de mosca blanca alcanza hasta las 135 unidades, correspondiendo al promedio de 9 individuos por planta en la tabla 8; por lo que se aplicó: Movento OD (spirotetramat), Cipermax Súper 10 CE. Y para el registro de incidencia de trips (*Frankliniella* sp.), la población alcanza hasta 246 unidades, anotándose en la tabla 8, un promedio de 16.4 individuos por planta, debido a que esta etapa del cultivo existe un alto número de botones florales y flores; a lo que se aplicó Cipermax Súper 10 CE, Lancer SC, y Absolute 60 SC.

Para el registro de *Chrysoperla* sp. Durante esta etapa del cultivo, fue de 78 unidades, notado en la “tabla 9”, un promedio mayor de 5.20 individuos por planta.

El registro de plantas acompañantes, indica 39 plantas espontáneas; representado en la tabla 9 por un promedio de 7.80 individuos por metro lineal.

4.4. Evaluación Fitosanitaria Lote 2.

Tabla 10. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), durante los 20 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria de 1 a 20 días de trasplantado										
Fecha	14/10/2017	16/10/2017	18/10/2017	20/10/2017	22/10/2017	24/10/2017	26/10/2017	28/10/2017	30/10/2017	1/11/2017
Edad / días	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Marchitez	0.4	0	0	0	0.6	0.8	0.9	1.7	1.8	1.8
Oidiosis										
Alternariosis										
Botrytis										
Virus										
Nemátodos										
Gusano de tierra		0.5		0.3				0.3		0.3
Heliothis										
Copitarsia										
Spodoptera										
Linneodes										
Symetrichema										
Mosca de fruta										
Elasmopalpus										
Prodiplosis										
Mosca blanca	3		2	3		3	5	4		2
Mosca minadora	0			0		0		0	0	0
Trips	1.5	1.8	2.5	2.5	2.1	2.6	2.4	2.7	2.8	2.8
Plantas acompañantes	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3
Insectos benéficos		0			0		0		0	0

Instalado el cultivo en el “lote 2”, las evaluaciones de marchites por *Phytophthora* sp., se realizó cada 48 horas en los primeros 20 días; determinando que se alcanzó el 2.43 %; debido a un incremento de humedad, por lo que se realizó la aplicación de Amistar 50 WG, como medida de corrección.

Considerando el programa establecido para el cultivo, a los 7 días después del trasplante, se aplicó Nemacontrol P y Amauta 240 SL, previniendo el daño posible de nematodos parásitos.

En los primeros 20 días, en 50 plantas escogidas al azar se registraron 23 insectos plaga, determinados como: *Agrotis* sp. *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp., que en la tabla 10 anotamos el promedio como 0.46 individuos por planta. También reportamos, la presencia de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* L.), en número de 2 unidades que en promedio corresponde 0.04 individuos por planta. El registro para mosca blanca es de 5 unidades, que corresponde a 0.1 individuos por planta. La cantidad de trips (*Frankliniella* sp.), encontrados fue de 142 unidades, registrándose en la tabla 10 con promedio de 2.84 individuos por planta. Estas poblaciones indicaron, que no existe infestación de riesgo para el cultivo.

También encontramos 2 especímenes de *Chrysoperla* sp., insecto, que en su estado larval se alimenta de pulgones y trips; que en la tabla 10 se registra con promedio de 0.04 unidades por planta.

Por metro lineal se registró 2 plantas espontáneas; que transformado en promedio corresponde a 0.4. unidades por metro lineal; no representando riesgo de competencia por nutrientes, espacio, incluso hospedero de plagas enfermedades.

Tabla 11. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), de 21 a los 40 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria de 21 a 40 días de trasplantado										
Fecha	3/11/2017	5/11/2017	7/11/2017	9/11/2017	11/11/2017	13/11/2017	15/11/2017	17/11/2017	19/11/2017	21/11/2017
Edad / días	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
Phytophthora	1.2	1.8	0.8	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Oídiosis	0.4	0.6	1	0.8	1.6	1.5	1.5	1.4	2.6	2.1
Alternariosis		0.4		0.3		0.5		0.7	0.5	
Botrytis										
Virus										
Nemátodos										
Gusano de tierra			0.2	0.2	0.6	0.2		0.3		0.1
Heliiothis										
Copitarsia										
Spodoptera										
Linneodes										
Symestrichema										
Mosca de fruta										
Elasmopalpus										
Prodiplosis										
Mosca blanca	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.7	0.3	0.2
Mosca minadora		0	0				0.1			
Trips	3.2	2.9	3.1	2.2	5.4	5.1	5.6	7	4.2	4
Plantas acompañante	0.2	1.2	1.4	1.4	3.2	4	2.2	3.2	1.6	3.4
Insectos benéficos	0.4		0.2			0.6		0.6		0.8

La tabla 11, presenta el registro de las evaluaciones fitosanitarias, a las plantas de pimiento desde el día 21 al día 40 después de realizado el trasplante.

El registro de incidencia por *Phytophthora* sp. Disminuye por debajo del 2 % dentro de las evaluaciones registradas en estos 20 días.

También se registra brotes de oídiosis con una incidencia mayor al 1 % y alternariosis con 0.73 %, debido a lo que se aplicó productos sistémicos, Amistar Amistar 50WG por sus características de inhibidor de la respiración frente a estos patógenos.

En el registro del programa de prevención de nematodos, se aplicó los productos: Amauta 240 SL y Nemacontrol P a base del hongo *Paecilomyces lilacinus*, bio controlador de estos organismos parásitos.

El registro de gusanos de tierra (*Agrotis* sp. *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp.), alcanzando 15 unidades, que en la tabla 11 se anota una incidencia poblacional promedio de 0.6 individuos por planta. También se aprecia la presencia registrada de mosca blanca (*Bemisia* sp.) con 17 unidades, registrada en la tabla 11, un promedio de 0.68 individuos por planta.

En el registro para mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* L.), es de 0.12 individuos por planta, que refleja la presencia de 3 unidades. Para trips (*Frankliniella* sp.) se registró 174 unidades, que corresponden a la tabla 11 un promedio de 6.96 individuos por planta, a lo que se aplicó Absolute 60 SC.

El registro para insectos benéficos se aprecia en la tabla 11; encontrándose 21 unidades, que corresponde al registro de 0.84 individuos por planta.

Para plantas acompañantes se registró 17 unidades, que corresponde a la tabla 11, un promedio de 3.4 individuos por planta.

Para el registro de insectos plaga, apreciamos la infestación de *Heliothis* sp., 0.2 individuos por planta; para *Copitarsia* sp., 0.2 individuos por planta; y para *Spodoptera* sp., una incidencia de 0.40 individuos por planta; donde se aplicó Movento OD y Lancer SC. Para mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata*) apreciando dos unidades, lo cual el registro en la tabla 12 muestra un porcentaje de 4, donde se realizó una aplicación adicional de Coragen SC. Para registro de mosca blanca (*Bemisia* sp.) alcanzó 29 unidades, lo que corresponde con la tabla 12, con un promedio de 1.93 individuos por planta, por lo que se aplicó Movento OD (spirotetramat). También se aprecia para mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), 4 unidades, que se registró en la tabla 12, un promedio de 0.27 individuos por planta. Para el caso de los Trips (*Frankliniela* sp.), se aprecia 17.2 individuos por planta en la tabla 11.

También se registró 54 individuos de *Chrysoperla* sp. Mostrando en la tabla 12, un promedio de 3.6 individuos por planta, debido al hábito de alimentación de trips por parte de este insecto benéfico.

Para las plantas acompañantes, se aprecia un registro de 11.4 individuos por metro lineal, resultado alcanzado a los 137 días desde el establecimiento del cultivo; debido al resultado del manejo preventivo previo al establecimiento del pimiento.

4.5. Evaluación Fitosanitaria Lote 3.

Tabla 13. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), durante los 20 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria de 1 a 20 días de trasplantado							
Fecha	25/10/2017	27/10/2017	29/10/2017	31/10/2017	2/11/2017	4/11/2017	6/11/2017
Edad / días	7	9	11	13	15	17	19
Marchitez	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3
Oidiosis							
Alternariosis							
Botrytis							
Virus							
Nemátodos							
Gusano de tierra		0.02					
Heliothis							
Copitarsia							
Spodoptera							
Linneodes							
Symstrichema							
Mosca de fruta							
Elasmopalpus							
Prodiplosis							
Mosca blanca			0		0		0.1
Mosca minadora		0.03	0.02			0.01	
Trips	4.3	5.7	6.3	2.7	3.6	3.2	5.7
Plantas acompañantes	0.1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5
Insectos benéficos			0.04		0.03		

La tabla 13, nos muestra el registro de evaluaciones a las plantas de pimiento con 20 días instaladas a campo definitivo en el “lote 3”, las cuales fueron realizadas cada 48 horas.

Para la incidencia por *Phytophthora* sp., se aprecia que no alcanzo el 1 %, debido al tratamiento previo al trasplante, que recibieron las plántulas aún bajo invernadero.

Siguiendo programa de aplicación, dentro de los primeros veinte días; se aplicaron los productos Amauta 240 SL y Nemacontrol P, vía sistema de riego; para evitar los daños por nematodos en los primeros días de establecido el pimiento.

El registro de gusanos de tierra (*Agrotis* sp. *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp.), alcanzando 1 unidad, que en la tabla 12 se anota una incidencia poblacional promedio de 0.02 individuos por planta.

También se alcanzó 3 unidades de mosca blanca (*Bemisia* sp.), que se aprecia en la tabla 13, un promedio de 0.06 individuos por planta; y 2 unidades que corresponde a mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*), que corresponde al promedio de 0.04 individuos por planta. Para trips (*Frankliniella* sp.), se alcanzó 16 unidades, que en la tabla 13, se registró un promedio de 0.32 individuos por planta, debido a que el registro de las especies reportadas se encuentra por debajo del umbral de acción no se realizó ninguna aplicación.

Dentro del registro de insectos benéficos, se aprecia la incidencia de 0.04 individuos de *Chrysoperla* sp., por planta, debido al hábito alimenticio de trips y pulgones, como respuesta al incremento gradual de la población de insectos plaga.

El registro para plantas acompañantes alcanzó una incidencia de 2 unidades, que en la tabla 13, muestra en promedio de 0.4 individuos por metro lineal

Tabla 14. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum* L.), de 21 a los 40 primeros días del trasplante.

Evaluación fitosanitaria 21 a 40 días de trasplantado										
Fecha	8/11/2017	10/11/2017	12/11/2017	14/11/2017	16/11/2017	18/11/2017	20/11/2017	22/11/2017	24/11/2017	26/11/2017
Edad / días	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39
Phytophthora	0.7	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7	0.9
Oidiosis	0.1			0.2	0.3		0.5	0.3		0.9
Alternariosis										
Botrytis										
Virus										
Nemátodos										
Gusano de tierra	1				0.1			0.1		
Heliothis										
Copitarsia										
Spodoptera										
Linneodes										
Symetrichema										
Mosca de fruta										
Elasmopalpus										
Prodiplosis										
Mosca blanca	0.2		0.2			0.3	0.4			0.6
Mosca minadora			0.04							
Trips	3.9	4.2	3.9	6	5.9	5.5	1.7	1.9	2.2	3.3
Plantas acompañante	0.2	1.2		1.6	1.6	1.4		1.6	1.6	1.4
Insectos benéficos	0.04		0.1	0.1		0.2	0.1		0.1	0.3

La tabla 14, muestra una incidencia por *Phytophthora* sp., que alcanzó el 0.9 %, dentro de los veinte días, y por oidiosis del 0.9 %, debido a la persistencia del inóculo sobre el cultivo, favorecido por el clima; para esto se programó aplicación de un producto fungicida.

Dentro del programa de aplicaciones se realizó la aplicación de los productos Amauta 240 SL y Nemacontrol P, para evitar el daño en el sistema radicular debido a estados de conservación de estos parásitos resultado de la campaña anterior.

El registro para insectos plaga, alcanzó 4 unidades de gusanos de tierra (*Agrotis* sp., *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp.), por lo que la tabla 14 muestra el promedio de 0.16 individuos por planta.

Para mosca blanca (*Bemisia* sp.), se alcanzó las 16 unidades, que se registró en la tabla 14 con un promedio de 0.64 individuos por planta, debido a la migración de lotes vecinos; Para mosca minadora se alcanzó 2 unidades, que se registró un promedio de 0.08 individuos por planta; mientras que para trips (*Frankliniella* sp.) se alcanzó un promedio de 5.92 individuos por planta, debido a lo que se aplicó Cipermax Súper 10 CE.

Se registró también 7 unidades *Chrysoperla* sp., anotándose un promedio de 0.28 individuos por planta; debido al hábito alimenticio, como predator para la población de trips (*Frankliniella* sp.).

El registro de plantas acompañantes alcanzó 8 unidades, que en la tabla 14, se registró un promedio de 1.6 individuos por metro lineal.

Tabla 15. Evaluación fitosanitaria del pimiento (*Capsicum annum L.*), de 41 a más días del trasplante.

Fecha	Evaluación fitosanitaria de 21 a 40 días trasplantado																																																		
	28/11/2017	30/11/2017	2/12/2017	4/12/2017	6/12/2017	8/12/2017	10/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	16/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	22/12/2017	24/12/2017	26/12/2017	28/12/2017	30/12/2017	1/01/2018	3/01/2018	5/01/2018	7/01/2018	9/01/2018	11/01/2018	13/01/2018	15/01/2018	17/01/2018	19/01/2018	21/01/2018	23/01/2018	25/01/2018	27/01/2018	29/01/2018	31/01/2018	2/02/2018	4/02/2018	6/02/2018	8/02/2018	10/02/2018	12/02/2018	14/02/2018	16/02/2018	18/02/2018	20/02/2018	22/02/2018	24/02/2018	26/02/2018	28/02/2018				
Edad / días	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133				
Phytophthora	1.23	0.44	0.56	0.32	0.35	0.25	0.18	0.34	0.21	0.25	0.16	0.18	0.15	0.12	0.11	0.15	0.17	0.19	0.21	0.17	0.19	0.24	0.27	0.18	0.16	0.14	0.17	0.21	0.16	0.18	0.11	0.13	0.12	0.14	0.16	0.14	0.11	0.14	0.13	0.13	0.1	0.14	0.16	0.16	0.18	0.21	0.17	0.11			
Oidiosis	0.84	0.76	0.64	0.45	0.41	0.77	0.94	1.34	0.74	0.85	0.48	0.44	0.51	0.48	0.46	0.52	0.48	0.56	0.61	0.55	0.64	0.55	0.56	0.62	0.52	0.58	0.67	0.62	0.63	0.57	0.32	0.41	0.37	0.59	0.48	0.58	0.44	0.32	0.55	0.32	0.42	0.36	0.28	0.33	0.38	0.32	0.37				
Alternariosis				0.54		0.15				0.2		0.31		0.21		0.21						0.44				0.28	0.35	0.31	0.38	0.12	0.11	0.4	0.31	0.37	0.21	0.58	0.69	0.21	0.2	0.16	0.21	0.17	0.25	0.27	0.22						
Botrytis																							0.21			0.32	0.15	0.17	0.08	0.12	0.16	0.25	0.32	0.28	0.2	0.43	0.54		0.21	0.3	0.2	0.18	0.24	0.21	0.28						
Virus																																																			
Nemátodos																																																			
Gusano de tierra																																																			
Heliothis															0.070																				0.03			0.02			0.01		0.01		0.01						
Copitarsia										0.050		0.017																																					0.01		
Spodoptera					0.010		0.012		0.010									0.006																			0.01														0.01
Linneodes																																																			
Symetricheima																																																			
Mosca de fruta																		4																																	
Elasmopalpus																																																			
Prodiplosis							0.13		0.32	0.22					0.13																																				
Mosca blanca	8.12	4.23	6.34	7.42	6.83	7.44	8.02	8.79	9.22	8.76	4.32	5.1	6.22	4.23	3.79	4.07	4.1	3.88	4.32	4.41	3.7	5.47	6.89	8.23	7.58	6.48	6.89	7.35	8.25	8.45	4.56	5.78	6.12	5.87	5.98	7.21	6.68	6.79	7.15	6.63	6.89	7.15	4.5	4.78	5.68	6.41	6.42				
Mosca minadora										0.24								0.01																																	
Trips	12.2	4.32	6.35	6.31	7.36	8.24	9.44	11	6.48	9.21	4.34	7.21	6.78	4.21	4.67	5.17	4.78	5.24	6.01	7.82	6.98	8.25	9.25	7.84	9.23	3.47	6.24	6.68	7.56	7.46	6.89	6.87	7.34	7.32	7.13	6.63	6.78	7.24	7.43	6.68	6.89	7.15	4.5	4.78	5.68	6.41	6.42				
Plantas acompañantes	1.44	3.2	4.1	2.31	3.56	4.21	4.61	3.24	2.34	3.23	2.12	2.78	3.21	2.46	4.21	4.43	5.13	5.87	4.34	4.26	4.76	3.67	5.13	4.36	3.12	3.21	4.23	3.67	3.48	3.61	4.65	4.21	5.64	4.32	4.71	5.82	4.67	5.72	5.87	4.56	4.73	5.21	4.32	4.36	3.48	3.79	4.44				
Insectos benéficos	0.12		2.43	2.47	5.21	4.31	3.21	2.44	2.21	1.37		1.4		1.04		1.45		2.15		1.34		3.21		2.67		3.33		3.47		2.67		3.54		4.21		6.21		4.5	4.13		3.68		3.67	2.65		5.42					

En la tabla 15 se aprecia el registro de las evaluaciones al cultivo de pimiento, desde el día 41 en adelante durante la campaña.

El registro de *Phytophthora* sp., alcanzó el 1.23 % de incidencia en el cultivo; por lo cual se realizó la aplicación de Score 250 CE. Una incidencia de oidiosis del 1.34 %, por lo que se aplicó Amistar 50 WG; Para alternariosis, la incidencia no llegó a superar el 1 %, para su manejo preventivo se aplicó Serenade SC, conformado por *Bacillus subtilis*. Además, el registro de Botrytis mantuvo una incidencia por debajo del 1 %, donde se aplicó Serenade SC, como producto biológico de control.

El registro de insectos plaga, la tabla muestra, especies denominadas *Copitarsia* sp., *Spodoptera* sp., *Heliothis* sp.; *Heliothis* sp., alcanzó un promedio de 0.07 individuos por planta. *Copitarsia* sp., brotes que alcanzó el promedio de 0.07 individuos por planta, y para *Spodoptera* se registra un promedio alcanzado de 0.06 individuos por planta.

Para el caso de *Prodiplosis* sp., alcanzó el promedio de 0.33 individuos por planta, debido a lo que se aplicó Lancer SC. También se anotó la incidencia por mosca blanca (*Bemisia* sp.), alcanzando 8.8 individuos por planta, donde se aplicó Movento OD; para mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) se registró un promedio de 0.27 individuos por planta, anotación por debajo del umbral de acción, por lo que no se realizó alguna aplicación; Para trips (*Frankliniella* sp.), alcanzo una incidencia promedio de 11.0 individuos por planta; debido a estos registros se realizó las aplicaciones de CiperMex Súper 10 CE, Absolute 60 SC, y Movento OD.

La incidencia de *Chrysoperla* sp. alcanzó un promedio de 6.2 individuos por planta, debido a la presencia de trips; por el hábito alimenticio, se presenta como predador de especies como trips.

El registro para las plantas acompañantes muestra una incidencia de hasta 5.80 individuos por metro lineal en promedio. Debido al impacto dejado por la aplicación preventiva de herbicidas, días previos al trasplante de pimiento.

4.6. Aplicación de agroquímicos

Actividad que se desarrolló teniendo en cuenta el programa de aplicaciones y su modalidad, además de considerar las normas del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Código Alimentario (Codex Alimentarius), base de selección de pesticidas para el presente cultivo, campaña 2018.

Tabla 16. Número de repeticiones de las aplicaciones por producto químico en la campaña de pimiento.

Nombre Comercial	Ingrediente activo	Número de aplicaciones		
		Lote 1	Lote 2	Lote 3
Amauta 240 SL	Oxamyl	3	3	3
Nemakontrol P	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	5	5	5
Score 250 CE	Difeconazol	3	3	3
Amistar 50 WG	Azoxystrobin	7	7	7
Bellis WG	Boscalid y Piraclostrobin	3	3	3
Serenade SC	<i>Bacillus subtilis</i>	3	3	3
Kupper SC	Sulfato de cobre	2	2	2
Absolute 60 SC	Spinetoram	3	3	3
Lancer SC	Imidacloprid	3	3	3
Movento 150 OD	Spirotetramat	3	3	3
Cipermex súper 10 CE	Cipermetrina	8	8	8
Coragen SC	Chlorantraniliprole	2	2	2

La tabla 16, se muestra el número de repeticiones de las aplicaciones de fungicidas e insecticidas en 3 lotes del cultivo de pimiento.

Amauta, producto químico para controlar *Meloydogine incognita*, y Nemakontrol, constituido por el hongo *Paecilomyces lilacinus* con el mismo propósito; el producto químico se aplicó en 3 oportunidades y el segundo en 5 momentos; este último con el propósito de no causar contaminación del suelo y del fruto respectivo.

Los fungicidas aplicados en los 3 lotes, estuvieron conformados por Score 250, Amistar 50WG, específicos contra Oidiosis; Bellis WG, Serenade SC y Kupper SC, contra Oidiosis, Alternariosis y pudriciones acuosas causados por *Botrytis cinera*, estos productos se aplicaron en 3 oportunidades a excepción de Amistar 50WG, que se aplicó en 7 veces; este

producto se caracteriza por presentar un periodo residual menor en comparación de los otros fungicidas; de esta manera se garantiza la limpieza del producto con fungicidas.

El cultivo de pimiento en sus diferentes estados fenológicos, es atacado por trips, la mosquilla de los brotes, mosca blanca, mosca minadora, diferentes lepidópteros (*Heliothis* sp., *Copitarsia* sp., *Spodoptera* sp., y *Ceratitis capitata*); por lo que se programa las aplicaciones para los 3 lotes, de los siguientes productos: Absolute 60 SC y Lancer SC, contra trips y *Prodiplosis* sp.; Movento OD, Cipermax Súper 10 CE y Coragen SC, contra lepidópteros, mosca blanca (*Bemisia* sp.), trips (*Frankliniella* sp.), y mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*); que se aplicó en 3 oportunidades, a excepción de Cipermax Super 10 CE, que se aplicó 8 veces, por presentar la característica de un periodo residual menor en comparación de los otros insecticidas y Coragen SC, que se aplicó 2 veces por presentar un periodo residual mayor en comparación a los otros insecticidas.

4.7. Rendimiento de la campaña de pimiento

Información obtenida en la cosecha, y es considerado indicador de efectividad del programa de manejo fitosanitario.

Tabla 17. Rendimiento para la campaña de pimiento (*Capsicum annum* L.)

Rendimiento T ha ⁻¹		
Campaña anterior	Alcanzable	Real
49.67	58	55.31

En la tabla 17 muestra, el rendimiento en t ha⁻¹ de la campaña del año 2017 (49.67 t ha⁻¹), también el rendimiento ideal o deseado para la campaña 2018 tras aplicar el programa fitosanitario (58 t ha⁻¹), y el rendimiento real obtenido; al haber aplicado el programa fitosanitario (55.31 t ha⁻¹); de lo que se obtiene, una pérdida de 2.69 t ha⁻¹ (rendimiento real – rendimiento alcanzable), esto debido a las labores culturales, el impacto de las condiciones ambientales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La aplicación del tratamiento convencional de fungosis dirigida al cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), reveló resultados satisfactorios; con un registro de 3.78 plantas con síntomas de infección por fitoenfermedades representada por 1.05 % de incidencias dentro del campo, reconociendo que las incidencias no llegaron a ser mayor a los 2 %.

El impacto sobre las poblaciones de insectos plaga, fue favorable puesto que su registro para plagas claves alcanzo una población de 5.41 individuos y en plagas potenciales 168.18 individuos, representado por un promedio de 1.74 individuos por planta dentro del campo; a lo que se mantuvo por debajo del umbral establecido en la campaña y fue reflejada en la población de 124.13 individuos para insectos benéficos, representado por el promedio de 2.07 individuos por planta.

La producción obtenida, en comparación a la campaña anterior tuvo un incremento de 5.64 t h⁻¹. Resultado de la estricta aplicación del programa convencional establecido para la campaña de pimiento.

5.2. Recomendaciones

El tratamiento convencional hacia un cultivo debería estar enfocado en reducir la utilización de productos con alto periodo de carencia.

CAPÍTULO V

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrios, G. N. 2005.** Plant pathology. 5ta edition. Edit. ELSEUIER Academic Press. 922 pág.
- Bartolomé, GT. de J. 2016.** Discurso con motivo del XXV Aniversario de la DOP Pimentón de La Vera. Real Monasterio de Yuste, once de julio de 2016.
- Coral, A. et al. 2017.** Planeamiento Estratégico para el Pimiento en el Perú. Tesis para: Magister en Administración Estratégica de Empresas. Lima - Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. 211p.
- Bejarano, N. y Carrillo, L., 2005.** Frutas y hortalizas. Manual de microbiología de los alimentos. 71-83p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT) / OMS (Organización Mundial de la Salud, IT). 2016.** Comisión del Codex Alimentarius, Manual de Procedimiento. 15va edición. Roma – Italia. 266p.
- Gamayo, J. 2006.** El Cultivo Protegido de Pimiento. Almería. Es. 33-37p.
- Gamero, O. 1961.** Medidas fitosanitarias para controlar las moscas de la fruta: *Ceratitis capitata* Wied y *Anastrepha* (común). Revista peruana de entomología. Vol. 4. N° 1:25-29
- Gonzales, V. 2008.** Evaluación Agronómica de Cuatro Materiales de Chile (*Capsicum frutescens*) en Campo abierto en una localidad en le municipio de copan ruinas, Honduras. Tesis para: Ingeniero Agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Chiquimula – GT. 36p.
- Hernández, D.M. & L.A. Martínez. 2007.** Desarrollo de un plan de muestreo indirecto para la deteccion de *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) en cultivos comerciales de tomate bajo invernadero. Trabajo de Grado. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.

- Jovicich, E., Cantliffe, D., Sargent, S. & L. Osborne. 2004.** Production of greenhouse-grown peppers in Florida. Documento HS979. Department of Horticultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Kim, D., Park, J., Kim, S., Kim, S. & C. Paik. 2004.** Biological control of Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae) with *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae) on cucumber in plastic houses in the Southern region of Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 7(3): 311-315.
- Kima, J., Goettel, M. & D. Gillespie. 2007.** Potential of *Lecanicillium* species for dual microbial control of aphids and the cucumber powdery mildew fungus, *Sphaerotheca fuliginea*. *Biological Control* 40: 327–332.
- Kurosawa, C. & M. A. Pavan. 1997.** Doenças das solanáceas (berinjela, jilo, pimentao e pimenta). *Manual de Fitopatología Volumen 2: Doenças das plantas cultivadas*. 3º edicao. Edit. Agronômica Ceres Ltda. Sao Paulo 665 – 675 pág.
- Lavine, A. 2014.** Conservación de frutas y Hortalizas. 12p.
- Mundarain, S., Coa, M. & A. Cañizares. 2005.** Fenología del crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce (*Capsicum frutescens* L.). *Revista UDO Agrícola* 5(1): 62-67.
- Nuez, F., et al., 1996.** El cultivo de pimientos chiles y ajíes. Mundi Prensa. Madrid.
- Park, J., Kim, J., Park, J. & K. Cho. 2001.** Development of time-efficient method for estimating aphids density using yellow sticky traps in cucumber greenhouses. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 4(2): 143-148.
- Productores de Hortalizas, MX. 2004.** Plagas y Enfermedades de chiles y pimientos. Meister Media Worldwide. 2 ed. México. 19p.
- Quesada, G. y Méndez, C. 2005.** Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas. Costa Rica 171 – 183p.
- Rendón, E. (s.f.)** Novedades Agrícolas Secretaria de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México DF-MX. N°16. 71. 23p.
- Roncal, M. 2004.** Principios de Fitopatología Andina. Ed. Oficina General de Investigación – UNC. Cajamarca – Perú. 391p.
- Rubio, J.S., García-Sánchez, F., Rubio, F. & V. Martínez. 2009.** Yield, blossomend rot incidence, and fruit quality in pepper plants under moderate salinity are affected by K⁺ and Ca²⁺ fertilization. *Scientia Horticulturae* 119: 79–87.

- Sánchez, C. 2004.** Cultivo y Producción de Hortalizas. Ed. Ediciones Ripalme EIRL. Lima – Perú. 135p.
- Seymoer, J. 1999.** Horticultura Autosuficiente. Barcelona – Es. 139p.
- Shi-Ze, Z., Fan, Z. & H. Bao-zhen. 2008.** Enhancement of phenylalanine ammonia lyase, polyphenoloxidase, and peroxidase in cucumber seedlings by Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) infestation. Agricultural Sciences in China 7(1): 82-87.
- Valencia, R. et al.** Manejo integrado de nemátodos fitoparásitos en almácigos de plátano dominicano hartón (Musa AABB SIMMONDS). Luna Azul. México. 165-185p.
- Van Roermond, H.J.W. & J.C. van Lenteren. 1992.** Life-history parameters of the greenhouse whitefly as function of host plant and temperature. Wageningen Agricultural University Papers 92.3: 1-102.
- Velásquez-Valle, R. et al. 2007.** Presencia de patógenos en semillas y almácigos de chile (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas, México. 75-79p.

INFOGRAFÍA

2018. Ficha de datos de seguridad BASF. Consultado el 28 de ene. 2019. Disponible en: https://www.agro.basf.es/Documents/Nuevos-Archivos/FDS/BELLIS_30246505_SDS.PDF
2018. Etiqueta de Nemacontrol. Consultado el 25 ene. 2019. Disponible en: <https://solagro.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/2.-ETIQUETA-NEMAKONTROL-SENASA.pdf>
2017. Hoja de seguridad de Amistar 50WG (hoja de seguridad). Consultado el 24 de ene. 2019. Disponible en: https://www.syngenta.com.co/sites/g/files/zhg481/f/amistar_50w_a12704a_0.pdf?token=1542721488
2017. Ficha técnica de Amistar 50WG (Ficha técnica). Consultado el 24 de ene. 2019. Disponible en: https://www.syngenta.com.co/sites/g/files/zhg481/f/amistar_50_wg_0.pdf?token=1541175995
2017. Etiqueta de Serenade ASO (etiqueta comercial). Consultado: 22 de ene. 2019. Disponible en: https://www.cropsience.bayer.cl/upfiles/etiquetas/SERENADE__ASO_20170517.pdf
2017. Hoja de seguridad. Consultado el 26 de ene. 2019. Disponible en: https://www.syngenta.cl/sites/g/files/zhg471/f/hdsscore_feb2017.pdf?token=1511172489
2017. Hoja de datos de seguridad (Hojas de seguridad). Consultado: 25 de ene. 2019. Disponible en: https://www.syngenta.cl/sites/g/files/zhg471/f/hdsgramoxonesuper_abr2017.pdf?token=1511172489

2016. Hoja de seguridad Absolute 60 SC. Consultado: 24 de ene. 2019. Disponible en: file:///C:/Users/Carlos/Downloads/HS_INS_AND_Absolute60SC.pdf
2015. “Agricultura convencional”. Consultado: 12 de dic. 2018. Disponible en: https://www.ecured.cu/Agricultura_convencional
2015. Ficha técnica Serenade ASO. Consultado: 22 de ene. 2019. Disponible en: https://www.cropscience.bayer.cl/msds/Baydir_HS_Serenade_ASO.pdf
2014. “Desenvolvimiento Agroexportador del Perú” (informe anual PromPerú). Consultado: 02 de may. 2018. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Desenvolvimiento-Agroexportador-2014.pdf>
2014. Ficha técnica Amauta 240 SL (ficha técnica). Consultado: 24 de ene. 2019. Disponible en: <http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2013/10/HT-AMAUTA-240-SL-2014.pdf>
2014. Ficha técnica Sellador 400EC (Ficha técnica). Consultado: 24 de ene. 2019. Disponible en: http://www.neoagrum.com.pe/site/pdf/ficha/FT_SELLADOR_400_EC.pdf
2013. Ficha técnica Absolute 60 SC. Consultado: 20 de ene. 2019. Disponible en: https://www.dowagro.com/content/dam/hdas/dowagro_peru/pdfs/EW_INS_PER_ABSOLUTE60S C.pdf
2003. Hoja de seguridad Prowl 400 E.C. (hoja de seguridad). Consultado: 24 de ene. 2019. Disponible en: http://agrotico.net/Proteccion_Info/Herbicidas_Info/Prowl%2050%20EC/Ficha%20de%20seguridad/PROWL.pdf
2013. Ficha técnica Gramoxone Super (ficha técnica). Consultado el 25 de ene. 2019. Disponible en: <https://www.tqc.com.pe/imagenes/descargas/238-tqc.pdf>

ANEXOS

Tabla 18. Cartilla de evaluación para malezas.

Cartilla de evaluación de malezas (m2)

Fundo:	
---------------	--

Lote:	
--------------	--

Evaluador:	
-------------------	--

		FECHAS DE EVALUACIÓN																							
		dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	
	Días de riego																								
	# de malezas germinadas/día																								
	Acumulado germ.																								
	Aplicación herbicida																								
	DIAS DE RIEGO																								
	# de malezas germinadas/día																								
	Acumulado germ.																								
	Aplicación herbicida																								
	DIAS DE RIEGO																								
	# de malezas germinadas/día																								
	Acumulado germ.																								
	Aplicación herbicida																								

LEYENDA

- Se contará desde el primer día de riego del campo.
- Se colocará el número de especies vegetales encontrados el día de evaluación.
- Se sumará el número de especies encontradas el día anterior con el día de evaluación, así sucesivamente.

Tabla 19. Cartilla de evaluación para selección de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.).

Evaluación de bandejas					
Fundo:		Lote:		Evaluador:	
Bandejas evaluadas	Conos vacíos	Plántulas rotas	Plántulas pequeñas <8cm	Plántulas estándar >8cm	Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Tabla 21. Escala de evaluación para insectos plaga, dentro del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.).

Plaga	Estado Fenológico	Estadío	Daño o presencia
Prodiplosis	PV-Br-Bt-F-Cu-Fr-M	Larva	≥ 1
tierra	PV	Larva	≥ 2 /planta
Heliothis, Spodoptera, Linneodes, Symmetrische	PV-Br-Bt-F-Cu-Fr-M	Adulto	Prevención
		Postura	≥ 0.04 / planta
		Larvas	
Trips	PV-Br	Ninfas y adultos	>3 / planta
	Bt-F-Cu-Fr-M		>8 / planta
Mosca blanca	Todo el cultivo	Ninfas y adultos	>10 / planta
			>20 / planta
Mosca minadora	Todo el cultivo	Adulto	>10 / planta
		Larva	
Nematodos	PV-Br-Bt-F-Cu-Fr	Huevos y/o juveniles	> 5 %
Mosca de la fruta	Fr-M-Cosecha	Adulto	Prevención
			≥ 4 %
Maleza	Antes de trasplante	Hoja ancha y larga	Prevención
	PV-Br-Bt		>6 Pl° / m2
	Todo el cultivo	Hoja ancha y larga	≥ 2 Pl° / m2

PV: periodo vegetativo - Br: brotaamiento - F: floración - Cu: cuajado de fruto - Fr: fructificación - M: maduración

Tabla 22. Escala de evaluación para enfermedades fungosas por grados de incidencia.

Grado de Infección	Porcentaje de infección	Descripción
1	0 - 0.99%	Planta aparentemente sana
2	1 - 25%	Síntomas visibles (puntos cloróticos, clorosis)
3	26 - 50%	Necrosis foliar.
4	51 - 75%	Necrosis en brotes.
5	76 - 100%	necrosis en tallo y plantas.



Fig. 5. Área de evaluación de malezas marcada en campo antes del trasplante del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.).



Fig. 6. Recepción de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.), separados en bloques.



Fig. 7. Aplicación preventiva a enfermedades radiculares en bandejas con plántulas (*Capsicum annum* L.).



Fig. 8. Trasplante o siembra de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.) a campo definitivo, con maquinaria (sembradora y tractor).



Fig. 9. Surcos de plántulas de pimiento (*Capsicum annum* L.) sembrados a dos hileras en campo definitivo.



Fig. 10. Costales con fruto de pimiento (*Capsicum annum* L.) cosechado, ubicados en calle de aplicación en campo.



Fig. 11. Adulto de *Liriomyza huidobrensis*.



Fig. 12. A. Botón floral con resultado por el daño de *Prodiplosis* sp. B. Larva de *Prodiplosis* sp. en botón floral de pimiento.



Fig. 13. Cuajo de fruto con daños ocasionados por *Heliothis* sp.



Fig. 14. Cuajo de fruto con larva de *Heliothis* sp.



Fig. 15. Flor con presencia de *Trips* sp.



Fig. 16. Adulto de *Crysoperla* sp.



Fig. 17. Flor de pimiento (*Capsicum annum* L.), con larva de *Crysoperla* sp.



Fig. 18. Adulto de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*).



Fig. 19. Cultivo de pimiento con síntomas en hojas del tercio superior por ataque de nemátodos en el sistema radicular.



Fig. 20. Fruto seccionado por la mitad con signo de *Botrytis cinerea* en su interior.

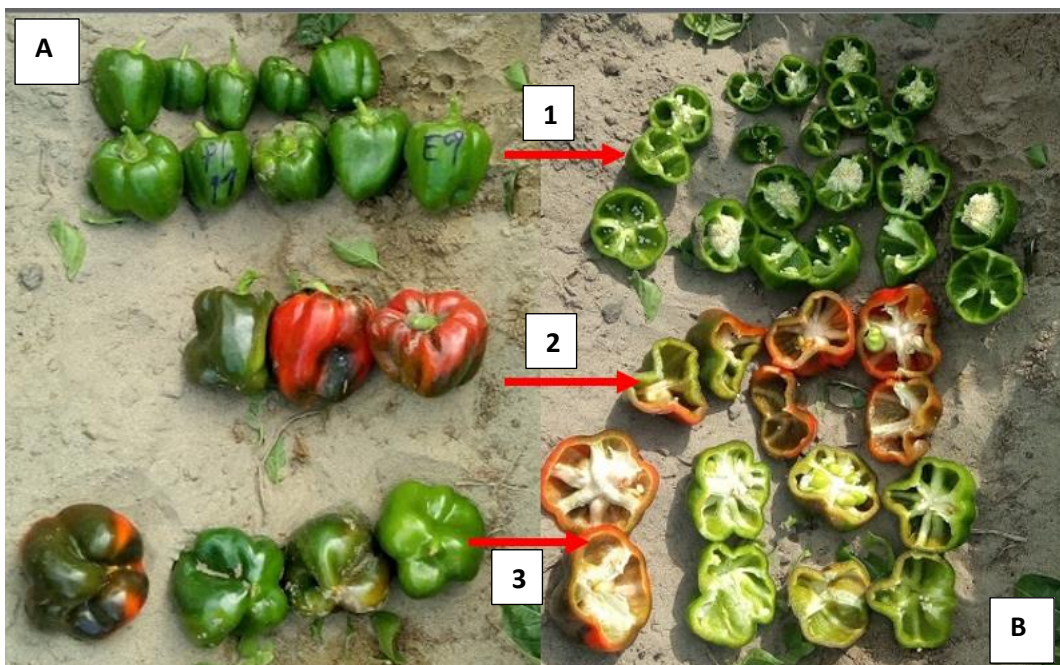


Fig. 21. A: Frutos con síntomas de fisiopatías, B: Corte transversal de frutos con síntomas de fisiopatías (1: limitación de crecimiento, 2 y 3: deformación y partenocarpia).



Fig. 22. Tallo afectado por *Phytophthora infestans*.



Fig. 23. Hojas con síntomas de clorosis como resultado de infección por virus.



Fig. 24. Hojas con síntomas de infección por virus



Fig. 25. Frutos con síntomas de golpe de sol.