

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LOS INSECTOS PLAGA
EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO *Asparagus officinalis*, EN
CHINCHA”**

Presentado por:

PEDRO MIGUEL CÓRDOVA VEGA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima- Perú

2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LOS INSECTOS PLAGA
EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO *Asparagus officinalis*, EN
CHINCHA”**

Presentado por:

PEDRO MIGUEL CÓRDOVA VEGA

Tesis para optar el Título de

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

**Ing. M.S. Andrés Casas Díaz
PRESIDENTE**

**Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango
PATROCINADOR**

**Ing. Mg. Sc. Segundo García Baca
MIEMBRO**

**Dr. Javier Vásquez Castro
MIEMBRO**

Lima – Perú

2015

DEDICATORIA

A mi Dios mi guía y protector.

A mis padres: Ana y Alejandro

AGRADECIMIENTO

A Dios, por sus muchos cuidados y bendiciones.

A mis padres, por su amor, ejemplo y humildad.

A mis hermanos, por su preocupación y ánimos.

A los Docentes de la Facultad de Agronomía, por sus orientaciones y formación profesional.

A mi gran amigo y hermano, Germán Elías Joyo Coronado, por sus invaluable consejos y apoyo desinteresado en la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL ESPÁRRAGO	3
2.2 EXIGENCIAS AGROCLIMÁTICAS DEL ESPÁRRAGO	4
2.2.1 CLIMA	4
2.2.2 SUELO	4
2.2.3 NECESIDADES DE AGUA	5
2.2.4 HUMEDAD	5
2.2.5 CULTIVAR IDA LEA	5
2.3 PLAGAS DEL CULTIVO DE ESPÁRRAGO EN EL PERÙ	7
2.3.1 INSECTOS QUE INFESTAN ÓRGANOS SUBTERRÁNEOS	7

a	Gusanos de tierra o Gusanos Cortadores	7
b	Gusano Picador del Esparrago	8
c	Gusanos Blancos, Aradores, Gallinas Ciegas o Capachos	8
d	Cochinilla de la raíz y la Corona	8
2.3.2	PLAGASY ÁCAROS QUE INFESTAN ÓRGANOS AÉREOS	9
a	Chinche de los espárragos	9
b	“Trips”: <i>Thrips tabaci</i> Linderman	10
b.1	DISTRIBUCIÓN	10
b.2	CARACTERISTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS	11
b.3	DAÑOS	12
c	Arañita Roja	13
2.3.3	PLAGAS MASTICADORAS DE FOLLAJE	15
a	<i>Copitarsia</i> sp.	15
a.1	<i>Copitarsia corruda</i> (Pogue & Simmons), <i>Copitarsia decolora</i> (Guenée)	16
a.1.1	DISTRIBUCIÓN	16
a.1.2	CARACTERISTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS	16
a.1.3	DAÑOS	19
b	<i>Heliothis virescens</i> (Fabricius)	19
b.1	DISTRIBUCIÓN	19
b.2	CARACTERISTICAS MORFÓLOGICAS Y BIOLÓGICAS	20
b.3	DAÑOS	22
c	<i>Spodoptera eridania</i> (Cramer)	22

c.1	DISTRIBUCIÓN	22
c.2	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS	22
c.3	DAÑOS	24
2.3.4	INSECTO RASPADOR DE BROTES Y TURIONES.	25
a	<i>Prodiplosis longifila</i> Gagné	25
a.1	DISTRIBUCIÓN	25
a.2	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS	25
a.3	DAÑOS	27
2.4	CONTROL BIOLÓGICO	28
2.4.1	LA IMPORTANCIA DE LOS ENEMIGOS NATURALES	29
2.4.2	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DEL CULTIVO DE ESPÁRRAGO	29
a.	CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE PLAGAS QUE INFESTAN ÓRGANOS SUBTERRANEOS	29
b.	CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE INSECTOS PICADORES, CHUPADORES Y RASPADORES QUE INFESTAN ÓRGANOS AEREOS	30
c.	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS MASTICADORAS DE FOLLAJE	31
d.	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS RASPADORAS DE BROTES Y TURIONES	33
	CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1	MATERIALES Y EQUIPOS	34
3.1.1	MATERIAL EXPERIMENTAL	34
3.1.2	OTROS MATERIALES	34

a.	Material de campo	34
b.	Material de escritorio	35
c.	Material entomológico	35
3.2	METODOLOGÍA	35
3.2.1	EVALUACIÓN DE “GUSANOS DE TIERRA O GUSANOS CORTADORES”: <i>Agrotis</i> spp.	37
3.2.2	EVALUACIÓN DE “GUSANOS BLANCOS, ARADORES, GALLINAS CIEGAS O CAPACHOS”: <i>Lygirus maimon</i> , <i>Anomala undulada</i> , <i>Anomala testaceipennis</i> , <i>Cyclocephala</i> sp., etc.	37
3.2.3	EVALUACIÓN DE “GUSANO PICADOR DEL ESPARRAGO”: <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller)	37
3.2.4	EVALUACIÓN DE “TRIPS”: <i>Trips tabaci</i> Lindeman	37
3.2.5	EVALUACIÓN DE “MOSQUILLA DE LOS BROTES”: <i>Prodiplosis longifila</i> Gagne	37
3.2.6	EVALUACIÓN DE “GUSANOS COMEDORES DEL FOLLAJE Y BARRENADORES DEL TALLO”: <i>Copitarsia corruda</i> , <i>Heliothis virescens</i> , <i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Spodoptera eridania</i> , <i>Spodoptera ochrea</i> , <i>Pseudoplusia includens</i> .	38
3.2.7.	EVALUACIÓN DE “CIGARRITAS”: <i>Dalbulus maidis</i> Delong y Wolcott	38
3.2.8.	EVALUACIÓN DE EMIGOS NATURALES	38
3.3	ANÁLISIS DE DATOS	38
3.4	LABORES AGRONÓMICAS	38
3.5	TOMA DE DATOS METEOROLÓGICOS	39
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES		42
4.1	Fluctuación poblacional de <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel)	42

4.2	Fluctuación poblacional de <i>Thrips tabaci</i> Lindemann	48
4.3	Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> Gagné	54
4.4	Fluctuación poblacional de <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer)	57
4.5	Fluctuación poblacional de <i>Heliothis virescens</i> (Fabricius)	61
4.6	Fluctuación poblacional de <i>Copitarsia corruda</i> (Pogue y Simmons)	65
4.7	Fluctuación poblacional de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius), <i>Tetranychus urticae</i> (Kosh), <i>Aphis gossypii</i> (Glover), <i>Anomala undulata</i> (Erichson).	69
4.8	Fluctuación poblacional de <i>Dalbulus maidis</i> (DeLong y Wolcott)	72
4.9	Fluctuación poblacional de predadores registrados en el espárrago verde, Cultivar Ida Lea.	75
CAPITULO V CONCLUSIONES		83
CAPITULO VI BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA		85
ANEXOS		94

INDICE DE TABLAS

CUADRO N° 01: Número de larvas de <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel), porcentaje de plantas en espárrago infestadas, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	44
CUADRO N° 02: Control Fitosanitario	45
CUADRO N° 03: Número Total de ninfas y adultos de <i>Thrips tabaci</i> (Linderman), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	51
CUADRO N° 04: Número de larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> Gagné, porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	55
CUADRO N° 05: Número de larvas de <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	59
CUADRO N° 06: Número de larvas de <i>Heliothis virescens</i> (Fabricius), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	63
CUADRO N° 07: Número de larvas de <i>Copitarsia corruda</i> (Pogue y Simmons), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	67
CUADRO N° 08: Número de individuos de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius), <i>Tetranychus urticae</i> (Kosh), <i>Aphis gossypii</i> (Glover), <i>Anomala undulata</i> (Erichson), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.2007.	70
CUADRO N° 09: Número de individuos, porcentaje de plantas infestadas con <i>Dalbulus maidis</i> (DeLong y Wolcott) en espárrago verde, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	73
CUADRO N° 10: Número total predadores de Arañas, <i>Chrysoperla externa</i> , <i>Metacanthus tenellus</i> y <i>Nabis punctipennis</i> registrados en el cultivo de espárrago	77

verde, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

CUADRO N° 11: Número total predadores de *Geocoris punctipes*, *Orius* 80
insidiosus, *Cycloneda sanguínea*, *Hemerobius* sp., *Zelus nugax* y *Allograpta*
exótica registrados en el cultivo de espárrago verde, cultivar Ida Lea. Periodo
noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: División del campo de espárrago para evaluación	36
FIGURA N° 02: Fenología del Espárrago	40
FIGURA N° 03: Promedios semanal de temperatura media (C°) y humedad relativa media (%) registrados en el distrito El Carmen – Chincha. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007.	41
FIGURA N° 04: Fluctuación poblacional de larvas de <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel), porcentaje de plantas dañadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú	47
FIGURA N° 05: Fluctuación poblacional de ninfas y adultos de <i>Thrips tabaci</i> (Linderman) y porcentaje de plantas infestadas de espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007. Chincha – Perú.	52
FIGURA N° 06: Fluctuación poblacional de larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> Gagné, porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	56
FIGURA N° 07: Fluctuación poblacional de larvas de <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	60
FIGURA N° 08: Fluctuación poblacional de larvas de <i>Heliothis virescens</i> (Fabricius), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	64
FIGURA N° 09: Fluctuación poblacional de larvas de <i>Copitarsia corruda</i> (Pogue y Simmons), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.	68
FIGURA N° 10: Fluctuación poblacional de individuos de <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius), <i>Tetranychus urticae</i> (Kosh), <i>Aphis gossypii</i> (Glover), <i>Anomala undulata</i> (Erichson), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida	71

Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

FIGURA N° 11: Fluctuación poblacional de larvas, porcentaje de plantas 74
infestadas con *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott), en espárrago cultivar Ida Lea.
Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

FIGURA N° 12: Fluctuación poblacional total de predadores de Arañas, 78
Chrysoperla externa, *Metacanthus tenellus* y *Nabis punctipennis* registrados en el
cultivo de espárrago cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007.
Chincha – Perú.

FIGURA N° 13: Fluctuación poblacional de predadores de *Geocoris punctipes*, 82
Orius insidiosus, *Cycloneda sanguínea*, *Hemerobius* sp., *Zelus nugax* y *Allograpta*
exótica registrados en el cultivo de espárrago cultivar Ida Lea. Periodo noviembre
2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01	Cartilla de evaluación.	95
ANEXO N° 02	Labores agronómicas realizadas en Esparrago verde cultivar Ida Lea, en el distrito El Carmen–Chincha. Periodo: Enero 2006 – Octubre 2007.	96
ANEXO N° 03	Registro de los promedios semanales de temperatura media y humedad relativa media, en el distrito del Carmen- Chincha. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007.	98

CÓRDOVA, P. 2015 “FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LOS INSECTOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO *Asparagus officinalis*, EN CHINCHA”. Tesis Ing., UNALM Lima, Perú, 120 p.

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló en un campo comercial del espárrago cv. Ida Lea con el objetivo de determinar la fluctuación poblacional de los insectos plaga y de sus predadores en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

El predio evaluado estuvo ubicado en el Distrito El Carmen, provincia de Chincha, Departamento de Ica; su área fue de 10 ha, dividido en 5 sectores; en cada sector se evaluó 5 plantas seleccionadas al azar, dando un total de 25 plantas evaluadas. Se realizaron un total de 40 evaluaciones una vez por semana, desde el 24 de noviembre del 2006 (etapa fenológica de floración); hasta el 26 de octubre del 2007 (etapa fenológica de cosecha).

Los insectos plaga de mayor importancia, según la ocurrencia fueron *Thrips tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* y *Copitarsia corruda*.

Thrips tabaci se presentó en toda la campaña agrícola, reportándose la mayor población de esta plaga en la etapa fenológica de cosecha; se efectuaron aplicaciones químicas para su control. Los comedores de follaje más frecuentes fueron: *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* y *Copitarsia corruda*, se presentaron durante las etapas fenológicas de floración, maduración y agoste, para el control de estas plagas se realizaron aplicaciones químicas y liberaciones de *Trichogramma*.

Los predadores más frecuentes fueron: “Arañas”, *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus*, *Nabis punctipennis*, se pudo observar que la incidencia de los predadores también estuvo influenciada por las diferentes aplicaciones de plaguicidas así como por los factores climatológicos y la disponibilidad de presas.

Las arañas, predadores generalistas, están presentes todo el año, la mayor población se concentró antes de la primera cosecha de esparrago. *Chrysoperla externa*, se presenta principalmente entre la etapa de floración y maduración, sin embargo se observa que es muy susceptible a la aplicación de pesticidas utilizados como Rimón 10 EC (novaluron).

Palabras clave: Esparrago, fluctuación poblacional, *Thrips tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* y *Copitarsia corruda*.

CÓRDOVA, P. 2015 “INSECT PEST, AND THEIR NATURAL ENEMIES, POPULATION FLUCTUATIONS ON ASPARAGUS *Asparagus officinalis*, IN CHINCHA”. Ing. Thesis, UNALM Lima, Perú, 120 pp.

ABSTRACT

The research was conducted in a commercial field of asparagus cv. Ida Lea order to determine the population dynamics of insect pests and their predators in different phenological stages of the crop. The assessed property was located in El Carmen, province of Chincha, Ica Department; its area was 10 ha, divided into 5 sections; in each sector five randomly selected plants were evaluated, giving a total of 25 plants evaluated. There have been a total of 40 evaluations once a week, from November 24, 2006 (phenological stage of flowering); until October 26, 2007 (phenological stage of harvest).

The most important insect pests, according to the occurrence were *Thrips tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* and *Copitarsia corruda*.

Thrips tabaci was presented throughout the growing season, reporting the largest population of this pest in the phenological stage of harvest; chemical applications to control were made. The most common foliage eaters were *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* and *Copitarsia corruda* were presented during the phenological stages of flowering and ripening, for the control of these pests chemical applications and releases of Trichogramma were performed.

The most common predators were: "Spiders", *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus*, *Nabis punctipennis*, it was observed that the incidence of predators was also influenced by the different applications of pesticides as well as the weather factors and the availability of prey.

Spiders, generalist predators are present throughout the year, the population is concentrated before the first harvest of asparagus. *Chrysoperla externa*, occurs mainly between flowering and ripening stage, however it is observed that is very susceptible to pesticide application used as Rimon 10 EC (novaluron).

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los principales exportadores de espárrago en el mundo, uno de los más productivos también, y con precios de venta altos, en el mercado internacional. Sin embargo muchas esparragueras están viejas y – valgan verdades – para afrontar la crisis de los años 2008 - 2009, algunos esparragueros redujeron la fertilización de sus campos y sobre explotaron sus plantaciones, lo cual propició una reducción significativa de las productividades (Agroforum, 2013).

Las exportaciones peruanas de espárragos sumaron 321 millones de dólares entre enero y octubre del 2013 lo que implicó un aumento de 22.1% respecto a similar periodo del 2012, según informó la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (RPP, 2013).

Además, de acuerdo a la Asociación de Exportadores (ADEX) la exportación de espárragos peruanos sumó US\$ 531.5 millones el 2012; la partida más demandada fue “Espárragos, frescos o refrigerados” (15.7% de crecimiento) por US\$ 340 millones y representando el 63.9% de los envíos totales. En tanto que las otras dos partidas son “Espárragos preparados o conservados, sin congelar” (US\$ 140. 6 millones) y “Espárragos” (US\$ 50.8 millones) que concentraron el 26.4% y 9.5% del total. En el caso del volumen, los espárragos peruanos (tres partidas) presentaron una contracción de 8% (Gestión, 2013).

ADEX explicó que la causa principal de la disminución del volumen exportado es por la baja producción en los campos antiguos, algunos sobrepasan los 12 años de vida. Según las estadísticas, los espárragos llegaron a un total de 52 países, los cuales fueron liderados por Estados Unidos, que las demandó por US\$ 263.3 millones, 14% más que en el 2011 (Gestión, 2013).

También se observaron nuevos destinos a los que no se exportó en el 2011, es el caso de Bosnia- Herzegovina, Jordania, Georgia, Ucrania e Irán, entre otros, a los que se enviaron despachos por menos de US\$ 50,000 el 2012 (Gestión, 2013).

En cuanto a los problemas sanitarios en el cultivo de espárrago, fueron escasos durante los primeros años de instalación en el Perú. A medida que el área sembrada se fue incrementando, surgieron varios problemas, debido a diversos factores, entre los que se puede mencionar a la alta densidad de siembra, manejo inadecuado del riego y de la

fertilización, mal uso de pesticidas como consecuencia de la aparición de nuevas plagas y enfermedades, que finalmente redundó en un incremento en los costos de producción.

La antigüedad de los campos (más de doce años) ha influido en la incidencia de las plagas.

Por ello se requiere conocer el comportamiento de los insectos en cada zona de cultivo con condiciones climáticas y agronómicas particulares; para el presente estudio se analizó dicho comportamiento en la Zona de El Carmen- Chincha.

OBJETIVOS

- Determinar la fluctuación poblacional de los insectos plaga en el cultivo de espárrago verde en El Carmen - Chincha durante los meses de Noviembre 2006 a octubre 2007.
- Evaluar la fluctuación poblacional de los predadores en el cultivo de espárrago verde en el distrito El Carmen-Chincha durante los meses de Noviembre 2006 a octubre 2007.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL ESPÁRRAGO

El espárrago, *Asparagus officinalis* var. *altilis*, tiene su centro de origen en el Mediterráneo. La morfología externa de la planta está conformada por un sistema radicular profundo, con raíces perennes que pueden alcanzar hasta los 1.20 m de largo y su diámetro puede llegar a tener hasta 2 cm. El 90% de su sistema radicular se ubica dentro de los 40 cm de la superficie del suelo (Delgado de la Flor *et al.* 1993).

Benages (1990), indica que es una planta vivaz de la familia de las Liliáceas, cuya vida productiva es de 7 u 8 años. El tallo inicia y forma parte de la corona, constituyendo esencialmente un rizoma de desarrollo horizontal a partir del cual se producen las yemas. La corona, al crecer, está formada por varios grupos de yemas y dentro de cada grupo existe una dominancia apical retardando el crecimiento de unas y favoreciendo el crecimiento de otras, de manera que su desarrollo es continuo. Las hojas son pequeños folículos, alargadas y muy subdivididas.

El tallo está formado por un disco o cepa sobre el que se forman las yemas que darán lugar a los turiones o espárragos, que es la parte comestible.

Los turiones empiezan a desarrollarse en la primavera, cuando las temperaturas alcanzan los 10-12 grados centígrados, a una altura aproximada de 15 ó 20 cm. Se ramifica y empiezan a lignificar y aparecen las hojas que son muy finas, denominándose filocladios. A esta parte aérea se denomina fronde y es la encargada de transferir las sustancias químicas en materia orgánica para formar las reservas que le permitirán dar una importante producción de turiones. Según el mayor o menor desarrollo de los frondes al finalizar el año se puede preveer la producción aproximada de la esparraguera al año siguiente (Benages, 1990).

Benages (1990), indica que los tallos de las variedades de espárrago verde se ramifican a más altura que las de espárrago blanco por lo que dan la impresión de ser los más frondosos y más esbeltos.

2.2 EXIGENCIAS AGROCLIMÁTICAS DEL ESPÁRRAGO

2.2.1 CLIMA

Benages (1990), señala que el momento crítico, en cuanto a temperatura, se produce durante la recolección, puesto que con temperaturas menores a 12 grados no se produce el brotamiento de turiones y con temperaturas mayores a 25 grados, unidas a humedad baja del suelo, se produce mayor número turiones espigados.

Delgado de la Flor *et al.* (1993), indican que las temperaturas ambientales óptimas de crecimiento de esta planta se encuentran entre los 14°C y 22°C, aunque son favorables las temperaturas entre 12°C y 28°C. La alternancia de temperaturas entre el día y la noche, con una diferencia de alrededor de 8°C favorece el crecimiento de la planta, siempre y cuando las temperaturas mínimas no bajen de 8°C, debido a que los turiones son muy sensibles a estas temperaturas.

2.2.2. SUELO

El espárrago se adapta a diferentes suelos, siempre que sean permeables, sueltos, profundos y en el caso del espárrago, con ausencia de piedras. Los terrenos óptimos para el desarrollo del cultivo son los francoarenosos, conviene evitar los suelos excesivamente salinos y los muy calizos. En los suelos arenosos la precocidad es mayor, debido a que el suelo se calienta más rápidamente (Benages, 1990).

Benages (1990), señala que la materia orgánica es muy importante para que el cultivo se desarrolle en forma óptima, el estiércol deberá estar bien fermentado; el mejor es de ganado ovino.

Delgado de la Flor *et al.* (1993), mencionan que es una planta que resiste un alto contenido de alcalinidad y salinidad comparado con otras plantas cultivadas, pero al mismo tiempo no tolera suelos muy ácidos. A pesar de su resistencia a la salinidad el espárrago no rinde igual en un suelo salino que en un suelo no salino, un suelo salino

determinará que la calidad y el rendimiento de los turiones disminuyan, además la punta de los turiones tenderá a secarse y abrirse en este tipo de suelos.

2.2.3 NECESIDADES DE AGUA

Benages (1990), menciona que aunque el espárrago se desarrolla en forma óptima en los suelos irrigados, es una planta que resiste bastante bien la sequía aunque se reduce la producción notablemente. Las mayores necesidades de agua las tienen durante el verano, cuando hace más calor y el desarrollo de la masa foliar es considerable. Durante la recolección, las necesidades de agua son moderadas y sólo debe regarse para mantener el nivel de adaptación del suelo suficiente porque la planta puede extraer el agua necesaria para la formación de turiones. El espárrago resiste mejor la sequía que el exceso de agua ya que es muy sensible a la asfixia radical.

Delgado de la Flor *et al.* (1993), señalan que es una planta exigente en agua, tanto en el desarrollo vegetativo como en la etapa de cosecha. Tratándose de una planta que tiene en sus brotes más de 90% de humedad, se entiende que la presencia de ésta es necesaria, sino la deshidratación disminuirá la calidad del turión y la falta de humedad evitara la absorción de nutrientes.

2.2.4 HUMEDAD

Delgado de la Flor *et al.* (1993), señalan que la humedad ambiental óptima debe ser baja en las épocas de crecimiento de la planta para evitar la incidencia de enfermedades foliares y alta en la época de cosecha. Además el estrés por falta de humedad se producirá más rápidamente cuando la humedad ambiental es baja.

2.2.5 CULTIVAR IDA LEA

El cultivar Ida Lea de espárragos fue desarrollado por Frank Takatori y Frank Southers en la Universidad de California en Riverside para el mercado fresco, la producción de espárrago verde en climas desérticos.

Ida Lea F1 es una variedad totalmente verde, produciendo una lanza que es 10 a 20% más grande que la UC 157. Una de las características que distinguen a esta variedad, aparte de otras variedades de espárrago es su capacidad de mantener una estrecha cabeza, bien

afilado en el regiones productoras de espárrago más calientes del mundo. En condiciones normales de primavera, Ida Lea no inicia ramas laterales hasta la lanza ha mantenido una altura de 12 centímetros. Esta es una característica altamente deseable en climas cálidos.

Con Ida Lea F1, el productor produce primeras lanzas que son totalmente verde, con cabezas cónicas estrechas. La falta de coloración violácea en Ida Lea (como UC 157) ayuda a distinguirlo de otras variedades de espárrago. Muchos mercados no aceptarán lanzas producidos con un tinte violáceo en las cabezas.

Esta variedad es tolerante a roya (*Puccinia asparagus*) y altamente tolerante de Fusarium (*Fusarium oxysporum*). La semilla producida por el cortador de espárragos se prueba y se encontró libre de Virus latente 2.

F2 (abrir semillas de polinización) de Ida Lea el espárrago no es fiel a su tipo, y las plantas resultantes exhibirá variabilidad. Esto resulta en un producto de menor calidad, así como un campo de vida más corta debido a romper en la tolerancia a Fusarium.

2.3 PLAGAS DEL CULTIVO DE ESPÁRRAGO EN EL PERÙ

En la medida que se va tecnificando el cultivo de espárrago, se va expandiendo las áreas y se produce el desequilibrio de los valles, también el cultivo tiende a presentar problemas fitosanitarios muy fuertes. Prueba de ello se da en zonas donde no se hace mayores despliegues tecnológicos. Se considera que es una planta manejable desde el punto de vista fitosanitario, recomendándose para tal efecto un manejo integrado o control integrado de plagas, dado que por sus características fisiológicas es un cultivo que se adapta para este tipo de metodología de control (Sarmiento, 1994).

Sánchez (1995), indica que el incremento de la superficie sembrada ha originado la ocurrencia de especies de lepidópteros defoliadores, mencionando siete especies de la familia Noctuidae y una de la familia Geometridae.

2.3.1 INSECTOS QUE INFESTAN ÓRGANOS SUBTERRÁNEOS.

a. Gusanos de tierra o Gusanos Cortadores

Sánchez y Apaza (2000), refieren que *Agrotis ipsilon*, *A. malefida*, *A. subterranea*, *Peridroma saucia* y *Feltia experta*, son consideradas plagas secundarias, de allí que sus daños carecen de importancia económica; sin embargo, pueden ocasionar serios daños en condiciones de alta infestación. Las larvas de los dos primeros estadios raspan los tallos de las plantitas recién germinadas. A partir del tercer estadio cortan las plántulas, provocando fallas en el almácigo o siembras directas; este daño se agrava debido a que estas heridas, sirven de ingreso a microorganismos que causan la pudrición, provocando la muerte de la planta. Los mayores daños se observan generalmente en el segundo o tercer brotamiento debido a que las larvas penetran al interior del turión consumiendo gran parte del mismo y provocando su muerte, en otros casos al masticar el turión que recién está emergiendo causa una deformación e impide su desarrollo normal. A la cosecha tanto en espárrago blanco y verde pueden causar deformación y afectar la calidad comercial de los turiones por las heridas ocasionadas.

Delgado de la Flor *et al.* (1993), mencionan que los gusanos de tierra a nivel de plántulas en el almácigo cortan los tallos tiernos. En campos en cosecha mastican los turiones antes

de su emergencia causando deformaciones y en ataques severos se obtienen turiones con orificios redondos y grandes.

b. “Gusano Picador del Espárrago”

Sánchez y Apaza (2000), señalan que *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), es una plaga de importancia secundaria. Se encuentra ampliamente distribuida en el continente americano y en nuestro medio en todos los valles donde se siembra espárrago. Las infestaciones se inician entre 10 a 15 días después del brotamiento; la larva inicialmente raspa el tallo, generalmente a la altura del cuello de los tallos y posteriormente, perfora e ingresa al interior donde barrena hacia arriba. Previamente a la alimentación, la larva construye una cámara o refugio. El tallo dañado adquiere un color amarillento, luego se marchita y finalmente seca. Este proceso es lento y el tallo se seca completamente luego de varios días desde que se inició la alimentación.

c. “Gusanos Blancos, Aradores, Gallinas Ciegas o Capachos”

Sánchez y Apaza (2000), indican que *Lygirus maimon*, *Anomala undulata*, *Anomala testaceipennis*, *Cyclocephala* sp., *Aphodius lividus* y *Ataenius* sp., gusanos blancos o gusanos aradores, la infestación se limita al sistema radicular causando amarillamiento y muerte de plantas, ocasionando fallas y obligando al resiembra o recalce en caso de siembras directas. En plantas de mayor desarrollo, los gusanos blancos dañan raíces, corona y base de los turiones; puede adquirir importancia cuando mastica la corona y ésta al entrar en contacto con el agua ocasiona su pudrición por el ingreso de microorganismos. A la cosecha, sobre todo en espárrago blanco daña la parte basal y causa deformación de los turiones cosechados. Cuando daña raíces provoca un fuerte debilitamiento de la planta de espárrago y la hace susceptible al ataque de patógenos.

d. “Cochinilla de la raíz y la Corona”

Según Nuñez *et al.* (2005), *Dysmicoccus brevipes* está presente en casi todos los lugares del país donde se siembra el espárrago, en la Costa Norte, Centro y Sur, especialmente en Piura, Virú, Paijan, Chao, Santa, Casma, Huarmey, Villacuri y el valle de Ica.

Para Jeri (2010), este hemíptero habita en el tallo subterráneo y la corona del espárrago (*Asparagus officinalis*), produciendo daños por succionar savia, necrosar tejidos y debilitar la planta.

Sánchez y Apaza (2000), mencionan que las ninfas y adultos de *Dysmicoccus brevipes*, succionan la savia de raíces, corona y tallos; se aprecia heridas que permiten el ingreso de patógenos, posteriormente la planta tiende a amarillarse y finalmente se seca, ocasionando fallas en la plantación, especialmente en esparragueras mal conducidas. En otros casos las plantas quedan pequeñas al ser afectada gran parte de las raíces. Delgado de la Flor *et al.* (1993), a su vez mencionan que ninfas y adultos de *Dysmicoccus brevipes* se alimentan del jugo de los tejidos del tallo y de la corona, debilitando la planta y afectando la formación de los turiones y brotes nuevos.

Según Nuñez *et al.* (2005), luego de un análisis de datos concluyeron que la mayor incidencia de la “cochinilla del tallo y la corona” ocurre en la etapa de fructificación y floración de espárrago. No consideran a *D. brevipes* como una plaga de importancia para el espárrago, a diferencia de *Copitarsia corruda* plaga cuarentenaria en Estados Unidos, país al que se exporta el espárrago peruano.

2.3.2 PLAGAS Y ÁCAROS QUE INFESTAN ÓRGANOS AÉREOS.

a. “Chinche de los espárragos”

Sánchez y Apaza (2000), indican que *Euchistus convergens*, es un chinche registrado en todos los valles de la costa peruana, las ninfas de los primeros estadios no pican el tallo, en cambio ninfas desarrolladas y adultos, pican y succionan la savia de los tallos principales y ramas. Los daños se manifiestan por una marchitez, luego progresivamente se va amarillando y finalmente el tallo dañado se seca. Las secreciones azucaradas producidas por este chinche, propician el desarrollo del hongo de la fumagina. En algunos casos se ha observado que a partir de las picaduras se produce una pudrición hacia la base, pudiendo comprometer la sanidad de la corona.

b. “Trips”: *Thrips tabaci* Linderman

b.1 DISTRIBUCIÓN

Los trips son insectos cosmopolitas que se encuentran distribuidos por todo el mundo; una mayoría de especies se encuentran en el trópico y unas pocas en las regiones árticas. Sus hábitat incluyen bosques, pastizales, desiertos, tierras cultivadas, jardines (Lewis, 1973).

Según Soto *et al.* (2009), de las 6000 especies descritas de tisanópteros, cerca de 1 % han sido informadas como plagas importantes en cultivos. Además Guzmán *et al.* (1996), indicaron que es una de las especies polífagas que puede infestar más de 300 especies de plantas.

Mound y Marullo (1996), indican que en contraposición a lo que ocurre en otras latitudes, existe muy poca información a nivel neotropical.

Dughetti (1997), informa que *Thrips tabaci* es un importante insecto plaga de distribución mundial reportado en varias plantas hospederas.

Esta especie está ampliamente estudiada y es conocida comúnmente como el “thrips de la cebolla”, aunque también es frecuente encontrarla en otras plantas. (Wille, citado por Ortiz 1972).

Según la FAO (2009), trips (*T. tabaci*) Lindeman representa uno de los insectos-plaga más nocivos para el cultivo de cebolla en las regiones donde se produce esta hortaliza; su presencia se acentúa en temporadas secas, afectando el desarrollo y crecimiento de las plantas; si no se controlan y las condiciones son favorables se tienen pérdidas de 50 a 60%.

Sánchez (2000), indica que se le ha registrado infestando cebolla, col, frijol, calabaza, melón, nabo, betarraga, orégano, papa, perejil, poro, tomate, cucurbitáceas, crucíferas, gramíneas, leguminosas, solanáceas, especies ornamentales y árboles frutales. Según Sánchezy Sánchez (2008), esta especie se encuentra ampliamente distribuida en todos los valles de la costa del Perú.

b.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS Y BIOLÓGICAS

Lewis (1973), describe al género Thrips como un pequeño insecto cuyas hembras son aladas, diploides y se reproducen por partenogénesis, mientras que los machos no tienen alas y son haploides.

Los Thrips (Thysanoptera), son insectos que miden de 0.3 a 12 mm de longitud, cuyo color varía de blanco, amarillo a castaño oscuro (Lewis, 1973; Johansen y Mojica, 1997).

Sánchez y Sánchez (2008), indican que el adulto de *T. tabaci* mide 1mm de longitud; es decir, es un insecto diminuto; de cuerpo angosto, puntiagudo en ambos extremos. Es de color amarillento a marrón algo oscuro. El macho es áptero y muy escaso. La hembra tiene alas extremadamente angostas, que difícilmente le sirven para el vuelo, las que presentan en los márgenes inferiores flecos de pelos largos. Las patas también son notable en estos insectos; así los tarsos terminan en una pequeña vejiga, sin uñas. Los huevos son de color blanco y de forma arriñonada.

Para Salas *et al.* (1993) y Onofre (2005), recién emergido es de color amarillo marrón claro que cambia a marrón oscuro durante su desarrollo. Presenta una longitud y ancho promedio de 1.3 y 0.3 mm.

La larva es de color blanco a amarillo pálido (Cornell University, 1996), esto es, de color más claro que el adulto. Mide entre 0.2 a 1 mm de longitud (Sánchez y Sánchez, 2008). La Prepupa es de color blanco brillante, tiene una longitud y ancho promedio de 0.99 y 0.25 mm, respectivamente. Asimismo la pupa recién formada es de color blanco claro-brillante, el color no difiere mucho con el de la prepupa. Presenta una longitud y ancho promedio de 0.98 y 0.26 mm, a simple vista se observa más ancha que los demás estados, es una pupa inactiva. A medida que la pupa madura se observa en el interior de los sacos alares, la formación de los flecos dando la apariencia de un color obscuro en los márgenes de los mismos, que originan las alas verdaderas del adulto (Salas *et al.*, 1993; Onofre, 2005).

La hembra oviposita en grupos en los brotes tiernos y en las hojas de espárrago. Las posturas son cubiertas con secreciones protectoras. Es una especie de reproducción partenogenética; presenta marcada tigmotaxis o tendencia a refugiarse en superficies que están en contacto entre sí. Presentan dos estadios larvales. La prepupa y pupa son inactivos y se localizan en el suelo (Sánchez y Sánchez, 2008).

El ciclo de vida desde huevo hasta adulto fue reportado entre 12 y 15 días a una temperatura y humedad relativa promedio de 32°C y 66% respectivamente. (Salas *et al.*, 1993; Salas, 1994; Guzmán *et al.*, 1996; Jiménez y Roscandido, 1996).

Para Onofre (2005), el ciclo de desarrollo tiene las siguientes características, periodo de incubación: 5-7 días; Larva I: 1 a 2 días, Larva II: 4 a 6 días; prepupa: 1 a 2 días; pupa 2 a 3 días. Longevidad del adulto: 10 a 20 días, así el ciclo de vida varía de 23 a 40 días con un tiempo promedio de 30.1 días en condiciones de laboratorio a 27 ± 1 °C y 70 ± 5 % H.R. y 16.08 horas L:O.

Según Fabián (1993), para las condiciones de Cañete (Lima) considera que aproximadamente se producen un total de 17 generaciones por año.

De acuerdo con Lewis, (1973), el ciclo de vida media y el número de generaciones anuales, es totalmente influenciado por las condiciones ambientales donde se desarrolla el cultivo.

Sites *et al.* (1992), informan que temperaturas medias del día superiores a 14.5 C° son favorables para el desarrollo de la población de *T. tabaci*. Estos autores concluyen que existe una correlación altamente positiva entre la temperatura del aire, y la temperatura del suelo, y la humedad relativa del aire con la densidad de la población de los trips (Fournier *et al.*, 1995).

b.3 DAÑOS

Sánchez y Apaza (2000), la reportan como una plaga importante especialmente al nivel de planta pequeña en almácigo, siembra directa y cuando se inicia el brotamiento, durante y después de la cosecha.

Cabrera (1994), indica que en las pampas de Villacurí los "trips" son un problema mayormente en el momento de la cosecha y más en la cosecha de espárragos verdes que de blancos. Este insecto raspa y daña las brácteas de la punta del turión. En espárragos verdes, a veces se hace necesario realizar aplicaciones de insecticidas a los brotes en emergencia, e incluso, en caso de ataques fuertes, los turiones requieren de desinfección por inmersión con productos fuertes como Lannate después del corte y antes de la entrega en la planta procesadora.

Larvas y adultos de trips se alimentan de las hojas produciendo lesiones que destruyen el tejido de la epidermis ocasionando remoción de las células del mesófilo de la planta (Huckaba y Coble, 1991; McKenzie *et al.*, 1993); las lesiones producidas durante la alimentación de *T. tabaci* son producidas por las partes bucales formadas por un solo estilete mandibular el cual perfora el tejido de la planta y por los estiletes maxilares los cuales forman un tubo de alimentación para succionar la savia de la planta (Chisholm y Lewis, 1984).

Delgado de la Flor *et al.* (1993), indican que los daños son causados tanto por adultos como por ninfas que se ubican debajo de las brácteas escamosas que recubren las yemas, raspando y chupando la savia. En plantas de color verde claro se encuentran con mayor frecuencia. En bajas infestaciones su daño es poco perceptible, pero luego causan un amarillamiento del tejido y deformación de turiones.

En el caso de plántulas de siembra directa se produce el encrespamiento de las hojas y finalmente la parte apical se marchita y se seca. En los brotes después de la cosecha, se aprecia raspaduras en la superficie del tallo que traen como consecuencia que éstas adquieran un color marrón y en altas infestaciones dañan la parte apical de este brote ocasionando deformación y retraso en el desarrollo. En ocasiones se produce alta infestación cuando la planta está emitiendo su segundo o tercer brotamiento, raspando los turiones apenas salen a la superficie y determinan que estos se sequen, ocasionando retraso en el brotamiento y un mayor desgaste de la corona. En plantas de mayor desarrollo pueden afectar las hojas y en caso severo ocasionar su secado. La presencia de trips es más significativa al momento de la cosecha, tanto por migración de campos vecinos, los que emergen como adultos en el mismo campo o los que migran de las malezas; generalmente se localizan en el ápice de los turiones, ocasionando el típico raspado y succión de la savia, causando una decoloración de éstos afectando la calidad comercial, en especial debido a que los turiones son destinados al mercado internacional, muy exigente en relación con la calidad sanitaria (Sánchez y Apaza, 2000).

c. “Arañita Roja”

La arañita roja, *Tetranychus urticae* Koch se ha reportado en 180 especies plantas cultivadas en invernadero o en condiciones de campo (Kim *et al.*, 2004), causando marchitamiento y desecación del follaje y la muerte de las plantas (Gould, 1987). Por otro

lado, el control de *T. urticae* se realiza principalmente con acaricidas, en consecuencia esta especie ha desarrollado resistencia a la mayoría de los productos que se utilizan para su combate (Devine *et al.*, 2001).

T. urticae es un ácaro fitófago con alto potencial reproductivo, ciclo de vida corto, tasa de desarrollo rápido y capacidad para dispersarse rápidamente. Su tamaño oscila entre 0,4 y 0,6 mm, en el caso de la hembra adulta, que tiene un aspecto globoso. El macho es más pequeño y aperado. Este ácaro puede presentar diferentes características morfológicas sobre todo su color puede variar en respuesta a su régimen alimenticio, factores ambientales, planta huésped y estado de desarrollo. Esto ha provocado que le asignen diversos nombres a esta especie, entre los cuales están: *Tetranychus telarius* (L.), *T. bimaculatus* Harvey y *T. cinnabarinus* Boisduval. Incluso, algunos taxónomos consideran todavía que *T. urticae* y *T. cinnabarinus* son la misma especie (Meyer, 1987 y Dupont, 1979), mientras que otros creen que son dos especies distintas (Zhang y Jacobson, 2000; Zhang, 2003), aunque en los foros científicos se prefiere considerarla una única especie (Sá, 2012).

Vereau (1978), señala que *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.), "arañita roja del algodón", bajo condiciones controladas ($24 \pm 1.61^{\circ}\text{C}$ y $69 \pm 2.29\%$ HR) tiene un promedio de duración en días para los diferentes estados de desarrollo según se describe a continuación: 3.84 días para huevos, 2.16 y 2.40 días para larvas. 4.20 y 5.00 días para ninfas, 11.95 y 14.44 días para adultos machos y hembras respectivamente. El ciclo biológico es de 23.75 días para machos y 25.40 días para hembras.

Delgado de la Flor *et al.* (1993), señalan que las larvas, ninfas y adultos de *Tetranychus urticae* Koch, se localizan en las hojas y succionan la savia con sus estiletes bucales. Causan un punteado clorótico que luego se convierte en un amarillamiento progresivo de la hoja hasta su total desecación y defoliación prematura. Cuando las hojas no caen crecen deformes y retorcidas. En poblaciones altas se observan telas de seda en las hojas.

Temperaturas elevadas y condiciones de baja humedad favorecen el incremento de sus poblaciones que pueden alcanzar niveles perjudiciales y causar graves daños a las plantas hospederas. En climas fríos, este ácaro presenta baja actividad, mientras que en los países mediterráneos, donde la temperatura es suave, esta araña puede estar activa durante todo el

año (Sá, 2012).

2.3.3 PLAGAS MASTICADORAS DE FOLLAJE.

a. *Copitarsia* sp.

Este Lepidóptero de la familia Noctuidae comprende según Angulo y Olivares (2003), 23 especies de amplia distribución y con un importante número de cambios nominales debido a su plasticidad fenotípica, estos autores examinaron 14 machos de México, Colombia, Venezuela, Perú y Chile y revisaron la literatura producida entre 2003 y 2008. Realizaron un análisis del clasper (digitus) de los órganos genitales masculinos del complejo de *C. decolora* mediante una disección estándar. Utilizaron fotografías de microscopio electrónico de barrido (SEM) del corion de los huevos como carácter taxonómico.

En el año 1975 en la costa peruana, específicamente en el valle de Ica; Angulo y Weigert, citaron a *Copitarsia consueta* (Walker); posteriormente en el año 1991, en Chile, Castillo y Angulo indican que se identificó erróneamente a *Copitarsia consueta* (Walker), siendo realmente *Copitarsia turbata* (Herrich – Schaffer).

Sánchez y Apaza (2000), mencionan a *Copitarsia incommoda* (Walker) como una de las plagas principales en el cultivo de espárrago en la costa peruana; posteriormente en el año 2004, Simmons y Pogue, con muestras obtenidas en el cultivo de espárrago en el Perú, indican que en el pasado *Copitarsia turbata* (Herrich – Schaffer) fue erróneamente identificado como *Copitarsia incommoda* (Walker), los mismos autores designan a *Copitarsia decolora* (Guenée) como el nombre principal de esta plaga, donde *Copitarsia turbata* (Herrich – Schaffer), pasa a ser sólo un sinónimo. Más recientemente, Angulo y Olivares (2010), mencionan a *Copitarsia corruda* Pogue y Simmons como sinónimo de *Copitarsia decolora* (Guenée) (Joyo, 2011).

a.1 *Copitarsia corruda* (Pogue y Simmons), *Copitarsia decolora* (Guenée)

a.1.1 DISTRIBUCIÓN

Simmons y Pogue (2008), indican que *Copitarsia corruda* se distribuye en Perú, Ecuador y Colombia; hay una larva de *Asparagus* en un embarque de México interceptada en San Diego (California) por el USDA-APHIS (Angulo y Olivares, 2009).

Según Sánchez y Sánchez (2008), indican que se encuentra distribuida desde México hasta América del Sur. Se la ha registrado que infestaron además a la alfalfa, papa, lechuga, col, coliflor, brócoli, acelga, betarraga, espinaca, frijol, pallar, holantao, alcachofa, pimientos, páprika, ají, algodón, yuyo, verdolaga, etc.

Copitarsia decolora es de origen chileno, pero con el paso del tiempo ha ido extendiendo su presencia en todo el continente americano, mediante movimientos migratorios ocasionados por el fototactismo positivo que al parecer, corresponde al comportamiento de orientación con la reflexión de la luz que tiene las diferentes fases de la luna (Tucker, 1983; Angulo y Olivares, 2003).

a.1.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

Ninahuanca (2014), indica que Pogue y Simmons (2008) diagnosticaron que no hay ninguna manera fiable de distinguir adultos de *Copitarsia decolora*, y *C. corruda* basada en la morfología externa, a diferencia de los caracteres a nivel de la genitalia. Por tanto plantea la siguiente aclaración:

En la genitalia masculina, la cúspide del uncus es amplia en *C. decolora* y puntiaguda en *C. corruda*. En *C. decolora* el clasper tiene un ápice de forma cóncava, truncado; en cambio *C. corruda* tiene un ápice recto o ligeramente convexo. La placa serrada lateral en la base de la vesica en el lado noncornuti es redondeado y bien desarrollado en *C. corruda*; en *C. decolora* esta reducido y aproximadamente la mitad del ancho de la placa de *C. corruda*. El cornuti en *C. corruda* son más leve y no tan robusto como lo son en *C. decolora*.

En la genitalia femenina, los lóbulos laterales de la Bursa de ostium son mucho más grandes en *C. decolora* que en *C. corruda*. La válvula no tiene una corona en *C. incommoda*, pero

está presente en *C. decolora* y *C. corruda*.

Simmons y Pogue (2004), señalan que adultos son de tamaño mediano, marrón claro a gris, con las manchas orbicular y reniforme bien definidas. Alas delanteras de 13 a 18mm de fondo de color marrón claro a gris; líneas antemedial y postmedial, doble fila de líneas marrones en zigzag con blanco entre ellos; área basal con líneas marrones bien definidas, mancha reniforme marrón, contorno blanco; mancha orbicular color de fondo e interno blanco y margen exterior de color negro; margen exterior con manchas negras entre las venas alares; franja pardusca marrón. Alas posteriores fondo de color blanco; banda marrón marginal ancha; venas marrones hacia la ala marginal; franja marrón básicamente con remanentes blanco.

Larrain (1996), menciona que no se observó dimorfismo sexual. Arce y Neder (1992), observaron que las hembras son más longevas que los machos debido a que las hembras tienen que destinar tiempo para la oviposición.

Según Sánchez y Sánchez (2008), los adultos son de actividad nocturna. La hembra oviposita en forma aislada o en pequeños grupos. Se ha observado que en brotes nuevos deposita desde uno hasta cinco huevos. Luego de la eclosión las larvas pequeñas se dispersan hacia las partes protegidas de los brotes y se localizan entre las hojas de las plantas desarrolladas. Empupan en el suelo.

La pupa es obtecta, desnuda, castaño rojiza oscura, de 14–18 mm de largo 4-5 mm de ancho. El extremo cefálico moderadamente romo, aproximadamente los dos tercios anteriores son subcilíndricos atenuándose hacia el extremo posterior (Artigas y Angulo, 1973).

Sánchez y Sánchez (2008), indican que el huevo es ligeramente aplastado en su base y subesférico en la parte dorsal. La ornamentación en vista lateral está formada por una serie de quillas, con pequeñas líneas transversales, que partiendo del borde del micrópilo se dispersan radialmente, perdiéndose poco después de pasar el borde. En vista dorsal, se observa el micrópilo en el centro, rodeado de un borde circular, desde el cual parten 10 a 13 quillas radiales, de altura similar al borde del micrópilo. El total de quillas radiales es entre 36 a 44.

La larva del último estadio presenta la cabeza castaño rojiza; cuerpo amarillo-blanquizco a amarillo plomizo; sin embargo, se pueden observar una gran variación de color en larvas, dependiendo probablemente, del tipo y calidad de alimento consumido o de las variaciones de las condiciones climáticas. Área dorsal del cuerpo castaño-amarillenta, limitada por una franja negra a ambos lados, área subdorsal negruzca, en algunos individuos ligeramente enrojecidos. La banda oscura lateral es clara inmediatamente después de la ecdisis o muda y se oscurece progresivamente hacia el final del estadio, tomando la larva un tono oscuro. Presenta el área ventral amarillenta o amarillenta rojiza. Espiráculos amarillentos-oscuros, circundados por una línea negra brillante intensa (Sánchez y Sánchez, 2008).

Angulo y Olivares (2005), caracterizan la larva de la siguiente manera cabeza castaño-rojiza de 2.8 mm de ancho; cuerpo amarillo blanquizco- rojizo de 40.00 mm de largo y 6 mm de ancho. En su parte más ancha, cuatro de espeuripedios desarrollados normalmente, aparte de los anales, suturas adfrontales no alcanzan el seno occipital; epidermis lisa sin ornamentación estructural, mandíbulas con los cinco dientes notoriamente diferenciado, línea medio-dorsal del metatórax y dos primeros segmentos abdominales con simples ensanchamientos; pináculos rodeados por áreas que contrastan el resto del área.

El ciclo biológico en condiciones de laboratorio (25 °C y 75%HR.) comprende un periodo de incubación de 3 días, el periodo larval de 6 estadios con un rango de 18 a 26 días, el periodo pupal entre 13 y 16 días, el periodo de pre oviposición de 2 a 6 días, el periodo de oviposición de 10 a 15 días y el periodo de post oviposición con un promedio de 0.6 días (Vergara y Cervantes, 2002).

Huamán (2007), ha observado que el huevo se desarrolla entre 2 y 3 días a una temperatura de 29°C +/-2 y 55+/-5% HR en verano y en Invierno el huevo eclosiona en 7 días a una temperatura de 14°C +/-1 y 74+/-7%HR.

Según Gould *et al.* (2005), la larva puede desarrollar entre 4 a 6 estadios larvales dependiendo de la temperatura y la disponibilidad de alimento. Huamán (2007), indica que el tiempo de la larva es variable, según la temperatura. En invierno a 14°C ±1 y 74 ±7%HR el tiempo máximo para alcanzar el estado de larva fue de 30 días, mientras que en verano a 29°C ±2 y 55 ±5% H.R. fue de 16 días. La pupa necesita en verano a 29°C ±2 y 55 ±5% H.R.

13 días para completar su desarrollo. En invierno se observó que las pupas alcanzan su desarrollo en 32 días. Las hembras sobreviven hasta 12 días después de la cópula. Los adultos hembras en verano pueden vivir entre 12 a 15 días a $29^{\circ}\text{C} \pm 2$ y $55 \pm 5\%$ H.R. y en invierno entre 10 – 12 días $14^{\circ}\text{C} \pm 1$ y $74 \pm 7\%$ H.R.

a.1.3 DAÑOS

Sánchez y Apaza (2000), indican que es considerada como una de las plagas claves del espárrago tanto por los daños que ocasiona al área foliar como por las posturas que las hembras ovipositan en los turiones durante la cosecha, afectando la calidad comercial del producto cosechado. Durante la cosecha, ocasionan el doblado y deformación de turiones afectando la calidad comercial de éstos. La oviposición en los turiones próximos a cosechar, disminuye su valor comercial. En plantas recién germinadas actúa como gusano cortador y en plantas con brotamiento nuevo, además de producir comeduras es la causa del doblamiento de tallos. Al adquirir los tallos dureza y grosor, las larvas raspan superficialmente observándose áreas blanquecinas las que posteriormente se tornan de apariencia pajiza a marrón claro. En tallos de mediano desarrollo y cuando la infestación es intensa, lo perforan y barrenan internamente, esto determina un amarillamiento progresivo hasta producir su secamiento a partir de la perforación. Graves daños se producen en la emisión del segundo o tercer brote y cuando estos generalmente no han alcanzado los 30 cm. de altura y al estar protegido por el follaje del primer brotamiento, facilita el daño que puede ser severo de no tomarse las medidas del caso. Se ha observado que las larvas comen ramas jóvenes de la parte terminal del tallo presentando esta zona un aspecto esqueletizado. Las larvas de los últimos estadios, generalmente descienden a la superficie del suelo y se alimentan de los nuevos brotes dañándolos por completo.

b. *Heliothis virescens* (Fabricius)

b.1 DISTRIBUCIÓN

Heliothis virescens (Fabricius), es un lepidóptero que ataca muchos cultivos entre ellos el espárrago (*Asparagus officinalis* Linnaeus) es uno de los más afectados. *H. virescens* está distribuido a nivel mundial y en Perú ha sido citado como de importancia económica en los departamentos de la Libertad y Lambayeque, cuenta con 41 especies vegetales como hospederos, entre estos 21 cultivos, 11 ornamentales y 9 malezas (Korytkowski, 1981).

Sánchez y Apaza (2000), mencionan que *Heliothis virescens* (Fabricius), se distribuye en toda América Tropical desde el norte de Argentina hasta México y en los Estados Unidos de Norteamérica. Hasta antes que se ampliara el área de siembra del espárrago, era considerado de importancia en el algodón y garbanzo, especialmente en la zona de Lambayeque. Infesta al espárrago desde Ica hasta La Libertad, siendo mayores los daños en Huaral, Huarney, Chao y Virú.

Sánchez y Sánchez (2008), indican que es una especie polífaga, se alimenta de un amplio rango de plantas hospederas, tanto cultivadas como silvestres; así se le ha registrado alimentándose de tomate, garbanzo, maní, ajonjolí, frijol, pallar, arveja, holantao, lechuga, higuera, tabaco, soya, girasol, geranio, cucarda, lenteja, camote, malva, espinaca, amor seco, alcachofa, yuyo, tabaco silvestre, pichana, vid, durazno, manzana, tangelo, etc.

b.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

Sánchez y Sánchez (2008), señalan que el adulto es una polilla de color marrón a amarillo pajizo, variando a marrón oliváceo. En las alas anteriores se observan tres bandas transversales oblicuas de color marrón oliváceo, las que por lo general tienen líneas adyacentes de color blanco. Posee una expansión alar de 30 a 35 mm.

Los huevos son esféricos, con una base plana, miden 0,51 a 0,60 mm de ancho y 0,50 a 0,61 mm de altura. Los huevos son inicialmente blanquecinos a amarillento, de color blanco, pero se vuelven grises a medida que envejecen. Crestas estrechas irradian desde la punta del huevo, y en número de 18 a 25 (Bernhardt y Phillips, 1985).

La larva es de coloración variable, desde verde amarillento hasta pardo rojizo con puntos negros ordenados longitudinalmente. En larvas con características típicas, se observan tres líneas oscuras sobre el dorso y una banda subspiracular nítida de color blanco amarillento. Mide hasta 35 mm de longitud en su mayor desarrollo.

La pupa es de color marrón claro y con dos finas espinas en el cremaster. Mide de 15 a 18 mm de longitud.

Los adultos son de actividad nocturna, sin embargo muestran mayor actividad de vuelo en las primeras horas de la noche y de la madrugada. En el espárrago y en veranos calurosos son activos aun en el día. Las hembras generalmente ovipositan en las flores del espárrago.

Las hembras inician la oviposición uno o dos días después de la cópula por un periodo aproximado de 5 a 6 días (Sánchez y Sánchez, 2008). Las hembras normalmente producen 300 a 500 huevos, pero desde 1000 hasta 1500 huevos por hembra se han registrado en las larvas alimentadas en dieta artificial a bajas temperaturas (Fye y McAda, 1972).

Los huevos son depositados en forma individual, y ocasionalmente se ha registrado varios huevos juntos, especialmente en condiciones de alta infestación.

En algodón se ha observado que pasan por seis estadios larvales. Inicialmente la larva se alimenta de los pétalos de las flores, debido a la suavidad y succulencia de sus tejidos; aparentemente también consumen el polen de las flores, los pétalos de las flores, posteriormente migran hacia los frutos, los que son perforados o raspan los tallos desarrollados, heridas que al secarse le dan la apariencia blanquecina al tallo. Posteriormente cuando se ha producido un nuevo brote, migran a este para alimentarse. Completado su desarrollo larval, migran hacia el suelo y empupan a una profundidad de 3 a 6 cm según el tipo de suelo (Sánchez y Sánchez, 2008).

Según Castillo y Pesantes (2004), la duración promedio del estadio larval fue de 18 a 24 días, para el estadio pupal de 13 días en promedio y para el estado adulto de 10.6 a 11.8 días en promedio, a una temperatura media de 26 ± 2 °C y una Humedad relativa media de 75 ± 5 %, alimentadas, estos reportes fueron obtenidos de la crianza con tres cultivares de espárrago en Trujillo.

Para Pérez y Suris (2012), en estudios realizados en hojas de garbanzo en condiciones de laboratorio, con temperaturas media de $25,7 \pm 2,6$ °C y $68,1 \pm 8,44$ % de humedad relativa media, el ciclo de vida de la especie fue de $44,50 \pm 1,58$ como promedio para hembras y $44,05 \pm 3,80$ días para los machos.

Por otro lado Méndez (2003), reportó que con rangos de temperaturas de 27,3 a 29,5°C y humedad relativa media de 71,1 a 88,5% respectivamente, el ciclo de vida demoró de 33 a 37 días cuando las larvas presentaron cinco instares, mientras que para las de seis, la duración fue de 37 a 44 días, en hojas de tabaco.

b.3 DAÑOS

Las larvas se alimentan del follaje raspando los tallos principales o laterales; generalmente no afectan el normal desarrollo de las plantas; sin embargo cuando se presenta un nuevo brote, las larvas migran hacia estos y comen la parte apical o perforan el tallo en desarrollo y penetran al interior causando su destrucción. En ocasiones destruyen todos los brotes nuevos, el cual se traduce en un desgaste de energía por parte de la corona al tener que emitir nuevos brotes. En tallos de mayor desarrollo, que aún no ha alcanzado la madurez, perforan, luego lo barrenan internamente, el tallo se torna amarillento en forma progresiva y finalmente se seca. En infestación alta, sobre todo cuando las plantas han alcanzado su máximo desarrollo las larvas se alimentan vorazmente de las hojas desarrolladas, ocasionando una defoliación severa, afectando la traslocación de nutrientes hacia la corona (Sánchez y Apaza, 2000).

c. *Spodoptera eridania* (Cramer)

c.1 DISTRIBUCIÓN

Se distribuye en toda América tropical hasta las regiones templadas al norte de New York (Todd y Poole, 1980). Sánchez y Vergara (2003), indican que *S. eridania* (Cramer), se encuentra ampliamente distribuida en América y en nuestro país, ha sido registrada en todas las áreas donde se siembra espárrago. Es considerada como de escasa importancia económica.

Presenta un amplio rango de plantas hospederas; incluyendo tanto plantas cultivadas como silvestres. Entre las primeras se puede citar al algodón, papa, alfalfa, maní y tomate y entre las silvestres, al yuyo o bledo, verdolaga, capulí cimarrón, etc. (Sánchez y Vergara, 2003).

c.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

El adulto presenta una expansión alar que varía de 28 a 40 mm. El cuerpo es de color pardo claro, grueso y cubierto de finos pelos. Se observa dimorfismo sexual, así los machos son más pequeños y las alas anteriores son de color gris pajizo con una mancha central o en forma de una barra con orientación al margen externo. Las hembras son de color marrón

claro, jaspeado con manchas negras. Las alas posteriores son blancas (Sánchez y Apaza, 2008).

La forma de los huevos es como una esfera achatada con estructura esculpida en corion con una medida de 0.45 mm de diámetro y 0.35 mm de altura. Recién ovipositado es de color verde claro y próximo a la eclosión se torna de color negro debido al desarrollo de la cápsula cefálica de la nueva larva. La hembra coloca los huevos en masas entre 100 a 200, y lo cubren con sus escamas del abdomen, la duración de la fase de huevo es de 4 a 6 días (Valverde, 2007).

La larva pasa por seis estadios, de 35-40 mm de largo cuando está madura; negra oscura aterciopelada, con rayas amarillas laterales cuando está pequeña; cuando está más vieja es pardo-gris con dos líneas paralelas dorsales de manchas triangulares negras, a veces pobremente definidas, también tiene líneas subdorsales rojizas. Se puede distinguir por una línea subspiracular prominente que está quebrada por manchas oscuras, a veces tiene una mancha difusa en el primer segmento abdominal inmediatamente detrás del último par de patas verdaderas. La cabeza es amarillo pardo. Las larvas son gregarias durante los dos primeros estadios, se dispersan durante el tercero; generalmente se esconden en el rastrojo o en el follaje durante el día y se alimentan durante la noche; empupan en el suelo. La duración de la etapa larval es normalmente de 14 a 20 días (Saunders, Coto; King, 1998) y (Martínez et al., 2006).

La pupa, es de tipo obtecta o momificada, de color marrón a café brillante, tornándose marrón oscuro o negruzco antes de la emergencia de los adultos. Se ubica en el suelo de una celda de tierra débil, de 19 a 20 mm de longitud. La pupa mide de 25 a 35 mm de longitud (Sánchez y Apaza, 2008).

Valverde y Sarmiento (1986), indican que el ciclo de desarrollo de esta especie en el cultivo de tomate en La Molina (Lima) se puede resumir de la siguiente manera: periodo de incubación: 4 días; período larval: 19 días; período pupal: 11 días, ciclo total de huevo a adulto: 34 días en condiciones de laboratorio a temperatura media 25 ± 2 °C, y Humedad relativa promedio de 65 ± 5 %.

De acuerdo a Goulart *et al.* (2013), indican que en condiciones controladas de temperatura media de 25 ± 1 ° C, Humedad relativa media de 70 ± 10 % H.R. y hora foto fase 14 presenta un tiempo generacional medio de 35.81 días.

Santos *et al.* (2005), evaluaron poblaciones de *S. eridania* en diferentes hospederos, obteniendo un periodo larval medio de 15,9 días para larvas criadas en algodónero, este insecto fue criado en el laboratorio (temperatura media de 27 ± 2 °C, humedad relativa del $60 \pm 10\%$, fotoperiodo de 14h). Parra *et al.* (1977), obtuvieron un ciclo medio de 16,6 días para *S. eridania* alimentada con hojas de algodónero a una de temperatura promedio de 27°C. Según Ramírez y Gómez (2010), reportan la duración total del ciclo biológico de 41,86 días con la dieta natural y de 51,72 días con la dieta artificial, en condiciones controladas de laboratorio a temperatura media de 25 ± 5 °C, Humedad relativa media de $70 \pm 10\%$ y 12 horas de fotofase.

Los adultos son de actividad nocturna. Las hembras ovipositan en masa sobre el tallo y follaje del espárrago, generalmente esta masa es alargada, siguiendo un patrón diferente a lo observado en otros cultivos, es cubierto con pelos y escamas de color pajizo. Una hembra puede llegar a ovipositar entre 1848 hasta 2212 huevos durante toda su vida. Las larvas son gregarias durante los dos primeros estadios. Inicialmente raspan los tallos jóvenes del espárrago, en el follaje sólo realizan raspados de los filocladios y de las ramillas. Se considera que a partir del tercer estadio se dispersan y poseen gran capacidad de migración. En almacigo y en plantas recién germinadas en siembras directas, la larva desarrollada puede actuar como gusano cortador (Sánchez y Apaza, 2008).

c.3 DAÑOS

Las raspaduras en los tallos y ramas no ocasionan daños de importancia económica. Cuando actúan como gusanos de tierra, cortan plantitas tanto en el almacigo como en siembras directas; ocasionando fallas y obligando a efectuar resiembras. Las larvas desarrolladas al comer el follaje pueden ocasionar defoliación; sin embargo, no se ha registrado daños severos por esta plaga en los valles esparragueros (Sánchez y Vergara, 2003).

2.3.4. INSECTO RASPADOR DE BROTES Y TURIONES.

a. *Prodiplosis longifila* Gagné

a.1 DISTRIBUCIÓN

Peña *et al.* (1989), consideran que *Prodiplosis longifila* es una especie polífaga y neotropical; encontrándose distribuida en Florida, Colombia y Perú (Gagné, 1989).

Díaz (1992), menciona que en el Perú se encuentra dispersa en toda la costa, de Tumbes a Tacna, con mayor incidencia en la parte baja de los valles de la costa central y aparentemente exenta en la parte alta.

Las mayores infestaciones se han observado en las valles de Cañete, Chincha, Pisco, Chao y Virú (Irrigación Chavimochic). Más recientemente se ha registrado su presencia en los valles de Ica (Sánchez y Sánchez, 2008).

El rango de hospederos de *P. longifila* es muy amplio; capaz de infestar un número ilimitado de plantas de hoja ancha. En Florida, EE.UU. se tuvo como único registro a algodón silvestre, *Gossypium* sp. (Malvaceae), flores de limón, *Citrus aurantifolia*. En el Perú citan a *Medicago sativa* “alfalfa”, *Solanum tuberosum* “papa”, *Phaseolus lunatus* “pallar”, *Lycopersicon esculentum* “tomate”, *Tagetes erecta* “marigold”, *Ricinus communis* “higerilla”, *Asparagus officinalis* “espárrago”, *Fragaria vesca* “fresa”, *Coriandrum sativum* “hierba de gallinazo” y *Acalypha infestans*. En tomate es considerada una plaga clave; así como también al frijol, zapallo, sandía, melón, haba, alcachofa, brócoli, espinaca, culantro, kiwicha, perejil, arveja, algodón, cítricos, zanahoria, nabo, malezas como yuyo, etc. (Gagné, 1989; Díaz, 1991 y 1992; Peña *et al.*, 1989; Sánchez y Sánchez, 2008).

a.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

El adulto es de cabeza negra, ojos grandes, cuerpo delgado delicado alas con venación reducida, cubierta de diminutas sedas oscuras. Presenta dimorfismo sexual, la hembra se caracteriza por ser más grande, presenta el ovipositor largo retractil, mientras en el macho se observa el adeago o aparato reproductor curvado hacia arriba. La hembra presenta antenas filiformes con 21 segmentos, y en el macho son moniliformes con 23 segmentos y con setas a manera de lazos (Valarezo *et al.*, 2003).

Sánchez y Vergara (2003), indican que el macho mide 1.4 mm de longitud aproximadamente y la hembra 1.68 mm. Las antenas en los machos están compuestas de 14 segmentos, son de color amarillo plumizo. Los segmentos antenales de la hembra son cilindroides, con una ligera estrangulación en la mitad. La circunfilia en las hembras está representada por una formación en H. El torax es de color amarillento plumizo en toda su longitud, cubierta de gran cantidad de pelos frágiles y aplastados. El abdomen es de color amarillo plumizo.

Los huevos son pequeños, translúcidos, con cerca de 0.27 mm de longitud (Peña y Mead, 1998).

Vélez (1998), en observaciones realizadas en el cultivo de tomate indica que el estado larval atraviesa por tres estadios, recién eclosionadas las larvas son de color transparente con movimientos muy lentos, su forma o apariencia se asemeja al huevo, en el segundo estadio la longitud promedio es de 1.145 mm. El color es blanco transparente cuerpo segmentado un poco más visible con movimientos poco más acelerados; en el tercer estadio la longitud promedio es de 1.77 mm. en este estadio su cuerpo alcanza la madurez como tal, su cuerpo ya definido presenta una coloración blanco hueso la cual en sus últimos días se torna más cremosa y casi amarilla, su cuerpo se encuentra dividido en 12 segmentos. Sánchez y Vergara (2003), reportan que la larva, es achatada dorso-ventralmente, con la cabeza poco diferenciada; muy reducida. Apéndices bucales atrofiados, adaptados para la succión. Además indican que la larva puede llegar a medir 2.15 mm de longitud.

La pupa, es exarate o libre. Es de color blanco cremoso al producirse la muda a este estado. Se torna bruno claro hasta oscura a medida que se acerca la emergencia del adulto (Sánchez y Vergara, 2003).

El ciclo de vida completo de *P. longifila* es de 17,5 días aproximadamente con un período de incubación de uno a dos días, su estado larval dura entre 08 y 12 días, posterior a este período las larvas caen al suelo donde el insecto empupa durante cuatro a cinco días y finalmente los adultos viven de uno a dos días (Peña y Mead, 1988).

Vélez (1998), reporta que a temperatura promedio de 26 °C y humedad relativa promedio de 83 %, la duración del estado de huevo es de 2.65 días, el primer estadio larval tiene una duración promedio de 2.55 días, para el segundo estadio larval 2.7 días, el tercer estadio

2.8 días, la pre pupa 1.5 días, la pupa vive 4.45 días, sumando un total para el periodo huevo adulto de 16.65 días, y la duración del estado adulto es de 3.75 días.

Para Peña *et al.* (1989), indican que en condiciones de laboratorio a temperatura media de 27 °C y Humedad relativa media de 84 ± 2 % y 12 horas de fotoperiodo; el periodo larval es de 9 ± 1.63 días, el periodo pupal duró 4.11 ± 1.22 días.

Valarezo *et al.* (2003), reportaron que durante el 2001 a temperatura promedio anual de 24 °C y humedad relativa promedio de 83 %, la duración promedio del primer estadio larval es de 2.55 días, para el segundo estadio larval 2.7 días, el tercer estadio 2.8 días, la pre pupa 1.5 días, la pupa vive 6.35 días, y la duración del estado adulto es de 1.35 días, sumando un total de 17.25 días, .

Los adultos son de actividad crepuscular y nocturna; los machos emergen poco antes que las hembras y luego de la cópula, los machos se sitúan en la parte inferior de las plantas en tanto que las hembras se desplazan al tercio superior de las plantas en búsqueda de los brotes. Sin embargo cuando se inicia por lo general el segundo o tercer brotamiento, las hembras se ubican en el tercio inferior ovipositando sobre los turiones recién brotados y al producirse la eclosión de las larvas, se alimentan de estos brotes nuevos. Una hembra puede ovipositar de 40 a 60 huevos, los que son colocados en los brotes y ramas secundarias, en forma individual o en grupos de 2 a 7 huevos. Las larvas se localizan debajo de las escamas de los brotes. Completando su desarrollo, generalmente abandonan su lugar de alimentación y caen al suelo o se localizan en el tallo o follaje donde empupan. Cuando el empupamiento ocurre en el suelo lo hacen entre 1 y 3 cm de profundidad dependiendo del tipo de suelo y de la humedad.

a.3 DAÑOS

Sánchez y Apaza (2000), mencionan que *Prodiplosis longifila* (Gagne) es considerado como una de las plagas claves del espárrago y de otros cultivos. Las larvas efectúan raspados en la parte apical, debajo de las escamas de los turiones pudiendo provocar su muerte, debido a la alta humedad que se genera, favorece el desarrollo de hongos, esto determina la presencia de turiones inicialmente con una cubierta blanquecina poco después del daño, por *Prodiplosis*. Este tipo de daño obliga a la planta a emitir nuevos turiones y si este es infestado, la planta efectúa un mayor desgaste de energía, la cual puede

determinar un, período menor de sobrevivencia del cultivo en condiciones de campo. Al dañar el turión si este no llega a podrirse, se deforma y emite brotes más débiles que también son infestados. En brotes de plantas desarrolladas los daños realizados por las larvas, provocan la muerte de los mismos; además, deformación y emisión de brotes débiles y susceptibles a una nueva infestación. Estos brotes son de crecimiento irregular y deforman los tallos los cuales se doblan y ennegrecen. Crecen excesivamente ramificados y en infestaciones intensas detienen su crecimiento y se secan. El daño es mayor por los bordes, sobre todo cuando existen árboles como cortinas rompeviento o limitan con cultivos de maíz, algodónero, etc.

Según Delgado de la Flor *et al.* (1993), los brotes crecen excesivamente ramificados y cuando el ataque de *Prodiplosis longifila* (Gagne) es fuerte detiene su crecimiento y se secan. El desarrollo de la plaga es favorecida por alta humedad del ambiente y del suelo por lo que debe manejarse adecuadamente el riego evitando riegos demasiado pesados y mantener una adecuada densidad de siembra así como mantener los suelos sueltos.

2.4 CONTROL BIOLÓGICO.

Según Huffaker *et al.* (1976), la premisa del control biológico, es que los organismos tienen enemigos naturales, que en ciertas circunstancias de lugar, tiempo y combinación, muchos organismos son reducidos a niveles no perjudiciales por estos enemigos naturales.

Cisneros (1984), define al control biológico, como la represión de las plagas mediante la acción de predadores, parasitoides y patógenos. Los parasitoides de las plagas, son insectos que viven a expensas del cuerpo de otro insecto (hospedero) al que atacan hasta causarle la muerte, al tiempo que completan su propio desarrollo larval. Los predadores son insectos u otros animales que causan la muerte más o menos violenta de las plagas (víctimas o presas), succionándoles la sangre o consumiendo sus tejidos. Los patógenos son microorganismos: virus, rickettsias, bacterias, protozoarios u hongos, que causan enfermedades o epizootias entre las plagas.

2.4.1. LA IMPORTANCIA DE LOS ENEMIGOS NATURALES

De Bach (1977), citado por Schotman *et al.* (1989), indica que la eliminación de los enemigos naturales por aplicación de insecticidas resulta en graves aumentos de las

poblaciones de plagas es decir, al estar libres de la acción represiva de aquellos, los insectos fitófagos podrían aumentar sus poblaciones hasta el máximo de sus potenciales bióticos y sólo las condiciones climatológicas, la competencia inter e intra específica y la calidad y cantidad del alimento regularían sus poblaciones. Señala también que la gran mayoría de fitófagos, hasta 98-99% tienen enemigos naturales eficientes y solo 1-2% son conocidos como plaga.

Sailem (1974), citado por Shotman *et al.* (1989), señala que la mayoría de insectos perjudiciales o no, tienen tres o más enemigos naturales específicos. Los enemigos polífagos son generalmente más numerosos, sin embargo, casi todos los cultivos tienen uno o más plagas que no están bajo eficiente control natural y por eso requieren intervención humana.

2.4.2 CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS DEL CULTIVO DE ESPÁRRAGO.

a. CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE PLAGAS QUE INFESTAN ÓRGANOS SUBTERRÁNEOS.

Sánchez y Apaza (2000), indican que para *Agrotis* sp, *Feltia experta* y *Peridroma saucia*, se tiene a los siguientes predadores y parasitoides:

Como predadores se citan a: *Cicindellidea trifasciata peruviana* (Fab.), *Megacephala carolina chilensis*, *Pterostichus* sp., *Calosoma abbreviatum* Chand., *Calosoma rufipennis* Dej., *Chlaenius* sp. y *Notiobia (Anisotarsus) peruviana* (Dejean) (Col.: Carabidae), *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae), avispas de la familia Sphecidae y aves insectívoras. Entre los parasitoides se mencionan a *Archytas marmoratus* Twis, *Bonnetia compta* (Fall.), *Bonnetia* sp., *Gonia lineata* Macquart, *Gonia pallens* Wiedemann, *Gonia peruviana* Townsend, *Prosopochaeta fidelis* (R.), *Winthemia* sp. (Dip: Tachinidae), *Apanteles elegans* Blanchard, *Chelonus* sp., *Meteorus chilensis* Porter (Hym.: Braconidae), *Enicospilus* sp. y *Pimpla* sp. (Hym.: Ichneumonidae).

Sánchez y Sánchez (2008), indican que *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), no tiene enemigos naturales eficientes, debido al comportamiento de alimentación de la larva; sin embargo citan a los siguientes parasitoides: *Stomatomyia meridionalis* (Townsend) (Diptera: Tachinidae); *Orgilus* sp., *Chelonus insularis* Cresson (Hymenoptera: Braconidae).

Sánchez y Apaza (2000), mencionan entre los predadores a *Cicindellidia trifasciata peruviana* (Fab.), *Megacephala carolina chilensis* (Lap.); *Pterostichus* sp, *Calosoma abbreviatum* Chand, *Calosoma rufipennis* Dej., *Chlaenius* sp., *Notiobia (Anisotarsus) peruviana* (Dejean) (Col: Carabidae), *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae), y arañas de diversas especies.

Sánchez y Sánchez (2008), indican que los gusanos blancos o aradores (*Ligirus maimon*, *Anomala* sp, *Cyclocephala* sp., *Aphodius lividus*, y *Ataenius* sp), según la literatura tienen un gran número de controladores biológicos en otros cultivos, entre los que se mencionan a las siguientes parasitoides: *Capsomeris dorsata* Fabr., *Tiphia* sp., *Elis* sp., *Myzine* sp., *Scolia* sp., (Hymenoptera: Scoliidae); *Rhanphinina discalis*, *Ptilodexia tibialis* RD. (Diptera: Tachinidae) y entre los predadores se han registrado a *Lochmorhyncus albicans*, *Mallophora* sp. (Diptera: Asilidae) y aves, especialmente gaviotas durante la preparación de terreno. Finalmente los adultos de estos escarabajos sirven de alimento a las lechuzas. Sin embargo se debe señalar que debido al desarrollo de las larvas bajo la superficie del suelo, la acción sobre todo de los parasitoides es muy escasa en las condiciones en las cuales se desarrollan los estados inmaduros de estas especies plagas.

b. CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE INSECTOS PICADORES, CHUPADORES Y RASPADORES QUE INFESTAN ÓRGANOS AÉREOS.

Sánchez y Apaza (2000), mencionan que en el caso de *Thrips tabaci* Linderman, los enemigos naturales no son eficientes a pesar de haberse registrado a algunas especies de las familias Chrysopidae, Anthocoridae, Miridae, Nabidae, Beritydae, Staphilinidae, Coccineaellidae, etc.

Fabian (1993), señala que en Cañete no se registraron parasitoides solo predadores tales como: *Orius insidiosus*, *Nabis punctipennis*, *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Chrysoperla* sp.

Sánchez y Sánchez (2008), mencionan que *Tetranychus urticae* Koch, carece de enemigos naturales eficientes por lo cual su incremento es rápido al no tener un mecanismo de represión natural. Entre los predadores de esta plaga se citan a algunos ácaros predadores, y a algunos insectos tales como *Chrysoperla externa*, *Orius insidiosus*, *Paratriphleps*

laeviusculus, *Oligota* sp. *Paederus irritans*, *Hippodamia convergens*, *Scymnus* sp, *Cycloneda sanguinea*, etc.

c. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS MASTICADORAS DE FOLLAJE

Según Sánchez y Apaza (2000), mencionan para *Spodoptera eridania* Cramer, como parasitoides a *Protogoniops* sp, *Winthemia reliqua* C. & C. (Dip.: Tachinidae); *Coccygominus* sp., *Enicospilus* sp. (Hym.: Ichneumonidae); *Cotesia marginiventris* (Cresson), *Chelonus insularis* (Cresson) y *Rogas vaughani* Muesebeck (Hym.: Braconidae). Como predadores se mencionan a *Chrysoperla externa* Hagen, *Chrysoperla assoralis* Banks y *Plesiochrysa paessleri* Navas (Neur.: Chrysopidae), *Nabis punctipennis* Blanchard (Hem.: Nabidae); *Podisus* spp, (Hem.: Pentatomidae); *Cicindellidea trifasciata peruviana* (Fab.), *Megacephala carolina chilensis* (Lap.), *Pterostichus* sp., *Calosoma abbreviatum* Chand, *Calosoma rufipennis* Dej., *Notiobia (Anisotarsus) peruviana* (Dejean) (Col.: Carabidae); *Labidura riparia* (Derm.: Labiduridae); *Polistes* sp. (Hym.: Vespidae); arañas y aves insectívoras.

Cisneros (1995), indica que *Heliothis virescens* tiene numerosos enemigos naturales. Los huevos son parasitados por especies de *Trichogramma*. Las larvas son parasitadas por avispa de las familias Ichneumonidae y Braconidae. Las que ocurren más frecuentemente son *Campoletis* sp. (endoparasitoide) y *Netelia* sp., (ectoparasitoide), ambas ichneumonidos. Los huevos son predados por chinches pequeños como *Orius* y *Metacanthus*. Entre los predadores que se alimentan de larvas de *Heliothis*, están las larvas de *Chrysoperla* y los chinches de mayor tamaño como *Podisus* y *Zelus*. En otros lugares y otros cultivos, los predadores de suelo son importantes. Ese no es el caso del espárrago en Chavimochic, por la frecuencia con que se rotura el suelo.

Así mismo Sánchez y Apaza (2000), mencionan para *Heliothis virescens* (Fabricius) a predadores como, chinches del género *Rhinacloa* (Miridae) son escasos en este cultivo, similar tendencia se observa con *Paratriphles laeviusculus*, *Orius insidiosus*, *Geocoris punctipes*, *Metacanthus* sp, *Zelus* sp., *Podisus* spp. y *Nabis*. Además se ha registrado a *Chrysoperla externa*, *Megacephala carolina chilensis* abundantes en Huarmey (Pampa de las Zorras y Culebras), especialmente en las Pampas de las Zorras, donde se han registrado poblaciones muy altas que son las responsables de la baja incidencia de la plaga; *Calosoma*

abbreviatum, *Calosoma rufipennis*, *Pterostichus* sp., *Labidura riparia*, arañas de diversas especies y aves insectívoras son citados como predadores de *Heliothis*.

Como parasitoides de huevos Sánchez y Apaza (2000), indican que se han registrado a las avispidas del género *Trichogramma* (Trichogrammatidae) empleado en algunos fundos esparragueros con relativo éxito. SENASA (2014), reporta a *T. fuentesi*, *T. exiguum*, *T. pretiosum* *T. pintoii*, entre otras. En condiciones de campo se han observado como parasitoides de larvas a moscas de las familias Tachinidae: *Hemilydella fasciata*, *Archytas marmoratus*, *Euphorocera peruviana*, *Gonia peruviana*, *Eucelatoria* sp., con escasa incidencia; avispidas *Ichneumonidae*: *Campoletis perdistincta*, *Devorgilla peruviana* y *Enicospilus* sp. En general es escasa la presencia de parasitoides de esta plaga en espárrago, debido a varios factores tales como el periodo relativamente corto entre cosecha y cosecha, las aplicación de pesticidas, etc. (Sánchez y Apaza, 2000).

Mamani (2009), reportó como parasitoides de *Heliothis virescens* (Fabricius) a *Archytas marmoratus* (Townsend), *Whintemia reliqua* (Cortes Campos) y *Campoletis* sp., en el cultivo de alcachofa.

Vásquez *et al.* (2010), reportaron en cuba a *Bacillus thuringensis* como la única bacteria que se multiplica masivamente y se aplica como control biológico de plagas agrícolas, entre ellas *Heliothis virescens* en el cultivo de tabaco.

Sánchez y Sánchez (2008), reportaron que la eficiencia de los predadores y algunos parasitoides presentes es muy baja, especialmente porque es un cultivo que se caracteriza por la rápida maduración de los brotes y por el hecho de presentar etapas críticas en las cuales, si no se efectúa una aplicación de insecticidas se corre el riesgo de perder el brotamiento. Luego de la maduración se somete al cultivo a un periodo de pre-agoste o agoste, y finalmente se procede al corte de follaje, con lo cual los controladores no logran establecerse y migran hacia otros campos.

Sánchez y Sánchez (2008), refieren que *Copitarsia corruda* (Pougue y Simmons) tienen controladores biológicos de poca eficiencia en condiciones de campo a pesar del variado número de estos, tales como *Campoletis* sp. y *Euphorocera peruviana*. En los últimos años se realizan liberaciones de *Trichogramma*.

Aspecto importante en el cultivo y que no permite el establecimiento de algunos predadores, especialmente de los que tienen régimen de alimentación mixta, es el corto periodo de brotación o de la presencia de tejidos jóvenes, esto es que la planta aproximadamente dos a cuatro semanas o más dependiendo de la época, tiende a endurecer el tallo y en especial los brotes y por lo tanto no existe superficie adecuada para la oviposición y la alimentación de los primeros estadios ninfales.

También mencionan que para *Argyrotaenia sphaleropa* Meyrick los enemigos naturales son quizá el factor predominante en la regulación de esta especie, siempre y cuando no se interfiera con su actividad, se tiene como parasitoides de huevos, al género *Trichogramma*; entre los parasitoides de larvas se citan a *Apanteles* sp., (Braconidae); *Nemorilla angustipennis* (Tns) (Diptera: Tachinidae), *Campoletis* sp., *Pimpla* sp., *Itopectis* sp. (Hym: Ichneumonidae) y entre los predadores más comunes se citan a *Chrysoperla*, *Nabis*, *Podisus*, *Zelus*, etc. Estos controladores han sido registrados en otros cultivos.

d. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS RASPADORAS DE BROTES Y TURIONES.

Sánchez y Sánchez (2008), informan que *Prodiplosis longifila* (Gagne), carece de enemigos naturales se ha encontrado a *Chrysoperla* alimentando sede larvas de esta especie plaga. Igualmente se ha encontrado algunos chinches predadores.

Sánchez y Apaza (2000), consideran que los enemigos naturales no desempeñan un rol importante debido a que su población es muy escasa y la ubicación de las larvas, que siempre se encuentran protegidas. Entre los predadores en otros cultivos y en el espárrago, se citan a *Chrysoperla externa*, *Rhinacloa* spp., *Orius insidiosus*, *Metacanthus* sp., *Nabis punctipennis*, *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguínea*, *Eriopis connexa connexa*, *Coleomegilla maculata* y *Scymnus* sp., probablemente trips y ácaros predadores. No se han registrado parasitoides de esta plaga en el cultivo de espárrago. Se desconoce el rol que pueda estar jugando los predadores que se encuentran en el suelo sobre las larvas que bajan o caen a empupar.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre Noviembre 2006 a Octubre 2007 se realizaron evaluaciones semanales de insectos plaga y de sus controladores biológicos en un cultivo de espárrago de 10 hectáreas y en sus diferentes etapas fenológicas ubicado en el distrito de El Carmen, Provincia Chincha, Departamento de Ica, con coordenadas geográficas 13° 25' 29" latitud sur y 76° 08' 01" Longitud oeste; altitud 97 m.s.n.m.

El campo agrícola fue sembrado el 15 de enero del 2006 con el cultivo de espárrago cv. Ida Lea; el 25 de setiembre se hizo el primer chapodo con fines sanitarios para homogenizar la condición del cultivo; en marzo del 2007 se inicia la primera cosecha a los 13 meses de edad.

Los cultivos vecinos fueron espárrago al suroeste, camote al sureste, maíz al noroeste y algodón al noreste.

Las observaciones se iniciaron el 24 Noviembre del 2006 a los 10 meses de instalado el cultivo y finalizaron el 26 de Octubre del 2007, se realizaron un total de 40 evaluaciones.

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

3.1.1 MATERIAL EXPERIMENTAL

- Cultivo de espárrago correspondiente al cultivar Ida Lea.
- Insectos en sus diferentes estados de desarrollo.

3.1.2 OTROS MATERIALES:

a. Material de campo:

- Tablero de evaluación.
- Etiquetas.
- Libreta de campo.

- Croquis del área.
- Cuchilla.
- Pinceles.
- Lupa de 20 X.
- Tapers de plástico de medio kilo con tapa.
- Placas petri descartables.
- Frascos de plástico con solución AGA (Trips)
- Frascos de plástico con alcohol al 70 %.
- Bolsas de papel y de plástico transparentes.
- Plástico blanco de 1m².

b.Material de escritorio:

- Bolígrafos.
- Computadora.
- Papel bond.

c.Material entomológico:

- Cámara letal.
- Red entomológica.
- Sobres entomológicos.

3.2 METODOLOGÍA

Para la evaluación de plagas y sus predadores, enemigos naturales se realizaron observaciones semanales en un campo agrícola de 10 hectáreas, el cual se dividió en 5 sectores tal como se muestra en la figura 1, en cada sector se observaron 5 plantas distribuidas al azar, un total de 25 plantas.

En cada planta seleccionada se observaron:

- Un tallo
- Un brote
- Una rama en floración
- Una planta completa

Las observaciones se registraron en una cartilla de evaluación (anexo 1).

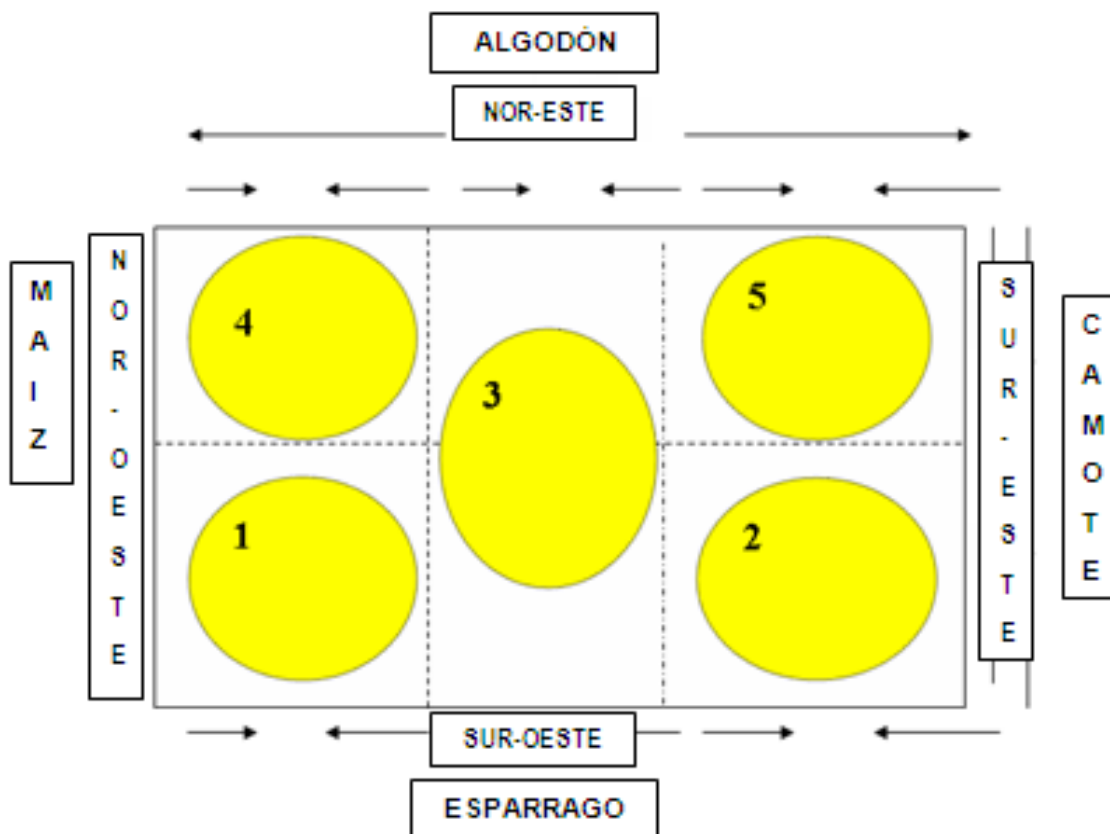


Figura 1: División del campo de espárrago para evaluación:

Se conservaron las muestras obtenidas en campo en placas petri; usándose envases grandes de medio kilo de capacidad con tapa de tull para el caso de muestras grandes, y para el caso de muestras pequeñas como trips estas fueron conservadas en frascos plásticos de 250 cc de capacidad con solución AGA (compuesta de etanol al 60%: 10 partes, glicerina: 1 parte, ácido acético: 1 parte) (Palmer y Mound, 1990). De esta manera se facilitó el transporte de las muestras de campo al laboratorio. Con respecto a las larvas, se conservaron las más representativas en alcohol mientras que otras se criaron para obtener adultos para su respectiva identificación.

El sistema de evaluación que se utilizó para cada especie plaga fue el siguiente:

3.2.1 EVALUACIÓN DE “GUSANOS DE TIERRA O GUSANOS CORTADORES”:

Agrotis spp.

Para su evaluación se tomaron en cada sector 2 m lineales, los mismos que se observaron en 4 lugares al azar de 0.5 m cada uno. Se registraron, brotes infestados, tallos raspados en plantas desarrolladas y el número de larvas. Además se registró el número de adultos de carábidos, tijeretas, etc.

3.2.2 EVALUACIÓN DE “GUSANOS BLANCOS, ARADORES, GALLINAS CIEGAS O CAPACHOS”: *Lygirus maimon, Anomala undulada, Anomala testaceipennis, Cyclocephala sp., etc.*

Para su evaluación se determinó el número de larvas en 2 m lineales del surco en cuatro puntos diferentes de 0.5 m cada punto.

3.2.3 EVALUACIÓN DE “GUSANO PICADOR DEL ESPÁRRAGO”: *Elasmopalpus lignosellus (Zeller)*

Para su evaluación se determinó el número de tallos infestados así como el número de larvas infestantes.

3.2.4 EVALUACIÓN DE “TRIPS”: *Thrips tabaci Lindeman*

Para su evaluación se golpeó los brotes sobre una superficie blanca y se procedió a contar el número de individuos presentes. Igualmente se registraron los predadores presente en cada unidad de evaluación.

3.2.5 EVALUACIÓN DE “MOSQUILLA DE LOS BROTES”: *Prodiplosis longifila Gagne*

Para su evaluación se determinó el número de adultos por planta y el número de plantas infestadas.

3.2.6 EVALUACIÓN DE "GUSANOS COMEDORES DEL FOLLAJE Y BARRENADORES DEL TALLO": *Copitarsia corruda*, *Heliothis virescens*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera ochrea*, *Pseudosplusia includens*.

En campo se determinó el número de larvas por plantas, diferenciándose en larvas pequeñas (de primer a tercer estadio) y larvas grandes (de cuarto estadio a más), que cayeron sobre un plástico de 1m x 1m, además el número de plantas infestadas.

3.2.7 EVALUACIÓN DE "CIGARRITAS" *Dalbulus maidis* Delong y Wolcott

Para su evaluación, se reportaron el número de adultos por planta, que se cayeron sobre un plástico de 1m x 1m; además se reportó el número de plantas infestadas.

3.2.8 EVALUACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES:

Para la evaluación de los enemigos naturales, se reportaron el número de individuos por planta para cada predador encontrado, observados en el follaje de espárrago y los que se encontraron sobre un plástico de 1m x 1m.

3.3 ANÁLISIS DE DATOS

Se reportaron los datos de campo en las cartillas de evaluación. En el análisis de los datos se ha hecho uso de la estadística descriptiva, para lo cual se promediaron los valores encontrados para cada especie, elaborando con estos las curvas y gráficos respectivos para facilitar la discusión de los datos.

3.4 LABORES AGRONÓMICAS

El anexo 2 muestra las diversas prácticas culturales, como; fertilización, aplicaciones fitosanitarias, riegos realizados en el cultivo de espárrago, fueron registradas periódicamente durante el tiempo que duraron las evaluaciones.

3.5 TOMA DE DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos de temperatura y humedad relativa fueron proporcionados por la estación meteorológica de la Empresa. En el 3 y la figura 3 se muestran los registros meteorológicos, en promedios semanales, de los meses de Agosto del 2006 a Octubre del 2007.

Los datos meteorológicos evaluados fueron:

- Temperatura semanal promedio (°C)
- Humedad relativa semanal promedio (%)

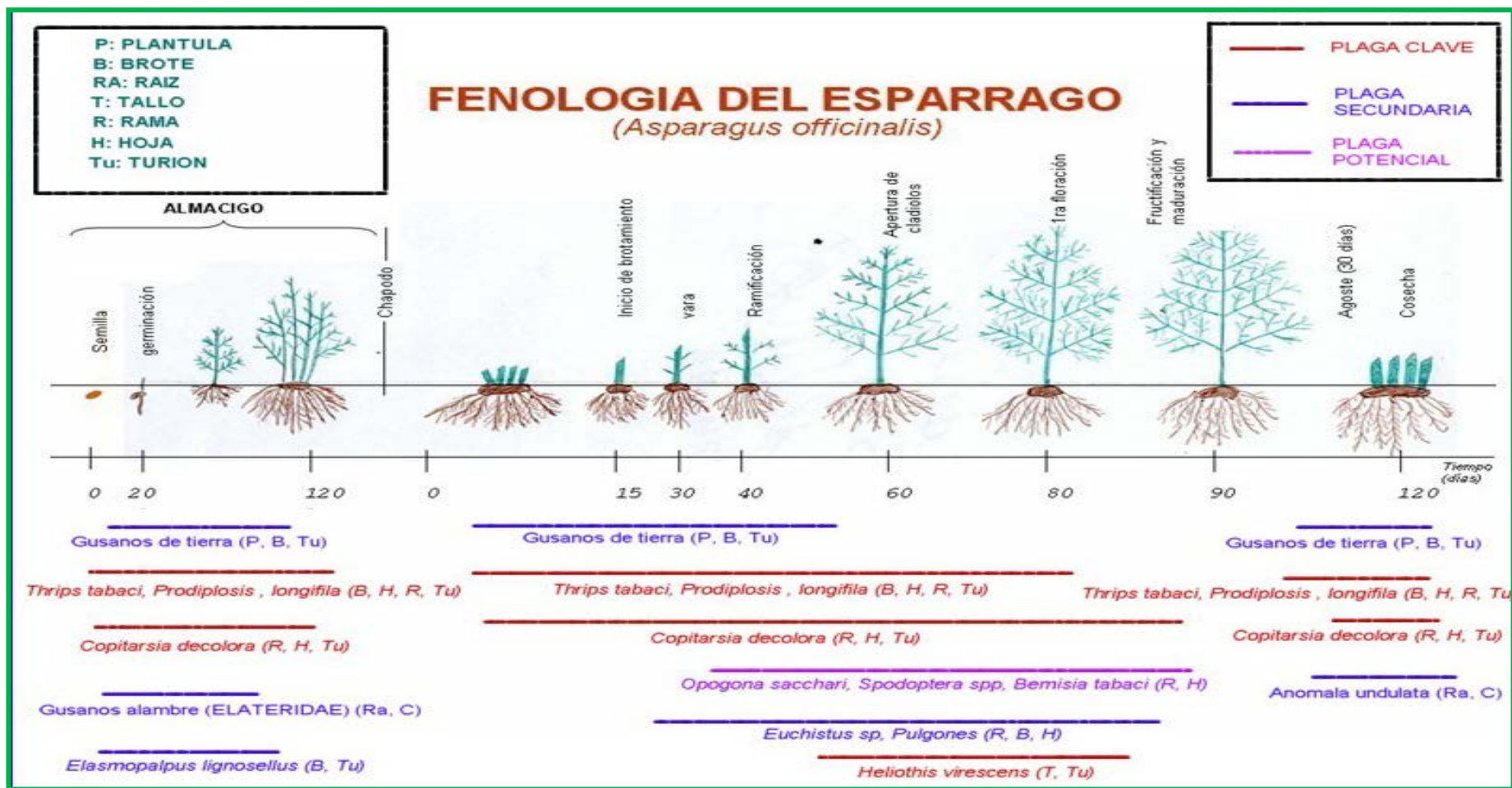


Figura 2: Fenología del Espárrago

FUENTE: Joyo C., G. 2004

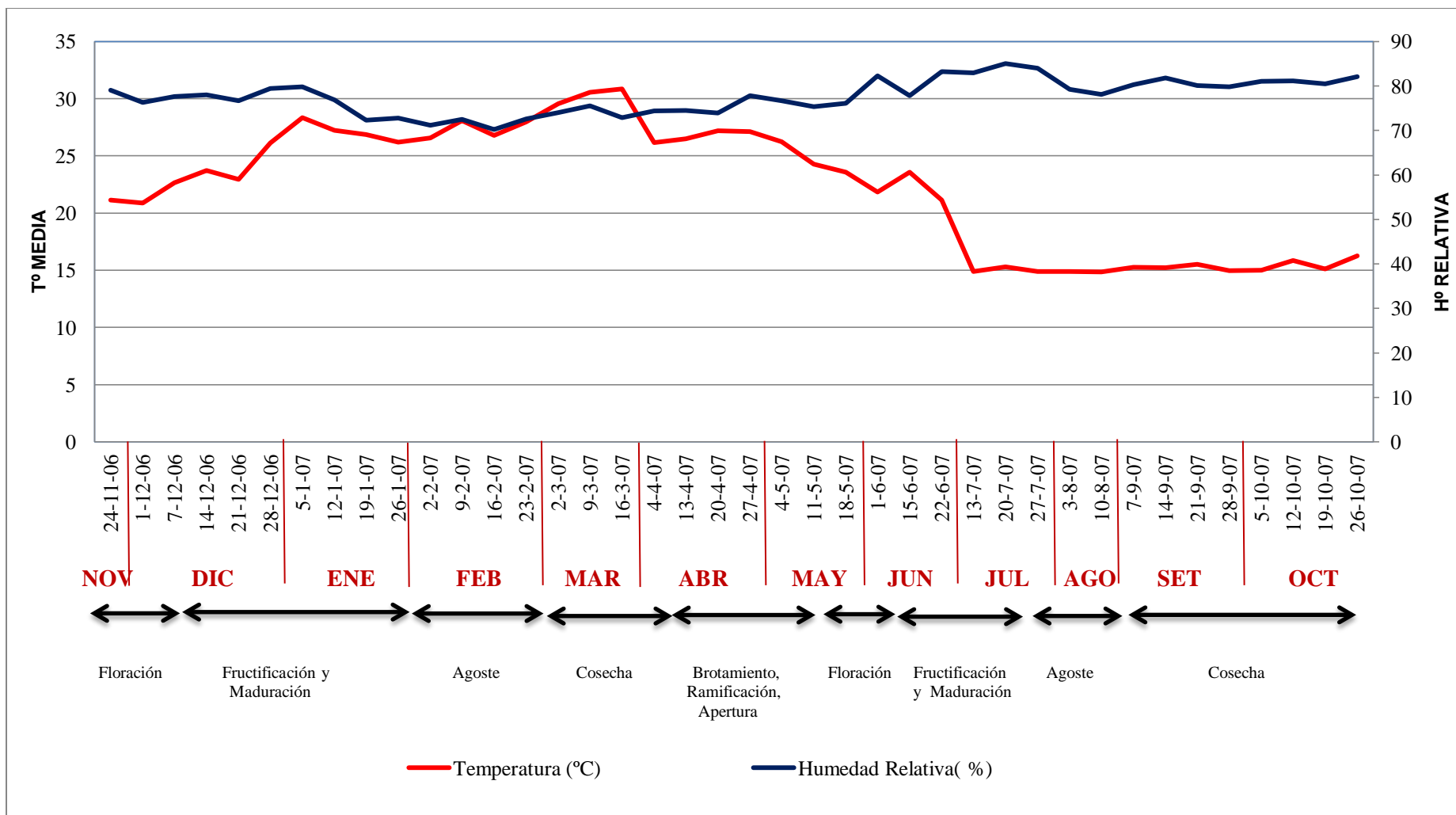


Figura 3: Promedios semanales de temperatura media (°C) y humedad relativa media (%) registrados en el distrito El Carmen – Chincha. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados y discusiones sobre la fluctuación poblacional de los insectos plaga y sus enemigos naturales en el cultivo de espárrago, cv. Ida Lea, registrados en el presente trabajo de investigación.

4.1 Fluctuación poblacional de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel).

En el cuadro 1 y la figura 4 se observa la presencia de esta especie plaga, que es registrada por primera vez en el mes de febrero del 2007, durante la etapa fenológica de agoste de la primera campaña agrícola, y el último registro fue en el mes de setiembre durante la etapa fenológica de cosecha de la segunda campaña agrícola.

El primer reporte fue el 16 de febrero del 2007, fecha en la cual se registraron 3 brotes con daño en 25 plantas de espárrago, de igual manera para la siguiente evaluación del 23 de febrero se incrementó el número de brotes afectados reportándose 4 brotes dañados, lo cual representa el 16 % de plantas evaluadas (en ningún caso se reporto la presencia de larvas, solamente brotes dañados), correspondiendo estos registros a la etapa fenológica de primer agoste del cultivo. Con respecto a los factores ambientales, se pudo observar una variación de temperatura media de 26.78 y 27.97 °C y humedad relativa media entre 70.20 y 72.55 %, respectivamente. Asimismo se observó que al incrementar la temperatura se incrementó el número de brotes dañados por *Agrotis ipsilon* (Hufnagel).

Posteriormente, la primera cosecha del cultivo se efectuó durante el mes de marzo del 2007 y la primera semana de abril, no reportándose la presencia de esta plaga, sin embargo para la última semana de cosecha, específicamente el día 04 de abril del 2007 se observaron 02 turiones con daño por raspado de *Agrotis ipsilon* en 25 evaluaciones, que infestaron el 8% de plantas evaluadas. Para este caso, la temperatura promedio semanal fue de 26.17 °C y una humedad relativa promedio semanal de 74.35 %, notándose similitud con lo que se encontró durante la etapa de agoste. Referente al manejo de esta especie plaga, al inicio de la cosecha el día 07 de marzo del 2007 se realizó la aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) y Lannate 90 PS (methomyl) para el control de Trips tabaci (Linderman), según se observa en el cuadro 2.

El azufre es tóxico como fumigante e insecticida en aspersión (por contacto). No obstante, el azufre elemental puede actuar como veneno vía estomacal. Así mismo los componentes volátiles y no volátiles penetran el cuerpo de los insectos y su sistema respiratorio.

El azufre se usa debido a que el dióxido de azufre (SO₂) es altamente tóxico para los ácaros en altas concentraciones, lo mismo ocurre con ciertos insectos como mosca blanca, trips, algunos homópteros, moscas cecidomídeas.

Aplicaciones de azufre en condiciones de temperatura de 24 a 30 ° C son eficaces para el control de los Thrips. El efecto del azufre es letal sobre las ninfas más no sobre los adultos (Zarate, 1988).

Cuadro 1: Número de larvas de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), porcentaje de plantas en espárrago infestadas, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	Fecha de evaluación	<i>Agrotis ipsilon</i>		% plantas infestadas	
			Nº Lv/m	Nº brote dañados		
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0	0	
		DICIEMBRE	1-12-06	0	0	0
			7-12-06	0	0	0
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	0	0	0	
		21-12-06	0	0	0	
		28-12-06	0	0	0	
	ENERO	5-1-07	0	0	0	
		12-1-07	0	0	0	
		19-1-07	0	0	0	
		26-1-07	0	0	0	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0	0	
		9-2-07	0	0	0	
		16-2-07	0	3	12	
		23-2-07	0	4	16	
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	
		9-3-07	0	0	0	
		16-3-07	0	0	0	
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	2	8	
Rameo		13-4-07	4	5	20	
Apertura		20-4-07	5	6	24	
Floración	MAYO	27-4-07	0	0	0	
		4-5-07	0	0	0	
		11-5-07	0	0	0	
Fructificación y Maduración	JUNIO	18-5-07	0	0	0	
		1-6-07	0	0	0	
		15-6-07	0	0	0	
Agoste	JULIO	22-6-07	0	0	0	
		13-7-07	0	0	0	
		20-7-07	0	0	0	
Cosecha	AGOSTO	27-7-07	0	0	0	
		3-8-07	0	0	0	
		10-8-07	0	0	0	
Cosecha	SEPTIEMBRE	7-9-07	3	5	20	
		14-9-07	2	4	16	
		21-9-07	0	2	8	
		28-9-07	0	0	0	
	OCTUBRE	5-10-07	0	0	0	
		12-10-07	0	0	0	
		19-10-07	0	0	0	
		26-10-07	0	0	0	
		TOTAL	14	31		

Cuadro 2: Manejo Fitosanitario

FECHA	LABOR REALIZADA
07/03/2007	Aplicación de insecticida: Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), Lannate 90 PS (methomyl)
08/04/2007	Aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), 80 Kg/Ha
09/05/2007	Aplicación Ridodur 40 SC (mancozeb), Rimon 10 EC (novaluron), abono foliar, adherente.
23/05/2007	Aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) 80 Kg/Ha.
02/06/2007	Liberación de 400 pulgadas de avispas/Lote
06/06/2007	Aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) en los bordes
20/06/2007	Liberación de 200 pulgadas de avispas/Lote
28/06/2007	Aplicación de fungicida contra Cercospora.
07/07/2007	Liberación de 100 pulgadas de avispas/Lote
05/09/2007	Aplicación de Lannate 90 PS (methomyl).

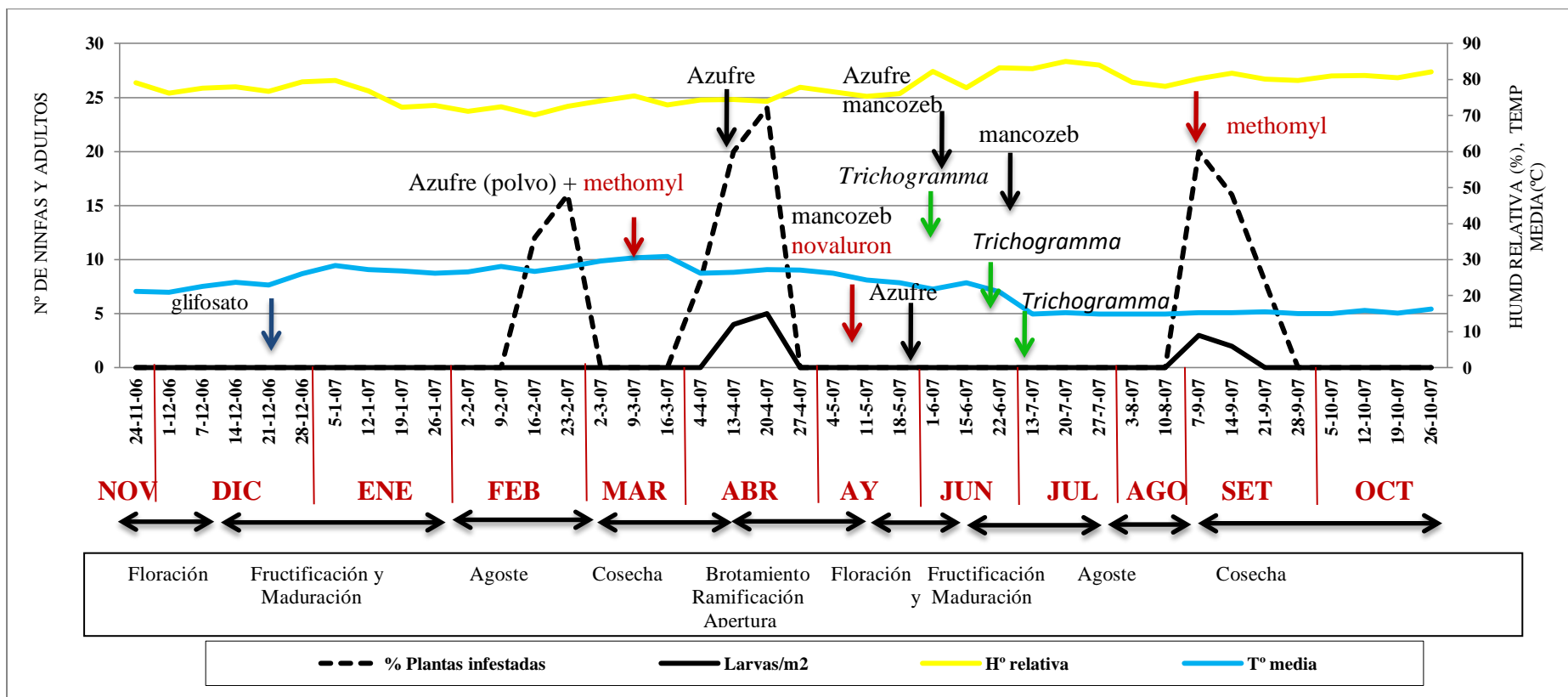
Luego de la cosecha, durante la etapa de brotamiento y rameo en fechas 13 y 20 de abril del 2007, se detectó la presencia de 4 y 5 larvas con 5 y 6 brotes dañados representando el 20 y 24 % de plantas infestadas respectivamente. Con una fluctuación de temperaturas medias de 26.48 a 27.18 °C y 74.49 y 73.92 % de humedad relativa respectivamente. Se observó que al incrementar la temperatura se incrementó el número de larvas y porcentaje de daños. Siendo la mayor infestación de la plaga el día 20 de abril, con 5 larvas y 6 brotes dañados en 25 evaluaciones que representan el 24 % de planta infestadas, asimismo se reportó la mayor temperatura 27.18 °C, para la etapa fenológica de rameo.

Durante la etapa de apertura desde el 27 de abril hasta la etapa de agoste al 31 de agosto del 2007, no se registraron larvas de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), ni evidencia de daño.

Posteriormente durante el inicio de la segunda cosecha, los días 7 y 14 de Setiembre se observó la presencia de 3 y 2 larvas de *A. ipsilon* con 5 y 4 brotes dañados respectivamente, Con una fluctuación de temperaturas medias de 15.27 a 15.24 °C y 80.28 a 81.78 % de humedad relativa. Se pudo apreciar que a un descenso de temperatura correspondió un menor número de larvas y brotes afectados.

Asimismo para el manejo agronómico el día 05 de setiembre se realizó una aplicación de Lannate 90 PS (methomyl) como medida de manejo de *Trips tabaci* y se observó que coincidió con un descenso en el número larvas de gusanos de tierra, (ver cuadro2).

Como se observa en la figura 4, para el caso de los gusanos de tierra, la mayor presencia de esta plaga fue durante las etapas fenológicas brotamiento y ramificación, con su pico más alto en la etapa de ramificación. Esto se explica porque el insecto encuentra mayor disponibilidad de alimento (brotes); sin embargo *A. ípsilon* no es considerado un problema mayor para el Fundo.



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 4: Fluctuación poblacional de larvas de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), porcentaje de plantas dañadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.2 Fluctuación poblacional de *Trips tabaci* (Linderman).

En el cuadro 3 y la figura 5 se advierte la presencia de esta especie plaga durante todo el periodo de evaluación, es decir durante los meses noviembre 2006 a Octubre 2007, se presenta el número total de *Trips tabaci* (Linderman) y el número de plantas infestadas.

Según los resultados obtenidos la infestación de este insecto se presenta durante toda la campaña, el primer reporte fue el día 24 de noviembre del 2006, con 59 individuos, que infestaron al 76 % de plantas evaluadas, durante la etapa fenológica de floración, y el último reporte fue el día 26 de octubre del 2007, con un total de 178 individuos que infestaron al 88% de plantas evaluadas, y durante la etapa fenológica de cosecha.

Durante la etapa fenológica de floración el primer reporte fue de 59 individuos, al finalizar la floración el día 07 de diciembre del 2006, con 29 individuos que infestaron al 44 % de plantas evaluadas, para este periodo las temperaturas medias semanales variaron desde 21.14 °C a 22.64 °C, y 79.09 a 77.64 % de humedad relativa media respectivamente. El descenso en el número de individuos se relaciona con la menor disponibilidad alimento, por la caída en el número de flores.

Luego para la etapa de fructificación y maduración se inició en fecha 14 de diciembre del 2006, en la que se registraron 16 individuos que infestaron 27 % de las plantas evaluadas, y culminó el día 26 de enero del 2007, en que se registraron 33 individuos que infestaron al 77 % de plantas evaluadas. Las temperaturas medias semanales fluctuaron de 23.74 a 26.20 °C, y la humedad relativa media de 77.99 a 72.78 %. Para esta etapa se observó la tendencia a incrementar del número de individuos y de plantas infestadas, así como un ascenso en la temperatura media.

Durante etapa de agoste el primer registro fue el 02 de febrero, con 39 individuos que infestaron 64 % de plantas y el último fue el 23 de febrero con 47 individuos que infestaron al 70 % de plantas evaluadas; para esta etapa las temperaturas medias fluctuaron entre 26.58 a 27.97 °C y 71.21 a 72.55 % de humedad relativa media, respectivamente. De manera similar a la etapa anterior se registró un asenso en el número de individuos, plantas infestadas así como un incremento en la temperatura, y un ligero descenso de la humedad relativa.

Durante la época de cosecha, el primer registro fue el 09 de marzo, fecha en la cual se reportó la mayor población, con 427 individuos que infestaron al 100 % de plantas evaluadas, a una temperatura de 30.54 °C. El último registro para esta etapa fue el 04 de abril con 87 individuos que infestaron al 96 % de plantas, con temperaturas medias de 29.57 a 26.17 °C y humedad relativa de 74.01 a 74.35 %. Durante esta etapa se registró una alta infestación de *Trips tabaci* resultante de las temperaturas altas durante este periodo. Como parte del manejo de esta plaga a inicio de la cosecha se realizó la aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) y Lannate 90 PS (methomyl) el día 07 de marzo del 2007, (ver cuadro 2) con lo cual se redujo el número de individuos, sin embargo se mantuvo un alto número de plantas infestadas.

Al finalizar la cosecha (08 de abril) se aplicó Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) como medida preventiva para el control de plagas y enfermedades. Para las siguientes etapas fenológicas de Brotamiento, Ramificación y Apertura, el primer registro para el periodo de brotamiento fue el 13 de abril con 164 individuos que infestaron al 90 % de plantas, y el último registro para el periodo de apertura el 04 mayo, con 92 individuos que infestaron al 95 % de plantas evaluadas, para estas etapas las temperaturas medias oscilaron entre 26.48 °C a 26.25 °C y de humedad relativa de 74.49 a 76.64 %.

Como parte de las prácticas de manejo el 09 de mayo se realizó la aplicación de Rimon 10 EC (novaluron) (180cc /Ha), y Ridodur 40 SC (mancozeb) (400 g/L) para evitar daños por enfermedades foliares como Cercospora. Se apreció que las aplicaciones de Rimon 10 EC (novaluron) provocaron un descenso en la población de insectos plaga.

Rimon 10 EC es un insecticida benzoilfenil urea basado en el ingrediente activo Novaluron que se caracteriza por inhibir la formación de quitina sobre larvas de lepidópteros, homópteros y dípteros, provocando así una deposición anormal de la endocutícula y produciendo la muerte de los insectos al momento de la muda; actúa principalmente por ingestión aunque también ha mostrado una cierta acción de contacto, no posee acción ovicida, pero se produce un alto porcentaje de mortalidad en los primeros estadios de eclosión de huevos puestos en el follaje pulverizado, también es supresor de la fecundidad.

Ridodur 40 SC es un fungicida protectante a base de mancozeb, el cual inhibe la actividad de las enzimas que transportan metales mediante el acomplejamiento con las mismas, incluyendo las involucradas en la producción de ATP. Previene e inhibe las infecciones en

semillas y plantas al proporcionar una capa protectora a los tejidos; el mancozeb libera, durante su descomposición, el compuesto etilenodiisotiocinato, que es el que ejerce la acción fungicida, el etilenodiisotiocinato provoca una inactivación de las enzimas causantes de convertir la glucosa en piruvato en el ciclo de Krebs, así como las enzimas que convierten los aminoácidos y ácidos grasos en acetilcoenzima A. no se absorbe ni se metaboliza en las plantas. No penetra el follaje, sino que permanece sobre la superficie de las hojas u otros órganos del cultivo sobre los que se aplica.

En la etapa fenológica de la floración el primer registro fue el 11 de mayo, con 44 individuos de *Thrips tabaci* que infestaron 57 % de plantas evaluadas, como parte de las medidas de manejo se aplicó de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) el 23 de mayo. El último reporte de la etapa de floración fue el 01 de junio con 68 individuos que infestaron 38 % de plantas evaluadas, para este periodo las temperaturas medias oscilaron de 24.28 a 21.82 °C y de 75.37 a 82.3 % de humedad relativa media, se reflejó en un descenso en el número de individuos. Este descenso en el número individuos se ve influenciado por las aplicaciones foliares para el control de plagas y enfermedades, acompañado como ya se señaló con un descenso de temperaturas y un incremento en la humedad relativa.

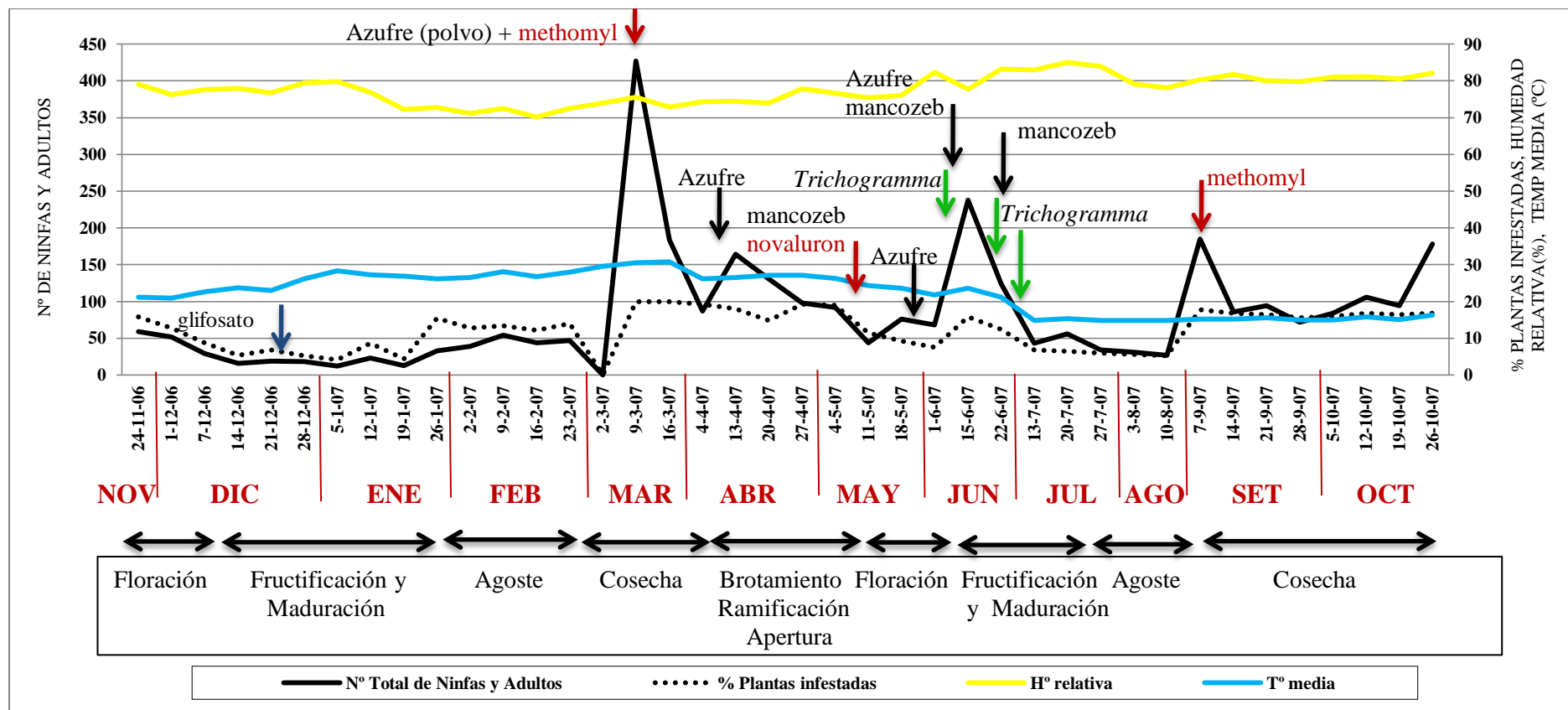
El 06 de junio, para reducir el daño de enfermedades foliares se realizó la aplicación de Ridodur 40 SC (mancozeb), además de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg) en los bordes del campo.

En la siguiente etapa fenológica de fructificación y maduración, el primer reporte fue el 15 de junio con 238 individuos que infestaron a 79 % de plantas evaluadas, a una temperatura media de 23.57 °C y 77.78 de humedad relativa media, este incremento en el número de individuos comparado con la etapa anterior está acompañado con un incremento en la temperatura media. El último registro para la etapa de fructificación fue el 20 de julio con 52 individuos y un 32 % de plantas infestadas. La temperatura media reportada fue de 15.03 °C y 85.07 de Humedad relativa. Este descenso en el número de individuos está acompañado por el descenso en las temperaturas y una menor disponibilidad de tejidos tiernos.

Asimismo para la etapa de agoste el primer registro fue el 27 de julio con 34 individuos de *Thrips tabaci* que infestaron al 30 % de planta,, a una temperatura media de 14.88 °C y

Cuadro 3: Número Total de ninfas y adultos de *Thrips tabaci* (Linderman), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	<i>Thrips tabaci</i>	
			Nº de individuos	% de infestacion
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	59	79
		1-12-06	52	64
	DICIEMBRE	7-12-06	29	44
14-12-06		16	27	
21-12-06		19	34	
28-12-06		18	26	
ENERO		5-1-07	12	21
	12-1-07	23	43	
	19-1-07	13	22	
	26-1-07	33	77	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	39	64
		9-2-07	54	67
		16-2-07	44	61
		23-2-07	47	70
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0
		9-3-07	427	100
		16-3-07	184	100
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	87	96
Rameo		13-4-07	164	90
Apertura		20-4-07	131	74
	27-4-07	98	96	
Floración	MAYO	4-5-07	92	95
		11-5-07	44	57
		18-5-07	76	46
Fructificación y Maduración	JUNIO	1-6-07	68	38
		15-6-07	238	79
	JULIO	22-6-07	124	62
		13-7-07	43	34
Agoste	AGOSTO	20-7-07	56	32
		27-7-07	34	30
		3-8-07	31	28
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	27	26
		7-9-07	185	89
		14-9-07	86	84
		21-9-07	94	82
	OCTUBRE	28-9-07	72	78
		5-10-07	84	80
		12-10-07	106	84
		19-10-07	94	82
		26-10-07	178	84
		TOTAL	3281	



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 5: Fluctuación poblacional de ninfas y adultos de *Thrips tabaci* (Linderman) y porcentaje de plantas infestadas de espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007. Chincha – Perú.

83.99 % de humedad relativa media; el menor reporte para esta etapa fue el 10 de agosto fecha en que se registró 27 individuos que infestaron al 26 % de plantas evaluadas, con una temperatura media de 14.84 °C la más baja reportada para el 2007 y con 78.07 % de humedad relativa media.

El segundo periodo de cosecha se inició en setiembre y continuó aun después de la última evaluación en octubre 2007; al iniciar la segunda cosecha como parte del manejo de campo el 05 de setiembre se realizó la aplicación de Lannate 90 PS (methomyl) para el control de *Thrips tabaci*, además el primer reporte fue el 07 de setiembre con 185 individuos que infestaron al 89 % de plantas, y el último reporte el 26 de octubre del 2007 con 178 individuos que infestaron al 84 % de plantas, las temperaturas medias fluctuaron de 15.27 °C a 16.27 °C; y 80.28 a 82.10 % de humedad relativa. El menor registro para esta etapa fenológica fue el 28 de setiembre, se reportó a 72 individuos que infestaron 78 % de plantas, la temperatura media fue 14.97 °C y 79.78 % de Humedad relativa. Se observó que el menor registro de individuos para este periodo coincide, con el menor registro de temperatura.

Según se puede observar en la figura 5, los trips están presentes durante todo el cultivo, sin embargo las etapas críticas son durante el periodo de cosecha; para la primera cosecha el registro más alto fue de 427 individuos que infestaron al 100 % de plantas evaluadas, con una temperatura media de 30.54 °C, y 75.5 % de humedad relativa. Para la segunda cosecha se reportó el tercer registro más alto con 185 individuos que infestaron al 89 % de plantas, con una temperatura media de 15.27 °C y 80.28 % de humedad relativa. Se observó que durante la cosecha la presencia de esta plaga presenta la misma tendencia, aunque el número de individuos está muy relacionado con la temperatura, a mayor temperatura, mayor número de individuos reportados, para este caso al duplicarse la temperatura el número de individuos se incrementa en 2.3 veces. Además dada la severidad de esta especie plaga, como parte del manejo de campo se realizó una aplicación dirigida de Lannate 90 PS (methomyl) al inicio de cada cosecha lo cual redujo el incremento de población de trips.

4.3 Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* Gagné.

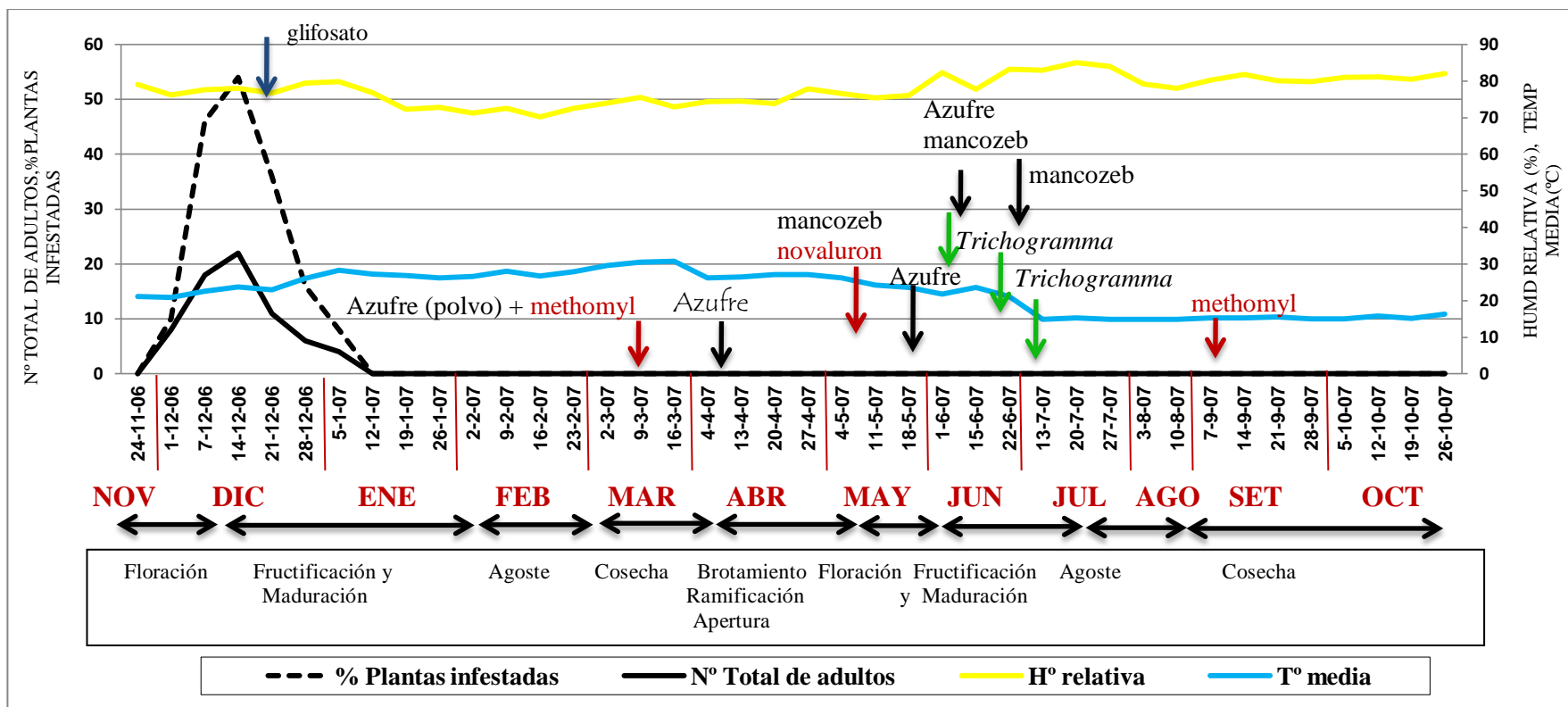
En el cuadro 4 y la figura 6 se constata la presencia de esta plaga entre los meses de diciembre del 2006 a enero del 2007, se muestra el número total de adultos y el número de plantas infestadas.

La presencia de *Prodiplosis* coincidió con las etapas fenológicas de floración, fructificación y maduración desde diciembre 2006 hasta el 05 de enero 2007; se reportaron temperaturas mínimas que fluctuaron entre 17.58 a 23.47 °C y humedad relativa media entre 76.25 y 79.42 %. La fecha con mayor registro de *Prodiplosis* correspondió al 14 de diciembre en el que se registraron 22 individuos que infestaron 54 % de plantas. Otro factor que limitó la presencia del insecto fue las bajas temperaturas mínimas de 12.60 °C, registradas en junio 2007, coincidiendo con la etapa fenológica de floración y fructificación de la segunda campaña del cultivo.

Debido a la baja población de esta plaga durante la campaña agrícola para manejo de esta plaga no se realizaron aplicaciones químicas.

Cuadro 4: Número de larvas de *Prodiplosis longifila* Gagné, porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	Nº Total de adultos	%Plantas infestadas
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0
		1-12-06	8	10
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	7-12-06	18	46
		14-12-06	22	54
		21-12-06	11	36
		28-12-06	6	16
	ENERO	5-1-07	4	8
		12-1-07	0	0
		19-1-07	0	0
Agoste	FEBRERO	26-1-07	0	0
		2-2-07	0	0
		9-2-07	0	0
		16-2-07	0	0
Cosecha	MARZO	23-2-07	0	0
		2-3-07	0	0
		9-3-07	0	0
Brotamiento	ABRIL	16-3-07	0	0
Rameo		4-4-07	0	0
Apertura		13-4-07	0	0
Floración	MAYO	20-4-07	0	0
		27-4-07	0	0
		4-5-07	0	0
Fructificación y Maduración	JUNIO	11-5-07	0	0
		18-5-07	0	0
		1-6-07	0	0
Agoste	JULIO	15-6-07	0	0
		22-6-07	0	0
		13-7-07	0	0
Cosecha	AGOSTO	20-7-07	0	0
		27-7-07	0	0
		3-8-07	0	0
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	0	0
		7-9-07	0	0
		14-9-07	0	0
		21-9-07	0	0
	OCTUBRE	28-9-07	0	0
		5-10-07	0	0
		12-10-07	0	0
		19-10-07	0	0
		26-10-07	0	0
		TOTAL	69	



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 6: Fluctuación poblacional de larvas de *Prodiplosis longifila* Gagné, porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.4 Fluctuación poblacional de *Spodoptera eridania* (Cramer).

En el cuadro 5 y la figura 7 se presentan los registros y la fluctuación de larvas de *Spodoptera eridania* durante los meses de noviembre 2006 a Agosto 2007, se muestra el número total de larvas y el número de plantas infestadas observadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observó que la infestación de este insecto se presenta principalmente durante la etapa de mayor desarrollo vegetativo que corresponde fenológicamente a la floración, maduración y agoste del espárrago, época donde hubo mayor disponibilidad de alimento.

Durante la etapa fenológica de floración el primer registro fue el 24 de noviembre con 6 larvas que infestaron 14 % de las plantas evaluadas, además se observó el incremento en el número de larvas en las siguientes evaluaciones y al término de la etapa de floración se registró la mayor población con 75 larvas que infestaron al 42 % de plantas evaluadas. La temperatura media fluctuó entre 21.14 a 22.64 °C, y la humedad relativa 79.09 a 77.64 %.

En la etapa de maduración y fructificación se observó un descenso en la población de larvas, el primer reporte fue el 14 de diciembre con 19 larvas que infestaron 23 % de plantas, y el último fue el 26 de enero con 9 larvas que infestaron 16 % de plantas con temperaturas medias que fluctuaron de 24.74 a 26.20 °C, y 77.99 a 72.78 % de humedad relativa media.

Durante la etapa de agoste, el primer registro fue el 02 de febrero con 3 larvas que infestaron 12 % de plantas evaluadas, se observó el incrementó de larvas hasta el último reporte para la etapa de agoste el 23 de febrero con 19 larvas que infestaron 54 % de plantas; las temperaturas medias fluctuaron de 26.58 a 27.97 °C y 71.21 a 72.55 % de humedad relativa media. Igualmente, se apreció un incremento de orugas con el incremento de la temperatura.

Para la etapa de cosecha y brotamiento no se registró la presencia de esta plaga. Asimismo para el segundo ciclo de producción, durante la etapas de rameo, apertura, floración, maduración y fructificación, la presencia de esta plaga fue mínima.

En la etapa de rameo el primer reporte fue el 20 de abril con 12 larvas que infestaron al 22 % de plantas evaluadas, a 27.18 °C.

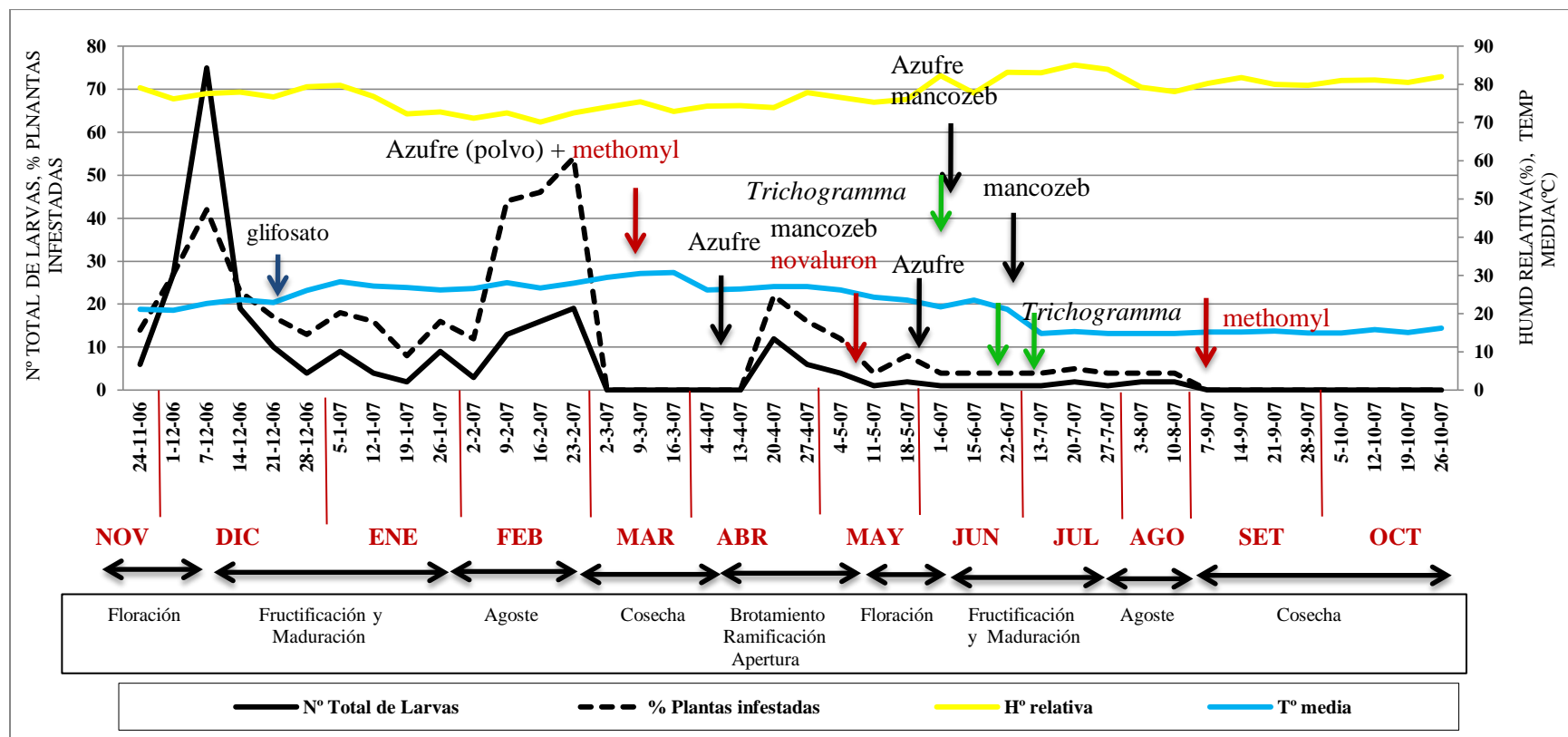
Para la etapa de apertura el primer reporte fue el día 27 de abril con 6 larvas infestando 16 % de plantas y el día 04 de mayo con 4 larvas infestando el 12 % de plantas evaluadas, las temperaturas medias para esta etapa tuvieron un descenso de 27.18 a 27.11 °C y un ascenso de 73.92 a 77.85 % de humedad relativa media.

Como parte de las prácticas de manejo el día 09 de mayo se realizó la aplicación de Rimon 10 EC (novaluron), se apreció que las aplicaciones provocaron un descenso en la población de la plaga.

Durante la etapa de floración el primer reporte fue el 11 de mayo y se detectó 01 larva, de manera similar en las siguientes etapas, hasta la parte final del periodo de agoste, se reportó el día 10 de agosto 02 larvas, las temperaturas para las etapas de floración a agoste fluctuaron de 24.28 a 14.84 °C y 75.37 a 78.07 % de humedad relativa media. Esta población baja responde a las diferentes prácticas de manejo: el 23 de mayo se realizó la aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), además se realizó la liberación de 3 núcleos (700 pulgadas) de *Trichogramma*: 400, 200 y 100 pulgadas los días 02, 20 de junio, y 07 de julio respectivamente.

Cuadro 5: Número de larvas de *Spodoptera eridania* (Cramer), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	Nº Lv. Pequeñas	Nº Lv grandes	Nº Total de Larvas	%Plantas infestadas
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	6	0	6	14
	DICIEMBRE	1-12-06	22	5	27	27
		7-12-06	60	15	75	42
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	8	11	19	23
		21-12-06	4	6	10	17
		28-12-06	0	4	4	13
	ENERO	5-1-07	0	9	9	18
		12-1-07	4	0	4	16
		19-1-07	2	0	2	8
		26-1-07	3	6	9	16
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	3	3	12
		9-2-07	4	9	13	44
		16-2-07	7	9	16	46
		23-2-07	8	11	19	54
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0
		9-3-07	0	0	0	0
		16-3-07	0	0	0	0
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0
		13-4-07	0	0	0	0
Rameo		20-4-07	7	5	12	22
Apertura		27-4-07	4	2	6	16
Floración	MAYO	4-5-07	2	2	4	12
		11-5-07	0	1	1	4
	18-5-07	1	1	2	8	
Fructificación y Maduración	JUNIO	1-6-07	1	0	1	4
		15-6-07	0	1	1	4
	JULIO	22-6-07	0	1	1	4
		13-7-07	0	1	1	4
Agoste	AGOSTO	20-7-07	0	2	2	5
		27-7-07	1	0	1	4
		3-8-07	2	0	2	4
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	2	0	2	4
		7-9-07	0	0	0	0
		14-9-07	0	0	0	0
		21-9-07	0	0	0	0
	OCTUBRE	28-9-07	0	0	0	0
		5-10-07	0	0	0	0
		12-10-07	0	0	0	0
		19-10-07	0	0	0	0
		26-10-07	0	0	0	0
		TOTAL	159	104	253	



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 7: Fluctuación poblacional de larvas de *Spodoptera eridania* (Cramer), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.5 Fluctuación poblacional de *Heliothis virescens* (Fabricius).

En el cuadro 6 y la figura 8 se observa la presencia de esta especie plaga entre los meses de diciembre 2006 a Julio 2007, lo cual coincide con las etapas de desarrollo vegetativo y parte de la maduración del cultivo.

Similar a lo reportado para *Spodoptera eridania* (Cramer), los resultados obtenidos para *Heliothis*, muestran que la infestación de este insecto se presenta principalmente durante la etapa de mayor desarrollo vegetativo que corresponde fenológicamente a la floración y maduración del espárrago. El mayor registro de estas etapas fue durante la floración el día 07 de diciembre con 64 larvas que infestaron 56 % de las plantas con temperatura media de 22.64 °C y 77.64 % de humedad relativa media.

Luego en la etapa de maduración y fructificación se observó un descenso en la población de larvas, el primer reporte en esta etapa fue el 14 de diciembre con 28 larvas que infestaron 48 % de plantas, y el último reporte de esta etapa fue el 26 de enero con 7 larvas que infestaron 12 % de plantas evaluadas con temperaturas medias que fluctuaron de 23.74 a 26.20 °C, y 77.99 a 72.78 % de humedad relativa media.

Para las siguientes etapas de agoste, cosecha, brotamiento y rameo no se registró la presencia de esta plaga.

Para la etapa de apertura el primer reporte fue el 27 de abril con 22 larvas infestando 56 % de plantas evaluadas y el 04 de mayo con 37 larvas infestando el 64 % de plantas evaluadas, la temperatura media y humedad relativa para esta etapa descendieron de 27.18 a 26.25 °C y 77.85 a 76.64 % respectivamente.

Como parte del manejo agronómico el 09 de de mayo se realizó la aplicación de Rimon 10 EC (novaluron) para el control de insectos comedores de follaje. Se apreció que las aplicaciones de Rimon 10 EC (novaluron) provocaron un descenso en la población de insectos plaga.

Durante la etapa de floración el primer reporte fue el 11 de mayo y se reportaron 32 larvas que infestaron el 68 % de plantas; en los siguientes reportes se observó un descenso en la presencia de esta plaga, así se registraron el 01 de junio 15 larvas que infestaron 36 % de

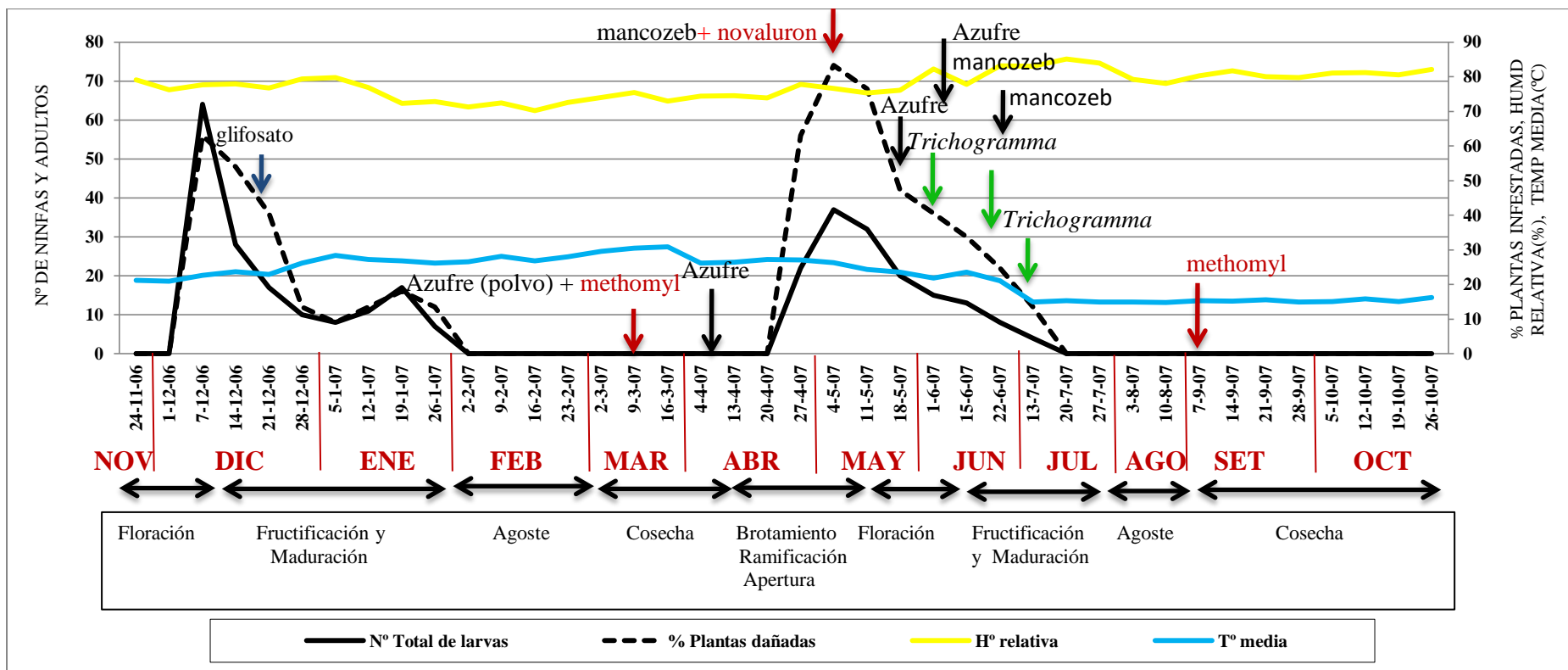
plantas, con temperaturas medias que fluctuaron entre 24.28 a 21.82 °C y 75.37 a 82.30 % de humedad relativa media.

Para las etapas de floración y fructificación el primer reporte fue el 15 de junio con 13 % de larvas que infestaron 30 % de plantas. El último reporte en esta etapa fue el 13 de julio con 4 larvas que infestaron al 12 % de plantas, las temperaturas para las etapas de fructificación y maduración a agoste fluctuaron de 23.57 a 14.90 °C y 77.78 a 82.89 % de humedad relativa media.

Similar a *Spodoptera eridania* el descenso de la población de *Heliothis* respondió a las diferentes prácticas de manejo: el 23 de mayo se realizó la aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), se liberaron 3 núcleos (700 pulgadas) de *Trichogramma*: 400, 200 y 100 pulgadas los días 02, 20 de junio, y el 07 de julio respectivamente.

Cuadro 6: Número de larvas de *Heliothis virescens* (Fabricius), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	Nº Lv. pequeñas	Nº Lv grandes	Nº Total de Larvas	%Plantas infestadas	
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0	0	0	
		DICIEMBRE	1-12-06	0	0	0	0
			7-12-06	26	38	64	56
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	13	15	28	48	
		21-12-06	8	9	17	36	
		28-12-06	3	7	10	12	
	ENERO	5-1-07	2	6	8	8	
		12-1-07	8	3	11	12	
		19-1-07	13	4	17	16	
		26-1-07	5	2	7	12	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0	0	0	
		9-2-07	0	0	0	0	
		16-2-07	0	0	0	0	
		23-2-07	0	0	0	0	
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0	
		9-3-07	0	0	0	0	
		16-3-07	0	0	0	0	
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0	
Rameo		13-4-07	0	0	0	0	
Apertura		20-4-07	0	0	0	0	
	27-4-07	17	5	22	56		
Floración	MAYO	4-5-07	14	23	37	74	
		11-5-07	11	21	32	68	
		18-5-07	8	12	20	42	
Fructificación y Maduración	JUNIO	1-6-07	7	8	15	36	
		15-6-07	4	9	13	30	
	JULIO	22-6-07	5	3	8	22	
13-7-07		2	2	4	12		
20-7-07		0	0	0	0		
Agoste	AGOSTO	27-7-07	0	0	0	0	
		3-8-07	0	0	0	0	
		10-8-07	0	0	0	0	
Cosecha	SEPTIEMBRE	7-9-07	0	0	0	0	
		14-9-07	0	0	0	0	
		21-9-07	0	0	0	0	
		28-9-07	0	0	0	0	
	OCTUBRE	5-10-07	0	0	0	0	
		12-10-07	0	0	0	0	
		19-10-07	0	0	0	0	
		26-10-07	0	0	0	0	
		TOTAL	146	167	313		



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 8: Fluctuación poblacional de larvas de *Heliothis virescens* (Fabricius), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.6 Fluctuación poblacional de *Copitarsia corruda* (Pogue y Simmons).

En el cuadro 7 y la figura 9 se observa la presencia de esta especie plaga entre los meses de diciembre 2006 a junio 2007, lo cual coincide con las etapas de desarrollo vegetativo e inicios de maduración del cultivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observó que la infestación de este insecto se presenta principalmente durante las etapas fenológicas de floración, maduración y agoste del espárrago.

En la etapa de floración el 07 de diciembre se reportó el mayor registro con 12 larvas que infestaron 22 % de las plantas, a una temperatura media de 22.64 °C y 77.64 % de humedad relativa media.

En la etapa de maduración y fructificación se observó un descenso en la población de larvas, el primer reporte fue el 14 de diciembre con 07 larvas que infestaron 16 % de plantas evaluadas, y el último reporte en esta etapa fue el 28 de diciembre con 2 larvas que infestaron 8 % de plantas con temperaturas medias que fluctuaron de 23.74 a 26.12 °C, y 77.99 a 79.42 % de humedad relativa media.

Durante la etapa de agoste, el primer reporte fue el 09 de febrero con 03 larvas que infestaron 04 % de plantas evaluadas, se observó que se incrementó la población de larvas hasta el último reporte para la etapa de agoste el día 23 de febrero con 06 larvas que infestaron 13 % de plantas evaluadas, las temperaturas medias fluctuaron de 28.08 a 27.97 °C y 72.49 a 72.55 % de humedad relativa media.

Para la etapa de cosecha y brotamiento y rameo no se registró la presencia de esta plaga.

Para la etapa de apertura el primer reporte fue el 27 de abril con 04 larvas infestando 10 % de plantas evaluadas, y el 04 de mayo con 05 larvas infestando el 12 % de plantas, las temperaturas medias para esta etapa tuvieron un descenso de 27.18 a 26.25 °C y 77.85 a 76.64 % de humedad relativa media.

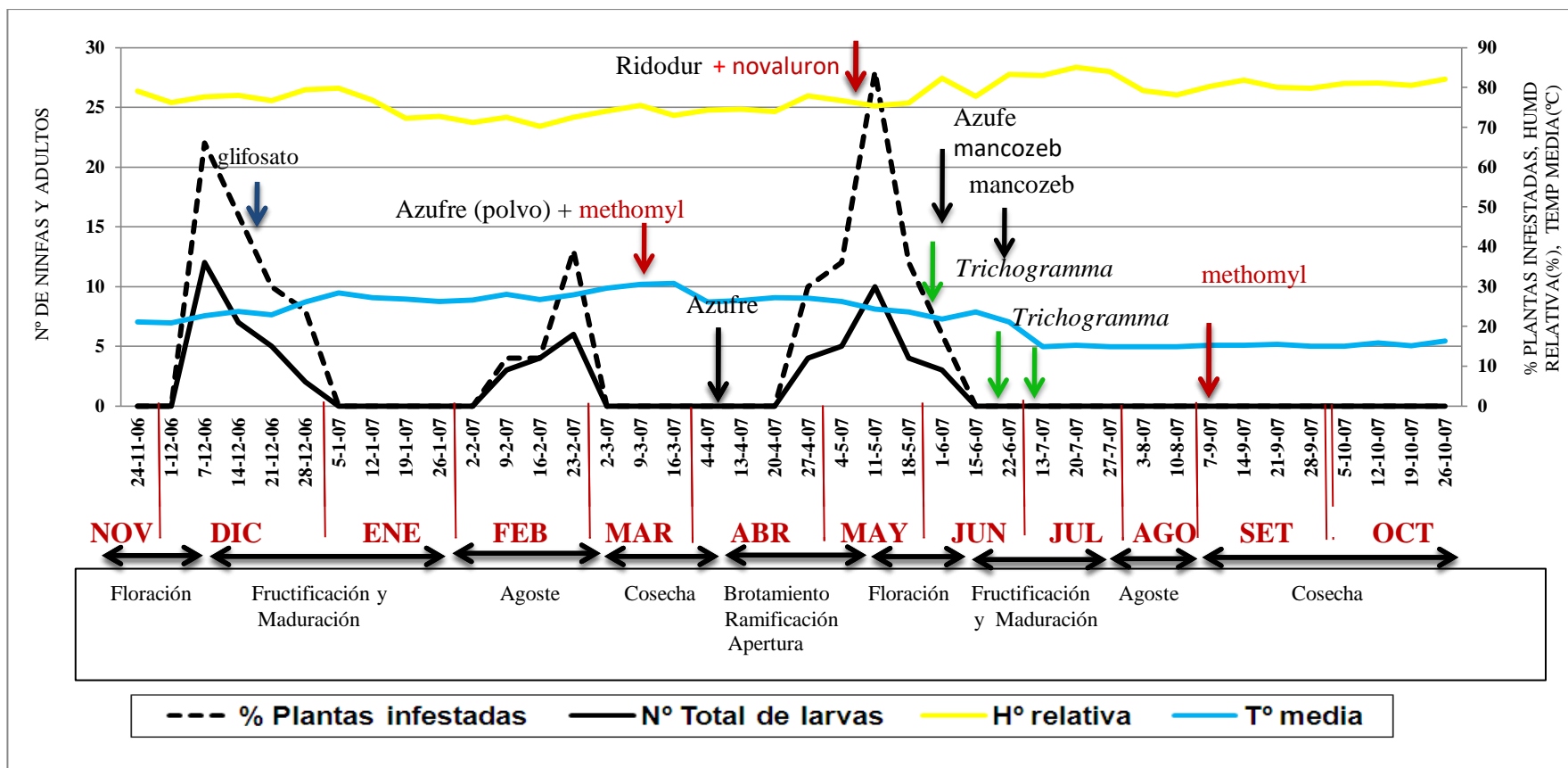
Como parte del manejo agronómico el 09 de mayo se realizó la aplicación de Rimon 10 EC (novaluron). Se apreció que las aplicaciones provocaron un descenso en la población de esta plaga.

Durante la etapa de floración el primer reporte fue el día 11 de mayo y se reportó la mayor población de larvas para este periodo, 10 larvas que infestaron el 28 % de plantas evaluadas, en los siguientes reportes se observó un descenso en la presencia de esta plaga, se registró el día 01 de junio a 03 larvas que infestaron 6 % de plantas evaluadas, con temperaturas medias que fluctuaron de 24.28 a 21.82 °C y 75.37 a 82.30 % de humedad relativa media.

Similar a los casos anteriores de *Spodoptera eridania* (Cramer) y *Heliothis virescens* (Fabricius) el descenso de la población de *Copitarsia* responde a las diferentes prácticas de manejo, es decir, el 23 de mayo se realizó la aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), se liberó 3 núcleos (700 pulgadas) de *Trichogramma*: 400, 200 y 100 pulgadas los días 02, 20 de junio, y el 07 de julio respectivamente.

Cuadro 7: Número de larvas de *Copitarsia corruda* (Pogue y Simmons), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	Nº Lv. Pequeñas	Nº Lv grandes	Nº Total de larvas	%Plantas infestadas
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0	0	0
		1-12-06	0	0	0	0
	Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	7-12-06	12	0	12
14-12-06			4	3	7	16
21-12-06			2	3	5	10
28-12-06			0	2	2	8
ENERO		5-1-07	0	0	0	0
		12-1-07	0	0	0	0
		19-1-07	0	0	0	0
	26-1-07	0	0	0	0	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0	0	0
		9-2-07	0	3	3	4
		16-2-07	2	2	4	4
		23-2-07	6	0	6	13
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0
		9-3-07		0	0	0
		16-3-07	0	0	0	0
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0
Rameo		13-4-07	0	0	0	0
Apertura		20-4-07	0	0	0	0
		27-4-07	3	1	4	10
Floración	MAYO	4-5-07	4	1	5	12
		11-5-07	2	8	10	28
		18-5-07	0	4	4	12
Fructificación y Maduración	JUNIO	1-6-07	0	3	3	6
		15-6-07	0	0	0	0
	JULIO	22-6-07	0	0	0	0
		13-7-07	0	0	0	0
Agoste	AGOSTO	20-7-07	0	0	0	0
		27-7-07	0	0	0	0
		3-8-07	0	0	0	0
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	0	0	0	0
		7-9-07	0	0	0	0
		14-9-07	0	0	0	0
		21-9-07	0	0	0	0
	OCTUBRE	28-9-07	0	0	0	0
		5-10-07	0	0	0	0
		12-10-07	0	0	0	0
		19-10-07	0	0	0	0
		26-10-07	0	0	0	0
TOTAL			35	30	65	



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 9: Fluctuación poblacional de larvas de *Copitarsia corruda* (Pogue y Simmons), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.7 Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Tetranychus urticae* (Kosh), *Aphis gossypii* (Glover), *Anomala undulata* (Erichson).

En el cuadro 8 y la figura 10 se observa la presencia de estas especies plaga entre los meses de noviembre 2006 a junio del 2007. De acuerdo a los datos obtenidos estos insectos inciden principalmente durante la etapa de floración, además se presentan en bajas poblaciones siendo consideradas plagas secundarias en el cultivo.

Para el caso de *Bemisia tabaci* (Gennadius) durante la etapa de floración el 11 de mayo del 2007 se reportó la mayor población, con un total de 14 individuos que infestaron 12 % de plantas, a una temperatura media de 24.28 °C y 75.64 % de humedad relativa media.

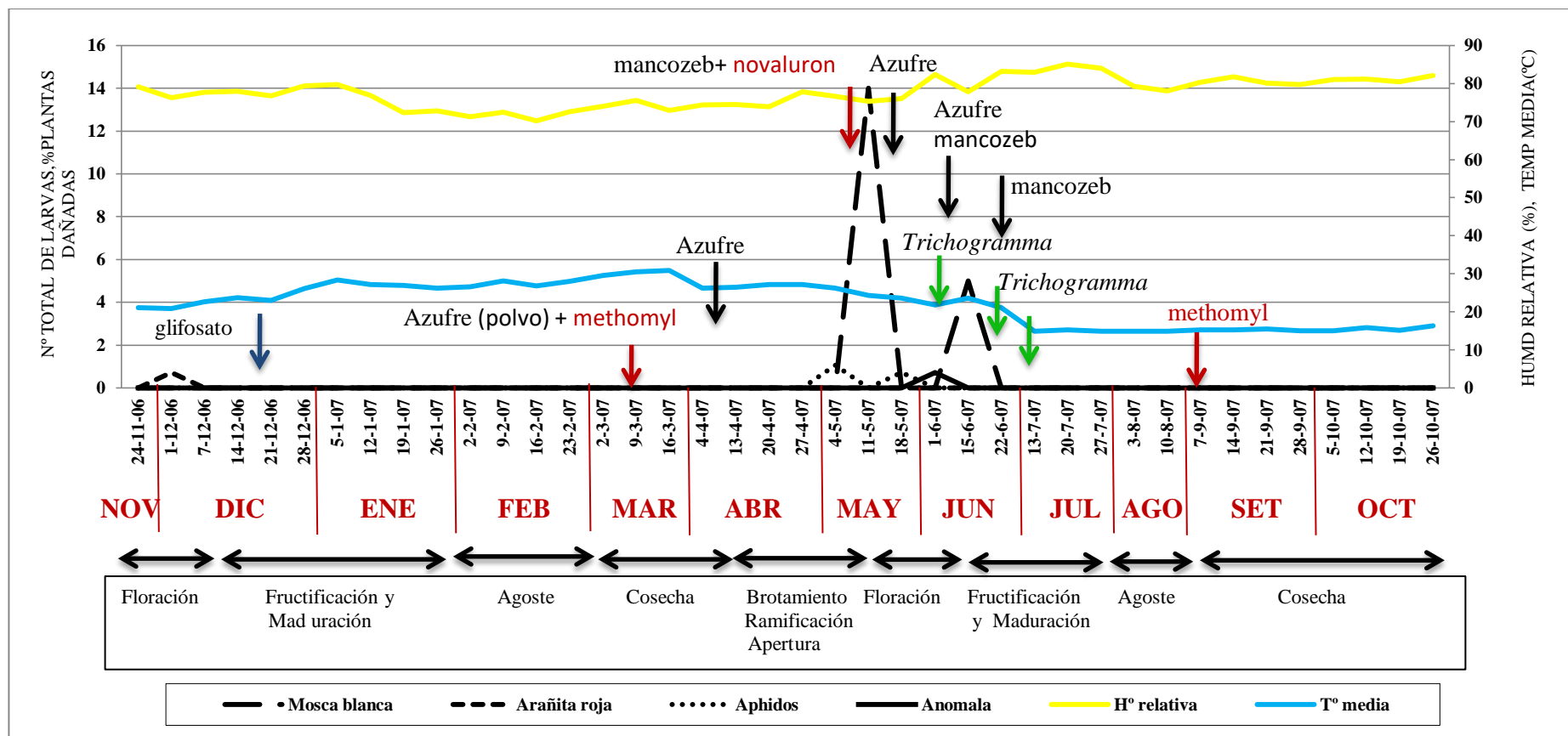
Para *Tetranychus urticae* (Kosh) sólo se reportó el 01 de diciembre 2006 en la etapa de floración previa a la primera cosecha del cultivo, con un total de 04 individuos que infestaron 10 % de plantas evaluadas, a una temperatura media de 20.88 °C y 76.25 % de humedad relativa media.

En el caso de *Aphis gossypii* (Glover) se reportó la mayor población el 27 de abril del 2007 inmediatamente antes de la etapa de floración del cultivo, con un total de 06 individuos que infestaron 12 % de plantas evaluadas, a una temperatura media de 27.11 °C y 77.85 % de humedad relativa media.

Para *Anomala undulata* (Erichson) sólo se reportó el 01 de junio 2007 en la etapa de floración previa a la segunda cosecha del cultivo, con un total de 04 individuos que infestaron 08 % de plantas evaluadas, a una temperatura media de 21.82 °C y 82.30 % de humedad relativa media.

Cuadro 8: Número de individuos de *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Tetranychus urticae* (Kosh), *Aphis gossypii* (Glover), *Anomala undulata* (Erichson), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chíncha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	<i>Bemisia tabaci</i>		<i>Tetranychus urticae</i>		<i>Aphis gossypii</i>		<i>Anomala undulata</i>		
			Nº Ind/plta	% Pltas infestadas	Nº Ind/plta	% Pltas infestadas	Nº ind/planta	% Pltas infestadas	Nº ind/planta	% Pltas infestadas	
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0	0	0	0	0	0	0	
		DICIEMBRE	1-12-06	0	0	4	12	0	0	0	0
			7-12-06	0	0	0	0	0	0	0	0
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	0	0	0	0	0	0	0	0	
		21-12-06	0	0	0	0	0	0	0	0	
		28-12-06	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ENERO	5-1-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		12-1-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		19-1-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		26-1-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		9-2-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		16-2-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		23-2-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		9-3-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		16-3-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rameo		13-4-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Apertura		20-4-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
	27-4-07	0	0	0	0	0	0	0	0		
Floración	MAYO	4-5-07	0	0	0	0	6	12	0	0	
		11-5-07	14	12	0	0	0	0	0	0	
	Fructificación y Maduración	JUNIO	18-5-07	0	0	0	0	4	12	0	0
1-6-07			0	0	0	0	0	0	4	8	
Fructificación y Maduración	JULIO	15-6-07	5	8	0	0	0	0	0	0	
		22-6-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		13-7-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agoste	AGOSTO	20-7-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		27-7-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3-8-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		7-9-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		14-9-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		21-9-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
	OCTUBRE	28-9-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		5-10-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		12-10-07	0	0	0	0	0	0	0	0	
		19-10-07	0	0	0	0	0	0	0		
		26-10-07	0	0	0	0	0	0	0		
		TOTAL	19		4		10		4		



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 10: Fluctuación poblacional de individuos de *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Tetranychus urticae* (Kosh), *Aphis gossypii* (Glover), *Anomala undulata* (Erichson), porcentaje de plantas infestadas en espárrago, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.8 Fluctuación poblacional de *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott).

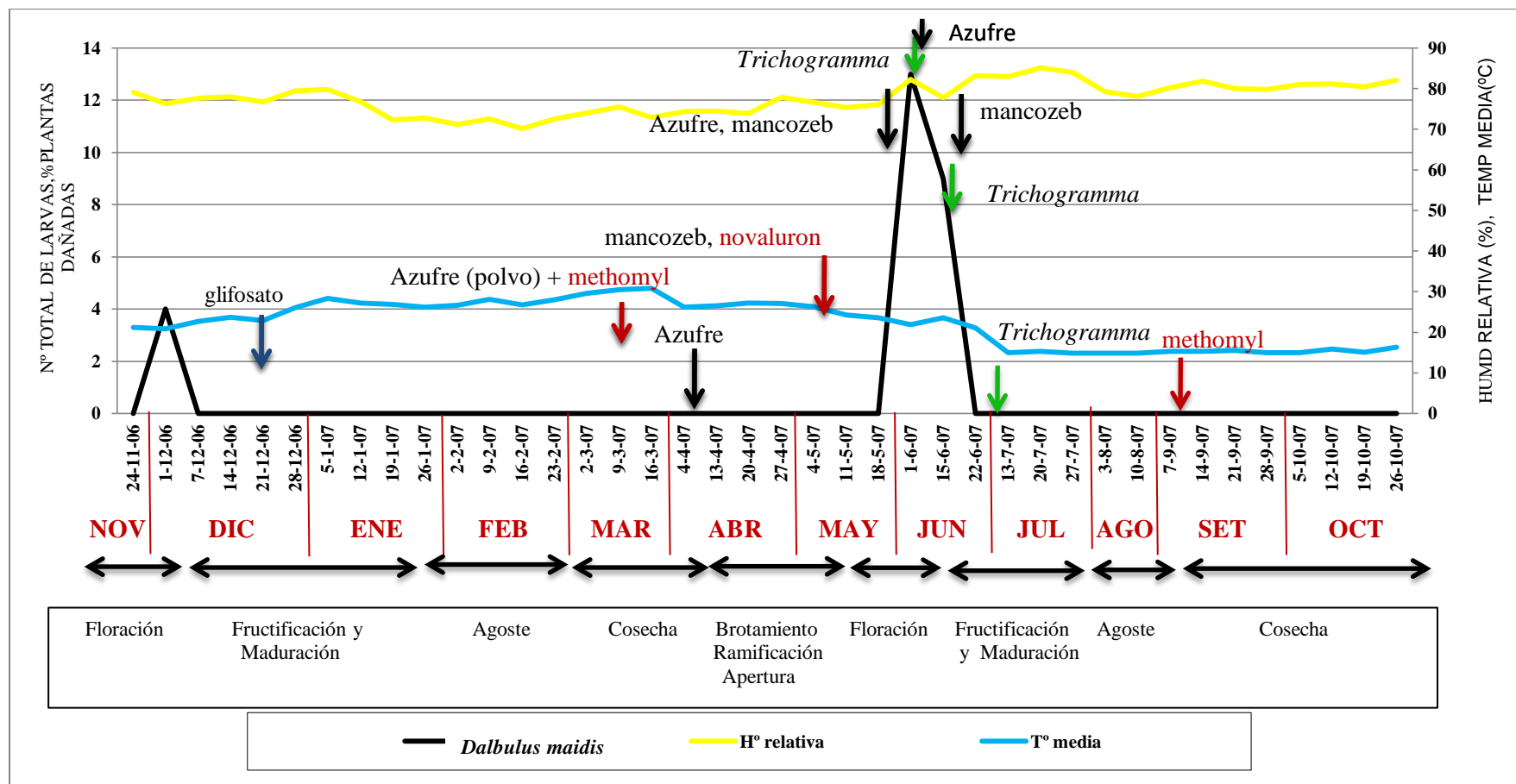
En el cuadro 9 y la figura 11 se registra la presencia de *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott) entre los meses de noviembre 2006 a Octubre 2007. De acuerdo a los datos obtenidos la presencia de este insecto es solo ocasional, debido a un campo vecino de Maíz, que participó como fuente de infestación.

No se registra como plaga de espárrago de acuerdo con Sánchez y Apaza 2000.

Para el caso de *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott) se reporto la mayor población el 01 de junio del 2007 en la etapa de floración, con un total de 13 individuos que infestaron 20 % de plantas evaluadas, a una temperatura media de 21.82 °C.

Cuadro 9: Número de individuos, porcentaje de plantas infestadas con *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott) en espárrago verde, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	<i>Dalbulus maidis</i>	
			Nº ind/planta	% Ptas infest
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0
	DICIEMBRE	1-12-06	4	16
		7-12-06	0	0
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	0	0
		21-12-06	0	0
		28-12-06	0	0
		5-1-07	0	0
	ENERO	12-1-07	0	0
		19-1-07	0	0
		26-1-07	0	0
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0
		9-2-07	0	0
		16-2-07	0	0
		23-2-07	0	0
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0
		9-3-07	0	0
		16-3-07	0	0
	Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0
13-4-07			0	0
20-4-07			0	0
Rameo	27-4-07		0	0
Apertura	MAYO	4-5-07	0	0
Floración		11-5-07	0	0
		18-5-07	0	0
Fructificación y Maduración	JUNIO	1-6-07	13	20
		15-6-07	9	16
	JULIO	22-6-07	0	0
		13-7-07	0	0
Agoste	AGOSTO	20-7-07	0	0
		27-7-07	0	0
		3-8-07	0	0
Cosecha	SEPTIEMBRE	10-8-07	0	0
		7-9-07	0	0
		14-9-07	0	0
		21-9-07	0	0
	OCTUBRE	28-9-07	0	0
		5-10-07	0	0
		12-10-07	0	0
		19-10-07	0	0
		26-10-07	0	0
TOTAL			26	



↓ : Herbicida ↓ : Azufre ↓ : Insecticidas, Fungicidas ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 11: Fluctuación poblacional de larvas, porcentaje de plantas infestadas con *Dalbulus maidis* (Delong y Wolcott), en espárrago cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

4.9 Fluctuación poblacional de predadores registrados en el cultivo de espárrago verde, Cultivar Ida Lea.

La fluctuación poblacional de los predadores se presenta en el cuadro 10 y 11 y en las figuras 12 y 13. Como se puede apreciar en los resultados, los predadores encontrados en el follaje de espárrago verde fueron: “Arañas”, *Chrysoperla externa* Hagen, *Metacanthus tenellus* Stål, *Nabis punctipennis* Blanchard, *Geocoris punctipes* (Say), *Orius insidiosus* (Say), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), *Hemerobius* sp, *Zelus nugax* (Stal) y *Allograpta exótica* (Wiedemann).

Se puede observar que la presencia y la distribución de los predadores estuvieron asociadas a la fenología del cultivo, las labores realizadas, la disponibilidad de presa y el comportamiento de estos predadores.

De acuerdo con el cuadro 10 y la figura 12 podemos notar la presencia de arañas, predadores generalistas, se presentaron todo el año, la mayor población se concentró antes de la primera cosecha de espárrago entre los meses de diciembre 2006 a febrero 2007 donde las temperaturas oscilaron entre 22.14 °C el 24 de noviembre a 26.78 °C el 23 de febrero, alcanzaron el nivel más alto de este periodo (28.35 °C) el 12 de enero. En la primera evaluación el 24 de noviembre 2006, se registraron 21 individuos lo cual se fue incrementando hasta 74 individuos el 14 de diciembre del 2006, luego decae hasta 35 individuos reportados el 5 de enero, esta baja coincide con la perturbación del ambiente por la aplicación de herbicida Roundup el 20 de diciembre, posteriormente la población presenta oscilaciones: el 19 de enero (106 individuos), y para el 02 de febrero (53), el mayor número de arañas se detectó el 16 de febrero, en la etapa fenológica de maduración, fecha en la cual se registraron 111 adultos en 25 plantas; a una temperatura media de 28.08 °C y a 72.49 % de humedad relativa media. Durante la etapa de cosecha se detectaron solo 06 individuos el 09 de marzo, con una temperatura media de 29.57 °C, fecha en la cual se registró el menor número de individuos.

En las etapas posteriores a la cosecha entre los meses de abril a agosto se registró una menor población de arañas en este periodo las temperaturas oscilaron entre 27.18 °C el 20 de abril a 14.84 °C el 10 de agosto, siendo estas temperaturas decrecientes. Además del efecto de la temperatura, la menor población de arañas coincide con la perturbación del medio por las distintas labores de campo: abonamiento de fondo (21 de abril); aplicación de

fungicidas para el control de enfermedades (09 de Mayo), aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg el 23 de mayo), aplicación química para el control de cercospora (28 de junio). El 27 de abril se registró el mayor número de arañas (24 individuos), a una temperatura media de 27.11 °C y 77.85 % de humedad relativa media, posteriormente la población disminuye hasta reportarse el día 10 de agosto 04 individuos durante la etapa de maduración previa a la segunda cosecha con una temperatura media de 14.84 °C y una humedad relativa media de 77.35 %.

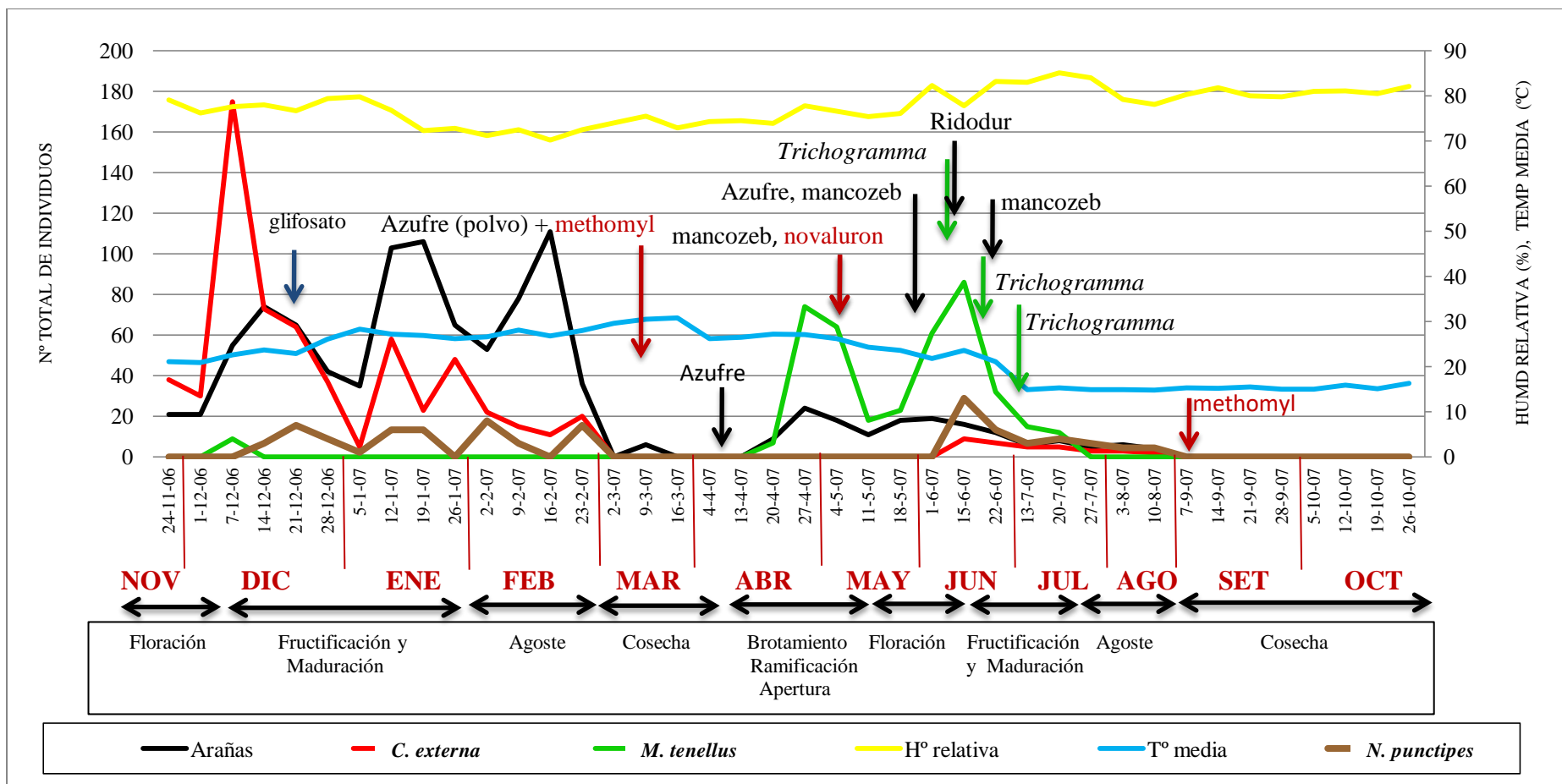
Chrysoperla externa, se observó en dos periodos, entre noviembre 2006 a febrero 2007 y posteriormente de Junio a Agosto del 2007, la mayor población se concentró durante la etapa previa a la primera cosecha, el mayor número de individuos se registró el 07 de diciembre con un total de 175 individuos durante la etapa de floración. Entre junio a agosto se reportó un número máximo de 7 individuos el 22 de junio.

Metacanthus tenellus Stål, fue reportado principalmente en los meses de abril a julio, en la etapa fenológica de rameo a inicios de maduración, con un número máximo de 86 individuos el 15 de junio antes del inicio de la etapa fenológica de maduración

Nabis punctipennis se presentó de diciembre a febrero y de junio a agosto, se registró el mayor número el 15 de junio con un total de 13 individuos, lo cual coincide con la etapa inmediatamente antes de la maduración.

Cuadro 10: Número total predadores de Arañas, *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus* y *Nabis punctipennis* registrados en el cultivo de espárrago verde, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	N° Total de individuos			
			ARAÑAS	<i>Chrysoperla externa</i>	<i>Metacanthus tenellus</i>	<i>Nabis punctipennis</i>
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	21	38	0	0
	DICIEMBRE	1-12-06	21	30	0	0
		7-12-06	55	175	9	0
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	74	73	0	3
		21-12-06	65	64	0	7
		28-12-06	42	37	0	4
	ENERO	5-1-07	35	5	0	1
		12-1-07	103	58	0	6
		19-1-07	106	23	0	6
		26-1-07	65	48	0	0
Agoste	FEBRERO	2-2-07	53	22	0	8
		9-2-07	78	15	0	3
		16-2-07	111	11	0	0
		23-2-07	36	20	0	7
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0
		9-3-07	6	0	0	0
		16-3-07	0	0	0	0
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0
Rameo		13-4-07	0	0	0	0
Apertura		20-4-07	9	0	7	0
	27-4-07	24	0	74	0	
Floración	MAYO	4-5-07	18	0	64	0
		11-5-07	11	0	18	0
	Fructificación y Maduración	JUNIO	18-5-07	18	0	23
1-6-07			19	0	61	0
Fructificación y Maduración	JUNIO	15-6-07	16	9	86	13
		22-6-07	12	7	32	6
	JULIO	13-7-07	6	5	15	3
20-7-07		8	5	12	4	
Agoste	AGOSTO	27-7-07	5	3	0	3
		3-8-07	6	3	0	2
		10-8-07	4	2	0	2
Cosecha	SEPTIEMBRE	7-9-07	0	0	0	0
		14-9-07	0	0	0	0
		21-9-07	0	0	0	0
		28-9-07	0	0	0	0
	OCTUBRE	5-10-07	0	0	0	0
		12-10-07	0	0	0	0
		19-10-07	0	0	0	0
		26-10-07	0	0	0	0
TOTAL			1027	653	401	78



↓ : Herbicida
 ↓ : Azufre
 ↓ : Insecticidas, Fungicidas
 ↓ : Liberación *Trichogramma*

Figura 12: Fluctuación poblacional total de predadores de Arañas, *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus* y *Nabis punctipennis* registrados en el cultivo de espárrago cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

De acuerdo con los datos del cuadro 10 y la figura 12 se puede observar que las incidencias de *Geocoris punctipes*, *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguínea*, *Hemerobius sp*, *Zelus nugax* y *Allograpta exóticaes* fueron menores que la de los predadores citados anteriormente.

La población de *Geocoris punctipesse* concentra principalmente en el mes de Junio reportándose un número máximo de 8 individuos para el día 25 de Junio.

En el caso de *Orius insidiosus*, la población se presentó dispersa entre marzo, setiembre y octubre 2007, reportándose la mayor incidencia el 16 marzo con un total de 7 individuos.

Cycloneda sanguínea se presentó solo en dos fechas el 24 de noviembre y en junio 2007, reportando el mayor numero el 24 de noviembre con un total de 7 individuos.

De igual manera *Hemerobius sp* sólo se presentó en dos fechas el 01 de diciembre 2006 y el 15 de junio, fecha en la cual se reportó un máximo de 5 individuos.

Para el caso de *Zelus nugax* y *Allograpta exótica* solo se registraron en fecha cada uno: 06 individuos de *Zelus nugax* el 26 de enero, y 05 de *Allograpta exótica* el 01 de diciembre.

Cuadro 11: Número total predadores de *Geocoris punctipes*, *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguinea*, *Hemerobius sp*, *Zelus nugax* y *Allograpta exótica* registrados en el cultivo de espárrago verde, cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

Estado Fenológico	Meses 2006-2007	FECHA	N° Total de individuos						
			<i>Geocoris punctipes</i>	<i>Orius insidiosus</i>	<i>Cycloneda sanguinea</i>	<i>Hemerobius sp</i>	<i>Zelus nugax</i>	<i>Allograpta exótica</i>	
Floración	NOVIEMBRE	24-11-06	0	0	7	0	0	0	
		DICIEMBRE	1-12-06	0	0	0	4	0	5
			7-12-06	0	0	0	0	0	0
Fructificación y Maduración	DICIEMBRE	14-12-06	0	0	0	0	0	0	
		21-12-06	0	0	0	0	0	0	
		28-12-06	0	0	0	0	0	0	
	ENERO	5-1-07	0	0	0	0	0	0	
		12-1-07	0	0	0	0	0	0	
		19-1-07	0	0	0	0	0	0	
		26-1-07	0	0	0	0	6	0	
Agoste	FEBRERO	2-2-07	0	0	0	0	0	0	
		9-2-07	0	0	0	0	0	0	
		16-2-07	0	0	0	0	0	0	
		23-2-07	7	0	0	0	0	0	
Cosecha	MARZO	2-3-07	0	0	0	0	0	0	
		9-3-07	0	3	0	0	0	0	
		16-3-07	0	7	0	0	0	0	
Brotamiento	ABRIL	4-4-07	0	0	0	0	0	0	
		13-4-07	0	0	0	0	0	0	
		20-4-07	0	0	0	0	0	0	
Rameo	ABRIL	27-4-07	0	0	0	0	0	0	
		4-5-07	0	0	0	0	0	0	
Apertura	MAYO JUNIO	11-5-07	0	0	0	0	0	0	
		18-5-07	0	0	0	0	0	0	
		1-6-07	7	0	6	0	0	0	
Fructificación y Maduración	JUNIO JULIO	15-6-07	8	0	0	5	0	0	
		22-6-07	5	0	0	0	0	0	
		13-7-07	0	0	0	0	0	0	
	JULIO	20-7-07	0	0	0	0	0	0	
Agoste	JULIO	27-7-07	0	0	0	0	0	0	

Continuación:

Agoste	AGOSTO	3-8-07	0	0	0	0	0	0
		10-8-07	0	0	0	0	0	0
Cosecha	STIEMBRE	7-9-07	0	0	0	0	0	0
		14-9-07	0	2	0	0	0	0
		21-9-07	2	0	0	0	0	0
		28-9-07	0	2	0	0	0	0
	OCTUBRE	5-10-07	0	0	0	0	0	0
		12-10-07	0	0	0	0	0	0
		19-10-07	0	0	0	0	0	0
		26-10-07	2	3	0	0	0	0
		TOTAL	31	17	13	9	6	5

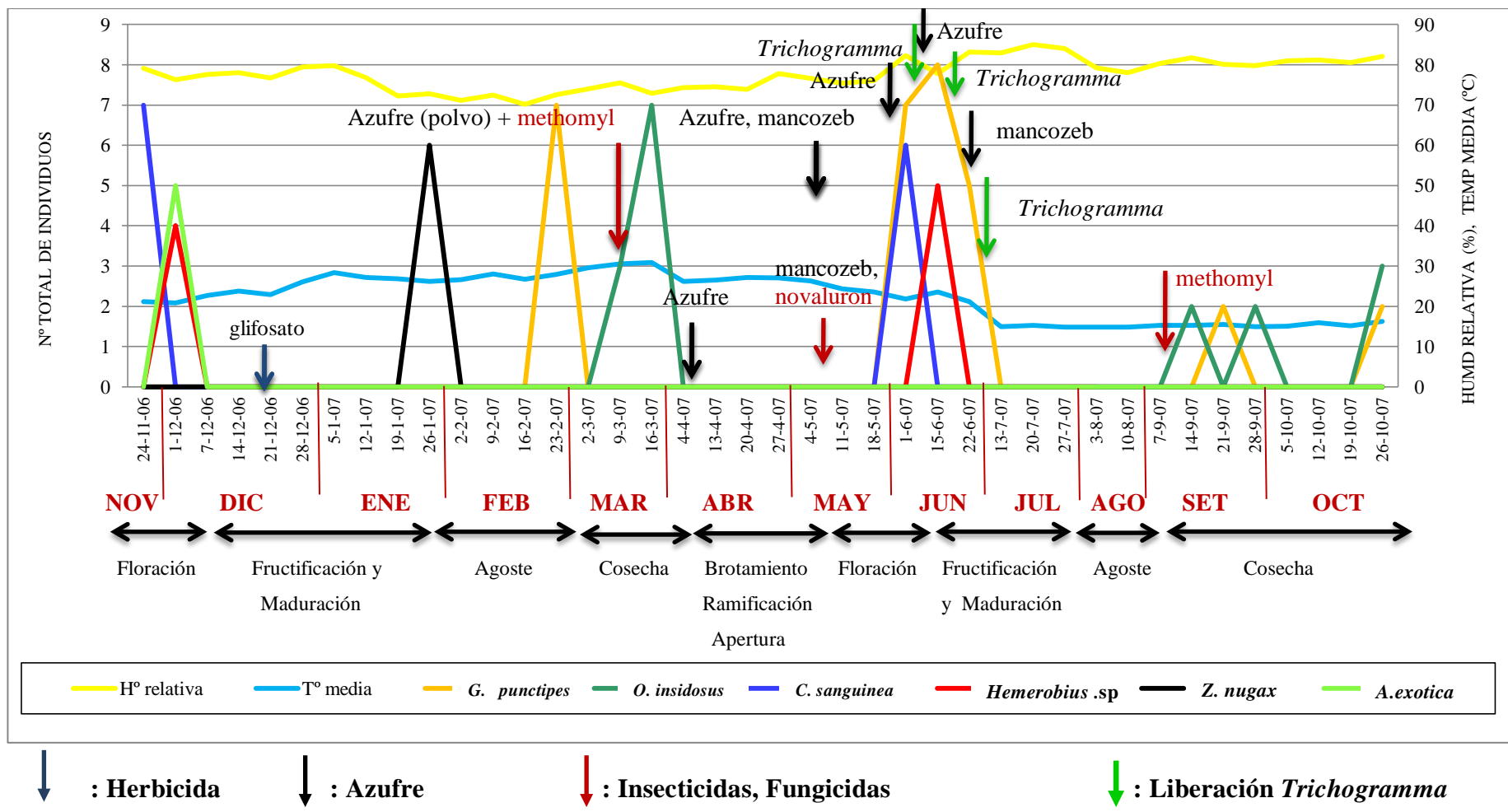


Figura 13: Fluctuación poblacional de predadores de *Geocoris punctipes*, *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguínea*, *Hemerobius sp*, *Zelus nugax* y *Allograpta exótica* registrados en el cultivo de espárrago cultivar Ida Lea. Periodo noviembre 2006 – octubre 2007. Chincha – Perú.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

Del análisis y discusión de los resultados presentados, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Los insectos plaga encontrados en el cultivo de espárrago verde, cultivar Ida Lea, en El Carmen - Chincha durante los meses de Noviembre 2006 a octubre 2007 son los siguientes: *Agrotis ipsilon*, *Thrips tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens*, *Copitarsia corruda*, *Prodiplosis longifila*, *Bemisia tabaci*, *Tetranychus urticae*, *Aphis gossypii*, *Anomala undulata*, *Dalbulus maidis*.
2. Las plagas con mayor infestación fueron: *Thrips tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* y *Copitarsia corruda*.
3. Las plagas presentes en menores poblaciones y de menor importancia fueron *Prodiplosis longifila*, *Agrotis ipsilon*, *Bemisia tabaci*, *Tetranychus urticae*, *Aphis gossypii*, *Anomala undulata*, *Dalbulus maidis*.
4. *Thrips tabaci* estuvo presente durante todo el cultivo de espárrago todas las etapas fenológicas dañando brotes y siendo más crítico principalmente en la etapa fenológica de cosecha.
5. *Spodoptera eridania*, *Heliothis virescens* y *Copitarsia corruda* se presentaron principalmente durante la etapa de mayor desarrollo vegetativo, que corresponde fenológicamente a la floración, maduración y agoste del espárrago.
6. Los predadores encontrados fueron: “Arañas”, *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus*, *Nabis punctipennis*, *Geocoris punctipes*, *Orius insidiosus*, *Cycloneda sanguinea*, *Hemerobius* sp, *Zelus nugax* y *Allograpta exótica*.
7. Los predadores más frecuentes fueron: “Arañas”, *Chrysoperla externa*, *Metacanthus tenellus*, *Nabis punctipennis*,

8. Se puede observar que la presencia y la distribución de los predadores estuvieron asociadas a la fenología del cultivo, las labores realizadas, la disponibilidad de presa y el comportamiento de estos predadores.
9. Las arañas, predadores generalistas, están presentes todo el año, la mayor población se concentro antes de la primera cosecha de espárrago.
10. *Chrysoperla externa*, se presenta principalmente entre la etapa de floración y maduración, sin embargo se observa que es muy susceptible a la aplicación de pesticidas como Rimon 10 EC (novaluron).

VII. BIBLIOGRAFIACONSULTADA

1. Agroforum. 2013. Retomando el mando del espárrago peruano. (en línea). Consultado el 08 de febrero 2013. Disponible en <http://www.agroforum.pe/seminarios-conferencias-y-eventos/asparagus-2013-simposio-internacional-del-esparrago-8153/>.
2. Radio Programas del Perú (RPP). 2013. Exportación de espárragos peruanos sumo US\$ 531 millones el 2012. (en línea). Consultado el 08 de febrero 2013. Disponible en [http://www.rpp.com.pe/2013-02-08-exportacion-de-esparragos-peruanos-sumo-us\\$-531-5-millones-el-2012-noticia_565576.html](http://www.rpp.com.pe/2013-02-08-exportacion-de-esparragos-peruanos-sumo-us$-531-5-millones-el-2012-noticia_565576.html).
3. ANGULO, A. 2003. Taxonomic update of the species of *Copitarsia* (Hampson), 1906, (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). Goyana Zoología 67 (I): 33-38.
4. _____. 2005. Guía de Practica del Primer Curso Internacional de Noctuidos (Lepidoptera: Noctuidae) Facultad de Ciencias Naturales Departamento de Zoología Concepción, CL. 109 p.
5. _____. 2010. La polilla *Copitarsia decolora* (Guenée): revisión del complejo de especies con base en la morfología genital masculina y de los huevos (Lepidoptera: Noctuidae). Rev. Biol. Trop. 58 (2): 769 – 776.
6. ARTIGAS, J; ANGULO, A. 1973. *Copitarsia consueta* (Walter) Biología e Importancia Económica en el cultivo de Raps (Lepidoptera: Noctuidae) Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 46:216.
7. ARCE, M; NEDER, L. 1992. Aspectos Bioecologicos de *Copitarsia turbata* (Herrich – Schäffer) (Lepidoptera: Noctuidae) importantes en la determinación deel daño económico en cultivos de *Lactuca sativa* (L.) de la quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 50(91):73-87.
8. BEINGOLEA, O. 1993. Sinopsis del control biológico de las plagas insectiles en el Perú 1909-1990. Rev. Per. Ent. 33:110-111.
9. BENAGES, S. 1990. El espárrago. Madrid, ES. Ed. Mundiprensa. p 19-24.
10. BERNHARDT, JL; PHILLIPS, JR. 1985. La identificación de los huevos del gusano, *Heliothis zea* (Boddie), y el gusano cogollero del tabaco, *Heliothis virescens* (F.). Suroeste de entomólogo 10: 236-238.
11. CABRERA, VE. 1993. Análisis de los Factores de Producción en Espárrago en la Pampa de Villacurí, (Ica). Tesis Ing. Agr. Lima, PE. UNALM. 173 p.

12. CASTILLO, VJ; PESANTES, A. 2004. Ciclo biológico de *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) en tres cultivares de espárrago (*Asparagus officinalis* Linnaeus), bajo condiciones de laboratorio. Rev. per. Ent. 44: 135-137.
13. CHISHOLM, IF; LEWIS. 1984. A new look at thrips (Thysanoptera) mouth parts, their action and effects of feeding on plant tissue. Bull. Entomol. Res. 74: 663-675.
14. CISNEROS, VF. 1980. Principios de Control de plagas agrícolas. 1 ed. Lima, PE. Pacific Press. 189 p.
15. CISNEROS, VF. 1995. Principios de Control de plagas agrícolas. 2 ed. Lima PE. Full Print s.r.l. Imprenta. 313 p.
16. CORNELL UNIVERSITY. 1996. Trips de la cebolla. Consultado en mayo 2014. Disponible en <http://web.entomology.cornell.edu/shelton/veg-insects-global/spanish/thrips.html>.
17. CUTTER asparagus seed, 2006, IDA LEA F1 (en línea). Consultado 18 mar. 2015. Disponible en <http://www.asparagusseed.com/idaleaf1.htm>.
18. DE BACH, P. 1985. Control Biológico de plagas de insectos y malas hierbas. México. Continental. 949 p.
19. DELGADO DE LA FLOR, BF; MONTAUBAN, DR; HURTADO, PF. 1993. Cultivo del espárrago. Proyecto ITA-UNALM, Lima, PE. 122 p.
20. DEVINE, GJ; BARBER M; DENHOLM I. 2001. Incidence and inheritance of resistance to meti-acaricides in European strains of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) (Acari: Tetranychidae). Pest. Manag. Sci. 57:443-448.
21. DIAZ, BW. 1991. Problemática de *Prodiplosis longifila* Gagné. Bayer Informa. Circular 01. Lima PE.s.p.
22. _____. 1992. *Prodiplosis longifila* Gagné, Plaga de Alfalfa y otros Cultivos. Rev. INIA 9-12:10,59.
23. DOS SANTOS, KB; DOS SANTOS WJ. 2009. Biología comparativa entre parámetros biológicos de *Alabama argillacea* y *Spodoptera frugiperda* en hojas de algodón. VII Congreso Brasileño de Algodón. p. 793.
24. DUGHETTI, A. 1997. El manejo de las plagas de la cebolla, en el valle bonaerense del Río Colorado. Boletín de Divulgación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA 17:27.

25. DUPONT, LM. 1979. On gene flow between *Tetranychus urticae* Koch, 1836 and *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) Boudreaux, 1956 (Acari: Tetranychidae): Synonymy between the two species. Entomol Exp Appl 25:297-303.
26. FARMEX, 2015. Ficha técnica Lannate 90 SP. Lima, Perú (en línea). Consultado 18 mar. 2015. Disponible en http://www.farmex.com.pe/docs/hojas_tecnicas/Lannate_90_SP.swf
27. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1990. Plagas de las Hortalizas. Manual de Manejo Integrado. Oficina Regional para la América Latina y el Caribe. 520 p.
28. FABIAN, VF. 1993. Trips asociados al cultivo de espárrago, algodón, cebolla y su manejo en el valle de Cañete. Resúmenes de investigación. 1988-1992. Segunda pt. FUNDEAGRO.35-36.
29. FEDERACIÓN NACIONAL DE ALGODONEROS. 1978. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia: Entomología. Bogotá, CO. Presencia, p. 358-361.
30. FOURNIER, F; BOIVIN, G; STEWART, KR. 1995 Sequential Sampling for *Thrips tabaci* on Onions. in Thrips Biology and Management. New York, US. Ed. Plenum Press. p.557-562.
31. FYE, R.E; McADA WC. 1972. Laboratorio de estudios sobre el desarrollo, la longevidad y fecundidad de seis plagas de lepidópteros de algodón en Arizona. EE.UU. Departamento de Agricultura. Boletín Técnico 1454:73.
32. GAGNE, RJ. 1989. Instars of the Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae). Ann Entomol. Soc. Am. (82):73-79.
33. GARCIA, EM. 2000. Programa de Control Biológico. Boletín de la Estación Experimental Agrícola. 72 (14):2-3.
34. GARCIA, F. 1976. El complejo Heliothis, sus huéspedes y sus hábitos. Rev. Colomb. Entomol. 2(3):75-91.
35. GOULD, HJ. 1987. Protected crops. In Burn A. J. Croaker and Jepson P. (eds) Integrated Pest Management. Academic Press, New York, USA. p. 404-405.
36. _____; VEDETTE, R; WINOGRAD, D. 2005 Efect of temperature on development and population parameters of *Copitarsia decolora* (Lepidoptera: Noctuidae) Journal Environmental Entomology 34(3):548-556.

37. GOULART, MD; SPECHT A; SOSA GD; FERREIRA RV; MONTEIRO N. 2013. Parámetros potenciales y reproductivos Bióticos de *Spodoptera eridania* (Stoll) (Lepidoptera, Noctuidae) en el laboratorio. Rev. Bras. entomol. 57 (3):340-346.
38. GUZMÁN, SP; SALAZAR P; TROCHEZ AJ; DE LA CRUZ J. 1996. Ciclo de vida, hábitos y comportamiento de *Thrips tabaci* Lindeman en cebolla de bulbo (*Allium cepa*). Revista Colombiana de Entomología 22(2):93-98.
39. HALLAMN, G. 1979. Claves Taxonomicas para las Especies de *Heliothis* (Lepidoptera: Noctuide) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología, 4(3 y 4): 61 – 69.
40. HENNEBERRY BUTLER, TJ; COUDRIET Junior, GD. 1993. cogollero del tabaco (Lepidoptera: Noctuidae): efectos de la temperatura y el fotoperíodo en el desarrollo de larvas y pupas, la mortalidad de larvas y la inducción de la diapausa pupal. Suroeste de Entomólogo 18:269-279.
41. HENNEBERRY, TJ. 1994. Efectos de la temperatura sobre gusano cogollero del tabaco (Lepidoptera: Noctuidae) diapausa pupal, la iniciación y la etapa final del movimiento de los ojos "stemmatal y la emergencia de adultos. Suroeste de Entomólogo 19:329-333.
42. HUAMAN, M. 2007. Uso de la radiación gamma como tratamiento cuarentenario para el control de *Copitarsia decolora* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) en el espárrago verde fresco para exportación. Tesis Biól. mención Zool. Lima, PE. UNMSM. 131 p.
43. HUCKABA, RM; COBLE, HD. 1991. Effect of soybean thrips (Thysanoptera: Thripidae) feeding injury on penetration of a cifluorfen in soybean. J. Econ. Entomol. 84:300-305.
44. HUFFAKER, CB; SIMMOND, FJ; LAING; JE 1976. The Teorical and empirical basis of biological control. De; Theory and Practice of biological control. Academic Press. U.S.A. 788 p
45. JERIS, A. 2010. “Biología y morfología de *Dysmicoccus brevipes* (Cockereññ, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae). Lima, PE. Tesis Mg. Sc. Lima, Perú, UNALM. 112 p.
46. JIMÉNEZ, S; ROSCANDIDO, J. 1996. Ciclo biológico y reproducción de *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) en cebolla y ajo. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. 39:25-29.

47. JOHANSEN RM; MOJICA, GA. 1997. Importancia agrícola de los thrips. En: Manual sobre entomología y acarología aplicada del 22 al 24 de mayo. UPAEP, Puebla, Pue. SME-UPAEP. p. 11-18.
48. JOYO CORONADO, GE. 2011. Fluctuación poblacional de los insectos plaga y sus enemigos naturales en el cultivo de Vid, variedad Red Globe, en Chincha. Tesis Mag. Sc. Lima, PE. UNALM. 98 p.
49. KIM, M; Shin D; Cho K. 2004. An assessment of the chronic toxicity of fenpyroximate and pyridaben to *Tetranychus urticae* using a demographic bioassay. Appl. Entomol. Zool. 39(3):401-409.
50. KORYTKOWSKY, CA. 1981. Estado Actual del Conocimiento sobre el “Perforador Grande de la Bellota” con especial Énfasis al Departamento de Lambayeque. Boletín Técnico FUNDEAL. 2:54. Sólo resumen.
51. LARRAIN, P. 1996 Biología de *Copitarsia turbata* (Lep. Noctuidae) bajo ambiente controlado. Agricultura Técnica Chile 56(3):220-230.
52. LEWIS, T. 1973. Thrips: their biology, ecology and economic importance. Academic press London. 452 p.
53. _____. 1973. Thrips: their biology, ecology and economic importance. Academic Press. London and New York. 349 p.
54. _____. 1973. Thrips, their Biology, Ecology and Economic Importance. Academic Press. New York. 348 p.
55. MAMANI, GD. 2009. Fluctuación poblacional de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales en el cultivo de Alcachofa en el Valle de Ica. Tesis Mag. Sc. Lima, PE. UNALM. 125 p.
56. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, E; BARRIOS SANROMÁ G; ROVESTI L; SANTOS PALMA R. 2006. Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), La Habana CU.
57. MATTANA, AL; FOERSTER, LA. 1988. Ciclo de vida de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) en un nuevo hospedero, Mimosa (*Mimosa scabrella* Benth) (Leguminosae). An. Soc. Entomol. Brasil, 17:173-183.
58. MCKENZIE, CL; CARTWRIGHT, B; MILLER ME; EDELSON, JV. 1993. Injury to onions by *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) its role in the development of purple blotch. Environ Entomol. 22:1266-1277.

59. MENDEZ, BA. 2003. Aspectos biológicos sobre *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) en la empresa municipal agropecuaria Antonio Guiteras de la zona norte de la provincia de Las Tunas. FITOSANIDAD. 7(3): 21-25.
60. MEYER, MKP. 1987. African Tetranychidae (Acari: Prostigmata) - with reference to the world genera. Entomology Memoir, Department of Agriculture and Water Supply, ZA 69:1-175.
61. MORENO, L; SERNA, F. 2006. Biología de *Copitarsia decolora* (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae), En flores cultivadas del híbrido comercial de *Alstroemeria* sp. Revista de la Facultad Nacional de Medellín 59(1):3257-3270.
62. NEUNZIC, HH. 1964. The eggs and early instar larvae of *Heliothis zea* and *H. virescens* (Lepidoptera: Noctuidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 57(1):98-102.
63. NINAHUANCA, RC. 2014. Efectividad de ocho especies parasitoides del género *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sobre *Copitarsia corruda* (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis Biól. Lima, PE. UNMSM. 78 p.
64. NUÑEZ, E; CARBONELL, E; PONCE, A; CABALLERO, C; ROQUE, J; PINEDA, O; VALDIVIESO, L. 2005. Espárrago peruano: Manejo integrado de plagas. Lima, PE. SENASA. 100 p.
65. ONOFRE, CHV. 2005. Ciclo de vida y hábitos del trips de la cebolla *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) en Puebla. Tesis Lic. Puebla, MX. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 75 p.
66. ORTIZ P; MENANDRO. 1972. Contribución al conocimiento de los Thysanoptera (Insecta) de Lima. Rev. Per. Entom. 15(1):83-91. Fuente original: WILLE, J. E. 1951. Entomología Agrícola del Perú. Lima, PE Impr. Americana. p. 43-51
67. PALMER, JM; MOUND, LA. 1990. Thysanoptera. p: 241-242. En: D Rosen, (Ed.). The armored scale insects, their biology, natural enemies and control, v. B. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands.
68. PARRA, JR; PRECETTI, AACM; KARSTEN, P. 1997. Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) en soya y algodón. An. Soc. Entomol. Brasil. 6:147-155.
69. PEÑA, JE; MEAD, FW. 1998. Citrus gall midge, *Prodiplosis longifila* (Gagné). University of Florida Extension Document EENY-5, 2 p.

70. PEÑA, JE, GAGNE RJ; DUNCAN, R. 1989. Biology and characterization of *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) on lime in Florida. Florida Entomol. 72:444-4450.
71. PÉREZ JC; SURIS, M. 2012. Ciclo de vida y reproducción de *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre garbanzo. Rev. Protección Veg. 27 (2):85-89.
72. POGUE, MC; SIMMONS, RB. 2008. A new pest species of *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae) from the Neotropical Region Feeding on Asparagus and Cut Flowers. Ann. Ent. Soc. America 101:743-762.
73. RAMIREZ MB; GÓMEZ, LVA. 2010. Biología de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera; Noctuidae) en dieta natural y artificial, en condiciones de laboratorio. Investig. Agrar. 2010;12(1):17-21
74. RODRIGUEZ Q, S; BRAVO, M. 1992. Biología y morfotaxonomía de la “caracha” (Diptera:Cecidomyiidae) en tomate. Resúmenes. XXXIV Conv. Nac. Ent. Lima, PE. p.16.
75. SÁ A, P. 2012. Gestión integrada de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): optimización de su control biológico en clementinos. Tesis Doc. Ing. Agr. Valencia, ES. UPV. 140 p.
76. SAG (Servicio Agrícola Ganadero). 2012. Chile (en línea). Consultado 18 mar. 2015. Disponible en http://www.sag.cl/sites/default/files/rimon_10_ec_04-09-2012.pdf
77. SALAS, J; MORALES G; MENDOZA O; ALVAREZ C. Y PARRA A. 1993. Biología y hábitos de vida de *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera:Thripidae) en cebolla *Allium cepa* L. Agronomía Tropical 43 (3-4):173- 183.
78. SALAS, J. 1994. Biology and life habits of the onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman). Acta Horticulturae 358:383-387.
79. SÁNCHEZ, VG. 1999. Principios para el Manejo Integrado de *Prodiplosis longifila* Gagne (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de espárrago en el Perú. En Boletín Agrícola Pantera. Productos Químicos Pantera. p. 3-8.
80. SÁNCHEZ, VG. 1995. Lepidópteros defoliadores del espárrago en la costa del Perú. Rev. Per. Ent. 38:99-100
81. _____. 2003. Plagas de Hortalizas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. PE. p. 24, 42-64.

82. SÁNCHEZ, VG; APAZA TW. 2000. Plagas y Enfermedades del Espárrago en el Perú. Instituto Peruano del Espárrago. Lima PE. 140 p
83. SÁNCHEZ, VG; SÁNCHEZ VJ. 2008. Manejo Integrado del cultivo de Espárrago en el Perú. Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas. Lima, PE. 117 p.
84. SANTOS, KB; NEVES, PJ; MENEGUIM, AM; 2005. Biología de *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuide) en diferentes hospederos. Neotrop. Entomol. 34:903-910.
85. SARMIENTO, J. 1994 Control Integrado del Cultivo de Espárrago. Agro Economía. 3:29-30.
86. SAUNDERS, JL.; COTO, DT; KING, ABS. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América central. Manual técnico. Turrialba, CR. CATIE N° 29. 2 ed. 305 p.
87. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) (en línea). Consultado el 2014. Disponible en http://64.76.123.202/site/economias_regionales/forobioinsumos/normativas/manual_calidad_agentes_biologicos_peru.pdf
88. SIMMONS, R; POGUE. 2004 Redescription of two often confused noctuidae pest, *Copitarsia decolora* and *Copitarsia incommoda* (Lepidoptera : Noctuidea) Annals of the Entomologist Society of america 97(6):1159-1164
89. SITES, RW; *et al.*, 1992. Diel Periodicity of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Dispersion and the Occurrence of *Frankliniella williamsi* on Onions. Journal of Economic Entomology. 85(1):100-105.
90. SOTO, GA; RETANA, AP; SANABRIA C. 2009. Fluctuación poblacional y ecología de las especies de Thysanoptera asociadas a hortalizas en Alajuela, Costa Rica. Métodos en Ecología y Sistemática. 4(1): 10-28
91. TODD, EL; POOLE RW. 1980. Keys and illustrations for the armyworm moths of the noctuid genus *Spodoptera* Gueneé from the western hemisphere. Ann. Entomol. Soc. Am. 73:722-738.
92. TUCKER, MR. 1983. "Light-Trap Catches Of African Armyworm Moths, *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuide), In Relation To Rain And Wind" en Bulletin of Entomological Research, 73:315- 319.
93. VADEMECUM AGRARIO. 2009? Ed JS Pacheco Fuchs. 6 ed. Lima, PE. p. 34
94. VALAREZO CO; CAÑARTE BE; NAVARRETE CE; ARIAS M. 2003. *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) principal plaga del tomate en

- Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación experimental Portoviejo. Proyecto IG CV 028. Portoviejo, EC. 82 p.
95. VALVERDE, L. (2007). Microestructura del huevo de *Spodoptera eridania* (Stoll, 1782) (Lepidóptera; Noctuidae). Acta zoológica lilloana 51(1):53–56.
96. VALDERDE C, A; SARMIENTO J. 1986. Efecto de cuatro plantas hospederas en la biología de *Spodoptera eridania*. Rev. Per. Ent. 16:6-14.
97. VÁZQUEZ, ML; CABALLERO, FS; CARR PA; GIL, MJ; ARMAS, GJ; RODRÍGUEZ, FA; BECERRA, BM; RODRÍGUEZ, RL; GRANDA SR; CORONA, ST; FUMERO, MM; PEÑA, RM; ESSEN, CI; LEYVA CL; CONCEPCIÓN, PE; RAMOS, TT; CORBEA, SO; 2010. Diagnóstico de la utilización de entomófagos y entomopatógenos para el control biológico de insectos por los agricultores en Cuba. FITOSANIDAD. 14(3):159-169.
98. VELEZ S, BP. 1998. Biología, Comportamiento y Hospederos de *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de Tomate. Tesis Ing. Agr. Ecuador. Universidad Agraria del Ecuador. 74 p.
99. VERAU T; WILMA V; MANUEL CUEVA, C; OJEDA P, D. 1978. Biología de la arañita roja del algodón, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acariña, Tetranychidae). Rev. Peruana de Entomol. 21:50.
100. VERGARA, C; CERVANTES, J. 2002. Biología de *Copitarsia incommoda* (Walker) (Lep.: Noctuidae) en espárrago (*Asparagus officinalis*). XLIV Convención Nacional de Entomología. Lima, PE. 164 p.
101. ZARATE R, RD. 1988. Seminario Nacional “El azufre en la Agricultura” CIAT: Uso del azufre en la sanidad de plantas, animales y humanos. (en línea). Consultado 18 mar. 2015. Disponible en <http://www.ilustrados.com/tema/783/Azufre-agricola-Fungicidas.html>
102. ZHANG, ZQ. 2003. Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control. Wallingford, UK. CABI Publishing. 244 p.

ANEXO

ANEXO 1

CARTILLA DE EVALUCION DE ESPARRAGO

Propietario: Luis Cruz Curado
 Cultivar Ida Lea
 Estado fenológico: _____

Evaluador: Pedro Córdova
 Fecha: _____

PLAGAS		SECTORES					Total	Prom
		I	II	III	IV	V		
<i>Thrips tabaci</i>	Nº Individuos/m							
	Nº brotes infestados							
<i>Spodoptera eridania</i>	Nº Lv pequeñas/planta							
	Nº Lv grandes/planta							
<i>Heliothis virescens</i>	Nº Lv pequeñas/planta							
	Nº Lv grandes/planta							
<i>Copitarsia corruda</i>	Nº Lv pequeñas/planta							
	Nº Lv grandes/planta							
<i>Prodiplosis longifila</i>	Nº brotes infestado							
	Nº plantas infestadas							
<i>Agrotis ípsilon</i>	Nº Lv/ 0.5 m							
	Nº brotes dañados/ 0.5 m							
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Nº brotes dañados/ 0.5 m							
	Adultos/ 0.5m							
<i>Bemisia tabaci</i>	Nº plantas infestadas							
<i>Tetranychus urticae</i>	Nº brotes infestados							
<i>Aphis gossypii</i>	Nº individuos/planta							
<i>Anomala undulata</i>	Nº individuos/planta							
<i>Dalbulus maidis</i>	Nº individuos/planta							
CONTROLADORES BIOLÓGICOS								
<i>Arañas</i>	Nº individuos/planta							
<i>Chrysoperla externa</i>	Larvas/planta							
	Adultos/planta							
<i>Nabis punctipennis</i>	Nº individuos/planta							
<i>Hemerobius sp</i>	Larvas/planta							
	Adultos/planta							
<i>Orius insidiosus</i>	Nº individuos/planta							
<i>Geocoris punctipes</i>	Nº individuos/planta							
<i>Cycloneda sanguínea</i>	Nº individuos/planta							
<i>Metacanthus tenellus</i>	Nº individuos/planta							
<i>Allograpta exótica</i>	Nº individuos/planta							
<i>Zelus nugax</i>	Nº individuos/planta							
MALEZAS								

OBSERVACIONES: _____

Larvas de Lepidopteros: pequeñas (1º y 2º estadio)
 Larvas de Lepidopteros: grandes (3º, 4º y 5º estadio)

ANEXO 2: Labores agronómicas realizadas en Espárrago verde cultivar Ida Lea, en el distrito El Carmen–Chincha. Periodo: Enero 2006 – Octubre 2007.

LABORES AGRONOMICAS	
FECHA	LABOR REALIZADA
15/01/2006	Preparación de terreno.
19/01/2006	Aplicación a fondo de Surco: 30 TM de guano, 500 Kg de yeso, 200 Kg de Fosfato diamónico, 200 Kg de Sulfato de potasio, 100 Kg de Urea.
20/01/2006	Siembra.
12/09/2006	1° abonamiento: 6 sacos de Sulfato de amonio, 4 sacos de fosfato diamonico, 2 sacos de sulfato de Potasio, 2 sacos de sulpomag, 25 Kg. De Boromax. Urea, 7 sacos de Cloruro, 6 sacos de fosfato diamonico.
25/09/2006	Corte sanitario.
03/11/2006	2° abonamiento: 8.5 sacos de Sulfato de amonio, 1 sacos de Cobalto, 4 sacos de Calcio, 3 sacos de Fertirrojo, 1 saco de Nitrato de Potasio.
04/12/2006	Riego.
18/12/2006	Riego.
20/12/2006	Aplicación de herbicida Roundup (glifosato).
03/01/2007	Riego.
24/01/2007	Riego.
27/02/2007	Aplicación de guano (10 TM).
02/03/2007	Matada.
07/03/2007	Riego.
07/03/2007	Aplicación de insecticida: Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), en polvo, Lannate 90 PS (methomyl).
11/03/2007	Riego.
14/03/2007	Riego.
17/03/2007	Riego.
21/03/2007	Riego.
25/03/2007	Riego.
28/03/2007	Riego.
01/04/2007	Riego.
08/04/2007	Aplicación de Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), 80 Kg/Ha
21/04/2007	1° abonamiento: 6 sacos de Urea, 7 sacos de Cloruro, 6.5 sacos de fosfato diamónico.

Continuación:

LABORES AGRONOMICAS	
FECHA	LABOR REALIZADA
22/04/2007	Riego.
09/05/2007	Aplicación Ridodur 40 SC (Mancozeb), Rimon 10 EC (novaluron), abono floiar.aderente.
23/05/2007	Aplicación Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), 80 Kg/Ha
26/05/2007	2° abonamiento: 6.6 sacos de Urea, 6.5 sacos de Cloruro de Potasio.
27/05/2007	Riego.
02/06/2007	Libero 400 pulgadas de avispa/Lote
06/06/2007	Se aplico Azufre Pantera Procesado (Azufre polvo seco 93% -930 gr/Kg), en los bordes.
20/06/2007	Libero 200 pulgadas de avispa/Lote
26/06/2007	Riego.
28/06/2007	Aplico fungicida contra Cercospora.
07/07/2007	Libero 100 pulgadas de avispa/Lote
28/07/2007	Riego.
30/08/2007	Matada y Riego.
03/09/2007	Riego.
05/09/2007	Aplicación de Lannate 90 PS (methomyl).
08/09/2007	Riego.
13/09/2007	Riego.
18/09/2007	Riego.
23/09/2007	Riego.
27/09/2007	Riego.
02/10/2007	Riego.
07/10/2007	Riego.
11/10/2007	Riego.
15/10/2007	Riego.
19/10/2007	Riego.
23/10/2007	Riego.
21/10/2007	Riego.
22/10/2007	Riego.
23/10/2007	Riego.

ANEXO 3: Registro de los promedios semanales de temperatura media y humedad relativa media, en el distrito del Carmen- Chincha. Periodo: Noviembre 2006 – Octubre 2007.

FECHA		TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA		
		Media	Max	Min	Media	Maxima	Minima
2006	NOV	21.14	24.52	17.95	79.09	92.69	65.05
	DIC	20.88	24.70	17.58	76.25	92.00	60.50
	DIC	22.64	25.81	19.58	77.64	90.57	64.71
	DIC	23.74	27.85	20.50	77.99	92.71	63.28
	DIC	22.94	26.47	20.15	76.71	92.42	61.00
2007	ENE	26.12	29.98	23.47	79.42	92.85	66.00
	ENE	28.35	32.70	25.47	79.78	93.42	66.14
	ENE	27.22	31.78	23.67	76.85	93.42	60.28
	ENE	26.88	31.41	23.14	72.28	92.57	52.00
	FEB	26.20	29.91	22.55	72.78	92.00	53.57
	FEB	26.58	30.51	22.98	71.21	91.28	51.14
	FEB	28.08	32.02	24.36	72.49	91.70	53.28
	FEB	26.78	31.77	22.68	70.20	92.00	48.40
	FEB	27.97	31.41	23.80	72.30	91.00	49.90
	MAR	29.57	34.68	26.04	74.01	92.50	53.01
	MAR	30.54	35.02	27.60	74.31	92.51	55.01
	MAR	30.84	34.55	27.32	75.50	92.50	58.50
	MAR	27.38	32.00	23.42	72.92	91.00	54.85
	ABR	26.17	31.14	22.90	74.35	92.14	56.57
	ABR	26.48	31.12	23.15	74.49	92.40	56.57
	ABR	27.18	32.84	23.22	73.92	92.71	55.14
	ABR	27.11	32.10	24.24	77.85	93.57	62.14
	MAY	26.25	31.18	23.21	77.06	93.42	60.71
	MAY	24.28	29.07	20.95	75.64	93.00	58.28
	MAY	23.58	28.48	20.35	76.64	93.57	59.71
MAY	23.01	27.80	19.68	75.37	93.25	57.50	
MAY	22.27	26.65	18.85				

Continuación:

FECHA		TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA		
		Media	Max	Min	Media	Maxima	Minima
2007	JUN	21.82	26.12	18.28			
	JUN	23.57	27.31	20.45	82.30	93.60	71.00
	JUN	21.12	25.91	17.10	77.78	93.42	62.14
	JUN	22.90	26.05	20.12	83.21	92.57	73.85
	JUL	14.90	18.08	12.60	82.92	92.14	73.71
	JUL	15.30	17.95	12.58	82.99	92.42	73.57
	JUL	14.88	16.77	13.88	85.07	91.14	79.00
	JUL	14.78	17.57	12.98	83.99	91.71	76.28
	AGO	14.88	18.34	11.37	79.21	89.00	69.42
	AGO	14.84	18.82	10.97	77.35	89.28	65.42
	AGO	14.92	18.77	10.92	80.21	92.00	68.42
	AGO	15.25	17.98	13.84	79.21	88.00	70.42
	AGO	15.02	19.28	11.50	78.07	89.57	66.57
	SET	15.27	19.21	13.58	80.28	90.85	69.71
	SET	15.24	17.92	14.01	81.78	88.28	75.28
	SET	15.52	18.88	13.11	80.06	90.57	69.85
	SET	14.97	18.84	12.04	79.78	89.71	69.85
	OCT	15.00	20.35	10.75	80.00	92.00	68.00
	OCT	15.87	19.88	12.38			
	OCT	15.12	19.47	10.88			
OCT	16.27	20.27	14.30				
OCT	16.82	20.87	13.57				