

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* (TARGIONI)  
(HEM: DIASPIDIDAE) EN PALTO CV. HASS, EN CAÑETE- PERÚ”**

**Presentado por:**

**PAVEL HARRY CORDOVA LLANOS**

**Tesis para optar el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Lima – Perú**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

“OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* (TARGIONI)  
(HEM: DIASPIDIDAE) EN PALTO CV. HASS, EN CAÑETE- PERÚ”

Presentado por:

PAVEL HARRY CORDOVA LLANOS

Tesis para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

-----  
Dr. Jorge Escobedo Álvarez  
**PRESIDENTE**

-----  
Ing. Mg. Sc. Jorge Castillo Valiente  
**PATROCINADOR**

-----  
Dr. Alexander Rodríguez Berrio  
**MIEMBRO**

-----  
Ing. Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez  
**MIEMBRO**

Lima – Perú

2015

*Dedicado a mis padres,  
Oscar Cordova y Jackeline Llanos*

## **Agradecimiento**

Agradezco el apoyo de toda mi familia, especialmente el de mi mis padres y de mi mamá Yola. De igual forma a mi patrocinador Jorge Castillo, por su empeño y paciencia, muchas gracias.

Muchas gracias a Edinson Villar y a Luis del fundo “El Álamo” por toda la ayuda brindada, y a la Asociación de Agricultores de Cañete, representado por la Ing. Karina Tokashiki, por el apoyo económico e interés en la investigación, sin los cuales esta investigación no se hubiera podido llevar a cabo.

También agradezco a todos mis amigos que de alguna u otra forma ayudaron en la realización de este trabajo, especialmente a Marite.

## INDICE DE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PALTO .....	3
2.1.1.	CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA DEL PALTO.....	3
2.1.2.	MORFOLOGÍA .....	3
2.1.3.	CULTIVAR HASS.....	4
2.1.4.	ASPECTOS EDAFO CLIMATOLÓGICOS .....	5
2.2.	PLAGAS DEL PALTO.....	7
2.3.	QUERESAS O ESCAMAS EN PALTO .....	8
2.4.	<i>Fiorinia fioriniae</i> (TARGIONI).....	8
2.4.1.	UBICACIÓN TAXONÓMICA.....	8
2.4.2.	MORFOLOGÍA .....	9
2.4.3.	BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA .....	12
2.4.4.	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA .....	12
2.4.5.	PLANTAS HOSPEDERAS .....	13
2.5.	CONTROL DE QUERESAS .....	14
2.6.	OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> .....	15
III.	MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	17
3.1.	MATERIALES .....	17
3.1.1.	EN FASE DE CAMPO .....	17
3.1.2.	EN LABORATORIO .....	17
3.2.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	17
3.3.	CLIMA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	18
3.4.	UBICACIÓN DEL CAMPO.....	18
3.5.	CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO .....	19
3.6.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	21
3.6.1.	FASE DE CAMPO .....	21
3.6.2.	FASE DE LABORATORIO .....	24
3.7.	LABORES AGRONÓMICAS.....	25
3.8.	VARIABLES METEOROLÓGICAS.....	28
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	29

4.1. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN PALTO HASS, SEGÚN EL ÓRGANO INFESTADO.....	29
4.1.1. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN 80 PORCIONES DE RAMAS DE 10 cm. DE PALTO HASS. ....	29
4.1.2. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN 160 HOJAS DE PALTO HASS. ....	32
4.1.3. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN 80 FRUTOS DE PALTO HASS. ....	36
4.1.4. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN 80 PORCIONES DE RAMAS DE 10 cm, 160 HOJAS Y 80 FRUTOS DE PALTO HASS.....	39
4.2. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> (TARGIONI) EN 20 ÁRBOLES DE PALTO HASS.....	42
4.3. OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Fiorinia fioriniae</i> EN 20 ARBOLES DE PALTO HASS, SEGÚN EL CUADRANTE DEL ÁRBOL.....	46
4.4. OCURRENCIA ESTACIONAL DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO DE <i>Fiorinia fioriniae</i> .....	49
4.5. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE <i>Fiorinia fioriniae</i> .....	55
4.6. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PARASITISMO EN <i>Fiorinia fioriniae</i> ...59	
4.7. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PORCENTAJE DE ADULTOS DE <i>Fiorinia fioriniae</i> CON HUEVOS .....	61
4.8. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PROMEDIO DEL NÚMERO DE HUEVOS POR HEMBRA OVIPLENA DE <i>Fiorinia fioriniae</i> .....	63
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	68
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
VIII. ANEXOS .....	75

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Fiorinia fioriniae</i> : A) Características generales de la hembra adulta; B) Detalle del pigidium de la hembra adulta; C) Antena y margen cefálico del primer estadio; D) Antena de la hembra adulta E) Espiráculo anterior de la hembra adulta; F) Pigidium de la hembra en segundo estadio; G) Aspecto dorsal del margen pigidial de la hembra adulta; H) Aspecto ventral del margen pigidial de la hembra adulta (Ferris, 1954) .....	11
Figura 2. Ubicación del área de estudio de la ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> (Targioni) en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	19
Figura 3. Plantación empleada para determinar la ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> (Targioni) en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	20
Figura 4. Distribución de árboles de palto cv. Hass en el campo de estudio de la ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> (Targioni) en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 ...	20
Figura 5. Esquema del muestreo sistematizado de <i>Fiorinia fioriniae</i> en el valle de Cañete-Lima. 2011-2012 .....	21
Figura 6. Cartilla de evaluación de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	23
Figura 7. Ubicación de Estaciones Meteorológicas .....	28
Figura 8. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 porciones de ramas de 10 cm. en palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	29
Figura 9. <i>Fiorinia fioriniae</i> en ramas de palto cv. Hass en el valle de Cañete- Lima. 2011-2012 .....	32
Figura 10. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 160 hojas de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	32

Figura 11. <i>Fiorinia fioriniae</i> en hojas de palto cv. Hass en el valle de Cañete– Lima. 2011-2012 .....	35
Figura 12. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 frutos de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	36
Figura 13. Daños producidos por <i>Fiorinia fioriniae</i> en frutos de palto cv. Hass en el valle de Cañete– Lima. 2011-2012.....	38
Figura 14. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 porciones de ramas, 160 hojas y 80 frutos de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	40
Figura 15. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 20 árboles de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	44
Figura 16. Ocurrencia estacional de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 20 plantas de palto Hass, según cuadrante del árbol. Valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	47
Figura 17. Porcentaje anual de cada estado de desarrollo en 400 individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	51
Figura 18. Porcentaje de migrantes en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	52
Figura 19. Porcentaje de ninfas en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	53
Figura 20. Porcentaje de adultos en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	54
Figura 21. Porcentaje de cada estado de desarrollo en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	55
Figura 22. Porcentaje de mortalidad anual para cada estado de desarrollo en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012..	56
Figura 23. Porcentaje de mortalidad anual en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	58

Figura 24. Porcentaje de parasitismo en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> y su ocurrencia estacional en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 ....	59
Figura 25. Adultos parasitados de <i>Fiorinia fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	60
Figura 26. Porcentaje de hembras grávidas en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> y ocurrencia estacional de la queresa en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	62
Figura 27. Porcentaje de adultos con huevos y porcentaje de migrantes en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012 .....	63
Figura 28. Promedio del número de huevos por hembra oviplena en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> y su ocurrencia en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	64
Figura 29. Promedio del número de huevos por hembra oviplena y porcentaje de migrantes en 400 individuos de <i>F. fioriniae</i> en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012.....	65

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Registro de aplicaciones durante el periodo de evaluación realizado en el campo .....	25
Cuadro 2. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> , según estaciones, en 80 porciones de ramas evaluadas .....	31
Cuadro 3. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> , según estaciones, en 160 hojas .....	34
Cuadro 4. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> , según estaciones, en 80 frutos .....	38
Cuadro 5. Población máxima mínima por evaluación, promedio y total de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> , según estaciones, en 20 árboles .....	45
Cuadro 6. Población de <i>Fiorinia fioriniae</i> , según estaciones y cuadrantes, en 20 árboles .....	48

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Labores agronómicas y etapas fenológicas en palto cv. Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012 .....	75
Anexo 2. Temperatura máxima, mínima y media (°C); precipitación pluvial (mm), velocidad promedio, velocidad máxima y dirección del viento (Km/h) observadas en estación meteorológica del fundo San Hipólito. Cañete – Lima. 2011-2012.....	77
Anexo 3. Horas de sol, evaporación (mm), humedad relativa máxima y mínima (%) observadas en la Estación Experimental Agrícola. Cañete – Lima. 2011-2012.....	79
Anexo 4. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 porciones de ramas de 10 cm. de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012 .....	81
Anexo 5. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 160 hojas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012.....	83
Anexo 6. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 frutos de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012.....	85
Anexo 7. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 porciones de ramas de 10cm., 80 frutos y 160 hojas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012.....	87
Anexo 8. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 20 plantas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012.....	89
Anexo 9. Número de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en 20 plantas de Palto Hass, según el cuadrante del árbol, en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012.....	91
Anexo 10. Número y porcentaje de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en según estadio de desarrollo y nivel de supervivencia en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012.....	93
Anexo 11. Número y porcentaje de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en según nivel de supervivencia en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012 .....	95
Anexo 12. Número y porcentaje de individuos de <i>Fiorinia fioriniae</i> en según nivel de parasitismo, cantidad de hembras grávidas y número de huevos por hembra en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012.....	97

## I. INTRODUCCIÓN

El 28 de diciembre del 2009, después de nueve años de gestiones en las que participaron activamente Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) junto a la Asociación de Productores de Palta Hass del Perú (PROHASS), el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) autorizó oficialmente la apertura comercial del mercado estadounidense a la palta Hass peruana. Desde entonces las exportaciones peruanas de palto Hass pudieron ingresar a Estados Unidos sin la obligatoriedad de tratamiento cuarentenario previo (América económica, 2011). Paralelo a un acelerado posicionamiento en el mercado más grande del mundo, el Perú incrementó el área sembrada de palto y sus exportaciones en el año 2014 alcanzaron un volumen histórico de 177,8 mil toneladas (Ortiz, 2015) consolidándose como segundo exportador mundial de paltas por delante de países como Chile y Sudáfrica.

Alrededor del 95% de palta Hass se cultiva en las regiones de la costa, principalmente en los departamentos de La Libertad (26% del total), Lima (21%), Ica (13%), Junín (12%) y Ancash (9%); mientras que solo 5% restante se cultiva en las regiones de la sierra (Gestión, 2014). Bajo este contexto se debe considerar que la variedad de condiciones climáticas de nuestro país obliga a un manejo agronómico diferente para cada localidad.

Actualmente es necesario ser lo más eficiente posible dentro del proceso productivo, tratando siempre de lograr y sostener buenas producciones para alcanzar nuevos estándares de calidad, satisfacer la demanda y ser competitivos internacionalmente. Uno de los principales problemas en el campo es el factor sanitario, el cual ha cobrado mayor importancia debido los bajos niveles de tolerancia a plaguicidas en el mercado internacional y a las especificaciones cuarentenarias del país de destino.

El presente documento es un estudio sobre el insecto plaga *Fiorinia fioriniae* (Targioni), una de 43 queresas armadas más dañinas y considerada una plaga seria a nivel mundial (Davidson & Miller, 2005), presente en casi todas las regiones en que se cultiva palto en Perú y cuya presencia en frutos es especialmente condicionada en algunos mercados internacionales como por ejemplo Estados Unidos.

Para este estudio se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar la ocurrencia estacional de la queresa *Fiorinia fioriniae* (Targioni) en el cultivo de palto cv. Hass en Cañete.
2. Determinar la ubicación de *Fiorinia fioriniae* dentro de los árboles de palto, según cuadrante y parte del órgano afectado.
3. Determinar los niveles de mortalidad, intensidad de reproducción y ocurrencia de parasitismo en *Fiorinia fioriniae*.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PALTO

#### 2.1.1. CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA DEL PALTO

La ubicación sistemática del palto, según Duran (2011), es la siguiente:

División	:	Espermatophita
Subdivisión	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Ranales
Familia	:	Lauráceas
Género	:	<i>Persea</i>
Especie	:	<i>Persea americana</i> (Mill.)

#### 2.1.2. MORFOLOGÍA

El palto es una planta siempreverde, perenne y con características leñosas, aunque de madera quebradiza (Franciosi, 2003; Rimache, 2007).

Posee una raíz principal corta y débil como la mayoría de las especies arbóreas que tienen su origen en ambientes ricos en agua en el periodo vegetativo (Rimache, 2007).

En general el 80% de su sistema radicular se sitúa a menos de un metro de profundidad además, la absorción de agua o nutrientes se realiza principalmente por el ápice de las raíces a través de los tejidos primarios. Esto hace que el sistema radical del palto sea muy susceptible a los excesos de humedad que provocan asfixias e infecciones por hongos patógenos (Koller, 2002).

Las hojas del palto tienen características diferentes según la raza a la que pertenezcan; en algunos cultivares, antes de la floración hay una defoliación casi total (Franciosi, 2003).

Escobedo (1995), menciona que las flores son sexualmente perfectas nacen sobre inflorescencias muy ramificadas que reciben el nombre de panículas.

La flor del palto, totalmente abierta, mide alrededor de un centímetro de ancho y de 6-7 milímetros de largo desde la base del ovario hasta el estigma; es pubescente, completa, perfecta y trómera. Cada flor tiene 9 estambres funcionales portando cada uno cuatro sacos de polen y una válvula liberadora de polen en cada saco; la válvula se encuentra articulada a la punta distal de la antera. Cada antera puede contener de 500 a 700 granos de polen según el cultivar (Franciosi, 2003).

El fruto del palto es una baya cuyo peso puede variar de 60 g a más de 1000g. La forma puede variar de esférica, piriforme, ovalada a elíptica (Koller, 2002). El fruto puede ser asimétrico. Externamente la epidermis está cubierta de una ligera capa de cera y es más o menos rica en lenticelas amarillentas dependiendo del cultivar. La pulpa es rica en aceite (hasta 25-28%) (Rimache, 2007).

### **2.1.3. CULTIVAR HASS**

Pertenece a la raza guatemalteca y al grupo floral A. El fruto es relativamente pequeño, pesando en promedio de 200 a 250 gramos, de forma oval a piriforme, cáscara gruesa, rugosa y de coloración rojo oscuro en época de maduración (Koller, 2002), la pulpa es de color amarillo, con un halo verdoso, de consistencia cremosa, cuyo contenido de aceites a la madurez puede llegar a 25% (Teliz, 2000).

Whiley *et al.* (2002), mencionaron que esta variedad fue seleccionada por Rudolph Hass en La Glabra Heights, California, debido a la alta calidad de la pulpa, mayor rendimiento y la madurez más tardía que la 'Fuerte'; patentado en 1935, el árbol es de tamaño medio a grande, con hábito de crecimiento erecto, es precoz y produce buenas y regulares cosechas. La floración y cuajado de los frutos son menos sensibles a temperaturas frías que la 'Fuerte' y 'Ettinger', pero las hojas son más sensibles al frío (dañadas por debajo de 1,1 °C). La piel gruesa del fruto da tolerancia a plagas y enfermedades.

## 2.1.4.ASPECTOS EDAFO CLIMATOLÓGICOS

### a. Clima

El palto es un frutal de clima tropical y sub-tropical. Sin embargo, los diversos factores climáticos no afectan por igual a las razas Mexicana, Guatemalteca y Antillana así como a los híbridos interraciales (Franciosi, 2003). Para el caso del cultivar Hass, éste se desarrolla mejor en climas subtropicales, y alturas de 1000 y 2000 msnm (Whiley *et al.* 2002) aunque en el Perú existen valles interandinos con alturas superiores a las 2000 m.s.n.m. donde el cultivar `Hass`, se ha adaptado muy bien (Franciosi, 2003).

Debido a su origen, el palto es sensible a las bajas temperaturas. Sin embargo, esta sensibilidad es mayor en los paltos originados en las zonas vecinas al Océano Pacífico como los Antillanos (Franciosi, 2003). Whiley *et al.* (2002), mencionan que el cultivar Hass es muy sensible a las bajas temperaturas y sufre daños graves cuando las temperaturas son menores a -1 °C.

En Chile se ha observado que con temperaturas de 20-25°C durante el día y 12°C durante la noche, se logra una buena cuaja y fecundación (Lemus, 2005). Rocha *et al.* (2011), estudiaron la fenología del palto Hass en México, encontrando diferencias en la sincronía del proceso de desarrollo floral en los brotes originados por los diferentes flujos vegetativos, siendo atribuido este efecto a las temperaturas registradas.

La temperatura también influye en la biología de los insectos, Bartra (1974), encontró que la queresa *Selenaspis articulatus* (Morgan), (Hem: Diaspididae) completó su ciclo en 48 días durante condiciones de verano (27° C de temperatura), en tanto que en invierno (17°C de temperatura) se prolongó hasta los 67 días. Además comprobó este efecto en el parasitismo de la queresa, observando que el parasitoide *Aphytis roseni* pudo completar su ciclo en condiciones de verano en 16 días, y en invierno en 21 días.

La luminosidad es otro factor climático de bastante importancia para el buen comportamiento del palto en un lugar determinado. Desde el momento de instalar la plantación se tiene que pensar en la orientación que deben tener las filas de árboles para recibir la máxima luminosidad a lo largo del día; asimismo, considerar la densidad más

adecuada por hectárea para evitar el desordenado crecimiento vegetativo que impide la llegada de la luz a todas las parte de la copa (Franciosi, 2003).

La iluminación es un factor que tiene influencia en el comportamiento de los insectos, por lo tanto puede determinar su localización en la planta (Cisneros, 1995) Por ejemplo, Henrique *et al.* (2004), observaron que la queresas *Selenaspidus articulatus* (Morgan) tenía mayor incidencia en los cuadrantes sur y norte de la planta huésped *Myrtus communis* L. (Myrtaceae) y Solis (2009), observó una mayor incidencia de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en los cuadrantes sur y norte en plantas de cítricos.

El efecto de la humedad relativa es múltiple; se ha observado una posible relación entre la humedad ambiental, la dehiscencia de anteras y la liberación de los granos de polen. Esto significa que la humedad relativa de la atmosfera tiene mucho que ver con la receptividad del estigma. Cuando la humedad relativa desciende por debajo del 50% los líquidos estigmáticos se desecan por lo que la germinación de los granos de polen se ve seriamente afectada; este problema se presenta en climas semidesérticos (Franciosi, 2003).

Cuando la velocidad del viento no supera los 10 Km por hora (2.77 m/seg) es un importante medio que favorece a la polinización. Sin embargo, dependiendo de su velocidad puede bajar la temperatura ambiental y afectar la polinización o puede causar la desecación de los estigmas florales. El uso de cortinas rompevientos o cortavientos es lo más indicado en la lucha contra los efectos negativos de este factor ambiental (Franciosi, 2003).

El viento ayuda en la colonización de nuevas áreas por insectos y ácaros. En las queresas armadas la dispersión se logra mediante su primer estadio móvil llamado “crawler”. Sin embargo pocos estudios han examinado los mecanismos reales por los cuales se dispersan los crawlers, y aunque estos son capaces de moverse activamente en distancias cortas (menores a 1m) el movimiento en distancias mayores ya no solo se le atribuye al viento sino a la acción de otros insectos como *Musca domestica* L., *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant y *Linepithema humile* (Mayr) a los cuales algunas queresas de la familia Diaspididae (como *Abgrallaspis aguacatae* Evans, Watson & Miller, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Aspidiotus nerii* Bouché y *Diaspidiotus perniciosus* Comstock) se adhieren en su estadio de crawler mediante cuatro pelos

ubicados en el extremo de cada una de sus patas. Cada uno de estos pelos termina en una estructura parecida a una copa que ejerce cierta succión para adherir al crawler al otro insecto (Magsig-Castillo *et al.*, 2010). Otro ejemplo de distribución phoretica vistos en la naturaleza corresponden a la presencia del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) sujetos a las patas de individuos adultos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en plantas de pepino *Cucumis sativus* L. y ajonjolí *Sesamun indicum* L. (Bautista *et al.*, 2005).

## **b. Suelo**

Tomando en cuenta el desarrollo bastante superficial del sistema radicular del palto, se debe buscar en lo posible suelos de textura media, relativamente profundos y con buen drenaje pues es una de las especies más sensibles a la asfixia radicular. En cuanto al pH del suelo, se considera adecuado un nivel de 6.5. El palto puede tolerar sin problemas suelos por debajo de los 2 mmhos/cm; cuando esa concentración empieza a elevarse aparecen en las plantas los síntomas foliares característicos; quemaduras en las puntas y en los márgenes de las hojas las cuales, en casos graves pueden caer masivamente (Franciosi, 2003).

## **2.2. PLAGAS DEL PALTO**

Sánchez y Vergara (2003), mencionan las siguientes plagas: Barrenador de frutos (*Stenomoma catenifer* Walsh), masticadores de hojas (*Oiketicus kirbyi* Guild., *Deuterollyta zetilla* (Druce.), *Argyrotaenia sphaleropa* Meyrick, *Atta sexdens* Linnaeus, *Acromyrmex hispidus* Sautshi. *Crematogaster* sp., *Diabrotica speciosa* vigens Erichson, Saltamontes y grillos), minador de hojas (*Phyllocnistis* sp.), picadores- chupadores (*Aleurodicus coccolobae* Quaintance & Baker, *Aleurodicus cocois* Curtis, *Paraleyrodes* sp., *Aleurotrachelus* sp., *Abgrallaspis cianophylli* Signoret, *Selenaspis articulatus* Morgan, *Pinnaspis aspidistrae* (Comstock), *Fiorinia fioriniae* (Targ.), *Chrysomphalum dictyospermi* (Morgan), *Coccus hesperidum* (L.), *Protopulvinaria pyriformis* (Ckll.), *Trioza perseae* Tuthill, y chinches del palto), raspadores- chupadores (*Thrips tabaci* Lindeman y *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche), raspador de brotes (*Prodiplosis longifila* Gagné), barrenadores de ramas, tallos y frutos (*Oncyderes* sp., *Oncyderes poecilla* Bates, *Cratosomus* sp. y *Compsus* sp.), descortezador del palto (*Trigona* sp.), masticador de

hojas y flores (*Pelidnota chlorana* Er.), y ácaros (*Panonychus citri* Mc Gregor, *Oligonychus yorthesi* Mc Gregor y *Tetranychus* sp.).

En los últimos años, sin ningún antecedente previo, se ha presentado una plaga que afecta la inflorescencia, el cuajado de frutos y los frutos pequeños, por lo que la planta reduce significativamente su producción. Es un “chinche” de la familia Miridae, que, inicialmente, fue identificado como *Creontiades* sp., género nunca antes citado en el cultivo de palto. El Dr. Michael Schwartzman del Museo de Historia Natural de Nueva York identificó el género del insecto como *Dagbertus*. Posteriormente, la especie fue identificada en Brazil como *D. minensis*. Las muestras fueron enviadas por intermedio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En Florida, Estados Unidos, dos especies de *Dagbertus*: *D. olivaceous* y *D. fasciatus*, son consideradas plagas importantes del palto (Peña, 2003; citado por Yarita y Cisneros, 2010).

### **2.3. QUERESAS O ESCAMAS EN PALTO**

Son insectos pertenecientes al orden Hemiptera, de tamaño menor a un centímetro, con aparato bucal chupador y estilete adaptado para extraer la savia de las plantas (Duran, 2007).

Raven (1993), menciona que son insectos que constituyen importantes plagas agrícolas, altamente especializados y en los que existe un fuerte dimorfismo sexual. Las hembras son ápteras y generalmente ápodas, sedentarias durante la mayor parte de su vida, el cuerpo puede ser desnudo, fuertemente quitinizado o también puede presentar una cobertura de excreciones de cera. Los machos son diminutos, delicados, alados o ápteros. Difieren notoriamente de las hembras y en aspecto general más bien se asemejan a diminutos Cecidomyiidae.

### **2.4. *Fiorinia fioriniae* (TARGIONI)**

#### **2.4.1. UBICACIÓN TAXONÓMICA**

La ubicación taxonómica de *Fiorinia fioriniae* (Targioni), según Ferris (1954) y Watson (2008), es la siguiente:

Reino : Animalia  
Phylum : Uniramia

Superclase	:	Hexapoda
Clase	:	Insecta
Infraclasse	:	Pterygota
Division	:	Neoptera
Subdivisión	:	Paraneoptera
Orden	:	Hemiptera
Suborden	:	Sternorrhyncha
Superfamilia	:	Coccoidea
Familia	:	Diaspididae
Subfamilia	:	Diaspidinae
Tribu	:	Diaspidini
Género	:	<i>Fiorinia</i>
Especie	:	<i>Fiorinia fioriniae</i> (Targioni)
Sinónimos	:	<i>Diaspis fioriniae</i> Targioni; <i>Fiorinia pellucida</i> Targioni; <i>Uhleria fioriniae</i> (Targioni), <i>Uhleria camelliae</i> Comstock; <i>Fiorinia camelliae</i> (Comstock); <i>Fiorinia palmae</i> Green (Ferris, 1954).

#### 2.4.2.MORFOLOGÍA

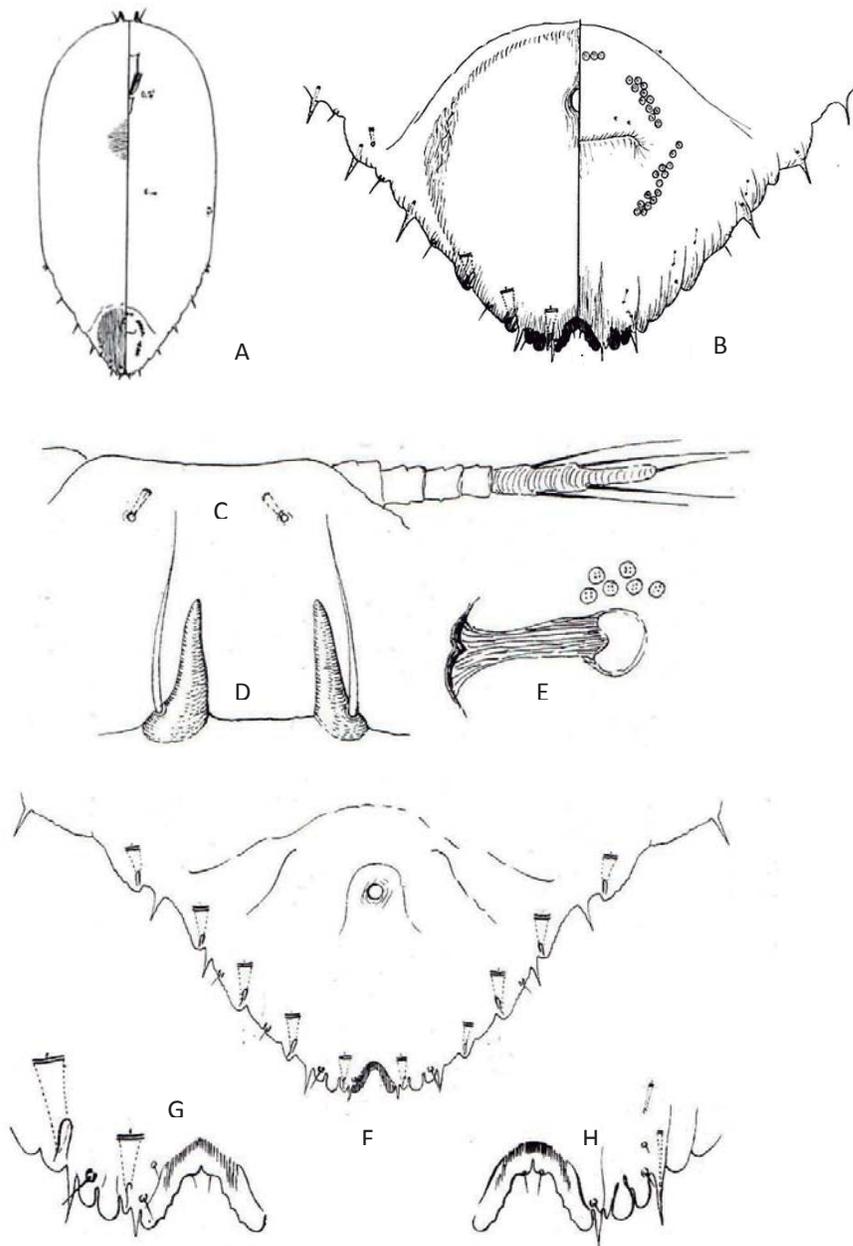
Las especies del género *Fiorinia* presentan dos conductos truncos; son pupilariales, es decir, la hembra adulta es retenida dentro de la exuvia del segundo estadio, la cual se divide cerca del margen pigidial para permitir la salida de los estados inmaduros. Las hembras adultas son alargadas, membranosas y delicadas; sus antenas son desproporcionalmente largas y ubicadas juntas, muy cerca una de la otra, en el margen anterior de la cabeza; poros perivulvares presentes en cinco grupos. En el segundo estadio las queresas son alargadas, volviéndose muy fuertemente esclerotizadas, en general muy parecida a la adulta. La escama de la hembra es formada mayormente de la segunda exuvia, la cual queda cubierta por una capa de cera; la primera exuvia queda en el ápice del cuerpo de la queresa (Ferris, 1954 y McKennie, 1956) (Figura 1).

La hembra posee un escudete elongado-oval de 1,0 a 1,5 mm de largo ligeramente transparente a pardo amarillento; la hembra adulta es pupilarial, es decir, casi

no hay ninguna diferencia entre la apariencia del adulto y el segundo estadio de la queresa. El pygidium tiene lóbulos cigóticos medianos, formando una muesca apical; además existen hasta cuatro macroductos marginales presentes en cada lado de pygidio (Watson, 2008; Davidson & Miller, 2005). Ripa (2008), añade que esta queresa presenta un pliegue en el centro, llamado carina longitudinal, y menciona que para el caso del macho, éste forma una escama algo más pequeña de color blanquecino y con la parte de la primera exuvia de color amarillo dorado (Figura 1).

La separación de otras especies del género se basa principalmente en los siguientes caracteres: Cabeza sin un tubérculo o parte carnosa entre las antenas; pygidium usualmente con solo tres, o a veces cuatro, conductos marginales grandes o una combinación de largos y pequeños conductos (Ferris, 1954) (Figura 1).

Figura 1. *Fiorinia fioriniae*: A) Características generales de la hembra adulta; B) Detalle del pigidium de la hembra adulta; C) Antena y margen cefálico del primer estadio; D) Antena de la hembra adulta E) Espiráculo anterior de la hembra adulta; F) Pigidium de la hembra en segundo estadio; G) Aspecto dorsal del margen pigidial de la hembra adulta; H) Aspecto ventral del margen pigidial de la hembra adulta (Ferris, 1954)



### 2.4.3.BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Las hembras de la familia Diaspididae pasan por tres instares ninfales. Las ninfas del primer instar también son llamados “caminantes” o “crawlers”, son móviles y activos, y cuentan con patas, antenas y ojos (Kondo, 2010). Los crawlers son la etapa de dispersión primaria y son los que se trasladan a nuevas áreas de la planta, se dispersan por el viento o el contacto con animales. La mortalidad debida a factores abióticos es alto en esta etapa. La dispersión de los adultos sésiles y los huevos se produce a través del transporte de material vegetal infestado (Watson, 2008).

### 2.4.4.DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Originalmente descrita en Europa, pero registrada en diversas partes del mundo en diferentes tipos de hospederos (Ferris, 1954).

Según Watson (2008), *Fiorinia fioriniae* (Targioni) es una especie de trópico, probablemente originaria del este de Asia. Actualmente se extiende en algunas regiones templadas cuando se produce bajo invernadero. Además ha sido registrada en los siguientes lugares:

#### a. Europa

Bélgica; Rusia; Francia; Alemania; Grecia; Irlanda; Italia: Sicilia, Malta; Mónaco; Portugal: Azores y Madeira; España: Islas Canarias; Rumania.

#### b. Asia

China: Fujian, Guangdong, Hainan, Hong Kong, Taiwan, Inner Mongolia y Ningxia; India: Bihar y Karnataka; Israel; Japón; Malasia: Oeste de Malasia; Filipinas; Sri Lanka; Turkia.

#### c. África

Alergia; Cabo Verde; Egipto; Madagascar; Mauricio; Moroco; Mozambique; Santo Tomé; Sudáfrica; Santa Helena; Tanzania.

#### **d. Hemisferio Oeste**

Argentina (Buenos Aires, Entre Ríos y Tucumán); Barbados; Bermuda; Brazil (Guanabara, Paraná, Rio Grande do Sul y Sao Paulo); Central América; Chile (Antofagasta, Isla de Pascua y Tarapacá); Costa Rica; Cuba, República Dominicana; Jamaica; México; Isla Nieves; Nicaragua; Peru; Puerto Rico; USA (California, Connecticut, District of Columbia, Florida, Georgia, Hawaii, Illinois, Maryland, Massachusetts, Mississippi, Ohio, Oklahoma, Pensilvania, Carolina del Sur y Texas).

#### **e. Oceania**

Australia: New South Wales, Queensland, Victoria; Bonin; Isla Canton; Isla Cook; New Caledonia; New Guinea; Tahiti; Vanuatu; Island Wallis; Oeste de Samoa.

En el Perú fue citada por primera vez en hojas de Palma cocotera (*Cocos nucifera*), posteriormente en olivo (*Olea europaea*) sin ocasionar daños severos. En los últimos 10 años está ubicada en palto en varias localidades causando serias infestaciones. Los hospederos en Perú son: *Cocos nucifera*, *Olea europea* y *Persea americana* (Ripa, 2008).

#### **2.4.5. PLANTAS HOSPEDERAS**

*Fiorinia fioriniae* es una especie altamente polífaga; es citada en hospederos que pertenecen a 45 géneros en 23 familias de plantas. Las palmeras son sus hospederos favoritos. Los hospederos incluyen las especies de: Anturios (*Anthurium* sp.), Piñonero o pino chileno (*Araucaria* sp.), Chironji (*Buchanania* sp.), Camelia (*Camellia* sp.), Canelero (*Cinnamomum* sp.), Cítricos (*Citrus* spp.), Cocotero (*Cocos nucifera*), Ciprés (*Cupressus* sp.), Cicas (*Cycas* sp.), *Decaspermum* sp., Palmera (*Dictyosperma* sp.), Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), Eugenia (*Eugenia* sp.), Ficus (*Ficus* spp.), Hiedra (*Hedera* sp.), Kentia (*Howea* sp.), Alerce (*Larix* sp.), Laurel (*Laurus nobilis*), Árbol de té (*Leptospermum* sp.), Palmera (*Livistona* sp.), Mngo (*Mangifera indica*), Nuez Moscada (*Myristica* sp.), Olivo (*Olea* sp.), Palmera (*Palmae* sp.), Palto (*Persea americana*), Palma (*Phoenix* sp.), Marfil vegetal (*Phytelephas* sp.), Pino (*Pinus* sp.), Podocarpo (*Podocarpus*

sp.), Mimbres (*Salix* sp.), Sándalo (*Santalum* sp.), Escobilla (*Sida* sp.), Tejo (*Taxus* sp.) y Olmo (*Ulmus* sp.) (Watson, 2008).

## 2.5. CONTROL DE QUERESAS

Las queresas (escamas y lapillas) presentan barreras físicas para la penetración de los insecticidas, se distribuyen en toda la superficie de los órganos de la planta, y no se movilizan después que se han fijado. El control resulta más eficiente cuando la aplicación coincide con el período de producción de "migrantes" o recién nacidos que son móviles, sin capa protectora, y se desplazan sobre la superficie de la planta en búsqueda de lugares donde establecerse. En general se utilizan aceites emulsionantes y algunos insecticidas fosforados, o mezclas de ambos productos. Los insecticidas sistémicos en general no son efectivos con excepción de algunos pocos ingredientes activos para el caso de escamas que infestan hojas (Cisneros, 1995)

Algunas especies de estos insectos tienen controladores biológicos bastante eficientes. Por ejemplo las queresas coma y redonda son parasitadas, respectivamente, por *Aphytis lepidosaphes* y *Aphytis roseni*.

Se recomienda la poda de las partes afectadas y posterior quema de las porciones de las ramas extraídas, además de lavados con agua a presión, cuyos efectos colaterales son múltiples y beneficiosos (Escobedo, 2003).

Con respecto al control químico de queresas existen insecticidas selectivos que pueden ser usados como el Buprofezin que regula el crecimiento de insectos mediante la inhibición de la deposición de la cutícula en el tegumento o la biosíntesis de quitina (Uchida *et al.*, 1985). El uso de insecticidas organofosforados y carbamatos también es muy común, aunque estos no sean selectivos y puedan causar daño a poblaciones no objetivo, estos insecticidas inhiben la enzima acetilcolinesterasa, incrementando la concentración del neurotransmisor acetilcolina, lo cual produce un hiperexcitamiento del sistema nervioso central y desencadena en la muerte del insecto (Cisneros, 2012), en este grupo se encuentran ingredientes activos como el acefato, metomil, clorpirifos, dimetoato y profenofos. Otro grupo que tiene acción sobre queresas son los neonicotinoides, no son selectivos y varían en efectividad para el control (Universidad de California, 2008), lo más usados son el Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid y Thiamethoxam; todos estos imitan al neurotransmisor excitador (acetilcolina) y compiten con él por sus receptores

ubicados en la membrana postsináptica causando hiperexcitabilidad nervioso (Marçon, s.f.). Finalmente otro insecticida usado es el Spirotetramat, perteneciente al nuevo grupo de quetoenoles que se destaca por su efecto sistémico y amplia acción contra insectos chupadores (Elizondo & Murguido, 2010).

Herrera (1964), recomienda el método de "control integrado", esto es la combinación de los métodos culturales, biológicos y químicos en el cual el uso de insecticidas se practica cuando es estrictamente necesario y, de manera tal, que sea lo menos perjudicial a la fauna útil. En esta forma, es posible utilizar el control biológico existente en la naturaleza, así como el efectuado por parte del hombre mediante la manipulación e introducción de agentes bióticos (predadores, parásitoides y organismos patógenos). De acuerdo a este concepto el control biológico y el control químico no serían necesariamente un método alternativo, sino que se complementarían. La razón principal para pensar en la incompatibilidad del control biológico con el químico, se debe a nuestra incapacidad de reconocer que el control de las plagas es un problema ecológico complejo. Esta falla conduce al error de imponer un insecticida en el ecosistema, en vez de buscarle un lugar dentro de él. Es un desacierto el desarrollar un programa de control sólo a base de insecticidas para reprimir una plaga e ignorar el impacto que producirá ese programa de control sobre los otros insectos tanto dañinos como útiles existentes en el ecosistema. También es una equivocación eliminar por completo el control químico por proteger el control biológico, cuando se tiene un ataque serio de una planta que puede ocasionar daños de gran importancia económica (Herrera, 1964 y Cisneros, 1995).

## **2.6. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae***

La información sobre *F. fioriniae* es limitada y está circunscrita casi exclusivamente a estudios realizados fuera del país. Mesbah et al. (2001), estudiaron la fluctuación poblacional de *F. fioriniae* en *Ruscus hypoglossum*; reportaron una mayor infestación durante el otoño (1919.1 individuos por planta), seguido del invierno (1467.9), primavera (978.2) y finalmente verano (271.6); además de tres picos poblacionales, el primero en Octubre de 1998, segundo en Diciembre del mismo año y el tercero en abril de 1999. Por otro lado, observaron un mayor porcentaje de infestación por parte de los estadios inmaduros de *F. fioriniae* durante los meses de invierno (42.8 por ciento), primavera (29 por ciento), verano (24.6 por ciento) y finalmente otoño (21.9 por ciento); todo esto para la condiciones de Alejandría en Egipto. *Fiorinia fioriniae* tiene tres generaciones por año,

los huevos son depositados en mayo, julio y agosto (Davidson & Miller, 2005). Johnson & Lyon (1976) indicaron generaciones solapadas en el sur de Estados Unidos, de la misma forma Murakami (1970) también menciona que *F. fioriniae* presenta tres generaciones por año en Japón.

### **III. MATERIALES Y METODOLOGÍA**

#### **3.1. MATERIALES**

##### **3.1.1. EN FASE DE CAMPO**

- Lupa de 30x
- Contómetro de mano
- Envases de plástico
- Algodón
- Bolsas de papel kraft
- Cartilla de evaluación
- Libreta de campo
- Lápiz y lapicero

##### **3.1.2. EN LABORATORIO**

- Cámara fotográfica
- Estereoscopio
- Estiletes

#### **3.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El presente trabajo fue realizado en el valle de Cañete, ubicado en la Costa Central del Perú; políticamente corresponde a la Provincia de Cañete, Departamento de Lima, Zona Agraria IV. Se localiza entre los paralelos 12° 45' y 13° 10' de latitud Sur y entre los meridianos 75° 54' y 76° 30' de longitud Oeste de Greenwich y a una altitud de 150 msnm, siendo uno de los valles de mayor importancia agrícola del departamento de Lima.

La Provincia de Cañete es una de las diez provincias que conforman el Departamento de Lima con una extensión 4.577,16 km<sup>2</sup>, perteneciente a la Región Lima Provincias. Ubicada al extremo sur occidental de dicho departamento, limita al norte con la provincia de Lima y con la provincia de Huarochirí, al este con la provincia de Yauyos, al sur con

la Departamento de Ica y al oeste con el océano Pacífico, con una importante extensión de litoral; sin embargo, su articulación continental está favorecida por los ejes fluviales de cuatro cuencas importantes que caen en su territorio y que, a la vez, son el nexo con el ámbito alto andino (Flores, 2011).

### **3.3. CLIMA DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Cañete presenta un clima templado, desértico y oceánico. La temperatura oscila en el invierno entre los 14° a 22°, llegando en el verano a temperaturas de hasta 29° y 30° centígrados. La humedad relativa varía en la época de invierno de 60 % a 90%, disminuyendo notablemente en el verano (Ministerio de Agricultura y Riego, 2011; y Centro Peruano de Estudios Sociales, s.f.).

Según la clasificación climática de Koppén, se localiza en un clima subtropical de desierto (BWh), con muy escasa precipitación (por debajo del límite de sequía), temperatura cálida (promedio anual sobre los 18°C), con una época de verano y ligeras lloviznas en invierno. De acuerdo con Thornthwaite, al área le correspondería un clima templado, árido y con marcado déficit hídrico. Debe anotarse que el paisaje fértil observado, corresponde al valle formado por el río Cañete. Hacia el sector norte de la variante el paisaje es típico del clima desértico (Ministerio de Energía y Minas, 2011).

### **3.4. UBICACIÓN DEL CAMPO**

El presente trabajo se realizó en el Fundo “El Álamo” cuya extensión es de 24 hectáreas, dedicado en la totalidad de su extensión cultivada a la producción de paltos de la variedad Hass, de las cuales solo 3.8 hectáreas ubicadas en el Sector II del fundo fueron utilizadas para el trabajo de investigación. El campo evaluado se localiza en el distrito de Quilmaná, provincia de Cañete, departamento de Lima, siendo sus coordenadas geográficas las siguientes: latitud sur: 12°57'42" y longitud oeste: 76°23'21" y a una altitud de 138 msnm (Figura 2).

**Figura 2. Ubicación del área de estudio de la ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* (Targioni) en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



### **3.5. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO**

Las 3.8 hectáreas que fueron seleccionadas para la investigación cuentan aproximadamente con 1584 plantas de palto Hass, distanciadas a 6 metros entre hileras y 4 metros entre plantas, injertadas sobre patrón Zutano y trasladadas a campo definitivo en Marzo del 2007. El polinizante es de la variedad Zutano y corresponde del 5% al 10% de plantas presentes en el campo. La altura de plantas fue de aproximadamente 2.5 m (Figura 3).

Para evitar errores causados por evaluaciones en plantas muy cercanas al borde del campo se consideró no evaluar por los menos las dos primeras plantas del lote, evaluando solamente un rectángulo formado por 1152 plantas en 32 hileras de cultivo de 36 plantas cada una (2.76 hectáreas) según la Figura 4.



### 3.6. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

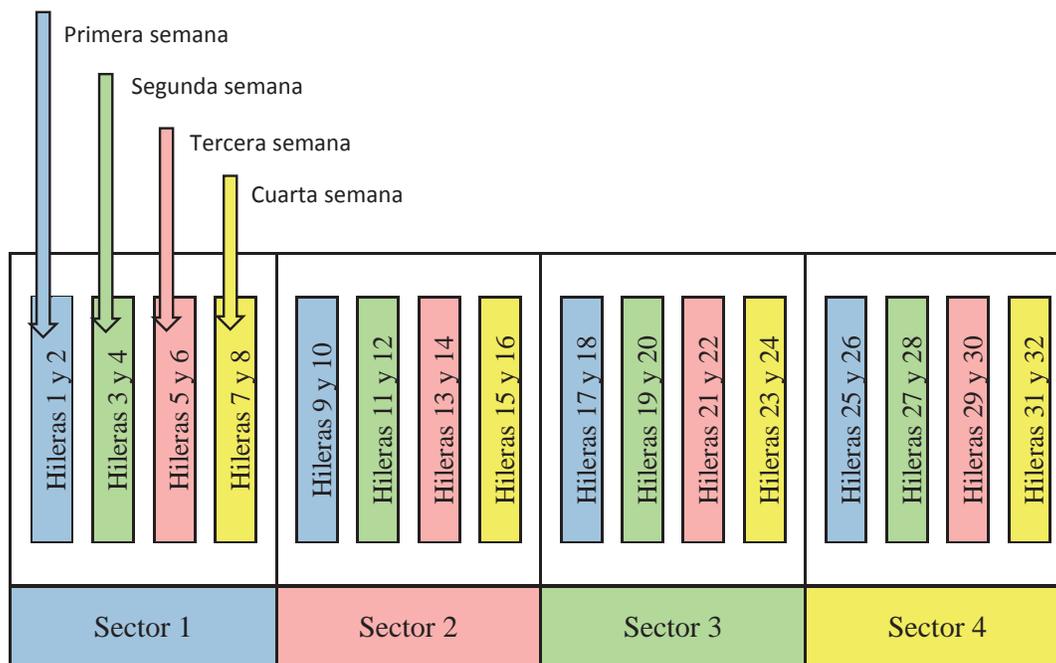
El trabajo presentó dos fases que a continuación se describen:

#### 3.6.1.FASE DE CAMPO

El periodo en que se realizaron las evaluaciones tuvo una duración de 12 meses, entre el 17 de Diciembre del 2011 al 15 de Diciembre del 2012.

Para la toma de muestras se procedió a dividir el campo en cuatro sectores, cada uno formado por ocho hileras las cuales fueron enumeradas y agrupadas de dos en dos. Las evaluaciones se realizaron con intervalos de una semana, los días Sábado de 7:00 a.m. a 12:00 del mediodía aproximadamente, y en cada visita a campo se evaluaron dos hileras de cada sector, según colores de la Figura 5, de tal forma que al finalizar las cuatro evaluaciones semanales en un mes se hayan evaluado todas las filas del campo.

**Figura 5. Esquema del muestreo sistematizado de *Fiorinia fioriniae* en el valle de Cañete- Lima. 2011-2012**



En cada evaluación se eligieron 5 árboles por cada 2 hileras en cada sector, de tal forma que en total se evaluaron 20 plantas semanalmente. La elección de los árboles fue realizada al azar y no se discriminó entre el polinizante y la variedad comercial.

Para graficar la metodología de muestreo se presenta el siguiente ejemplo: la primera semana del mes se evaluaron 5 árboles al azar de las hileras 1 y 2, 5 árboles de las hileras 9 y 10, 5 árboles de las hileras 17 y 18, y finalmente 5 árboles de las hileras 25 y 26, sumando 20 plantas en total. De forma análoga se realizaron las evaluaciones para la segunda, tercera y cuarta semana. La quinta semana se consideró una evaluación similar a la primera semana del mes y así sucesivamente.

Para la toma de muestra en cada árbol se consideró la metodología recomendada por Sánchez y Sarmiento (2000), en la cual cada árbol debe dividirse en cuatro cuadrantes: Norte, Sur, Este y Oeste; y en cada uno de estos cuadrantes se tomaron las muestras al azar de la siguiente manera:

- Dos hojas maduras por cuadrante.
- Una porción de rama de 10 cm. lineales, con más de 1 cm. de diámetro de grosor, por cada cuadrante.
- Un fruto por cuadrante.

En cada uno de los órganos evaluados se contabilizó el número total de individuos de *F. floriniae*, el cual se registró en la cartilla de evaluación (Figura 6). Es importante mencionar que por cada evaluación se consideraron: 160 hojas, 80 porciones de rama de 10 cm. y 80 frutos. Además por cada árbol se colectaron dos o tres hojas infestadas para la evaluación en laboratorio.

Figura 6. Cartilla de evaluación de *Fiorinia fioriniae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012

Fecha:		NÚMERO DE QUERESAS																				
		Hileras:					Hileras:					Hileras:					Hileras:					
Órgano	Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Ramas	N																					
	S																					
	E																					
	O																					
	Suma																					
Hojas	Promedio																					
	N																					
	S																					
	E																					
	O																					
Frutos	Suma																					
	Promedio																					
	N																					
	S																					
	E																					
Observaciones:	O																					
	Suma																					
	Promedio																					

### 3.6.2.FASE DE LABORATORIO

El procesamiento de las muestras se realizó en los laboratorios del Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Agraria la Molina, dos días después de ser colectadas en campo, es decir los días Lunes de cada semana.

Estas muestras fueron puestas en envases de plástico. Solo se evaluaron hojas, las cuales fueron acondicionadas con un algodón húmedo en su pedicelo para evitar la deshidratación durante el viaje. En cada evaluación en laboratorio se consideraron aproximadamente 400 individuos entre los cuales se determinó lo siguiente:

1. Porcentaje de queresas (ninfas más adultas) vivas y muertas (% de mortalidad) en 400 individuos de *F. fioriniae*.
2. Porcentaje de ninfas muertas (% de mortalidad) en 400 individuos de *F. fioriniae*.
3. Porcentaje de hembras adultas vivas y muertas (% de mortalidad) en 400 individuos de *F. fioriniae*.
4. Porcentaje de “migrantes” o “crawlers” en 400 individuos de *F. fioriniae*.
5. Porcentaje de ninfas en 400 individuos de *F. fioriniae*.
6. Porcentaje de hembras adultas en 400 individuos de *F. fioriniae*.
7. Porcentaje de queresas parasitadas en 400 individuos de *F. fioriniae*.
8. Porcentaje de queresas con huevos en 400 individuos de *F. fioriniae*.
9. Número promedio de huevos por hembra oviplena.

Para realizar este trabajo se tuvo que levantar cuidadosamente las cubiertas protectoras de cada queresas y analizar cada característica. Por cada evaluación se analizaron aproximadamente 400 queresas en 50-100 hojas de la planta.

### 3.7. LABORES AGRONÓMICAS

Las diferentes prácticas culturales fueron registradas periódicamente durante el tiempo en que duraron las evaluaciones, al igual que los cambios fenológicos determinantes en el cultivo (Anexo 01).

En el Cuadro 1 se detallan las diferentes aplicaciones que se realizaron en el fundo para el control de plagas insectiles durante el tiempo que duró la investigación. Se muestra la fecha de aplicación, estado fenológico del cultivo, el insecto a controlar y el ingrediente activo que se utilizó. Por cada aplicación se tuvo un gasto de agua de 1100 L/Ha y se utilizó el siguiente equipo de aplicación: Arbus Super Export.

**Cuadro 1. Registro de aplicaciones durante el periodo de evaluación realizado en el campo**

FECHA	ESTADO FENOLÓGICO	PLAGA A CONTROLAR	PRODUCTO (Materia activa)	DOSIS (por cilindro de 200 L)	DOSIS (%)
11/01/2012	Desarrollo del fruto	Queresas Mosca blanca	Buprofezin	200 g	0.1%
			Clorpirifos	300 ml	0.15%
			Ac. Fosfórico	10 ml	0.01%
16/02/2012	Desarrollo del fruto	Queresas Mosca blanca Arañita roja	Metomil	200 ml	0.1%
			Ac. Fosfórico	10 ml	0.01%
			Coadyuvante	50 ml	0.03%
29/03/2012	Desarrollo del fruto	Queresas Mosca blanca Arañita roja	Metomil	200 ml	0.1%
			Ac. Fosfórico	10 ml	0.01%
			Coadyuvante	50 ml	0.03%
21/08/2012	Post cosecha	Arañita roja Queresas	Abamectina	100 ml	0.05%
			Imidacloprid	100 ml	0.05%
			Aceite Natural	1 L	0.5%
			Ac. Fosfórico	10 ml	0.01%
24/11/2012	Cuajado y maduración del fruto	Arañita roja Queresas	Metomil	200 ml	0.1%
			Ac. Fosfórico	10 ml	0.01%
			Coadyuvante	50 ml	0.03%

Fuente: Elaboración propia (2014)

Los efectos de cada uno de los productos usados son los siguientes:

- **Metomil y Clorpirifos.-** Desde la remoción de los insecticidas de cloruros orgánicos, los insecticidas del grupo de los carbamatos (Metomil) y de los fosforados (Clorpirifos) se han convertido en los de mayor uso en la actualidad (Roberts & Routt, 2013). Aparentemente comparten un mecanismo común, la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa que en condiciones normales realiza la hidrolización de la acetil-colina, uno de los principales neurotransmisores, y finaliza la excitación en la sinapsis nerviosa. Sin embargo al ser inhibida esta enzima, el neurotransmisor incrementa su concentración lo cual produce un hiperexcitamiento del sistema nervioso central y desencadena en la muerte del insecto (Cisneros, 2012). Los insecticidas del tipo carbamatos y organofosforados comparten una sintomatología similar en humanos, sin embargo, los organofosforados son más peligrosos debido a que la inhibición de la acetilcolinesterasa es más prolongada. Cuando la acetilcolinesterasa es inhibida por un carbamato, la enzima se recupera espontáneamente (Roberts & Routt, 1999).
- **Buprofezin.-** Es el único ingrediente activo conocido del grupo 16 de la clasificación de los insecticidas según modo de acción propuesto por la Insecticide Resistance Action Committee - IRAC (2012), regula el crecimiento de insectos mediante la inhibición de la deposición de la cutícula en el tegumento o la biosíntesis de quitina (Uchida *et al.*, 1985). Magagula (1998), citando a Nagata (1986), Cohen (1987); Kobayashi *et al.* (1989). Hattingh & Tate (1995) menciona que los síntomas de sus efectos incluyen la formación de lesiones en la cutícula, malformaciones de la nueva cutícula, interrupción de la producción de la membrana peritrófica, efectos ovicidas y quimioesterilizante.

Actúa específicamente sobre las plagas de homópteros tales como la mosca blanca, chicharritas y queresas (BCPC, 2013; Horowitz & Ishaaya, 1992).

- **Abamectina.-** Este grupo de insecticidas actúan estimulando el receptor del GABA, inhibiendo de este modo la conducción nerviosa en los nervios y los músculos. El resultado es la parálisis del insecto y la muerte en pocos días (Roberts & Routt, 2013).

También se une a los receptores H del glutamato en la superficie del músculo. Esto produce un continuo e irreversible flujo de iones Cloro- que van hacia el interior de los tejidos musculares, suprimiendo permanentemente las contracciones de los músculos, visualmente manifestado como parálisis. Actúa básicamente por ingestión y en menor escala por contacto (Syngenta, 2014).

- **Imidacloprid.-** Los insecticidas de este grupo imitan al neurotransmisor excitador (acetilcolina) y compiten con él por sus receptores ubicados en la membrana postsináptica. En contraste con la unión natural de la acetilcolina a su receptor, el insecticida produce una conexión persistente, ya que los son insensibles a la acción de la enzima acetilcolinesterasa. La activación de los receptores de acetilcolina se prolonga anormalmente, causando hiperexcitabilidad del sistema nervioso central debido a la transmisión continua de los impulsos nerviosos y no controlados. Aunque los insecticidas de este grupo actúan en un modo completamente diferente al de los fosforados y carbamatos, los síntomas de la intoxicación resultantes son similares (Marçon, s.f.).
- **Aceites Agrícolas.-** Los aceites minerales se conocen hace más de un siglo, y se han empleado solo o en combinación con insecticidas para el control de artrópodos plaga de cuerpo blando en frutales. A la fecha no se ha reportado ningún tipo de resistencia. La principal actividad de los aceites en el sitio de contacto consiste en la obstrucción del sistema respiratorio (hipoxia), además de actuar como repelentes en la oviposición (Alcivar, 2013, citando a Davidson *et al.*, 1991)

También se señala que tiene efecto ovicida al interferir en el intercambio gaseoso de la membrana del huevo. Forma una película sobre la superficie foliar que altera químicamente su estructura, por lo que la insecto no reconoce el hospedero, ya sea para alimentación u oviposición (Sanabria & Romero, 2013).

### 3.8. VARIABLES METEOROLÓGICAS

Los datos de temperatura máxima, mínima y media, así como los de precipitación, velocidad promedio y velocidad máxima del viento fueron proporcionados por la estación meteorológica del fundo San Hipólito ubicada a 51 m.s.n.m., en las coordenadas 13° 03' 58" S, 76° 24' 51" O. Los datos de horas de sol, evaporación, humedad relativa máxima y mínima fueron proporcionados por la Estación Experimental Agrícola ubicada a 116 m.s.n.m., en las coordenadas 13° 4' 29.2" S, 76° 19' 49.2" O. Los registros son presentados de acuerdo a las fechas de evaluación, de Diciembre del 2011 a Diciembre del 2012, en los Anexos 02 y 03 y en la Figuras 8, 9, 10 y 11.

**Figura 7. Ubicación de Estaciones Meteorológicas**



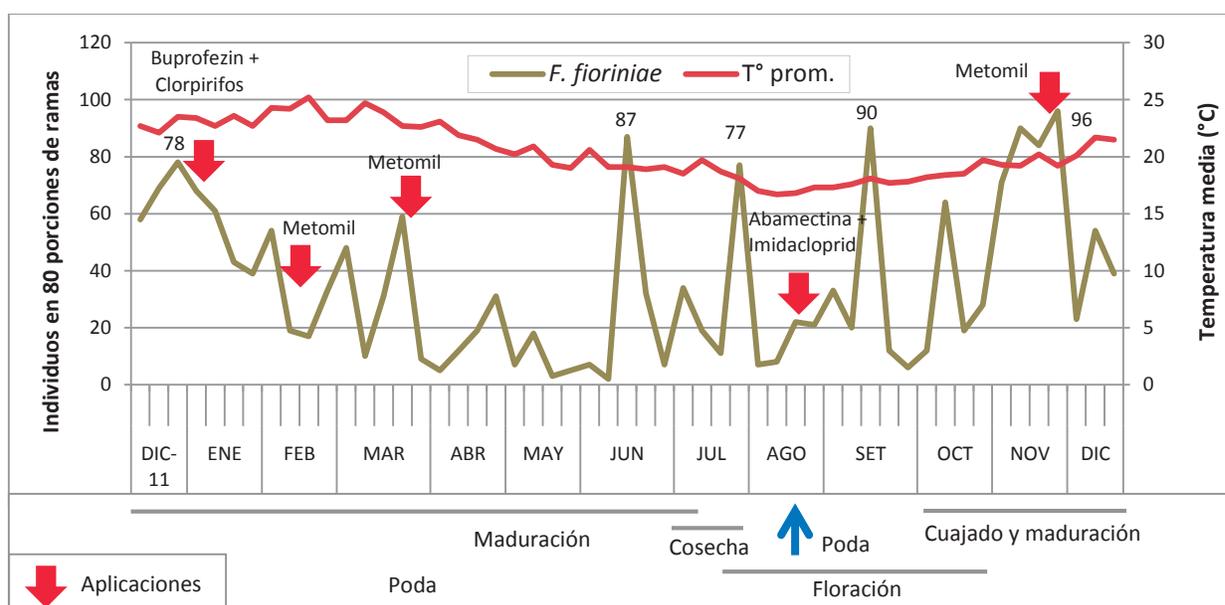
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### EN FASE DE CAMPO

#### 4.1. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* EN PALTO HASS, SEGÚN EL ÓRGANO INFESTADO

##### 4.1.1. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* EN 80 PORCIONES DE RAMAS DE 10 cm. DE PALTO HASS.

**Figura 8. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 80 porciones de ramas de 10 cm. en palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



En la Figura 8, se observa que los individuos de *F. fioriniae* se presentaron en las ramas del árbol durante todos los estados fenológicos del cultivo. Los máximos niveles poblacionales se registraron durante los meses de diciembre (2011) enero y noviembre (2012), meses en los cuales se presenta una temperatura entre 19 y 24 °C. También se detectaron poblaciones altas en forma de incrementos espontáneos en las evaluaciones del 16 de junio con 87 individuos, 28 de julio con 77 y el 15 de septiembre con 90 individuos; los cuales puede atribuirse a incrementos relacionados con la fenología de la planta (incremento de Junio y Julio previos a cosecha) o a la falta de labres de control durante la época del año en que se presentaron estos picos en que no existió ninguna poda o aplicación

sanitaria reciente. Otro factor puede estar ligado a que la toma de muestra pudo ser árboles polinizantes o cercanos a este, lo cuales presentaban una mayor cantidad de queresas; esta aclaración es importante ya que la evaluación no discrimina entre la plantación comercial de palto Hass y el polinizante Zutano.

Las poblaciones más bajas se registraron a partir de la última evaluación de enero del 2012 hasta la primera semana de junio del mismo año, probablemente debido a las tres aplicaciones de insecticidas dirigidas a esta plaga. Es así que el punto más bajo de todo el periodo de evaluaciones fue de tres queresas en 80 ramas, el 19/05/12. Durante los meses de abril y mayo también se registraron niveles de población muy bajos (5, 7, 5, 7, y 2 individuos encontrados en las evaluaciones del 07/04/12; 05/05/12; 26/05/12; 02/06/12 y 09/06/12). El efecto de la poda el 15/05/12 también afectó directamente a la supervivencia de la plaga en las ramas.

También se puede apreciar que las aplicaciones de productos químicos afectan a los individuos de *F. fioriniae* situado en ramas, pero solo presentan una efectividad media ya que no se observaron grandes variaciones en la población a lo largo del año. Esto puede deberse a que las gotas de del caldo de aplicación no pueden penetrar bien hasta la parte el interior del árbol debido a que la mayoría son interceptadas por las hojas de la planta. Existen muchos posibles causantes de este fenómeno como el uso de boquillas inadecuadas, fallas en el sistema neumático del equipo de aplicación, el excesivo follaje en la planta, condiciones climáticas adversas, etcétera. Otras las causas probables de la fluctuación poblacional de la queresa *F. fioriniae* (Figura 8), además de la temperatura que influencia directamente por ser los insectos poiquilotérmicos, se pueden mencionar las labores realizadas en campo, como las podas (28 de Marzo y 15 de Agosto) que muestran tener éxito en reducir la cantidad de queresas ubicadas en ramas.

Por consiguiente, la ocurrencia estacional de la población de *F. fioriniae* en ramas de palto Hass en el valle de Cañete se mantiene en cierta forma constante a lo largo del año con picos durante los meses de junio a diciembre; es esta población la que normalmente coloniza los demás órganos de la planta mediante los estadios inmaduros llamados “crawlers” o migrantes. Además las queresas ubicadas en este órgano están físicamente protegidas de las aplicaciones de productos químicos, debido a su ubicación dentro de la copa del árbol

(Figura 4). Los daños en ramas pudieron ser apreciados a simple vista, en altas infestaciones los individuos pueden llegar a cubrir completamente la superficie del tallo (Figura 9).

**Cuadro 2. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de *Fiorinia fioriniae*, según estaciones, en 80 porciones de ramas evaluadas**

ESTACIÓN	POBLACIÓN MÁXIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 80 RAMAS	POBLACIÓN MÍNIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 80 RAMAS	POBLACIÓN PROMEDIO EN 80 RAMAS, POR ESTACIÓN	INDIVIDUOS EN 80 RAMAS (*) POR ESTACIÓN
Verano (14 semanas)	78 (31/12/2011)	10 (10/03/2012)	44.9	628
Otoño (13 semanas)	87 (16/06/2012)	2 (09/06/2012)	20.3	264
Invierno (13 semanas)	90 (15/09/2012)	7 (04/08/2012)	29.3	381
Primavera (13 semanas)	96 (24/11/2012)	6 (29/09/2012)	46.0	598
			Total	1871

(\*) Población promedio en 80 porciones de ramas X número de evaluaciones semanales

Fuente: Elaboración propia (2014)

Los resultados que se obtuvieron en las ramas muestran que la población de *Fiorinia fioriniae* fue elevada durante los meses de Verano (628 individuos) y Primavera (598 individuos) y, decreciendo su población a finales del mes de Marzo, evidenciando una menor población durante el otoño (264 individuos) e invierno (381 individuos). En cuanto a los niveles extremos de la población durante cada evaluación se puede apreciar que no existe una relación entre los máximos y mínimos poblacionales y total de individuos por estación; en esta sección se hubiera esperado una mayor diferencia entre el máximo y mínimo de la población de verano-primavera con la del otoño-invierno.

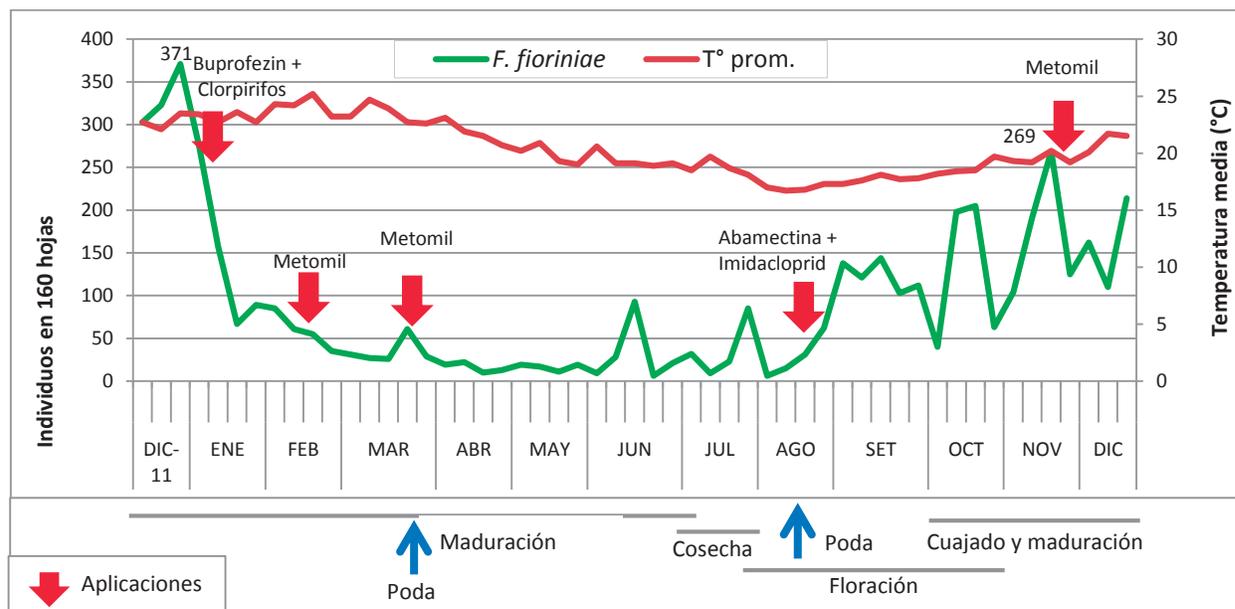
El promedio del número de queresas por rama (Anexo 4), muestra que la infestación no fue considerada como grave en el campo en el que se llevó a cabo la investigación pues en su máximo valor solo se llegó a detectar 1.2 individuos/porción de rama de 10 cm (evaluación del 24/11/12). Además, el promedio de individuos por cada porción de rama de 10 cm durante todo el año fue sólo de 0.4; incluyendo la evaluación de los polinizantes y árboles cercanos a estos en los que la presencia de queresas es mayor.

**Figura 9. *Fiorinia fioriniae* en ramas de palto cv. Hass en el valle de Cañete– Lima. 2011-2012**



**4.1.2. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* EN 160 HOJAS DE PALTO HASS.**

**Figura 10. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 160 hojas de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



En la Figura 10, se observa que los individuos de *F. fioriniae* se presentaron en las hojas del árbol durante todos los estados fenológicos del cultivo, pero a diferencia de lo observado en la población en ramas se puede apreciar en las hojas un mayor diferencial entre los meses de primavera-verano y los de otoño-invierno. Es justamente en los meses de verano que se logran los máximos picos de población: 371 individuos el 21/12/2011 y 269 individuos el 17/11/2012. Además en la primavera del 2012 también se observaron altos niveles poblacionales (aunque más bajos que en verano) con 198 y 205 individuos el 13 y 20 de octubre y en setiembre con 138 (01/09/2012) y 144 (15/09/2012) individuos respectivamente.

La evidente diferencia entre la población de verano- primavera y la de invierno-otoño indica que la población de *F. fioriniae* registrada en hojas es más susceptible al efecto del medio ambiente y labores agrícolas (principalmente a las aplicaciones de plaguicidas), que la población registrada en los tallos del árbol de palto. Esto se debe a que las queresas en hojas se encuentran más expuestas a los factores que producen su mortalidad. Al respecto también se puede apreciar que las oscilaciones en la curva muestran una irregularidad no tan marcada como en el caso de la población en ramas, es decir no se ven incrementos o descensos tan abruptos como en el caso anterior.

Las primera aplicación de insecticidas (que contenía Buprofezin más Clorpirifos) redujo drásticamente la población de *F. fioriniae* en hojas de 157 individuos (14/01/2012) a 67 (21/01/2012). Las dos siguientes aplicaciones fueron de Metomil y lograron mantener las poblaciones bajas (por debajo de 100 individuos en 160 hojas) hasta el mes de agosto. A inicios de setiembre la población empezó a incrementarse, luego mantuvo esa tendencia hasta el final de las evaluaciones, a pesar de haberse efectuado una última aplicación de Metomil que ejerció su efecto por casi tres semanas.

El promedio del número de queresas por hoja (Anexo 5), muestra que durante todo el año el promedio fue de 0.6. Durante los meses en que la población fue mayor se pudo observar hasta 2.3 individuos por hoja (21/12/2011).

**Cuadro 3. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de *Fiorinia fioriniae*, según estaciones, en 160 hojas**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN MÁXIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 160 HOJAS</b>	<b>POBLACIÓN MÍNIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 160 HOJAS</b>	<b>POBLACIÓN PROMEDIO EN 160 HOJAS, POR ESTACIÓN</b>	<b>INDIVIDUOS EN 160 HOJAS(*), POR ESTACIÓN</b>
Verano (14 semanas)	371 (31/12/2011)	26 (17/03/2012)	136.1	1905
Otoño (13 semanas)	93 (16/06/2012)	9 (02/06/2012)	26.9	350
Invierno (13 semanas)	144 (15/09/2012)	6 (04/08/2012)	53.3	693
Primavera (13 semanas)	269 (17/11/2012)	40 (06/10/2012)	145.8	1896
			Total	4844

(\*) Población promedio en 160 hojas X número de evaluaciones semanales

Fuente: Elaboración propia (2014)

En el Cuadro 3 se muestra la población máxima y mínima en una evaluación, el promedio y el número total de individuos en las hojas de los 20 árboles evaluados según las estaciones del año. Se puede apreciar que la población en verano y primavera (1905 y 1896 queresas) es claramente superior a la que se presentó en los meses de otoño en invierno (350 y 693). De la misma forma, los máximos y mínimos poblacionales siguieron también la misma tendencia; elevados niveles máximos en verano y primavera (371 y 269 individuos) y bajos niveles mínimos en inviernos y otoño (6 y 9 individuos).

Los daños en hojas pudieron ser apreciados a simple vista, localizándose a los individuos principalmente en el envés de las hojas (Figura 11), lo cual coincide con lo observado por Watson (2008), que citando a Murakami, (1970), menciona una predilección de *F. fioriniae* sobre esta superficie de la hoja

Al respecto existen otros ejemplos, como Alvarado (2008), que estudió *Hemiberlesia palmae* Cockrell (Hemiptera: Diaspididae) en mandarina Satsuma cv. Owari en el valle de Huaral, habiendo presentado que el 96 por ciento de los individuos poblaban

el envés de la hoja, Munir (1980), indica que el 63.6 por ciento de la población de *Fiorinia theae* Green estaba ubicada en el envés de la hoja, mientras que el 36.4 por ciento en el haz, además Mendoza (2008) señala el mismo fenómeno para *Duplachlonaspis divergens* en hojas de caña de azúcar.

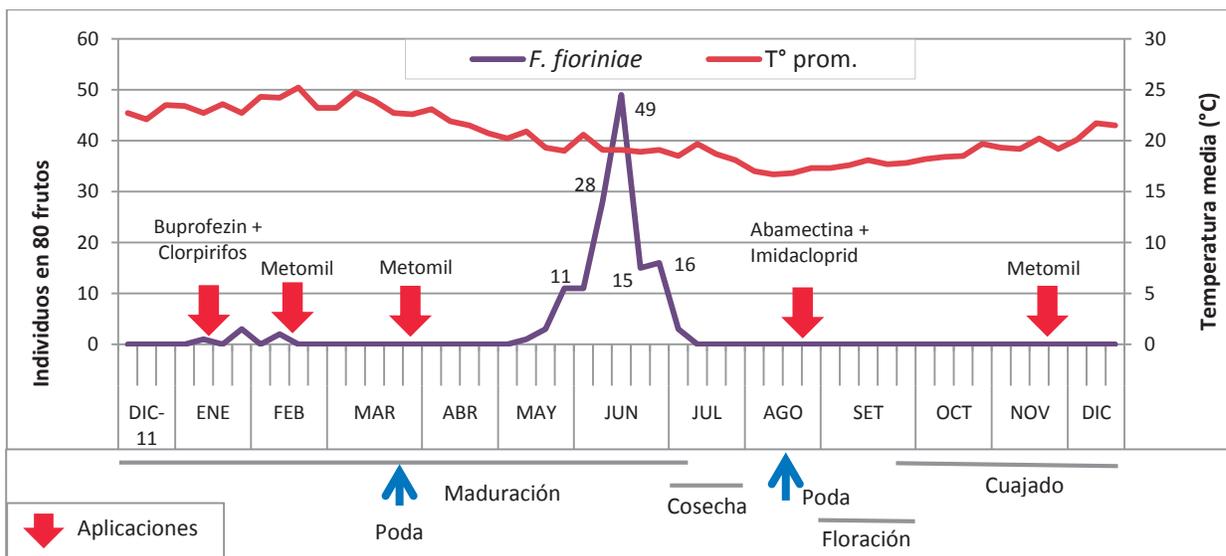
Sin embargo, Urías *et al.* (2010), observaron que la población de *Aulacaspis tubercularis* Newstead fue 15,2 por ciento más alta en el haz que en el envés de las hojas de mango; de forma similar *Aonidiella aurantii* presentó el 90 por ciento de su población en hojas en la parte del haz (Asplanato & García, 1998), Gonzales *et al.* (2005) registró resultados similares para *Lepidosaphes gloverii* en plantas de cítricos, lo mismo que fue observado por Gonzales *et al.* (2008). Un estudio relevante fue el realizado por Borrás *et al.* (2006) que determinaron que el 91 por ciento de los machos de *Chrysomphalus aonidum* (L.) se encuentran ubicados en el haz de las hojas de cítricos, mientras que las hembras tienen predilección por el envés, llegando a observarse el 77 por ciento en esta zona de la hoja.

**Figura 11. *Fiorinia fioriniae* en hojas de palto cv. Hass en el valle de Cañete– Lima. 2011-2012**



#### 4.1.3. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* EN 80 FRUTOS DE PALTO HASS.

Figura 12. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 80 frutos de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012



En la Figura 12 se observa que entre diciembre (2011) y diciembre (2012), *F. fioriniae* solo fue registrado en 12 evaluaciones, aunque con mayor intensidad durante los meses de mayo y junio. La población más alta en frutos fue de 49 individuos/80 frutos el 16 de junio del 2012. La incidencia en frutos pequeños a medianos fue casi nula y solo se presenta en frutos grandes al final de la maduración, cuando se dejan de aplicar plaguicidas, este mismo escenario fue descrito por Solis (2009), para la querensa coma *Lepidosaphes beckii* Newman, en frutos de mandarina cv. Satsuma.

Un factor a tener en consideración para la aparición de la querensa durante los meses previos a la cosecha (Julio) es que las aplicaciones de pesticidas se realizaron con casi tres meses de anticipación, siendo la última el 29 de Marzo del 2012 (Cuadro 1), además esta aplicación fue realizada con el ingrediente activo metomil, que aunque cuenta con un amplio espectro y buen efecto inmediato, tiene un corto efecto residual (Dupont, 2009). Es importante incluir en el análisis la existencia de la población en ramas, que se mantiene relativamente contante y es la menos afectada por el medio ambiente y las aplicaciones. Es justamente a partir de este órgano que los estadios iniciales móviles de la querensa (crawler)

infestan la copa y los frutos del árbol, es por eso que una medida para evitar las infestaciones en frutos es mantener relativamente baja la población en otros órganos como hojas y tallos. Posterior a la cosecha la curva de la población desciende hasta cero debido a que ya no hay frutos en el árbol.

Durante los meses de enero y febrero del 2012 se pudieron detectar algunos individuos en los frutos no cosechados de la campaña anterior, lo cual indica que sería ideal evitar dejar estos restos en campo (Figura 12). Además, las aplicaciones de insecticidas y las podas ayudaron a mantener niveles bajos de la población, aunque sin duda el factor determinante para la reducción de la población fue la cosecha. También se puede apreciar que la temperatura no ejerció influencia sobre la infestación de frutos por parte de *F. fioriniae*, siendo esta determinada principalmente por la fenología de la planta.

El promedio del número de queresas por fruto (Anexo 6), muestra que la infestación fue en promedio de 0.03 individuos por cada fruto durante todo el año, un valor aparentemente bajo pero si se considera solo los meses de mayo y junio se puede apreciar que la población sube considerablemente a un promedio de 0.2 sólo durante estos dos meses.

En el cuadro 4, se muestra el promedio y el número total de individuos en los 80 frutos de los 20 árboles evaluados según las cuatro estaciones del año. Se observó una mayor población de la queresa en el otoño e invierno (103 y 34 individuos), esto estuvo directamente relacionado a la presencia de frutos en el árbol y a la época de cosecha en el campo. En cuanto a los niveles máximos y mínimos los resultados son discordantes, aunque se puede mencionar que los máximos niveles coinciden con las estaciones en las que hay frutos en la planta. Además es relevante mencionar que durante toda la investigación solamente se encontraron 143 individuos en los frutos, un nivel bajo si se compara con lo que se pudo observar en cultivos de palto cercanos, esto se debe a que las aplicaciones de plaguicidas puede variar mucho entre campos de producción vecinos.

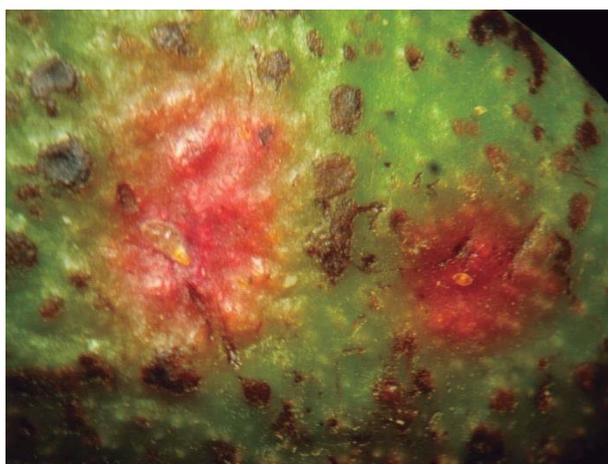
**Cuadro 4. Población máxima y mínima por evaluación, promedio y total de individuos de *Fiorinia fioriniae*, según estaciones, en 80 frutos**

ESTACIÓN	POBLACIÓN MÁXIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 80 FRUTOS	POBLACIÓN MÍNIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 80 FRUTOS	POBLACIÓN PROMEDIO EN 80 FRUTOS, POR ESTACIÓN	NÚMERO DE INDIVIDUOS EN 80 FRUTOS (*), POR ESTACIÓN
Verano (14 semanas)	3 28/01/2012)	0 (En varias evaluaciones)	0.4	6
Otoño (13 semanas)	49 (16/06/2012)	0 (En varias evaluaciones)	7.9	103
Invierno (13 semanas)	16 (30/06/2012)	0 (En varias evaluaciones)	2.6	34
Primavera (13 semanas)	0 (En varias evaluaciones)	0 (En varias evaluaciones)	0.0	0
			Total	143

(\*) Población promedio en 80 frutos X número de evaluaciones semanales

Fuente: Elaboración propia (2014)

**Figura 13. Daños producidos por *Fiorinia fioriniae* en frutos de palto cv. Hass en el valle de Cañete– Lima. 2011-2012**



La infestación en frutos fue estacional y pudo ser apreciada a simple vista (Figura 13), localizándose a los individuos succionando los nutrientes de estos órganos. Es pertinente mencionar que la infestación en frutos es la más importante ya que constituye una merma del porcentaje exportable, además se debe considerar que una vez instaladas en el fruto es muy difícil retirarlas, especialmente en palto Hass, debido a su cáscara rugosa en cuyos pliegues la queresas se aloja impidiendo su rápida extracción.

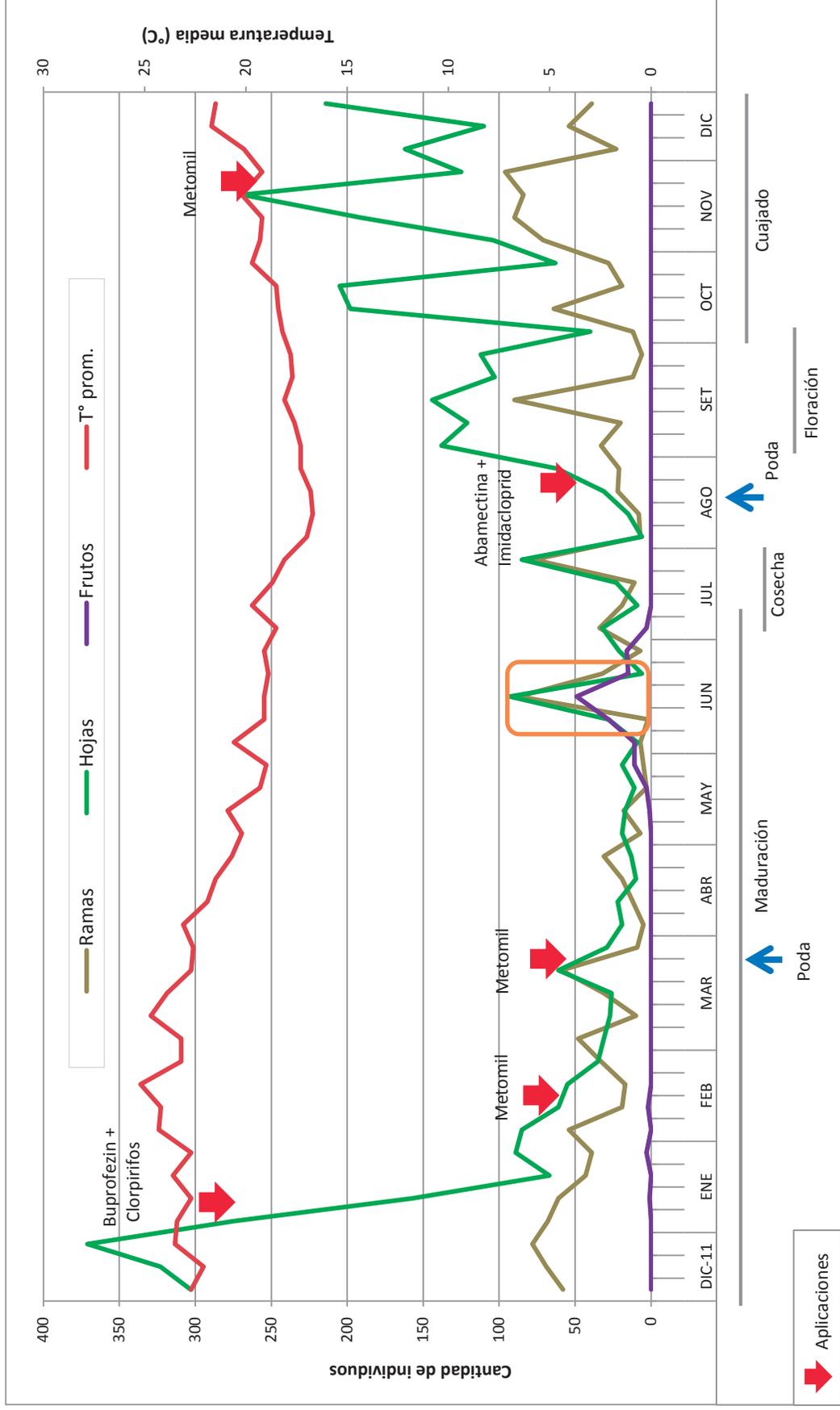
#### **4.1.4. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* EN 80 PORCIONES DE RAMAS DE 10 cm, 160 HOJAS Y 80 FRUTOS DE PALTO HASS.**

Los resultados que se obtuvieron al analizar paralelamente las poblaciones en los tres órganos estudiados muestran que la cantidad de individuos y la tendencia de su comportamiento en cada órgano es diferente, notándose que la población en hojas sobresale por ser mucho mayor con respecto a los otros dos órganos evaluados, mientras que los frutos presentaron la menor cantidad de queresas.

La Figura 14, muestra la fluctuación de *F. fioriniae* en los tres órganos durante las evaluaciones realizadas a lo largo del año. Se puede apreciar que las curvas de la población en ramas y hojas coincidieron en su tendencia, con cantidades elevadas en primavera y verano, así como con poblaciones más bajas durante los meses de invierno y otoño.

En cuanto al fruto, éste solo se mantiene en el árbol durante un periodo de tiempo transitorio, lo que hace que la queresas no desarrolle de forma continua, además se debe considerar un cierto tiempo para que la queresas lo infeste y luego de esto a que se pueda establecer exitosamente en este órgano. Debido a su ubicación en el árbol algunas veces el fruto queda expuesto a las condiciones del medio y a la facilidad de contacto con los insecticidas, lo que hace menos favorable la infestación en estos órganos, siendo esta la posible causa de la poca cantidad de individuos en frutos. Sin embargo cuando la población de queresas en hojas y ramas es muy alta la velocidad de infestación en frutos puede ser mayor. Como ya se mencionó la población en ramas tiende a mantenerse constante pues es la menos afectada por el efecto del clima y las aplicaciones, esta población puede ser la primera fuente de infestación de la queresas a otras partes de la planta.

**Figura 14. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 80 porciones de ramas, 160 hojas y 80 frutos de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Es importante señalar que las aplicaciones de insecticidas tuvieron un papel importante en el control de la queresas, especialmente la primera aplicación del año (11 de Enero del 2012), que consistió en una mezcla de Clorpirifos y Buprofezin, la cual tuvo un fuerte impacto en la población en hojas. Luego se realizaron dos aplicaciones de metomil una a mediados de Enero y la otra a fines de Febrero casi coincidiendo con la primera poda del año. Estos últimos eventos también tuvieron un efecto sobre la población de *F. fioriniae* la cual se mantuvo en niveles bajos durante los meses de Abril y Mayo, en que no se realizaron aplicaciones de insecticidas y en los cuales la temperatura baja notablemente hasta lograr promedios de 19°C. El orden de estas aplicaciones pudo realizarse teniendo la premisa de que Buprofezin más Clorpirifos sería la mezcla que afectaría fuertemente al desarrollo de la queresas, bajando la población total que hasta el momento estaba en ascenso, tanto en adultos como en ninfas; las siguientes dos aplicaciones de Metomil, que también afectan a ambos estados de la queresas, fueron realizadas con la finalidad de mantener los niveles de la población por debajo del umbral económico de daño.

Posteriormente en los meses de Junio, Julio y Agosto la temperatura siguen en declive hasta llegar a un promedio de 16.8°C, durante estos meses se observaron dos picos de población, uno a mediados de Junio y otro a finales de Julio. El primero de ellos (resaltado en la figura 14) es el más importante ya que se presenta al mismo tiempo en los tres órganos evaluados de la planta y se genera a tan solo a dos semanas del inicio de cosecha, este incremento poblacional pudo ser originado principalmente debido la ausencia de aplicaciones de pesticidas durante esos meses, además la presencia de frutos previos a la cosecha (Julio) representa una nueva fuente de alimento para la queresas la cual puede verse estimulada a colonizarlos. El segundo pico se puede deber al muestreo de árboles de la variedad polinizante, la cual fue mucho más afín al insecto que la variedad comercial.

A mediados el mes de Agosto, luego de la cosecha y del mínimo de temperatura observado en el año, la población de queresas en ramas y hojas inicia un incremento de su población paralelo al incremento de la temperatura, la cual asciende hasta llegar a 21.7°C a finales del mes de Diciembre. Este crecimiento de la población se da a pesar que se realizó la cuarta aplicación del año que consistió en Imidacloprid en mezcla con Abamectina y aceite mineral. Esto se puede explicar debido al bajo control ejercido por los ingredientes activos

lo cual coincide con lo señalado por Rebek & Sadof (2003), quienes indican un fallido control de Imidacloprid sobre la queresas de la familia Diaspididae, *Unaspis euonymi* (Comstock) acompañado de un descenso del parasitismo del parasitoide *Encarsia citrina* (Crawford). Además Davidson & Miller (2005), señalan que “aparentemente” Imidacloprid no trabaja particularmente bien sobre queresas armadas”. Por otro lado, aunque Farfan & Arata (2009), recomiendan el uso de Abamectina para el control de queresas en palto y Greaves *et al.* (1992), señalan un buen control en *Hemiberlesia rapax* Comstock y *Aspidiotus nerii* Bouché. Para el caso de la aplicación de Abamectina durante las evaluaciones, esta no fue tan exitosa en términos de la cantidad de individuos de *F. fioriniae* observados en la planta, pero si en el porcentaje de mortalidad de la queresas determinado en laboratorio (Figuras 22 y 23).

El 24 de Noviembre del 2012 se observó el 100 por ciento de flores cuajadas en la plantación y se realizó la última aplicación insecticidas de ese año, esta aplicación fue realizada básicamente para evitar que la queresas y la arañita roja aumenten sus poblaciones en vista del incremento que hasta esta fecha ya venían experimentando. Esta aplicación fue del insecticida metomil, que tuvo un buen efecto inicial pero de poco periodo de control ya que se ve una inmediata recuperación de la población luego de una semana, esto debido al corto efecto residual de este ingrediente activo, el cual fluctúa entre cinco y siete días para insectos picadores chupadores (DuPont, s.f.). Posteriormente en el mes de Diciembre la temperatura continuó en ascenso e inició el verano; las evaluaciones finalizaron el día 15 de diciembre del 2012, con una tendencia al incremento de la población de *F. fioriniae* en hojas.

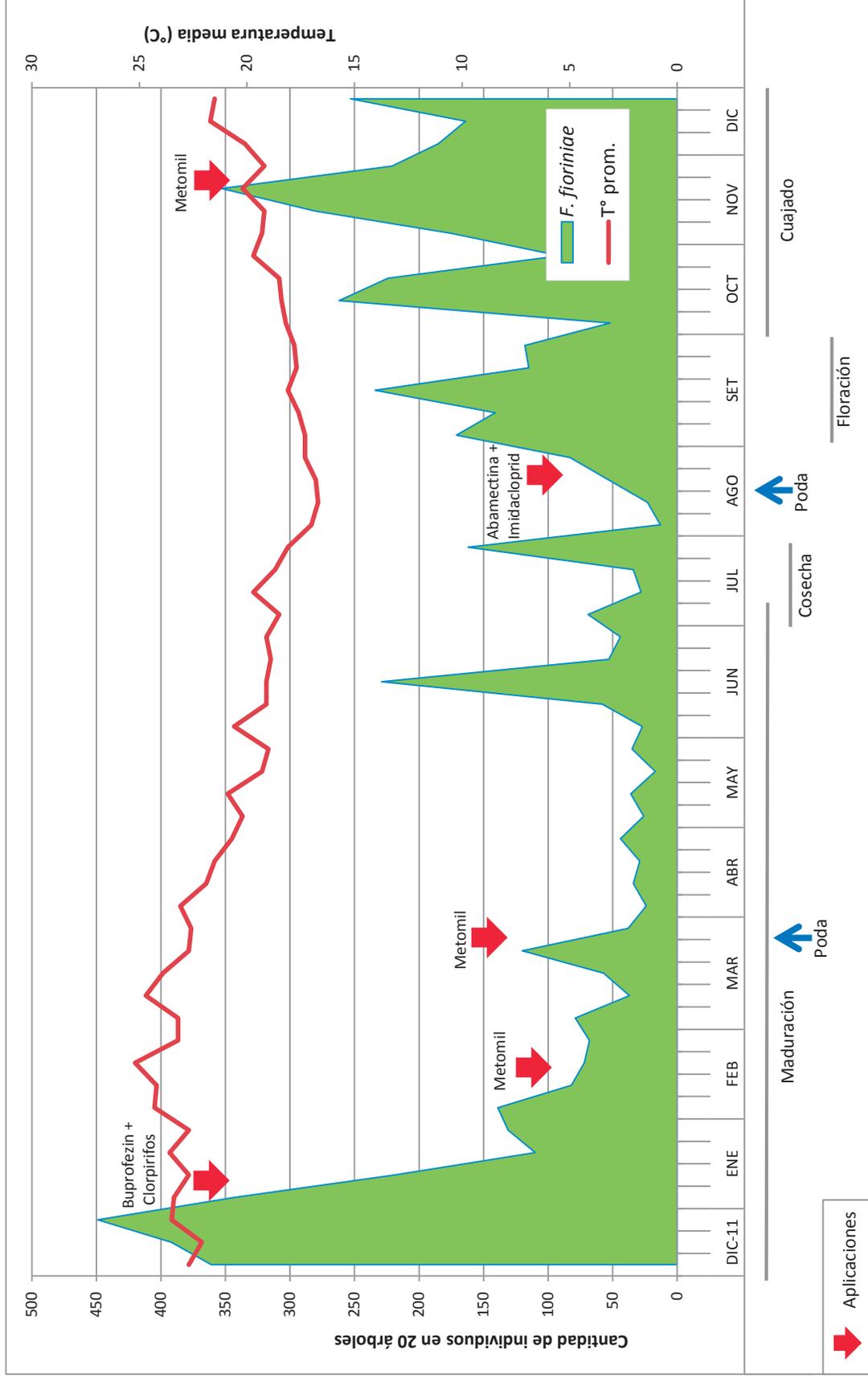
#### **4.2. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fioriniae* (TARGIONI) EN 20 ÁRBOLES DE PALTO HASS.**

La Figura 15, muestra la fluctuación poblacional de *F. fioriniae* en todo el árbol, tomando como base la sumatoria de los tres órganos hospederos durante las evaluaciones realizadas a lo largo del año. Se puede apreciar que se inició el año con una fuerte infestación de *F. fioriniae*, ante lo cual la aplicación realizada el 11 de enero del 2012 (Buprofezin + Clorpirifos) generó una evidente caída de la curva de la población y ante una probable recuperación de la queresas la aplicación de Methomyl, el 16 de Febrero fue también muy importante. Posterior a esto, se realizó una nueva aplicación de Methomyl para evitar un posible resurgimiento de la plaga, pero de forma casi paralela se realizó la primera poda del

año, la cual tuvo una influencia directa sobre las queresas ubicadas en las ramas (Figura 8). Luego de esto la población se mantuvo relativamente baja hasta el mes de Agosto pasando por los meses de Junio y Julio en que se realizó la cosecha, periodo en que se registró un pico de la población en frutos (Figura 12). A mediados de Agosto se realizó la segunda poda del año y la cuarta aplicación de insecticidas, la cual constaba de Abamectina con Imidacloprid, que aunque la curva no muestra un descenso en la cantidad de individuos observados, se puede ver un incremento en el porcentaje de mortandad de casi el 60% (Figura 23). Los detalles de las aplicaciones se pueden apreciar en el Anexo 1.

Finalmente el 24 de noviembre se realizó la última aplicación del año, la cual constaba de Methomyl y estaba dirigida al control de *F. fioriniae* y araña roja, ya que ambos insectos estaban incrementando sus poblaciones rápidamente, seguramente favorecidos por el incremento de temperatura ambiental. Durante los meses de Setiembre y Octubre no se realizaron aplicaciones debido a la floración y a la presencia de abejas que actuaron como agentes polinizantes, pero es durante este tiempo que se observa un incremento gradual de la población de *F. fioriniae*.

Figura 15. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 20 árboles de palto Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012



**Cuadro 5. Población máxima mínima por evaluación, promedio y total de individuos de *Fiorinia fioriniae*, según estaciones, en 20 árboles**

ESTACIÓN	POBLACIÓN MÁXIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 20 ÁRBOLES	POBLACIÓN MÍNIMA EN UNA EVALUACIÓN DE 20 ÁRBOLES	POBLACIÓN PROMEDIO EN 20 ÁRBOLES, POR ESTACIÓN	NÚMERO DE INDIVIDUOS EN 20 ÁRBOLES (*), POR ESTACIÓN
Verano (14 semanas)	449 (31/21/2011)	37 (10/03/2012)	181.4	2539
Otoño (13 semanas)	229 (16/06/2012)	17 (19/05/2012)	55.2	717
Invierno (13 semanas)	234 (15/09/2012)	13 (04/08/2012)	85.2	1108
Primavera (13 semanas)	353 (17/11/2012)	52 (06/10/2012)	191.8	2494
			Anual	6858

(\*) Población promedio en 20 árboles X número de evaluaciones semanales  
Fuente: Elaboración propia (2014)

En el cuadro 5, se muestran el promedio del número total de individuos en los 20 árboles evaluados según las cuatro estaciones del año. Los resultados que se obtuvieron muestran que, como ya se mencionó, la población de *Fiorinia fioriniae* fue elevada durante los meses primavera y verano y decreciendo su población en invierno y otoño, esta tendencia pudo estar determinada por el clima, que afecta al cultivo en su fenología y a la plaga en su crecimiento y desarrollo. Esto coincide con lo observado por Henrique *et al.* (2004) en *Selenaspidus articulatus* que registró la menor población en el mes de Julio, mes en que la temperatura fue más baja, aunque la mayor población fue detectada en el mes Abril, básicamente esto fue influenciado por la acción de las precipitaciones pluviales, que durante los meses de verano son frecuentes en Brasil, lugar en que se realizó dicho estudio; sin embargo en el valle de Cañete las precipitaciones fueron muy bajas durante todo el año (Anexo 2) y no fue una limitante para el desarrollo de la queresá. Mesbah *et al.* (2001), reportaron una mayor infestación de *F. fioriniae* en *Ruscus hypoglossum* durante el otoño (1919.1 individuos por planta), seguido del invierno (1467.9), primavera (978.2) y finalmente verano (271.6);

además de tres picos poblacionales, el primero en Octubre de 1998, segundo en Diciembre del mismo año y el tercero en abril de 1999; todo esto para la condiciones de Alejandría en Egipto.

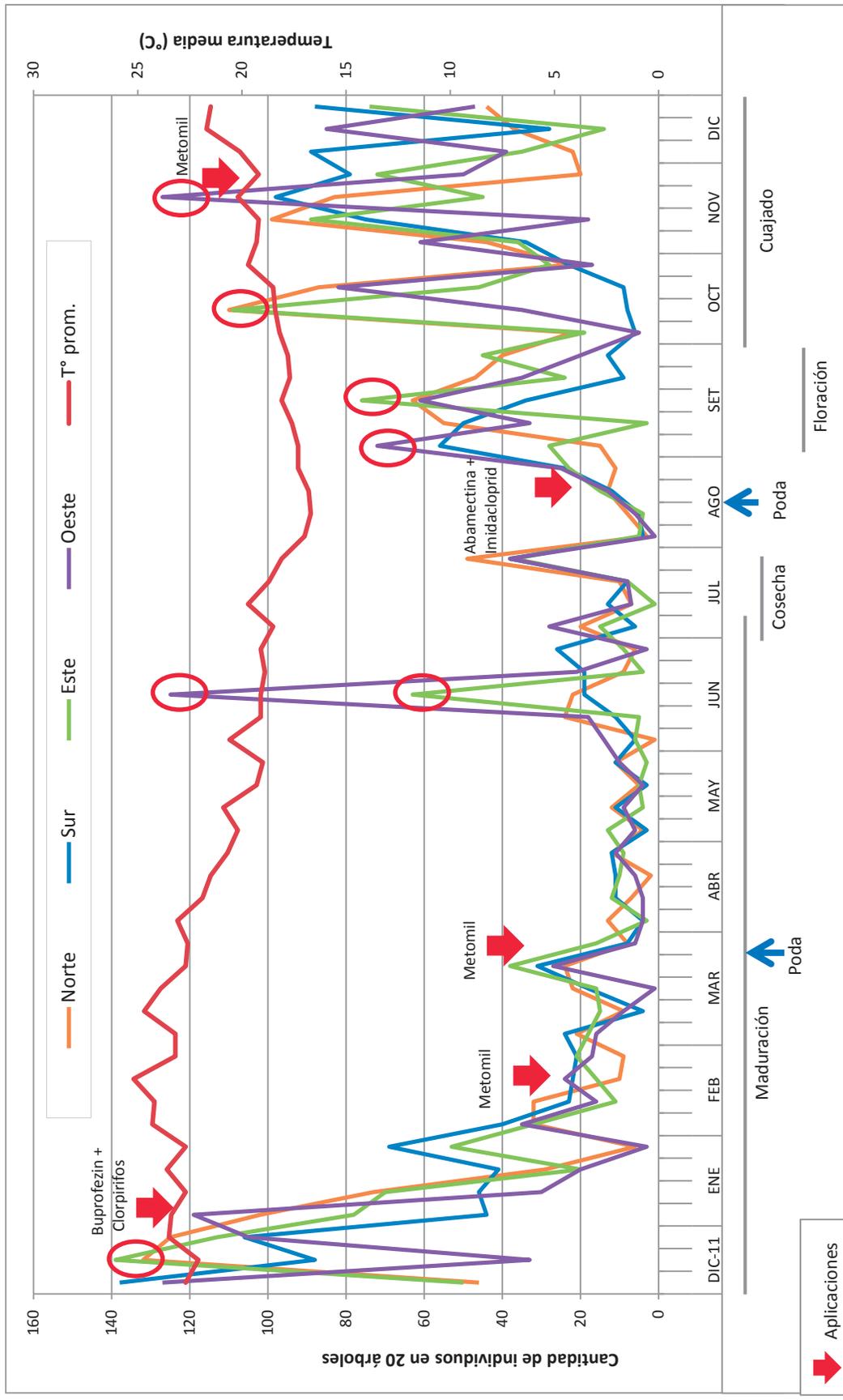
La cantidad máxima de individuos observados por evaluación fue de 449 el 31 de Diciembre del 2011, y la mínima de 13 individuos el 04 de agosto del 2012. Se puede señalar también que el promedio de individuos por árbol mientras se llevó a cabo la investigación fue de 6.5, con un máximo de 22.5 y un mínimo de 0.5 (Anexo 8), lo cual indica que durante el año en el que se realizó la presente investigación *F. fiorinia* no fue tan agresiva como lo fue durante el año pasado en ese mismo lugar, sin embargo se registró una infestación muy severa del ácaro *Oligonychus* spp

#### **4.3. OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Fiorinia fiorinia* EN 20 ARBOLES DE PALTO HASS, SEGÚN EL CUADRANTE DEL ÁRBOL**

La ocurrencia de *F. fiorinia* por cada cuadrante de la copa del árbol y en determinada época del año puede ser apreciada en el Cuadro 6 y la Figura 16. Durante los meses de primavera no se apreciaron grandes diferencias entre los cuadrantes Este (636 individuos), Oeste (621 individuos), Norte (678 individuos) y Sur (602 individuos). Esta escasa variación podría darse debido a una relación directa con las horas de sol observadas en la zona (Anexo 2), que se mantienen en estación en un valor promedio de 3.6, y solo al final del mes de Noviembre comienza a incrementar.

Al mantenerse las horas de sol relativamente constantes y en niveles bajos se considera que el sol no debería afectar de una manera directa las poblaciones de queresas ubicadas en los lugares donde el sol normalmente incide por más tiempo, es decir el Este y el Oeste. Sin embargo es justamente en estos dos cuadrantes en los que se registraron siete picos de población, estos se dieron en diciembre (2011), junio, setiembre, octubre y noviembre (2012) y fueron resaltados en la figura 16. Estos picos no determinan una tendencia anual, pues solo se registraron en evaluaciones puntuales, pero es importante mencionarlos por ser claramente visibles en la curva poblacional de la queresa por cuadrantes (Figura 16).

Figura 16. Ocurrencia estacional de *Fiorinia fioriniae* en 20 plantas de palto Hass, según cuadrante del árbol. Valle de Cañete - Lima. 2011-2012



**Cuadro 6. Población de *Fiorinia fioriniae*, según estaciones y cuadrantes, en 20 árboles**

<b>POBLACIÓN DE <i>F. fioriniae</i> EN 20 ÁRBOLES DE PALTO HASS</b>			
<b>Cuadrante</b>	<b>Estación (*)</b>	<b>Número de individuos por cuadrante y estación</b>	<b>Cantidad total por cuadrantes del árbol</b>
Este	Verano	652	1703
	Otoño	187	
	Invierno	228	
	Primavera	636	
Oeste	Verano	555	1736
	Otoño	244	
	Invierno	316	
	Primavera	621	
Norte	Verano	648	1740
	Otoño	145	
	Invierno	269	
	Primavera	678	
Sur	Verano	684	1679
	Otoño	141	
	Invierno	295	
	Primavera	602	

(\*) 14 evaluaciones en verano y 13 en las demás estaciones

Fuente: Elaboración propia (2014)

En los meses del verano se observó una población alta en cada uno de los cuadrantes (652 individuos en el este, 555 en el oeste, 648 en el norte y 684 en el sur) pero en este caso tampoco se observaron diferencias entre ningún punto cardinal (Cuadro 6).

Inicialmente se esperaba una mayor cantidad de queresas en los cuadrantes Norte y Sur pues varias investigaciones mencionan la predilección de las queresas de la familia Diaspididae por los espacios sombreados debido a que el sol, al salir por el Este, se proyecta en este cuadrante en el árbol durante casi toda la mañana y durante el Oeste durante la tarde, por donde se oculta. Cisneros (1995), señala que la iluminación es un factor que tiene influencia en el desarrollo, pero sobre todo en el comportamiento de los insectos, por lo tanto puede determinar su localización en la planta.

Al respecto Solís (2009) señala que en estas orientaciones (norte y sur) las cantidades de la plaga son mínimas. Un hecho que reforzaba la hipótesis inicial era que la orientación de las hileras de la plantación es paralela al eje Norte-Sur (Figura 3), es decir supuestamente los cuadrante Norte y Sur recibirían una menor cantidad de rayos solares durante el día. Henrique *et al.* (2004), observaron que la queresa *Selenaspidus articulatus* (Morgan) tenía mayor incidencia en los cuadrantes sur y norte de la planta huésped *Myrtus communis* L. (Myrtaceae). Solís (2009), observó una mayor incidencia de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en los cuadrantes sur y norte en plantas de cítricos.

Durante el invierno y el otoño, de forma similar a lo mostrado anteriormente, se registraron las poblaciones más bajas y no se pudieron detectar diferencias de población entre los cuadrantes del árbol, es decir mantuvo el mismo efecto visto a lo largo del año, esto debido a la baja cantidad de horas de sol, la coposidad de las plantas y su tamaño reducido lo que impedía el sombreado entre sí. La figura 16, muestra claramente el fenómeno descrito para las cuatro estaciones del año en los cuatro cuadrantes del árbol, una aparente indeterminación de la afinidad de la queresa por algún cuadrante en particular

Como se puede observar en la Figura 4, analizando la arquitectura de la planta, se puede determinar que los árboles de palto eran relativamente pequeños y no ejercían un efecto de sombreado entre sí. Además se pudo observar que aunque las plantas eran pequeñas presentaban un exceso de follaje, es decir las podas realizadas fueron insuficientes y las hojas impedían la penetración de los rayos solares y un buen mojamiento de la solución contenedora del insecticida. Esto también puede ser una causa de que los individuos de *F. fioriniae* registrada en ramas no varíe mucho su población a lo largo del año.

## **EN FASE DE LABORATORIO**

### **4.4. OCURRENCIA ESTACIONAL DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO DE**

#### ***Fiorinia fioriniae***

Al evaluar globalmente la estructura de edades de la población de *F. fioriniae* para el año en estudio en el fundo El Álamo, se observó una mayor abundancia relativa de las formas inmaduras (ninfas más crawlers suman en total 58.49 por ciento) sobre los adultos (41.51 por ciento) como se puede apreciar en la Figura 17. Este resultado es similar al observado

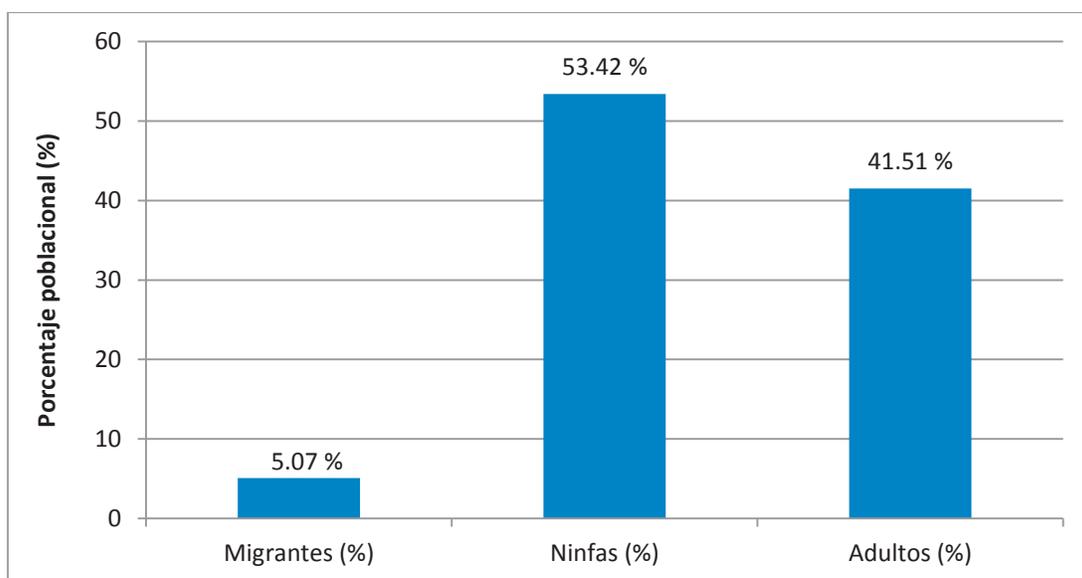
por Alvarado (2008), quien señala que más del 70 por ciento de la población de *Hemiberlesia palmae* corresponde a estadio inmaduros y solo el 29 por ciento a adultos, sin embargo menciona una proporción anual de migrantes del 43 por ciento, una cifra mucho mayor al 5 por ciento observado en *F. fioriniae* que por su parte muestra más del 53 por ciento de ninfas. Marín y Cisneros (1996), también señalaron que para el caso de *Ceroplastes cirripediformis* Comstock y *Ceroplastes floridensis* Comstock el número de individuos inmaduros fue mayor al de los adultos, incluso mencionan que el número inicial de individuos va disminuyendo progresivamente al pasar a otros estadios, hasta llegar al adulto, esto provocado por la alta tasa de mortalidad a la que se ven los migrantes que son los más susceptibles. Alvarado (2008) cita que esta estructura poblacional es típica de la especies de gran fecundidad.

El bajo porcentaje de migrantes dentro de la población de *F. fioriniae* puede explicarse debido a dos factores. El primero tiene que ver con pérdida de individuos durante el proceso de traslado del campo a laboratorio y la alta mortalidad que existe desde que emerge del huevo hasta que logra establecerse en la hoja. Al respecto Munir (1980) señala que la mortalidad en *Fiorinia theae* varió de 62,41% a 86,44, con un promedio anual de 77.35%. Esta alta mortalidad temprana es una característica de todas las especies con individuos expuestos (migrantes). El segundo puede estar relacionado con la baja fecundidad de las hembras de *F. fioriniae* para las condiciones del valle, este análisis se detalla en las secciones: “Ocurrencia estacional de adultos de *F. fioriniae* con huevos” (Figura 26) y “Ocurrencia estacional del número de huevos por hembra ovíplena de *F. fioriniae*” (Figura 28).

Existen pocas investigaciones realizadas sobre *Fiorinia fioriniae* bajo nuestras condiciones, lo cual dificulta una comparación detallada con los resultados de ésta investigación.

Para el caso de *Fiorinia theae*, después de la emergencia, los migrantes se mueven alrededor de 1-4 días en la búsqueda de un lugar adecuado, insertan los estiletos (parte de la boca) en el tejido de la planta y se establecen. Migrantes de la misma hembra tienden a establecerse en las proximidades de uno al otro, formando una nueva colonia (Munir, 1980). Es durante este corto periodo de tiempo que fueron registradas las poblaciones de migrantes mostradas en las Figuras 17y 18.

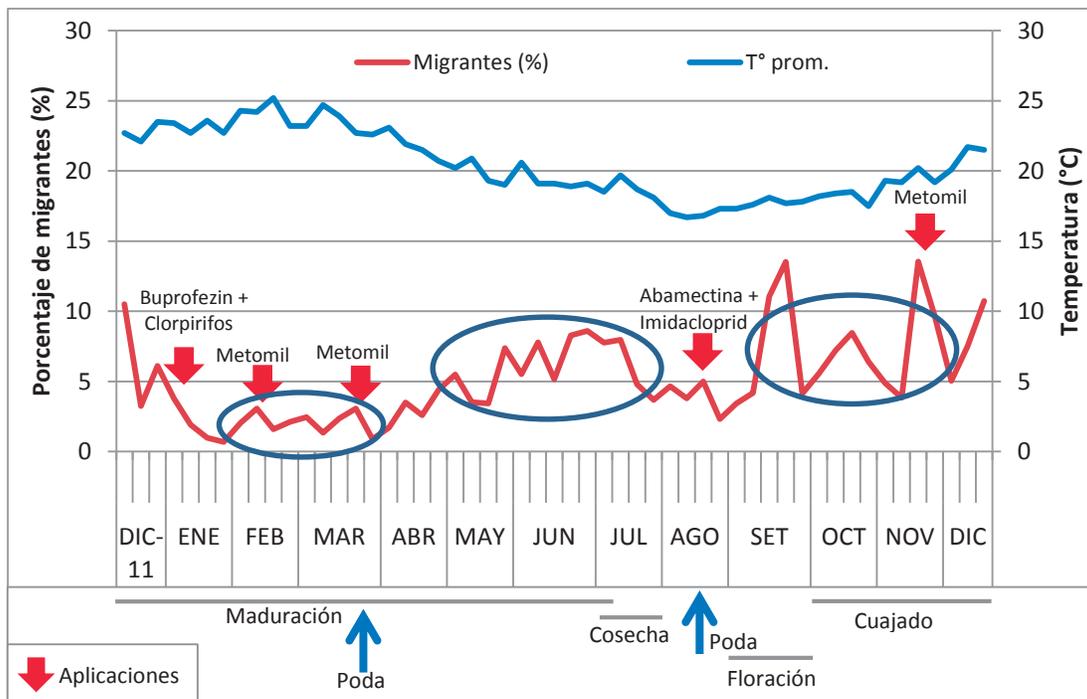
**Figura 17. Porcentaje anual de cada estado de desarrollo en 400 individuos de *Fiorinia fioriniae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Con respecto a la cantidad porcentual de estadios móviles a lo largo del año, se puede observar tres secciones en los que los migrantes incrementan su porcentaje en la población, estas secciones han sido definidas y resaltadas en la Figura 18, además se puede considerar que cada una de ellas es una nueva generación de la queresa. Estas generaciones están superpuestas entre sí, esto quiere decir que se pueden encontrar migrantes a lo largo de todo el año, pero especialmente en las épocas en que se dan estos incrementos. Davidson & Miller (2005) y Watson (2008), citando a Murakami, (1970), también mencionan tres generaciones de *F. fioriniae* a lo largo del año pero bajo condiciones de Japón y Johnson & Lyon (1976) citados por Watson (2008) refieren que las generaciones de la queresa, al igual que lo registrado en el valle de Cañete, estuvieron superpuestas entre sí, es decir que la producción de huevos fue constante durante el año. La primera generación de individuos se da en los meses de Febrero y Marzo (Verano), en los que la temperatura está alrededor de 25°C, sin embargo la curva se ve limitada por la aplicaciones de insecticidas. La segunda generación se puede apreciar durante los meses de Mayo a Julio (fines de otoño e inicios de invierno) justo antes de la cosecha, por lo que se puede inferir que esta nueva población de migrantes es la más peligrosa pues puede infestar los frutos. Finalmente la tercera generación inicia a mediados del mes de Setiembre y finaliza a fines de Noviembre (Primavera) coincidiendo

con la última aplicación de insecticidas del año. Esto coincide en gran medida con Mesbah *et al.* (2001), quienes observaron un mayor porcentaje de infestación por parte de los estadios inmaduros de *F. fioriniae* durante los meses de invierno (42.8 por ciento), primavera (29 por ciento), verano (24.6 por ciento) y finalmente otoño (21.9 por ciento).

**Figura 18. Porcentaje de migrantes en 400 individuos de *F. fioriniae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**

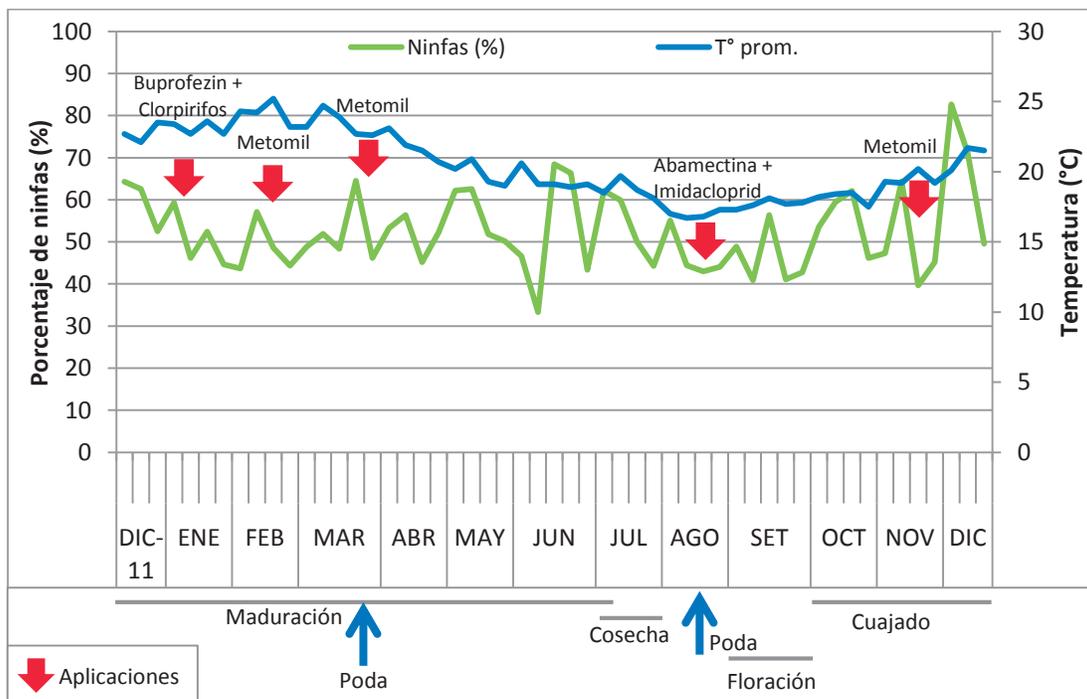


Las aplicaciones de los plaguicidas influyeron en la conformación de las tres generaciones señaladas en la Figura 18. La aplicación del 29 de Marzo determinó el final de la primera generación y la del 24 de Noviembre el fin de la tercera. Además para iniciarse una generación se cuantificó por lo menos un mes sin el registro de aplicaciones de insecticidas. La primera aplicación del año (Buprofezin + Clorpirifos) pudo determinar el final de una última generación del año 2011. La primera generación aparentemente fue inducida por el incremento de la temperatura pero luego fue afectada severamente por dos aplicaciones del insecticida metomil, es por eso que el promedio del porcentaje poblacional se mantiene bajo (3 por ciento) con respecto a las otras dos generaciones. Un resultado similar fue citado por Munir (1980), que indica que la quersa del té (*Fiorinia theae*) es una especie con varias generaciones superpuestas más o menos ininterrumpidamente durante todo el año

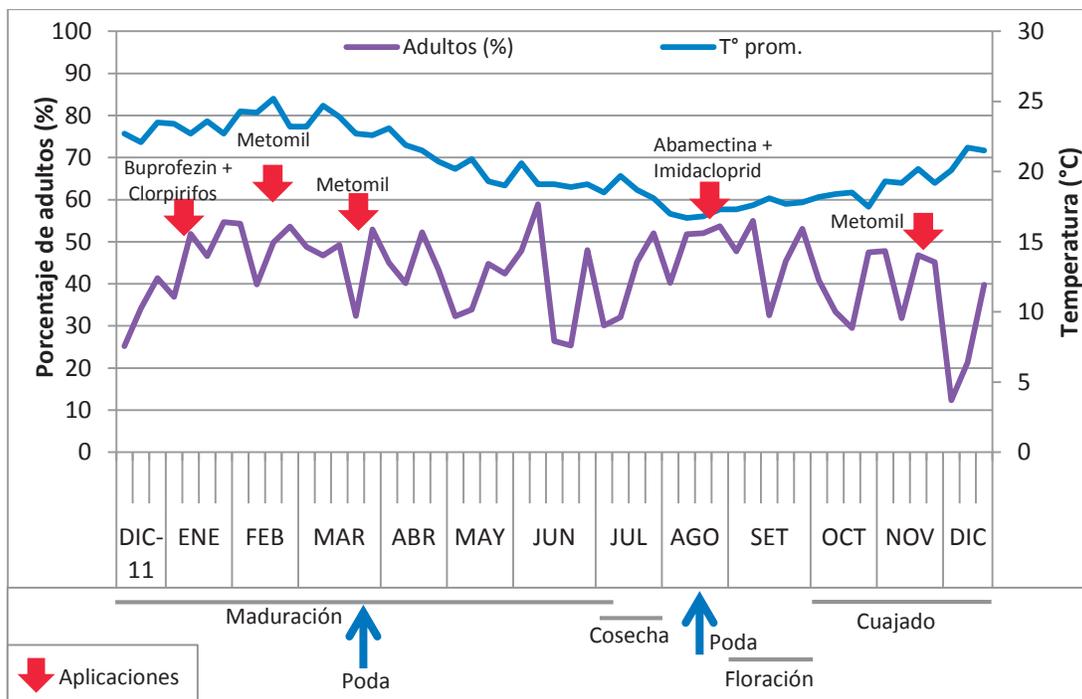
en Florida, en tanto que Lopez (2011), señala que *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) presenta de 4 a 5 generaciones anuales, Marín y Cisneros (1996), señalan que *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* presentan tres generaciones anuales en plantas de naranjo y maracuyá respectivamente.

Munir (1980), evaluó la supervivencia relativa de los inmaduros de *F. theae* a diferentes temperaturas. La supervivencia máxima se observó a 25 ° C, mientras que la supervivencia más baja se produjo a 30 ° C. A la temperatura de 15 y 20 °C también se vieron buenos porcentajes de supervivencia; esto puede indicar que las temperaturas a las que estaban expuestos los migrantes de *F. fioriniae* no eran una limitante en su supervivencia. Indica además que la dispersión de crawlers también se puede reducir por efectos de la temperatura durante la estación fría, lo que coincidió con lo observado durante el periodo de evaluación, pues a fines de Julio, durante el mes de Agosto e inicios de Setiembre la población de crawlers fue baja.

**Figura 19. Porcentaje de ninfas en 400 individuos de *F. fioriniae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



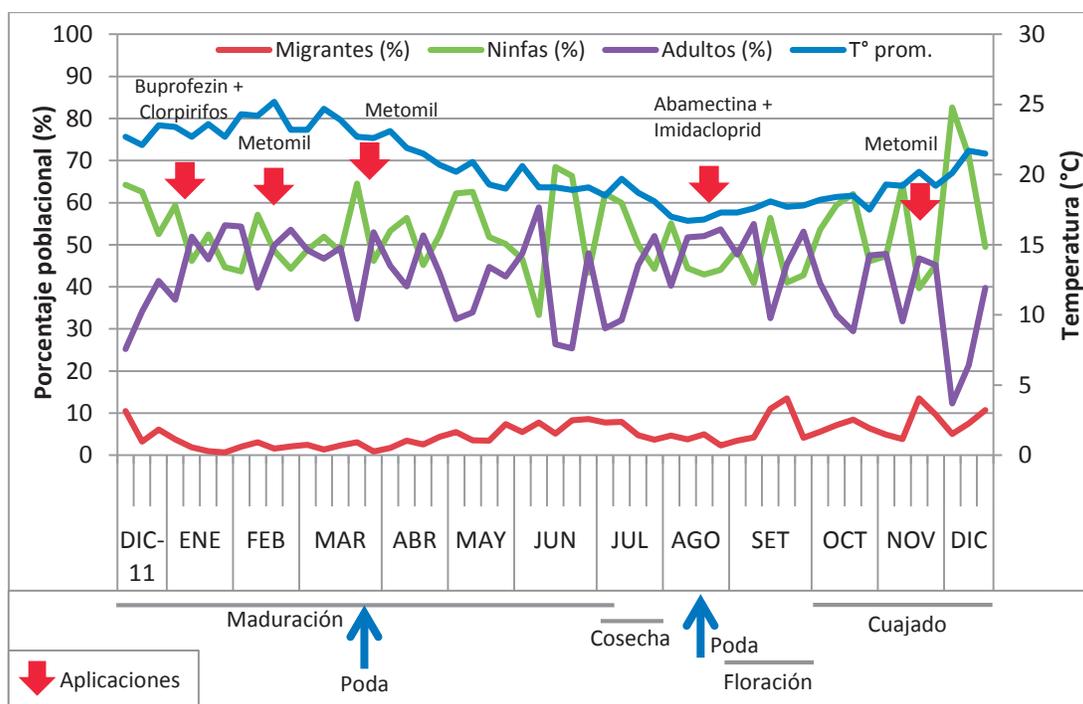
**Figura 20. Porcentaje de adultos en 400 individuos de *F. fiorinia* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Para el caso de las ninfas, porcentaje de población anual fue de 53.42 por ciento (Figura 17), mayor a lo reportado por Alvarado (2010) en *H. palmae* (35 por ciento), y su fluctuación poblacional se distribuyó a lo largo del año según lo mostrado en la Figura 19, que evidencia una mediana sensibilidad de este estadio a las aplicaciones de insecticidas, es decir, muestran una mayor sensibilidad que los estadios migrantes que bajan su población inmediatamente después de cada aplicación (Figura 18), pero menor que las hembras adultas (Figura 20), las cuales registran descensos recién luego de una semana luego de cada aplicación.

La Figura 21, muestra la estructura poblacional de *F. fiorinia* a lo largo del año. Se puede observar que durante determinados momentos del año la proporción de adultos fue mayor a la de ninfas, sin embargo este último estadio es que sobresale a lo largo de casi todo el año. Por otro lado la población porcentual de inmaduros migrantes o crawlers se mantuvo mucho más baja, alcanzado un máximo de 13.55 por ciento a fines del mes de Noviembre, antes de la última aplicación de insecticidas, y un mínimo a mediados de Enero, después de la primera aplicación.

**Figura 21. Porcentaje de cada estado de desarrollo en 400 individuos de *F. fiorinia* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**

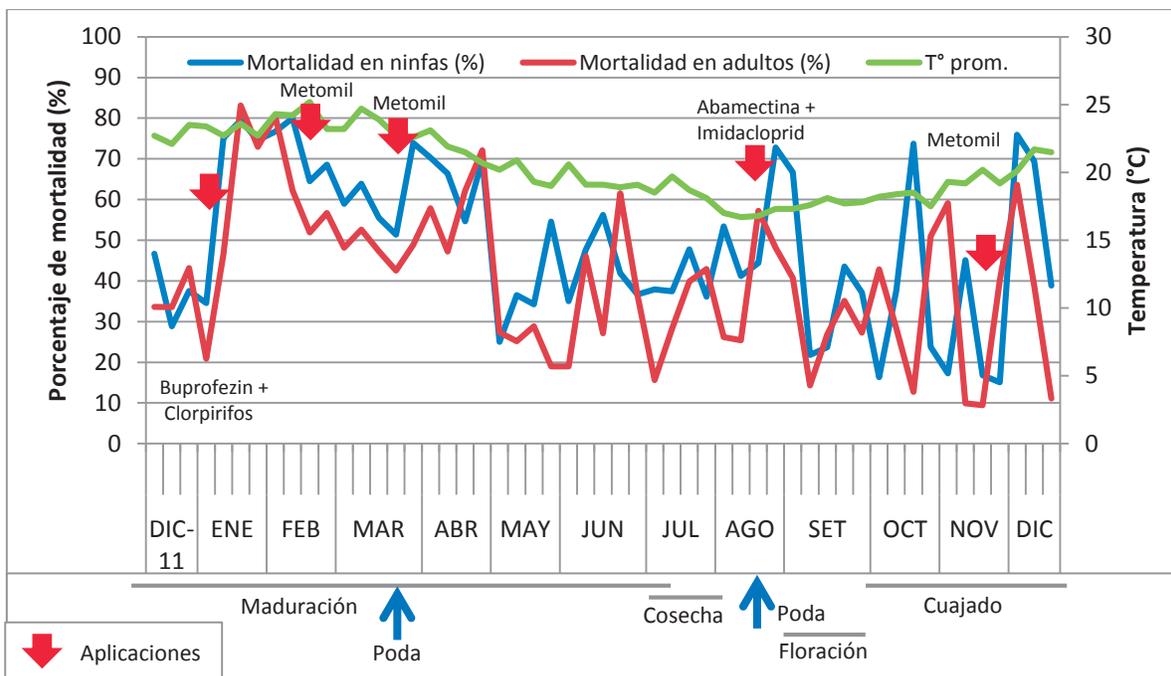


#### 4.5. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE *Fiorinia fiorinia*

A partir del total de ninfas y queresas adultas evaluadas en laboratorio se contabilizó también los porcentajes de individuos vivos y muertos. En esta sección se puede observar claramente el efecto que tuvieron las aplicaciones de insecticidas, la temperatura ambiental y la fenología de la planta sobre la supervivencia de ninfas y adultos individualmente (Figura 22) y en promedio entre ambas (Figura 23).

Durante el año en que se realizaron las evaluaciones, las ninfas de *F. fiorinia* mostraron un promedio del porcentaje de mortalidad de 48.9 por ciento, sin embargo como se puede observar en la Figura 22, esta característica fue muy variable y dependiente básicamente de las aplicaciones de insecticidas y en cierta medida a la temperatura ambiental. El mínimo de mortalidad registrada fue de 15.1 por ciento, justo antes de la última aplicación del año en el mes de Noviembre y el máximo fue de 80 por ciento en el mes de Febrero.

**Figura 22. Porcentaje de mortalidad anual para cada estado de desarrollo en 400 individuos de *F. fiorinia* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Durante los periodos de tiempo entre aplicaciones (Febrero - Marzo, Marzo - Agosto y Agosto - Noviembre), la curva del porcentaje de mortalidad de las ninfas se reduce sustancialmente, situándose aproximadamente en 40 por ciento, pero inmediatamente de las aplicaciones estas se elevan en promedio hasta 75 por ciento.

La primera aplicación de insecticidas (Clorpirifos + Buprofezin) tuvo un efecto contundente sobre las ninfas y adultos de *F. fiorinia*. Al respecto, Yarom *et al.*, (1988), obtuvieron una mayor mortalidad sobre los inmaduros de la escama roja de California, *Aonidiella aurantii* (Maskell) y la escama negra mediterránea, *Saissetia oleae* (Olivier), mientras que las hembras adultas de estas querasas “no fueron significativamente afectadas por Buprofezin a la dosis de 100 mg (IA)/litro”. El evidente efecto sobre hembras adultas se puede atribuir a la aplicación de clorpirifos, que según Soto *et al.* (1994), mostró una eficacia superior al 85 por ciento sobre *Lepidosaphes beckii* (Newman), de igual forma, sobre *Parlatoria pergandii* Comstock, presentó una eficacia superior al 80 por ciento. En este caso se observó que la mortalidad causada por esta aplicación sobre ninfas de *F. fiorinia* fue de 75.17 por ciento (11/01/12) inmediatamente después de la aplicación (11/01/12), esta alta

mortalidad en ninfas se mantuvo durante cuatro semanas, en este lapso de tiempo la mortalidad máxima observada fue de 80 por ciento (11/02/12). Para el caso de la mortalidad en hembras adultas, esta se observó luego de la primera semana de la aplicación con un porcentaje máximo de 83.2 por ciento y con una duración de tres semanas. La figura 23 muestra los promedios de mortalidad en ambos estadios, se puede observar un promedio máximo de 80.4 por ciento diez días después de la primera aplicación.

La aplicación de metomil del 16 de Febrero del 2014, muestra un efecto mucho mayor sobre ninfas que sobre queresas adultas, alcanzando niveles de mortalidad del 68.6 y 56.7 por ciento respectivamente. Posteriormente la siguiente aplicación de metomil (29 de marzo del 2014) inmediatamente alcanzó niveles de mortalidad similares en ninfas (73.9 por ciento), en adultos el porcentaje fue de 57.8 por ciento, registrado el 7 de Abril.

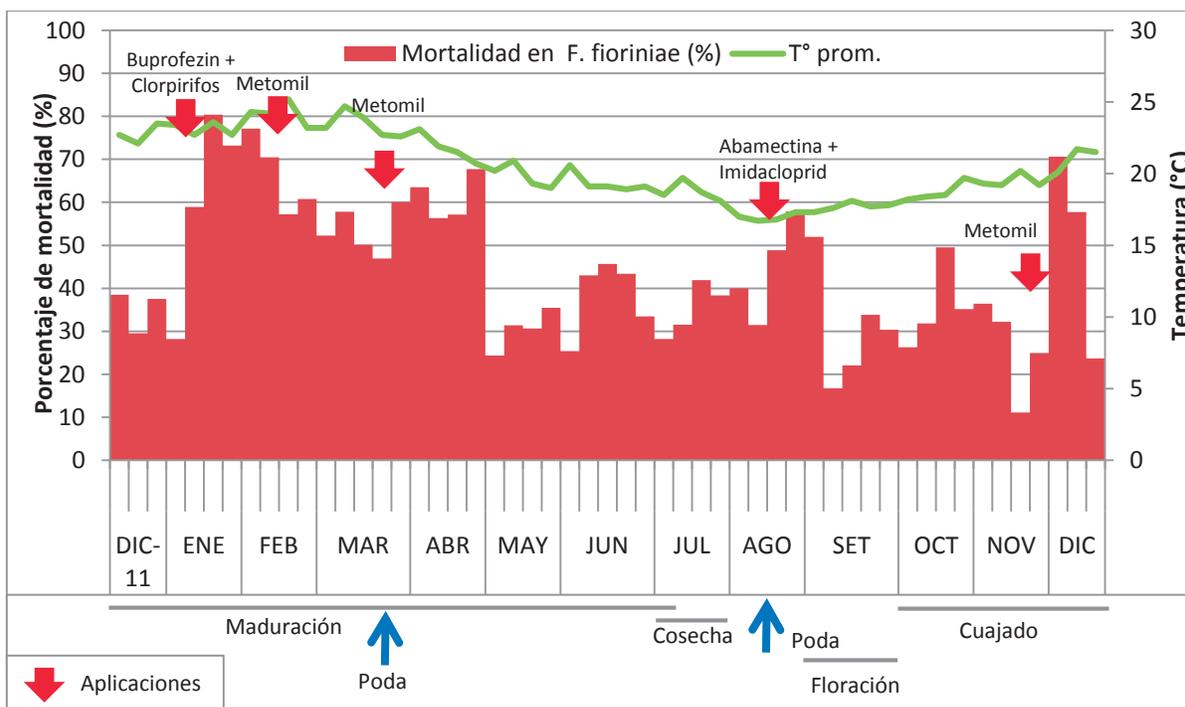
Al final del mes de Abril se registró un pico del porcentaje de mortalidad en adultos (72.1 por ciento) y ninfas (69.8 por ciento), el cual probablemente guarda relación con el inicio del descenso de la temperatura ambiental, la poda realizada al final del mes de Marzo y sobretodo las aplicaciones de insecticidas previas, las cuales fueron realizadas en los momentos en que la plaga era más agresiva, un claro ejemplo de lo importante que es aprovechar la oportunidad de aplicación.

Entre el inicio de Mayo y fines Agosto se registró un descenso en la mortalidad de la queresa, lo cual estuvo directamente relacionado con la ausencia de aplicaciones de insecticidas durante este periodo. En promedio durante este lapso de tiempo, las ninfas tuvieron una mortalidad de 41.6 y las hembras adultas llegaron a 31.2 por ciento.

El día 21 de Agosto se realizó la aplicación de la mezcla de Imidacloprid más Abamectina, la cual elevó el porcentaje de mortalidad de ninfas (72.8 por ciento) y queresas adultas (57.2 por ciento). Este incremento se prolongó por tres semanas, logrando un máximo del promedio de mortalidad de 57.9 por ciento, para después retomar la tendencia mostrada entre los meses de Mayo y Agosto. Sobre el particular, Sadof & Sclar (2000), señalan un bajo control de Imidacloprid sobre la queresa *Unaspis euonymi*, sin embargo durante las evaluaciones la mezcla con Abamectina tuvo un buen resultado.

A mediados del mes de Noviembre se registró el menor porcentaje de mortalidad para ninfas (15.1 por ciento) y hembras adultas (9.47), llegando a un mínimo promedio de 11.8 por ciento, el 17 de Noviembre. Posteriormente el 24 de Noviembre se realizó la última aplicación del año la cual constaba del insecticida Metomil, a raíz de esta labor se incrementó inmediatamente la mortalidad de las ninfas hasta 75.9 por ciento y en adultas hasta 63.6 por ciento, en ambos casos los efectos fueron observados en la siguiente evaluación después de la fecha de aplicación. En promedio las mortalidades altas se mantuvieron solo por dos semanas luego de la aplicación, retornando luego al nivel mostrado anteriormente, este bajo nivel de mortalidad puede estar estrechamente relacionado con la temperatura ambiental de las estaciones cálidas, que aparentemente propician un incremento poblacional pero también reducen la mortalidad natural de las queresas, de esta manera mejoran su potencial biótico.

**Figura 23. Porcentaje de mortalidad anual en 400 individuos de *F. fiorinia* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



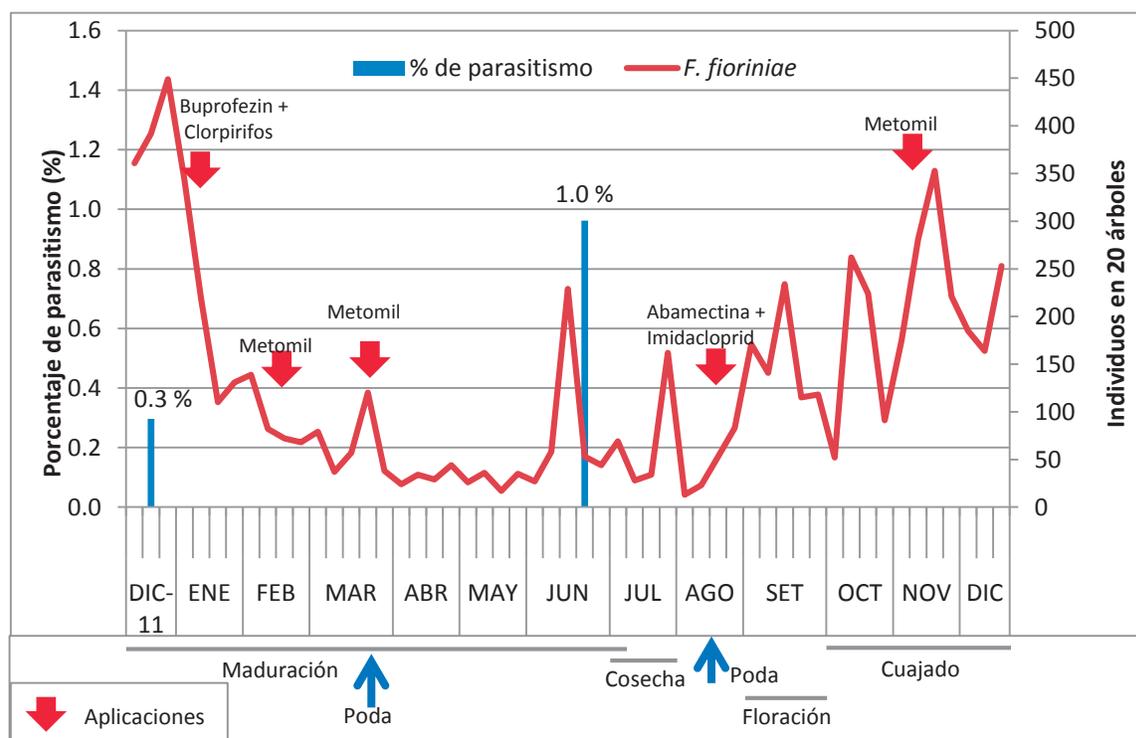
La figura 23 muestra el promedio de la mortalidad observada en ninfas y queresas adultas, además se muestran los principales factores que afectan su comportamiento como la temperatura, estados fenológicos de la planta, podas y aplicaciones de insecticidas; estas

últimas fueron determinantes en cuanto a la cantidad de queresas muertas. Debido a la metodología de evaluación no se cuantificaron los datos de mortalidad en individuos migrantes.

#### 4.6. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PARASITISMO EN *Fiorinia fioriniae*

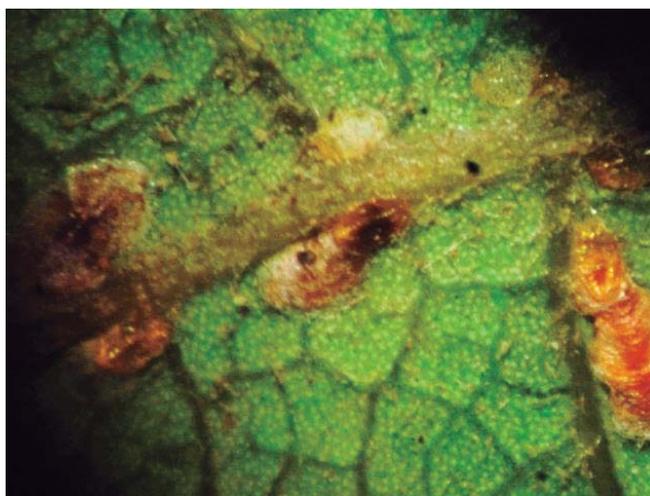
El parasitismo sobre *F. fioriniae* observado durante la investigación fue muy bajo. Como se puede apreciar en la Figura 24 solamente se registraron dos eventos de parasitismo a lo largo del año, la primera ocasión se dio el día 24 de Diciembre del 2011 y la segunda el 23 de Junio del 2012, estas dos fechas coinciden con periodos en los que la población de *F. fioriniae* fue elevada como en diciembre del 2011 y el pico de población registrado en junio del siguiente año, esto demuestra que los parasitoides empiezan a incrementar su población una vez que la plaga lo haya hecho hasta una densidad determinada.

**Figura 24. Porcentaje de parasitismo en 400 individuos de *F. fioriniae* y su ocurrencia estacional en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Otra de las posibles causas de la mínima presencia de control biológico pudo estar relacionada a largos periodos en los que no se aplicaron insecticidas sobre el campo de estudio, estos insecticidas pueden ser no selectivos y afectar severamente a los controladores biológicos. Sobre el efecto de las aplicaciones de insecticidas sobre las poblaciones consideradas no blanco, Grafton-Cardwell & Reagan (1995), indican que clorpirifos reduce las densidades de *Euseius tularensis* (Congdon) necesarios para el control de trips en cítricos y densidades de *Aphytis melinus* DeBach parasitoide de *Aonidiella aurantii* (Maskell). También se mencionan toxicidad de este ingrediente activo sobre poblaciones de muchos otros insectos no blanco (British Crop Production Council-BCPC, 2012). Este fenómeno puede darse ya que Clorpirifos es considerado un insecticida no selectivo o de amplio espectro, es decir que mata a una amplia gama de insectos incluyendo enemigos naturales. Otro ejemplo de otro insecticida de amplio espectro es el metomil (Universidad de California, 2008), que también fue aplicado en el campo de estudio y que evidentemente evitó el incremento de la población del parasitoide de *F. fioriniae*.

**Figura 25. Adultos parasitados de *Fiorinia fioriniae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Smith & Papacek (1990), señalan que Buprofezin no fue tóxico para los estadios adultos y juveniles de *Aphytis lingnanensis* y *Leptomastix dactylopii*, parasitoides de *Unaspis citri*. Tampoco tuvo ningún efecto significativo en adultos *Cryptolaemus montrouzieri*, pero reduce el número de larvas de último estadio hasta en un 20% en comparación con el control

sin tratar. Rebeck & Sadof (2003), indican que el insecticida Imidacloprid produjo un descenso en el parasitismo del parasitoide *Encarsia citrina* sobre la queresas de la familia Diaspididae, *Unaspis euonymi*.

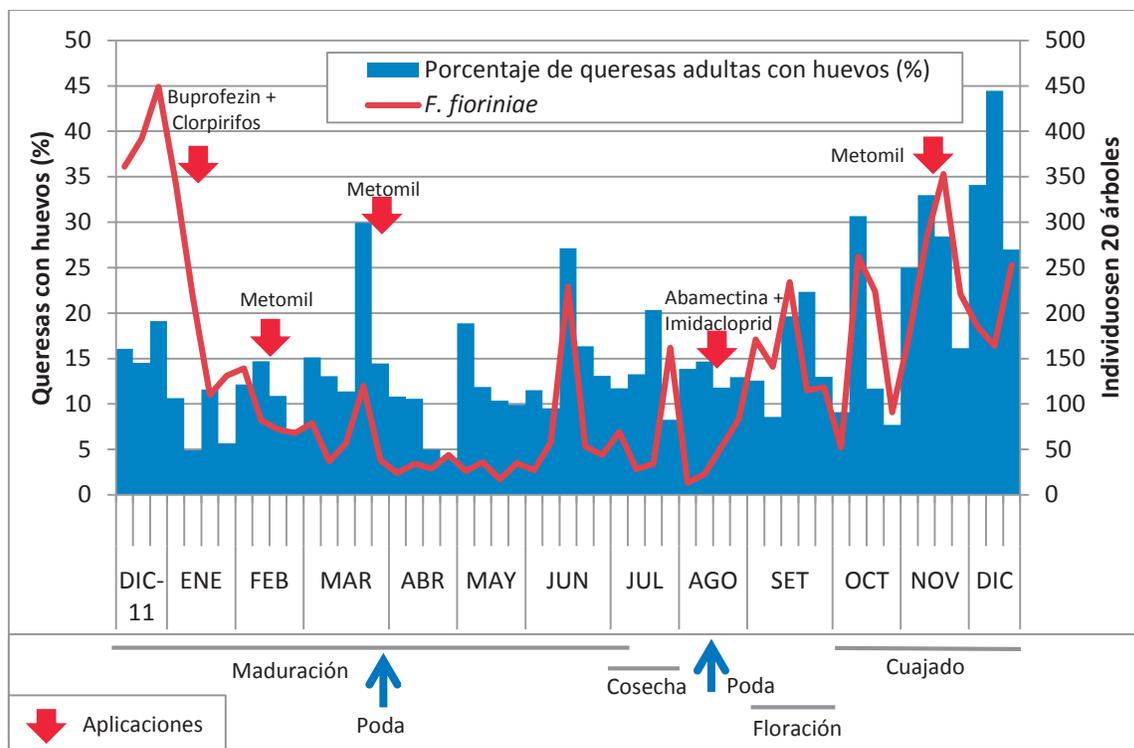
No se realizaron crianza ni identificación del insecto parasitoide, solamente se cuantificaron las queresas que mostraron los orificios de salida del insecto controlador (Figura 25), el cual puede pertenecer a la familia Aphelinidae. Ripa (2008), menciona a *Encarsia lounsburyi* como parasitoide de *F. fioriniae*. Por su parte Mesbah *et al.* (2001), determinó que *F. fioriniae* en Egipto fue parasitada por *Encarsia citrina* (Aphelinidae), con un porcentaje de parasitismo máximo del 28.1 por ciento. Munir (1980), señala que *Fiorinia theae* es parasitada por *Aphytis theae* (Cameron) y *Aspidiotiphagus* sp. (Indian). Por otro lado ninfas son predadas por el acaro *Iphiseides* sp., y el trhips *Aleurodothrips fasciapennis* (Franklin).

#### **4.7. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PORCENTAJE DE ADULTOS DE *Fiorinia fioriniae* CON HUEVOS**

En la Figura 26, que muestra los resultados obtenidos en cada evaluación semanal, se puede observar poca uniformidad de los datos pero una clara relación con la población total de individuos en campo, además de una influencia de las aplicaciones de insecticidas.

El porcentaje de hembras grávidas en la población total de *F. fioriniae* es analizado en esta sección. Munir (1980), en un estudio sobre *Fiorinia theae*, señala que el porcentaje de hembras oviplena varía a lo largo del año de 49.24 en noviembre a 66.48 en abril, con un promedio de  $56.54 \pm 6.1$  por ciento. En las evaluaciones efectuadas estos valores fueron más bajos. Se registró un máximo de 44.4 durante la segunda semana de diciembre, un mínimo de 4.1 la última semana del mes de abril y un promedio anual de 15.5 por ciento

**Figura 26. Porcentaje de hembras grávidas en 400 individuos de *F. fiorinia* y ocurrencia estacional de la queresa en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**

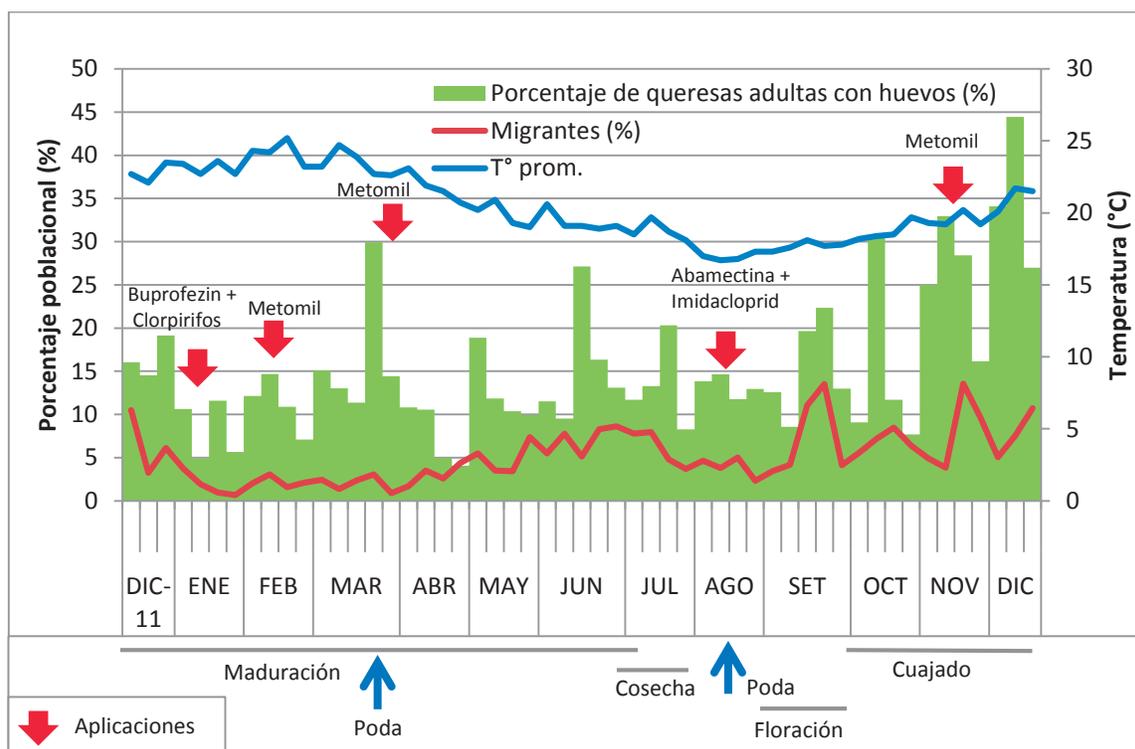


En 1959 Brown estudió la reproducción de la queresa aguja del pino *Phenacaspis pinifoliae* (Fitch), registró niveles muy altos del porcentaje de hembras oviplenas (96.54 por ciento), el autor explica que esto puede deberse a que en este caso el macho puede ser encontrado en condiciones naturales y la fertilización es necesaria (solo el 2.5 por ciento de hembras pone huevos en ausencia del macho, por otro lado el 94.9 lo hace en su presencia), además si los machos fertilizan sólo una hembra, seguramente es porque se encuentran casi siempre en cantidades iguales o superiores a las de las hembras, o que cada macho es capaz de fecundar más de una hembra.

Para el caso de *F. fiorinia* el macho no ha sido registrado en el Perú, lo cual puede ser una causa del bajo porcentaje de hembras con huevos en relación a los anteriores ejemplos, pero también es importante analizar el hecho de que si ninguna hembra ha sido fecundada por el macho es porque probablemente esta no lo necesite para producir huevos, pudiéndose tratar de un caso de partenogénesis.

La Figura 27 muestra que el porcentaje de hembras con huevos tiene la misma tendencia que el porcentaje de crawlers o individuos migrantes encontrados en la evaluación en laboratorio, coincidiendo en los puntos más altos y más bajos, especialmente a partir del mes de abril. Esto refuerza la idea de determinar tres generaciones de la queresa a lo largo del año.

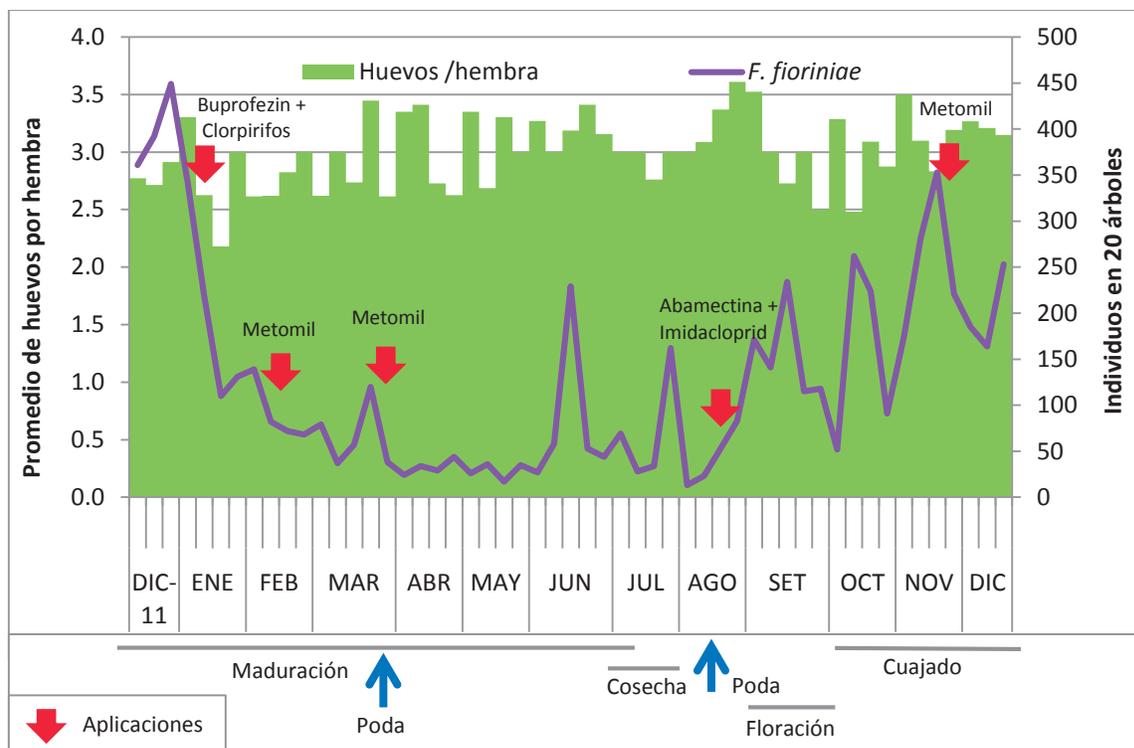
**Figura 27. Porcentaje de adultos con huevos y porcentaje de migrantes en 400 individuos de *F. fiorinia* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



#### 4.8. OCURRENCIA ESTACIONAL DEL PROMEDIO DEL NÚMERO DE HUEVOS POR HEMBRA OVIPLENA DE *Fiorinia fiorinia*

La Figura 28 muestra los promedios de huevos por cada hembra oviplena, observados a lo largo del periodo de evaluación. Se registró un máximo de 3.6 huevos por hembra en la evaluación del 25 de Agosto del 2012 y un mínimo de 2.2 el 21 de Enero del mismo año. El promedio en anual fue de 3.0 huevos por hembra de *F. fiorinia*, un número menor a lo registrado por Miller (2012) sobre *Fiorinia theae*, especie en la cual una hembra adulta pone entre 10 a 15 huevos, poco después envejece y muere.

**Figura 28. Promedio del número de huevos por hembra ovípara en 400 individuos de *F. fioriniae* y su ocurrencia en 20 árboles de palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**

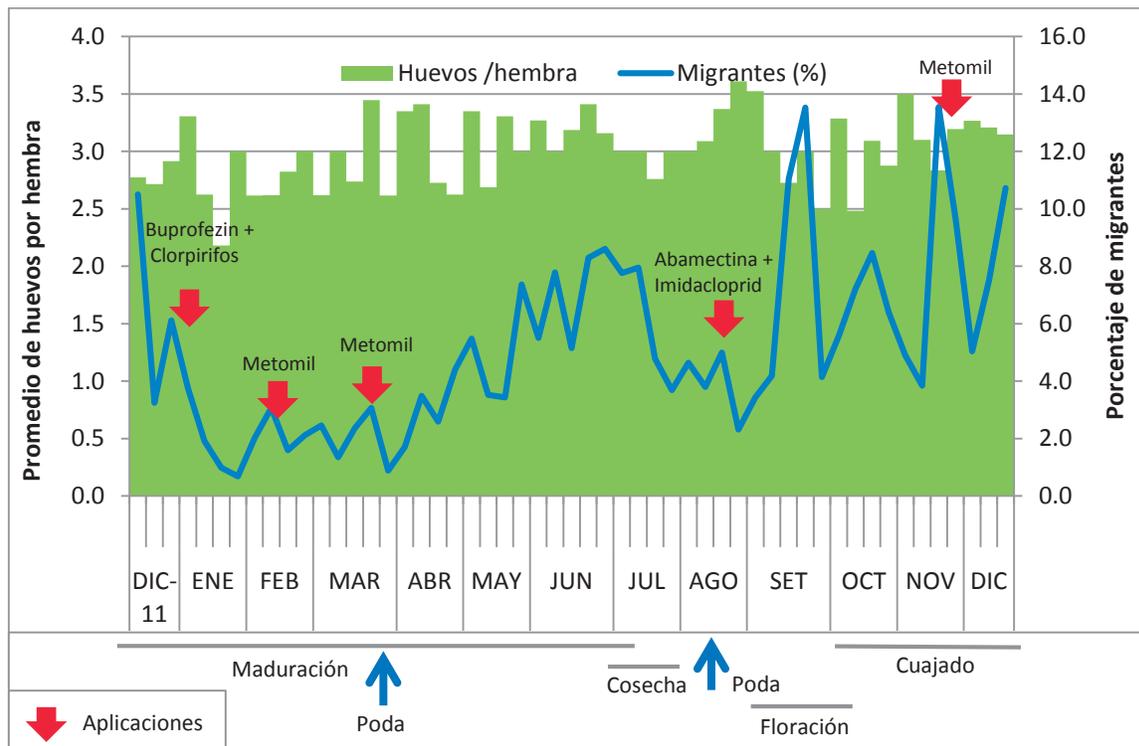


En general el número promedio de huevos/hembras encontrados en *F. fioriniae* es más bajo que el visto en muchos otros estudios realizados con queresas de la familia Diaspididae en otras partes del mundo; por ejemplo, las hembras de *Unaspis euonymi* depositan pequeñas cantidades de huevos cada día durante un período de 3 a 4 semanas, produciendo un total de aproximadamente 80 huevos por hembra (Sadof & Sclar, 2000). Salama y Hamdy (1973) estudiaron la biología de *Insulaspis pallidula* (Green). El mayor ratio de huevos/hembra fue de  $32,5 \pm 6,2$  en verano con una temperatura de  $23,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Asimismo la producción de huevos alcanzó su mínimo durante los meses de invierno (diciembre de 1968-febrero de 1969) observándose de  $14,3 \pm 5,4$  a  $19,6 \pm 4,9$  huevos/hembra en enero de 1969; y en diciembre de 1968, respectivamente. Otro ejemplo es el caso de la queresa del olivo *Leucaspis riccae* Targioni, cuya media del número de huevos puestos por una hembra fue de  $19,4 \pm 0,51$  (Rizk & Ahmed, 1981). Seweilem *et al.* (1985) estudiaron la biología de *Parlatoria ziziphi* (Lucas) en naranja agria. El número promedio de huevos por hembra fue de 34,3; finalmente, el ciclo

de vida de *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan fue estudiado por Serag (1998), que observó que cada hembra puede poner unos 88.07 huevos a lo largo de un período de oviposición unos 6,38 días (es decir, 13,96 huevos / día).

La variación de los huevos/hembra es baja a lo largo del año (desviación estándar: 0.31), y se observó poca relación con la cantidad total de individuos encontrados en la planta (Figura 28), aunque hubieron algunas coincidencias en determinados momentos del año, como por ejemplo en los picos poblacionales de Enero, Junio, Setiembre y Noviembre.

**Figura 29. Promedio del número de huevos por hembra ovípara y porcentaje de migrantes en 400 individuos de *F. fiorinae* en palto cv. Hass en el valle de Cañete - Lima. 2011-2012**



Un factor que pudo afectar la cantidad de huevos puestos por cada hembra a lo largo del año es la temperatura ambiental, en *Aulacaspis yasumatsui* Takagi, el período de duración del huevo varió de 15 días a 20°C hasta 7 días a 30°C, además ninguna hembra depositó huevos a 18 ni 35°C (Cave *et al.*, 2009). Sin embargo para el caso del *F. fiorinae*, no se

detectaron temperaturas extremas y su fluctuación es indiferente al paso de las estaciones del año.

La ausencia del macho de *F. fioriniae* en el campo de estudio pudo también tener influencia en la cantidad de huevos/hembra. Excluir a los machos de las hembras de la queresa aguja del pino *Phenacaspis pinifoliae*, tuvo un efecto definitivo en la producción de huevos ya que en presencia del macho el promedio de huevos puestos por cada hembra fue de 40.4, y en su ausencia solo se logró un promedio de 0.66 (Brown, 1959).

No existe un efecto aparente de la aplicación de los insecticidas sobre la cantidad de huevos puestos por cada hembra, pues en algunos casos esta cifra se eleva luego de una aplicación y en otros esta disminuye. Sin embargo Yarom *et al.* (1988), encontraron que a 100 mg (IA) / litro, buprofezin suprime la embriogénesis de especies de *Aonidiella aurantii* y *Saissetia oleae*, observándose una reducción significativa en la producción de crawlers de *Aonidiella aurantii* y en una fuerte supresión de la vitalidad de huevos de *Saissetia oleae*.

En la Figura 29 se puede observar la cantidad de huevos/hembra y el porcentaje de migrantes encontrados en 400 individuos, en laboratorio. Aparentemente estas dos características guardan cierta relación entre sí, coincidiendo durante varios momentos del año, tanto en los picos (Diciembre del 2011, Junio y Noviembre del 2012) como en los mínimos poblacionales (Enero, Abril y Octubre del 2012). Esto podría contribuir a afirmar que durante el año se presentan tres generaciones de *F. fioriniae* aunque no de manera tan evidente como en el caso de la comparación entre el porcentaje de migrantes y el porcentaje de hembras grávidas (Figura 27).

## V. CONCLUSIONES

- En los meses de mayor temperatura (Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero) la queresa fue más agresiva, por otro lado, en los meses en que la temperatura fue más baja o estaba en descenso ( Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto) la presencia de la queresa disminuyó; pero siempre estuvo presente en el campo.
- La queresa puede permanecer en la planta durante toda la campaña en estado latente principalmente en las ramas, las hojas son los órganos donde hubo una mayor presencia de la queresa. La infestación en frutos fue estacional, justo antes de la cosecha.
- La distribución de la queresa entre los cuatro cuadrantes del árbol de palto fue aleatoria y alternante a lo largo del año, es decir, no se detectó la predilección de la queresa por algún cuadrante en particular.
- Durante la campaña se pudieron apreciar tres generaciones o periodos de tiempo en que la producción de “crawlers” o migrantes se incrementa.
- Los niveles de mortalidad detectados en ninfas es mayor que la mortalidad en hembras adultas durante prácticamente todo el año, es decir, las ninfas son más susceptibles que las hembras totalmente desarrolladas.
- Bajo el manejo que se tuvo en el campo el control biológico es prácticamente nulo.
- La producción de nuevos individuos es variable durante todo el año, pero nunca es nula. La cantidad de hembras grávidas se incrementa en los meses de Noviembre y Diciembre, y es más baja en los meses de Abril y Mayo.

## VI. RECOMENDACIONES

- Para comprender el comportamiento de la queresa en forma global serían importantes considerar un estudio sobre su biología, ensayos de eficacia de insecticidas, determinación de principales hospederos, identificación de controladores biológicos y preferencia de la queresa entre árboles de palto Hass y Zutano.
- Se puede tolerar cierto nivel de daño de queresas, ante este caso, utilizar productos químicos selectivos para ayudar a incrementar la presencia del control biológico.
- La presencia de queresas va a depender de lo que se haga a inicio de campaña ya que las mismas pueden permanecer en los troncos. Cuanto más queresas se dejen a inicio de campaña, su aparición en frutos puede ser más rápida, por lo que las podas, uso de aceites y lavados deben ser políticas de los fundos al terminar e iniciar campaña.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcivar, J. (2013). Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) y su parasitismo en Mandarina Satsuma en el fundo Don Carlos – Cañete. Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en Entomología. Escuela de Post Grado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 101 p.
2. Alvarado, J. (2010). Ocurrencia estacional de *Hemiberlesia palmae* Cockrell, 1892, (Hemiptera: Diaspididae) en mandarina Satsuma (*Citrus unshiu* Marcovich) cultivar Owari en el valle de Huaral – Lima. Tesis para optar por el grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 120 p.
3. América económica (2011). Palta Hass peruana ingresará a EE.UU. sin tratamiento cuarentenario. (En línea). Visto el 18 de Febrero del 2016 en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/palta-hass-peruana-ingresara-eeuu-sin-tratamiento-cuarentenario>
4. Asplanato, G., García, F. (1998). Distribución del piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) en árboles de naranjo. Bol. San. Veg. Plagas, 24: 637-646.
5. Bartra, C. (1974). Biología de *Selenaspilus articulatus* Morgan y sus principales controladores biológicos. Perú. Rev. Peru. Entomol. 17(12): 60-68.
6. British Crop Production Council- BCPC (2012). The Pesticide Manual, A World Compendium, 16 ed. Hampshire, UK. 1439 p.
7. Borrás, M., Soto, A., García, F. (2006). Evolución estacional de *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) y prospección en Valencia. Boletín de sanidad vegetal. Plagas. 32(3): 313-324.
8. Brown, C. (1959). Reproduction of the Pine Needle Scale, *Phenacaspis pinifoliae* (Fitch), (Homoptera: Diaspididae). The Canadian Entomologist, Volume XCI, Number 9.
9. Cave, R., Sciacchetano, C., Diaz, R. (2009). Temperature-dependent development of the cycad aulacaspis scale, *Aulacaspis yasumatsui* (Hemiptera: Diaspididae). Florida Entomologist 92(4): 578 – 581p.
10. Centro Peruano de Estudios Sociales. (Sin fecha). Cuenca del Rio Cañete. (En línea). Visto el 27 de setiembre del 2014 en: [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/diagnostico\\_calidad\\_agua-tomo2/diagnostico\\_calidad\\_agua\\_cuenca\\_rio\\_canete.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/diagnostico_calidad_agua-tomo2/diagnostico_calidad_agua_cuenca_rio_canete.pdf)
11. Cisneros, F. (1995). Control de Plagas Agrícolas, Segunda edición. Impreso en: Full Print. Lima- Perú. 313pp.
12. Cisneros, F. (2012). Control Químico de las Plagas Agrícolas. Lima, Perú. 288 p.

13. Davidson, J., Miller, D. (2005), Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs (Hemiptera : Diaspididae). Cornell University Press. Impreso en Hong Kong. 442p.
14. Dupont. (2009). Noticias Dupont Hortícolas (en línea). Consultado 8 de Octubre del 2014, en: [http://www2.dupont.com/Crop\\_Protection/es\\_ES/assets/downloads/pdfs/tecnica/Boletin\\_Junio\\_2009.pdf](http://www2.dupont.com/Crop_Protection/es_ES/assets/downloads/pdfs/tecnica/Boletin_Junio_2009.pdf).
15. Dupont. (Sin fecha). Ficha técnica de insecticida Lannate® 90 PS (en línea). Consultado 02 de Enero del 2015, en: <http://www.dupont.cl/content/dam/assets/products-and-services/crop-protection/assets/11.pdf>.
16. Duran, F. (2007). Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Grupo Latina Editores. Bogotá-Colombia. 740pp.
17. Duran, F. (2011). Cultivo del Aguacate o Palta. Grupo Latina Editores. Bogotá-Colombia. 326pp.
18. Elizondo, A., Murguido, C. (2010). Spirotetramat, nuevo insecticida para el control de insectos chupadores en el cultivo de la papa. Fitosanidad 14 (4). La Habana.
19. Escobedo, J. (1995). Fruticultura General. Programa de Investigación en Frutales, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 175pp.
20. Escobedo, J. (2003). Conceptos básicos de fruticultura. Programa de extensión en riego y asistencia técnica – PERAT. Perú. 138pp.
21. Farfan, O., Arata, A. (2009). El cultivo del palto en el Valle de Cháparra. - Arequipa: Programa Regional Sur. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo. DESCO. 82 p.
22. Ferris, G. (1954). Atlas of the scale insects of North America. Vol I. Stanford University. California. 275pp.
23. Flores, D. (2011). Estudio de caracterización física de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Imperial- Cañete. Municipalidad Distrital de Imperial. 64p.
24. Franciosi, R. (2003). El Palto, Producción, Cosecha y Post Cosecha. Ediciones Cimagraf. Lima - Perú. 225pp.
25. Gestión. (2014). Exportaciones peruanas de palta crecerían 62% este año y 25% el próximo. Visto el 18 de Febrero del 2016 en: <http://gestion.pe/economia/exportaciones-peruanas-palta-crecerian-62-este-ano-y-25-proximo-2109866>
26. Grafton-Cardwell, E., Reagan, C. (1995). Selective Use of Insecticides for Control of Armored Scale (Homoptera: Diaspididae) in San Joaquin Valley California Citrus. Journal of Economic Entomology, 88 (6): 1717-1725.
27. Greaves, A., Tomkins, R., Wilson, D., Thomson, C. (1992). Abamectin to control armoured scales (Hemiptera: Diaspididae) on kiwifruit, New Zealand. Journal of Crop and Horticultural Science, 20 (1): 79-83.

28. González, C., Cáceres, S., Gómez, M., Fernández, M., Hernández, D., Tapia, J. (2005). *Lepidosaphes gloverii* (Hemiptera: Diaspididae), Estudios Biológicos y Ecológicos en Cítricos de Cuba. Rev. Soc. Entomol. Argent. 64(1-2): 26-28.
29. González, C., Hernández, D., Tapia, J. (2008). Preferencia de *Lepidosaphes gloverii* Pack (Hemiptera: Diaspididae) en relación a tres especies cítricas. Revista CitriFrut, 25(2): 13-17.
30. Henrique, E., Costa, W., Rodrigues, P. (2004). Ocorrência de *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Hemiptera, Diaspididae) e do predador *Pentilia egea* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae) em *Myrtus communis* L. (Myrtaceae), em Pinheiral, RJ. Revista Brasileira de Entomologia 48(4): 569-576
31. Herrera, J. (1964). Ciclos Biológicos de las Queresas de los Cítricos en la Costa Central. Métodos para su Control. Perú. Rev. Peru. Entomol. 7(1): 1-7.
32. Horowitz, R., Ishaaya, I. (1992). Susceptibility of the Sweetpotato Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) to Buprofezin During the Cotton Season. Israel. Journal of Economic Entomology. 85(2): 318-324.
33. IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). (2012). IRAC MoA Classification Scheme. Version 7.2 (en línea). Consultado 12 de Setiembre. 2014, en < <http://www.irc-online.org/documents/moa-classification/?ext=pdf>>.
34. Johnson, W.T., Lyon, H. (1976). Insects that feed on trees and shrubs. An illustrated practical guide. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA. 464 pp.
35. Koller, O. (2002). Abacate. Producao de mudas, instalacao e manejo de pomares, colheita e pos-colheita. Cinco continentes editora. Porto alegre- Brasil. 154pp.
36. Kondo, T. Gullgan, P., Williams, D. (2008). Coccidology. The study of scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea). Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 9(2): 55-61.
37. Lemus, G. (2005). El Cultivo del palto. Boletín INIA N°129. INIA-Chile. 79pp.
38. Lopez, G. (2011). Desarrollo poblacional de *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) en cultivos de manzano de San Carlos, Mendoza, Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 70 (3-4).
39. Magagula, C. (1998). Impact of insect growth regulators on non-target species, with an emphasis on Coccinellids on citrus, in Swaziland. University of Natal. Sudáfrica. 176p.
40. Magsig-Castillo, J., Morse, J., Walker, G., Bi, J., Rugman-Jones, P. y Stouthamer, R. (2010). Phoretic Dispersal of Armored Scale Crawlers (Hemiptera:Diaspididae) Journal of Economic Entomology. 103(4): 1172-1179
41. Marçon, P. (Sin fecha). Modo de ação de inseticidas e acaricidas (en línea). Consultado 15 Set. 2013, en < <http://www.irc-br.org.br/>>.
42. Marín, R. (1982). Ocurrencia estacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) (Homoptera, Diaspididae) y el efecto de sus enemigos naturales. Perú. Rev. Peru. Entomol. 25:45-49.

43. Marín, R y Cisneros, F. (1996). Ocurrencia estacional y parasitismo de *Ceroplastes floridensis* y *C. cirripediformis* (Homoptera: Coccidae) en la costa peruana. Perú. Rev. Peru. Entomol.39: 91-96.
44. Mendoza, J. (2008). Escama blanca, *Duplachlonaspis divergens* (Green) (Homóptera: Diaspididae), en caña de azúcar. (En línea) Consultado el 12 de Octubre del 2014 en <<http://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/Duplachlonaspis-divergens.pdf>>
45. Mesbah, H., Fata, A., Moursi, K., Mourad, A., Abdel-Razak, S. (2001). The population dynamics of *Fiorinia fiorinae* (Targioni) (Homoptera: Diaspididae) and factors affecting its seasonal abundance in Egypt. Meded Rijksuniv Gent Fak Landbouwkd Toegep Biol Wet. 66(2b):537-44
46. Miller, C. (2012). Tea Scale, *Fiorinia theae* Green (Insecta: Hemiptera:Diaspididae). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
47. Ministerio de Agricultura y Riego. (2011). Principales cuencas a nivel nacional. (En línea). Visto el 27 de setiembre del 2014 en: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/hidrometeorolog%C3%ADa/cuencas-e-hidrograf%C3%ADa/principales-cuencas-a-nivel-nacional?start=9>
48. Ministerio de Energía y Minas. (2011). EIA Variante Cañete . Vol II. (En línea) Visto el 12 Octubre del 2013 en : <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/camisea/estudios/variantecanete/Volumen%20II%20L%C3%ADnea%20Base/clima.pdf>
49. McKenzie, H. (1956). Bulletin of the California insect survey. Vol. V. The Armored Scale Insects of California. University of California Press Berkeley and Los Angeles. 210 pp.
50. Munir, B. (1980). Biology and population dynamics of Tea Scale, *Fiorinia theae* Green (Diaspididae : Coccoidea : Homoptera). University of Florida. 138 p.
51. Murakami, Y., (1970). A review of biology and ecology of diaspine scales in Japan (Homoptera: Diaspididae). Mushi 43: 65-114.
52. Ortiz, Marianella. (2015). El Perú se consolida como segundo exportador mundial de paltas. El Comercio (En línea). Visto el 18 de Febrero del 2016 en: <http://elcomercio.pe/economia/negocios/peru-se-consolida-como-segundo-exportador-mundial-paltas-noticia-1792406>
53. Raven, K. (1993). Orden Homoptera II: Sternorrhyncha. Departamento de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima -Perú. 116pp.
54. Rebeck, E., Sadof, C. (2003). Effects of Pesticide Applications on the Euonymus Scale (Homoptera: Diaspididae) and Its Parasitoid, *Encarsia citrina* (Hymenoptera: Aphelinidae). Entomological Society of America. Journal of Economic Entomology 96(2):446-452.
55. Rimache, M. (2007). Cultivo de Paltos. Editora Macro. Lima - Perú. 117pp.

56. Ripa R. y Larral P. (Ed.). (2008). Manejo de plagas en paltos y cítricos. Instituto de investigaciones agropecuarias. Ministerio de agricultura. Valparaíso - Chile. 399 pp.
57. Roberts, J., Routt, J. (1999). Reconocimiento y Manejo de los envenenamientos por pesticidas 5 ed. Washington DC, USA. Environmental Protection Agency- EPA. 252 p.
58. Roberts, J., Routt, J. (2013). Recognition and Management of Pesticide Poisonings 6 ed. Washington DC, USA. Environmental Protection Agency- EPA. 272 p.
59. Rocha, J., Salazar, S., Bárcenas, A., González, I. y Cossio, L. (2011). Fenología del aguacate 'Hass' en Michoacán. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 2(3): 303-316.
60. Sadof, C., Sclar, C. (2000). Effects of horticultural oil and foliar or soil-applied systemic insecticides on *Euonymus scale* in pachysandra. Journal of Arboriculture 26(2): 120 -125.
61. Salama, H., Hamdy, M. (1973). Studies on the population dynamics of *Lepidosaphes pallida* (Green). Distribution on mango trees. Z. angew. Ent., 73: 82-92.
62. Sanabria, S., Romero, D. (2013). Uso de aceites minerales en citricultura - Una perspectiva técnica. Seminario Internacional Procitrus, Lima, Peru, 23 y 24 Abril, 2013 (en línea). Consultado el 10 de Octubre del 2014 en: [http://www.procitrus.org/seminario/docs/DIEGO\\_ROMERO.pdf](http://www.procitrus.org/seminario/docs/DIEGO_ROMERO.pdf)
63. Sánchez G. y Vergara, C. (2003). Plagas de los frutales. Departamento de Entomología y Fitopatología, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 129 pp.
64. Sánchez, G. y Sarmiento, J. (2000). Evaluación de insectos. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Entomología. 2da Edición. Lima, Perú. 117 p.
65. Serag, A. (1998). Biological studies on certain scale insects in Egypt. Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en la Facultad de Ciencia, Benha Branch, University of Zagazig, 172 p.
66. Sweilem, S., El-Bolok, M., Abdel, A. (1985). Biological studies on *Parlatoria ziziphus* (Lucas) (Homoptera: Diaspididae). Bull. Soc. Ent. Egypt, 65: 301-317.
67. Solis, M. (2009). Fluctuación poblacional otoño - invierno de la "Queresa coma" *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Hemiptera: Diaspididae) y sus parasitoides, en tres cultivares comerciales de cítricos en La Molina, Lima - Perú. Tesis para optar por el grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 140 p.
68. Soto, A., Costa-Comelles, J., Alonso, A., Rodríguez, J. (1994). Eficacia de algunos plaguicidas sobre los cóccidos diaspinos *Lepidosaphes beckii* (Newman) y *Parlatoria pergandii* Comstock (Homoptera, Diaspididae) en cítricos y efectos secundarios. Bol. San. Veg. Plagas, 20: 357-369.
69. Syngenta. (2014). Ficha técnica de Vertimec® (en línea). Consultado el 16 de Octubre del 2014 en: <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/productos/Documents/ft/ft-vertimec.pdf>

70. Rizk, G., Ahmed, O. (1981). Studies on the biology of olive scale insect, *Leucaspis riccae* Targ. (Homoptera: Homoptera: Diaspididae). Bull. Fac. Agric., AinShams Univ., 1655: 1-12.
71. Teliz, O. (2000). El aguacate y su manejo integrado. Ediciones MUNDI PRENSA. México D.F. 219 pp.
72. Toledo J. y Infante, F. (2008). Manejo integrado de plagas. Editorial Trillas. México. 327pp.
73. Uchida, M., Asai, T., Sugimoto, T. (1985). Inhibition of Cuticle Deposition and Chitin Biosynthesis by a New Insect Growth Regulator, Buprofezin, in *Nilaparvata lugens* Stal. Japón. Agric. Biol. Chem. 49 (4): 1233- 1234.
74. University of California. (2008). How to Manage Pests, UC Pest Management Guidelines (En línea) visto el 25 de Octubre del 2014 en: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r107300811.html>.
75. Urías, M., Osuna, J., Vázquez, V., Pérez, M. (2010). Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead) en Nayarit, México. Revista Chapingo Serie Horticultura 16(2): 77-82.
76. Watson, G.W. (2008). Natural History Museum, London. Disponible en: <http://nlbif.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php?menuentry=soorten&id=117#> Accesado en marzo del 2008.
77. Whiley, A., Schaffer, B., y Wolstenhome, B. (2002). The Avocado: Botany, Production and Uses. CABI Publishing. Londres-Reino Unido. 416 pp.
78. Yarita, Y., Cisneros, F. (2010). Ciclo biológico y morfología de *Dagbertus minensis* Carv. & Fontes (Homoptera: Miridae), en palto var. Hass, en la irrigación Chavimochic, Perú. Rev. peru. entomol. 46(1): 15 - 19.
79. Yarom, I., Blumberg, D., Ishaaya, I. (1988). Effects of buprofezin on California red scale (Homoptera: Diaspididae) and Mediterranean black scale (Homoptera: Coccidae). J. Econ. Entomol. 81, 1581-1585.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Labores agronómicas y etapas fenológicas en palto cv. Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012

Fecha	Producto	Dosis	
11/01/2012	<b>Buprofezin</b>	2 Kg	2000L de agua
	<b>Clorfos (Clorpirifos)</b>	3 L	
	Ac. Fosfórico	100 ml	
16/02/2012	<b>Dethomil (Methomyl)</b>	2 L	2000 L de agua
	Ac. Fosfórico	100 ml	
	Max Wett (Coadyuvante)	500 ml	
22/03/2012	Embate (Glifosato)	2 L	200L de agua
	Sulfato de amonio	2 Kg	
	Ac. Fosfórico	10 ml	
29/03/2012	<b>Dethomil (Methomyl)</b>	2 L	2000 L de agua
	Ac. Fosfórico	100 ml	
	Max Wett (Coadyuvante)	500 ml	
21/04/2012	Sulfa 80	7 Kg	2000 L de agua
	Ac. Fosfórico	100 ml	
15/05/2012	Poda		
31/05/2012	Cosecha de Zutano		
15/06/2012	Embate (Glifosato)	1.5 L	120L de agua
	Sulfato de amonio	1.2 Kg	
	Ac. Fosfórico	60 ml	
11/07/2012	Inicio de cosecha en palto Hass		
28/07/2012	Inicio de floración		
17/08/2012	Aminomax 24	5 L	2000 L de agua
	Prochloraz	700 ml	
	Max Wett (Coadyuvante)	500 ml	
	Ac. Fosfórico	100 ml	

21/08/2012	<b>Spider (Abamectina)</b>	1 L	2000 L de agua
	<b>Imidacloprid</b>	1 L	
	Aceite Natural	10 L	
	Ac. Fosfórico	100 ml	
01/09/2012	Oxicloruro de cobre	5 Kg	2000 L de agua
14/09/2012	Fertibagra B21 (Boro)	15 Kg	6000 L de agua
	Max Wett (Coadyuvante)	1.5 L	
	Ac. Fosfórico	300 ml	
18/09/2012	Tec Root	700 ml	140 L de agua
22/09/2012	Sulfato de Zn	100 gramos /planta	
27/09/2012	Mancozeb	12 Kg	6000 L de agua
	Max Wett (Coadyuvante)	1.5 L	
	Ac. Fosfórico	150 ml	
19/10/2012	Pyrimethanil	5.4 L	6000 L de agua
	Nutrex	15 L	
	Max Wett (Coadyuvante)	1.5 L	
	Ac. Fosfórico	30 ml	
23/10/2012	Uniconazol	1.5 L	300 L de agua
	Max Wett (Coadyuvante)	75 ml	
	Ac. Fosfórico	15 ml	
26/10/2012	Inicio de cuajado		
30/10/2012	Glifosato	4 L	400 L de agua
	Sulfato de Amonio	4 Kg	
	Ac. Fosfórico	2 L	
19/11/2012	100% de cuajado		
24/11/2012	<b>Dethomil (Methomyl)</b>	2 L	2000 L de agua
	Ac. Fosfórico	100 ml	
	Max Wett (Coadyuvante)	500 ml	
Gasto de agua: 1100 L /Ha. Equipo de aplicación: Arbus Super Export.			

**Anexo 2. Temperatura máxima, mínima y media (°C); precipitación pluvial (mm), velocidad promedio, velocidad máxima y dirección del viento (Km/h) observadas en estación meteorológica del fundo San Hipólito. Cañete – Lima. 2011-2012**

MES	FECHA	T° max.	T° min.	T° prom.	Precipitación (mm)	Vel. Viento (Km/h)	Vel. Maxima (Km/h)	Dir
Diciembre 2011	17/12/2011	25.3	21	22.7	0.00	1.3	12.9	W
	24/12/2011	24.4	19.9	22.1	0.00	0.6	12.9	WSW
	31/12/2011	26.7	21.8	23.5	0.00	0.3	12.9	WSW
Enero	07/01/2012	24.9	22.3	23.4	0.00	3.5	29	NW
	14/01/2012	25.6	20.3	22.7	0.00	1.3	11.3	W
	21/01/2012	27.3	20.5	23.6	0.00	1	11.3	W
	28/01/2012	24.7	21.4	22.7	0.00	1	19.3	W
Febrero	04/02/2012	26.6	22.4	24.3	0.00	0.5	12.9	WSW
	11/02/2012	27.1	22.8	24.2	0.00	1.1	19.3	WNW
	18/02/2012	27.9	23.7	25.2	0.00	1.4	16.1	W
	25/02/2012	26.6	20.4	23.2	0.00	1.8	16.1	WNW
Marzo	03/03/2012	25.4	21.6	23.2	0.00	1.4	17.7	NW
	10/03/2012	27.2	23.2	24.7	0.00	1	12.9	W
	17/03/2012	27.2	21.4	23.9	0.00	1.3	16.1	W
	24/03/2012	25.8	20.7	22.7	0.00	1	12.9	WNW
	31/03/2012	25.9	20.6	22.6	0.00	2.6	29	WNW
Abril	07/04/2012	26.4	20.6	23.1	0.00	1.4	16.1	W
	14/04/2012	25.1	20.2	21.9	0.00	1.6	17.7	WNW
	21/04/2012	24.6	19.1	21.5	0.00	1	11.3	W
	28/04/2012	23.9	18.3	20.7	0.00	2.1	19.3	WNW
Mayo	05/05/2012	22.5	18.6	20.2	0.00	0.5	11.3	N
	12/05/2012	23.9	18.3	20.9	0.00	0.8	16.1	WNW
	19/05/2012	20.5	18.7	19.3	0.00	1.4	19.3	NW
	26/05/2012	21.3	17.9	19.0	0.50	0.8	20.9	NW
Junio	02/06/2012	23.9	17.7	20.6	0.00	0.8	17.7	WSW
	09/06/2012	20.5	18.2	19.1	0.00	0.6	11.3	SSE
	16/06/2012	23.1	15.0	19.1	0.00	2.4	27.4	WNW
	23/06/2012	22.3	16.7	18.9	0.00	2.3	20.9	W
	30/06/2012	21.9	17.9	19.1	0.00	0.6	12.9	WSW
Julio	07/07/2012	21.1	17.5	18.5	0.00	0.8	16.1	S
	14/07/2012	22.9	17.0	19.7	0.00	1.4	19.3	SSE
	21/07/2012	21.4	17.4	18.7	0.00	1	19.3	SW

	28/07/2012	21.1	16.6	18.1	0.00	1.3	20.9	SSW
Agosto	04/08/2012	18.1	16.4	17.0	0.00	0.3	11.3	SSW
	11/08/2012	18.1	15.6	16.7	0.00	0.6	12.9	SSE
	18/08/2012	18.9	14.1	16.8	0.00	0.5	12.9	WSW
	25/08/2012	19.7	15.5	17.3	0.00	0.5	17.7	SSE
Setiembre	01/09/2012	18.4	16.6	17.3	0.10	0.5	12.9	SW
	08/09/2012	20.2	16.9	17.6	0.00	1.3	17.7	W
	15/09/2012	19.8	17.3	18.1	0.10	1.3	16.1	SW
	22/09/2012	20.2	16.7	17.7	0.00	1.4	19.3	NW
	29/09/2012	19.1	17.2	17.8	0.10	0.8	12.9	SSW
Octubre	06/10/2012	20.9	16.9	18.2	0.00	1.6	20.9	W
	13/10/2012	19.5	17.9	18.4	0.10	0.8	12.9	SW
	20/10/2012	21.6	17.4	18.5	0.00	1.6	16.1	WSW
	27/10/2012	22.4	19.7	17.5	0.00	2.4	19.3	WSW
Noviembre	03/11/2012	21.6	18.5	19.3	0.00	3.7	25.7	NW
	10/11/2012	20.5	18.5	19.2	0.00	1	12.9	WSW
	17/11/2012	23.4	18.5	20.2	0.00	1.6	19.3	W
	24/11/2012	22.8	16.8	19.2	0.00	2.1	20.9	W
Diciembre	01/12/2012	22.9	18.5	20.1	0.00	1.9	19.3	W
	08/12/2012	23.7	21.0	21.7	0.00	0.8	20.9	W
	15/12/2012	24.2	19.9	21.5	0.00	1.6	20.9	W

**Anexo 3. Horas de sol, evaporación (mm), humedad relativa máxima y mínima (%) observadas en la Estación Experimental Agrícola. Cañete – Lima. 2011-2012**

MES	FECHA	HR Max.	HR min.	HR prom.	Horas Sol	Evaporación (mm)
Diciembre 2011	17/12/2011	-	-	-	-	-
	24/12/2011	-	-	-	-	-
	31/12/2011	-	-	-	-	-
Enero	07/01/2012	70	54	62	2.9	6.7
	14/01/2012	72	42	57	10.8	8.4
	21/01/2012	-	-	-	-	-
	28/01/2012	-	-	-	-	-
Febrero	04/02/2012	72	46	59	8.2	7.1
	11/02/2012	76	62	69	8.0	7.1
	18/02/2012	74	48	61	7.9	6.0
	25/02/2012	70	42	56	9.4	7.2
Marzo	03/03/2012	74	56	65	8.1	5.9
	10/03/2012	74	58	66	4.6	6.7
	17/03/2012	72	52	62	10.5	7.3
	24/03/2012	74	54	64	3.7	6.1
	31/03/2012	76	60	68	9.5	7.0
Abril	07/04/2012	74	54	64	9.0	7.8
	14/04/2012	76	56	66	7.8	5.5
	21/04/2012	70	44	57	9.5	6.9
	28/04/2012	76	58	67	9.0	4.6
Mayo	05/05/2012	76	62	69	6.8	3.8
	12/05/2012	74	50	62	3.0	2.9
	19/05/2012	72	68	70	0.0	3.8
	26/05/2012	76	62	69	0.0	3.1
Junio	02/06/2012	70	50	60	8.0	6.2
	09/06/2012	74	66	70	0.0	2.8
	16/06/2012	74	64	69	6.1	3.3
	23/06/2012	72	54	63	2.3	3.9
	30/06/2012	70	50	60	2.3	4.1
Julio	07/07/2012	74	54	64	3.0	4.5
	14/07/2012	72	50	61	5.0	4.4
	21/07/2012	76	52	64	7.7	4.6
	28/07/2012	72	52	62	4.9	4.0
Agosto	04/08/2012	72	68	70	0.0	2.8

	11/08/2012	74	60	67	0.0	3.3
	18/08/2012	74	64	69	0.0	2.7
	25/08/2012	74	52	63	2.0	2.0
Setiembre	01/09/2012	76	66	71	0.0	1.4
	08/09/2012	74	60	67	2.5	3.6
	15/09/2012	74	68	71	3.5	3.6
	22/09/2012	72	60	66	3.9	3.1
	29/09/2012	76	68	72	0.0	2.2
Octubre	06/10/2012	74	58	66	4.2	3.5
	13/10/2012	76	70	73	0.0	2.0
	20/10/2012	70	54	62	5.7	4.9
	27/10/2012	74	48	61	0.2	4.4
Noviembre	03/11/2012	72	54	63	3.5	3.7
	10/11/2012	72	64	68	0.0	3.4
	17/11/2012	72	48	60	6.9	6.4
	24/11/2012	72	52	62	6.6	4.8
Diciembre	01/12/2012	74	58	66	8.6	4.3
	08/12/2012	72	62	67	3.4	3.3
	15/12/2012	70	56	63	3.8	4.4

**Anexo 4. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 80 porciones de ramas de 10 cm. de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Estación	Mes	Fecha	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 porciones de ramas de 10 cm.	Promedio de individuos/Rama de 10 cm.
Verano	Diciembre 2011	17/12/2011	58	0.7
		24/12/2011	69	0.9
		31/12/2011	78	1
	Enero	07/01/2012	68	0.9
		14/01/2012	61	0.8
		21/01/2012	43	0.5
		28/01/2012	39	0.5
	Febrero	04/02/2012	54	0.7
		11/02/2012	19	0.2
		18/02/2012	17	0.2
		25/02/2012	33	0.4
	Marzo	03/03/2012	48	0.6
		10/03/2012	10	0.1
		17/03/2012	31	0.4
		24/03/2012	59	0.7
31/03/2012		9	0.1	
Otoño	Abril	07/04/2012	5	0.1
		14/04/2012	12	0.2
		21/04/2012	19	0.2
		28/04/2012	31	0.4
	Mayo	05/05/2012	7	0.1
		12/05/2012	18	0.2
		19/05/2012	3	0
		26/05/2012	5	0.1
	Junio	02/06/2012	7	0.1
		09/06/2012	2	0
16/06/2012		87	1.1	
23/06/2012		32	0.4	
Invierno	Julio	30/06/2012	7	0.1
		07/07/2012	34	0.4
		14/07/2012	19	0.2
		21/07/2012	11	0.1
		28/07/2012	77	1
	Agosto	04/08/2012	7	0.1

Primavera		11/08/2012	8	0.1
		18/08/2012	22	0.3
		25/08/2012	21	0.3
	Setiembre	01/09/2012	33	0.4
		08/09/2012	20	0.3
		15/09/2012	90	1.1
		22/09/2012	12	0.2
		29/09/2012	6	0.1
	Octubre	06/10/2012	12	0.2
		13/10/2012	64	0.8
		20/10/2012	19	0.2
		27/10/2012	28	0.4
	Noviembre	03/11/2012	71	0.9
		10/11/2012	90	1.1
		17/11/2012	84	1.1
24/11/2012		96	1.2	
Diciembre	01/12/2012	23	0.3	
	08/12/2012	54	0.7	
	15/12/2012	39	0.5	
Máximo			96	1.2
Mínimo			2	0
Promedio			35.5	0.4

**Anexo 5. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 160 hojas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Estación	Mes	Fecha	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 160 hojas	Promedio de individuos/Hoja
Verano	Diciembre 2011	17/12/2011	303	1.9
		24/12/2011	323	2
		31/12/2011	371	2.3
	Enero	07/01/2012	275	1.7
		14/01/2012	157	1
		21/01/2012	67	0.4
		28/01/2012	89	0.6
	Febrero	04/02/2012	85	0.5
		11/02/2012	61	0.4
		18/02/2012	55	0.3
		25/02/2012	35	0.2
	Marzo	03/03/2012	31	0.2
		10/03/2012	27	0.2
		17/03/2012	26	0.2
		24/03/2012	61	0.4
31/03/2012		29	0.2	
Otoño	Abril	07/04/2012	19	0.1
		14/04/2012	22	0.1
		21/04/2012	10	0.1
		28/04/2012	13	0.1
	Mayo	05/05/2012	19	0.1
		12/05/2012	17	0.1
		19/05/2012	11	0.1
		26/05/2012	19	0.1
	Junio	02/06/2012	9	0.1
		09/06/2012	28	0.2
		16/06/2012	93	0.6
		23/06/2012	6	0
Invierno	Julio	30/06/2012	21	0.1
		07/07/2012	32	0.2
		14/07/2012	9	0.1
		21/07/2012	23	0.1
	28/07/2012	85	0.5	
	Agosto	04/08/2012	6	0
		11/08/2012	15	0.1

Primavera		18/08/2012	31	0.2
		25/08/2012	62	0.4
	Setiembre	01/09/2012	138	0.9
		08/09/2012	121	0.8
		15/09/2012	144	0.9
		22/09/2012	103	0.6
		29/09/2012	112	0.7
	Octubre	06/10/2012	40	0.3
		13/10/2012	198	1.2
		20/10/2012	205	1.3
		27/10/2012	63	0.4
	Noviembre	03/11/2012	104	0.7
		10/11/2012	191	1.2
		17/11/2012	269	1.7
		24/11/2012	125	0.8
Diciembre	01/12/2012	162	1	
	08/12/2012	110	0.7	
	15/12/2012	214	1.3	
		Máximo	371	2.3
		Mínimo	6	0.04
		Promedio	91.4	0.6

**Anexo 6. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 80 frutos de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Estación	Mes	Fecha	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 hojas	Promedio de individuos/Frutos
Verano	Diciembre 2011	17/12/2011	0	0
		24/12/2011	0	0
		31/12/2011	0	0
	Enero	07/01/2012	0	0
		14/01/2012	1	0
		21/01/2012	0	0
		28/01/2012	3	0
	Febrero	04/02/2012	0	0
		11/02/2012	2	0
		18/02/2012	0	0
		25/02/2012	0	0
	Marzo	03/03/2012	0	0
		10/03/2012	0	0
		17/03/2012	0	0
		24/03/2012	0	0
		31/03/2012	0	0
Otoño	Abril	07/04/2012	0	0
		14/04/2012	0	0
		21/04/2012	0	0
		28/04/2012	0	0
	Mayo	05/05/2012	0	0
		12/05/2012	1	0
		19/05/2012	3	0
		26/05/2012	11	0.1
	Junio	02/06/2012	11	0.1
		09/06/2012	28	0.4
16/06/2012		49	0.6	
23/06/2012		15	0.2	
Invierno	Julio	30/06/2012	16	0.2
		07/07/2012	3	0
		14/07/2012	0	0
		21/07/2012	0	0
	Agosto	28/07/2012	0	0
		04/08/2012	0	0
		11/08/2012	0	0

Primavera		18/08/2012	0	0
		25/08/2012	0	0
	Setiembre	01/09/2012	0	0
		08/09/2012	0	0
		15/09/2012	0	0
		22/09/2012	0	0
		29/09/2012	0	0
	Octubre	06/10/2012	0	0
		13/10/2012	0	0
		20/10/2012	0	0
		27/10/2012	0	0
	Noviembre	03/11/2012	0	0
		10/11/2012	0	0
		17/11/2012	0	0
		24/11/2012	0	0
Diciembre	01/12/2012	0	0	
	08/12/2012	0	0	
	15/12/2012	0	0	
Máximo			49	0.6
Mínimo			0	0
Promedio			2.7	0.03

**Anexo 7. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 80 porciones de ramas de 10cm., 80 frutos y 160 hojas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Mes	Fecha	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 ramas	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 160 hojas	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 80 frutos
Diciembre 2011	17/12/2011	58	303	0
	24/12/2011	69	323	0
	31/12/2011	78	371	0
Enero	07/01/2012	68	275	0
	14/01/2012	61	157	1
	21/01/2012	43	67	0
	28/01/2012	39	89	3
Febrero	04/02/2012	54	85	0
	11/02/2012	19	61	2
	18/02/2012	17	55	0
	25/02/2012	33	35	0
Marzo	03/03/2012	48	31	0
	10/03/2012	10	27	0
	17/03/2012	31	26	0
	24/03/2012	59	61	0
	31/03/2012	9	29	0
Abril	07/04/2012	5	19	0
	14/04/2012	12	22	0
	21/04/2012	19	10	0
	28/04/2012	31	13	0
Mayo	05/05/2012	7	19	0
	12/05/2012	18	17	1
	19/05/2012	3	11	3
	26/05/2012	5	19	11
Junio	02/06/2012	7	9	11
	09/06/2012	2	28	28
	16/06/2012	87	93	49
	23/06/2012	32	6	15
	30/06/2012	7	21	16
Julio	07/07/2012	34	32	3
	14/07/2012	19	9	0
	21/07/2012	11	23	0
	28/07/2012	77	85	0
Agosto	04/08/2012	7	6	0
	11/08/2012	8	15	0

	18/08/2012	22	31	0
	25/08/2012	21	62	0
Setiembre	01/09/2012	33	138	0
	08/09/2012	20	121	0
	15/09/2012	90	144	0
	22/09/2012	12	103	0
	29/09/2012	6	112	0
Octubre	06/10/2012	12	40	0
	13/10/2012	64	198	0
	20/10/2012	19	205	0
	27/10/2012	28	63	0
Noviembre	03/11/2012	71	104	0
	10/11/2012	90	191	0
	17/11/2012	84	269	0
	24/11/2012	96	125	0
Diciembre	01/12/2012	23	162	0
	08/12/2012	54	110	0
	15/12/2012	39	214	0
Máximo		96	371.0	49.0
Mínimo		2	6.0	0.0
Promedio		35.3	91.4	2.7

**Anexo 8. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 20 plantas de Palto Hass en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Estación	Mes	Fecha	<i>Fiorinia fioriniae</i> en 20 plantas	Promedio de individuos/Planta
Verano	Diciembre 2011	17/12/2011	361	18.1
		24/12/2011	392	19.6
		31/12/2011	449	22.5
	Enero	07/01/2012	343	17.2
		14/01/2012	219	11
		21/01/2012	110	5.5
		28/01/2012	131	6.6
	Febrero	04/02/2012	139	7
		11/02/2012	82	4.1
		18/02/2012	72	3.6
		25/02/2012	68	3.4
	Marzo	03/03/2012	79	4
		10/03/2012	37	1.9
		17/03/2012	57	2.9
		24/03/2012	120	6
		31/03/2012	38	1.9
Otoño	Abril	07/04/2012	24	1.2
		14/04/2012	34	1.7
		21/04/2012	29	1.5
		28/04/2012	44	2.2
	Mayo	05/05/2012	26	1.3
		12/05/2012	36	1.8
		19/05/2012	17	0.9
		26/05/2012	35	1.8
	Junio	02/06/2012	27	1.4
		09/06/2012	58	2.9
		16/06/2012	229	11.5
		23/06/2012	53	2.7
Invierno	Julio	30/06/2012	44	2.2
		07/07/2012	69	3.5
		14/07/2012	28	1.4
		21/07/2012	34	1.7
	28/07/2012	162	8.1	
	Agosto	04/08/2012	13	0.7
		11/08/2012	23	1.2

Primavera		18/08/2012	53	2.7
		25/08/2012	83	4.2
	Setiembre	01/09/2012	171	8.6
		08/09/2012	141	7.1
		15/09/2012	234	11.7
		22/09/2012	115	5.8
		29/09/2012	118	5.9
	Octubre	06/10/2012	52	2.6
		13/10/2012	262	13.1
		20/10/2012	224	11.2
		27/10/2012	91	4.6
	Noviembre	03/11/2012	175	8.8
		10/11/2012	281	14.1
		17/11/2012	353	17.7
		24/11/2012	221	11.1
	Diciembre	01/12/2012	185	9.3
08/12/2012		164	8.2	
15/12/2012		253	12.7	
Máximo		449	22.5	
Mínimo		13	0.7	
Promedio		129.4	6.5	

**Anexo 9. Número de individuos de *Fiorinia fioriniae* en 20 plantas de Palto Hass, según el cuadrante del árbol, en el valle de Cañete – Lima. 2011-2012**

Mes	Fecha	Norte	Sur	Este	Oeste
Diciembre 2011	17/12/2011	46	138.0	50	127.0
	24/12/2011	132	88.0	139	33.0
	31/12/2011	125	106.0	113	105.0
Enero	07/01/2012	102	44.0	78	119.0
	14/01/2012	73	46.0	70	30.0
	21/01/2012	29	41.0	20	20.0
	28/01/2012	6	69.0	53	3.0
Febrero	04/02/2012	32	40.0	32	35.0
	11/02/2012	32	23.0	11	16.0
	18/02/2012	10	22.0	16	24.0
	25/02/2012	9	21.0	21	17.0
Marzo	03/03/2012	21	24.0	18	16.0
	10/03/2012	9	4.0	15	9.0
	17/03/2012	22	18.0	16	1.0
	24/03/2012	24	31.0	38	27.0
	31/03/2012	8	8.0	16	6.0
Abril	07/04/2012	13	4.0	3	4.0
	14/04/2012	7	11.0	12	4.0
	21/04/2012	2	11.0	10	6.0
	28/04/2012	12	12.0	9	11.0
Mayo	05/05/2012	4	3.0	13	6.0
	12/05/2012	12	11.0	4	9.0
	19/05/2012	5	3.0	5	4.0
	26/05/2012	11	11.0	3	10.0
Junio	02/06/2012	1	6.0	6	14.0
	09/06/2012	24	11.0	5	18.0
	16/06/2012	22	19.0	63	125.0
	23/06/2012	9	19.0	4	21.0
	30/06/2012	6	26.0	9	3.0
Julio	07/07/2012	20	6.0	15	28.0
	14/07/2012	7	13.0	1	7.0
	21/07/2012	10	8.0	8	8.0
	28/07/2012	49	38.0	37	38.0
Agosto	04/08/2012	3	4.0	5	1.0
	11/08/2012	8	5.0	4	6.0
	18/08/2012	13	12.0	15	13.0
	25/08/2012	11	24.0	23	25.0

Setiembre	01/09/2012	15	56.0	28	72.0
	08/09/2012	55	50.0	3	33.0
	15/09/2012	63	34.0	76	61.0
	22/09/2012	47	9.0	24	35.0
	29/09/2012	40	13.0	45	20.0
Octubre	06/10/2012	22	6.0	19	5.0
	13/10/2012	110	8.0	109	35.0
	20/10/2012	87	9.0	46	82.0
	27/10/2012	23	23.0	28	17.0
Noviembre	03/11/2012	44	34.0	36	61.0
	10/11/2012	99	75.0	89	18.0
	17/11/2012	83	98.0	45	127.0
	24/11/2012	20	79.0	72	50.0
Diciembre	01/12/2012	22	89.0	35	39.0
	08/12/2012	37	28.0	14	85.0
	15/12/2012	44	88.0	74	47.0

**Anexo 10. Número y porcentaje de individuos de *Fiorinia floriniae* en según estadio de desarrollo y nivel de supervivencia en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012**

Mes	Día/ Evaluación	CRAWLER			NINFAS					ADULTAS					
		Total de crawlers	% Crawler	Total de ninfas	% Ninfas	Vivas	% de ninfas vivas	Muertas	% de ninfas muertas	Total de adultas	% Adultos	Vivas	% de adultas vivas	Muertas	% de adultas muertas
Diciembre 2011	17/12/2011	57	10.50	349	64.27	186	53.30	163	46.70	137	25.23	91	66.42	46	33.58
	24/12/2011	32	3.25	617	62.58	439	71.15	178	28.85	337	34.18	224	66.47	113	33.53
	31/12/2011	27	6.11	232	52.49	145	62.50	87	37.50	183	41.40	104	56.83	79	43.17
Enero	07/01/2012	22	3.76	347	59.32	227	65.42	120	34.58	216	36.92	171	79.17	45	20.83
	14/01/2012	6	1.91	145	46.18	36	24.83	109	75.17	163	51.91	87	53.37	76	46.63
	21/01/2012	2	0.98	107	52.45	22	20.56	85	79.44	95	46.57	16	16.84	79	83.16
	28/01/2012	2	0.69	130	44.67	33	25.38	97	74.62	159	54.64	43	27.04	116	72.96
	04/02/2012	4	2.03	86	43.65	20	23.26	66	76.74	107	54.31	21	19.63	86	80.37
Febrero	11/02/2012	11	3.06	205	57.10	41	20.00	164	80.00	143	39.83	54	37.76	89	62.24
	18/02/2012	5	1.60	152	48.56	54	35.53	98	64.47	156	49.84	75	48.08	81	51.92
	25/02/2012	5	2.11	105	44.30	33	31.43	72	68.57	127	53.59	55	43.31	72	56.69
	03/03/2012	7	2.46	139	48.77	57	41.01	82	58.99	139	48.77	72	51.80	67	48.20
	10/03/2012	6	1.35	230	51.92	83	36.09	147	63.91	207	46.73	98	47.34	109	52.66
Marzo	17/03/2012	8	2.36	164	48.38	73	44.51	91	55.49	167	49.26	88	52.69	79	47.31
	24/03/2012	12	3.06	253	64.54	123	48.62	130	51.38	127	32.40	73	57.48	54	42.52
	31/03/2012	3	0.88	157	46.18	41	26.11	116	73.89	180	52.94	92	51.11	88	48.89
	07/04/2012	7	1.70	219	53.28	65	29.68	154	70.32	185	45.01	78	42.16	107	57.84
	14/04/2012	14	3.49	226	56.36	76	33.63	150	66.37	161	40.15	85	52.80	76	47.20
Abril	21/04/2012	11	2.59	192	45.18	87	45.31	105	54.69	222	52.24	84	37.84	138	62.16
	28/04/2012	20	4.40	238	52.31	72	30.25	166	69.75	197	43.30	55	27.92	142	72.08
	05/05/2012	18	5.49	204	62.20	153	75.00	51	25.00	106	32.32	77	72.64	29	27.36
	12/05/2012	14	3.52	249	62.56	158	63.45	91	36.55	135	33.92	101	74.81	34	25.19
	19/05/2012	17	3.43	257	51.81	169	65.76	88	34.24	222	44.76	158	71.17	64	28.83
Mayo	26/05/2012	21	7.37	143	50.18	65	45.45	78	54.55	121	42.46	98	80.99	23	19.01
	02/06/2012	26	5.51	220	46.61	143	65.00	77	35.00	226	47.88	183	80.97	43	19.03
	09/06/2012	25	7.79	107	33.33	56	52.34	51	47.66	189	58.88	102	53.97	87	46.03

	16/06/2012	23	5.15	306	68.46	134	43.79	172	56.21	118	26.40	86	72.88	32	27.12
	23/06/2012	34	8.29	272	66.34	158	58.09	114	41.91	104	25.37	40	38.46	64	61.54
	30/06/2012	26	8.61	131	43.38	83	63.36	48	36.64	145	48.01	92	63.45	53	36.55
	07/07/2012	33	7.76	264	62.12	164	62.12	100	37.88	128	30.12	108	84.38	20	15.63
Julio	14/07/2012	28	7.95	211	59.94	132	62.56	79	37.44	113	32.10	81	71.68	32	28.32
	21/07/2012	13	4.78	136	50.00	71	52.21	65	47.79	123	45.22	74	60.16	49	39.84
	28/07/2012	18	3.69	216	44.26	138	63.89	78	36.11	254	52.05	145	57.09	109	42.91
	04/08/2012	15	4.64	178	55.11	83	46.63	95	53.37	130	40.25	96	73.85	34	26.15
Agosto	11/08/2012	17	3.79	199	44.42	117	58.79	82	41.21	232	51.79	173	74.57	59	25.43
	18/08/2012	22	5.00	189	42.95	105	55.56	84	44.44	229	52.05	98	42.79	131	57.21
	25/08/2012	6	2.32	114	44.02	31	27.19	83	72.81	139	53.67	72	51.80	67	48.20
	01/09/2012	12	3.43	171	48.86	57	33.33	114	66.67	167	47.71	99	59.28	68	40.72
Setiembre	08/09/2012	8	4.19	78	40.84	61	78.21	17	21.79	105	54.97	90	85.71	15	14.29
	15/09/2012	19	11.05	97	56.40	74	76.29	23	23.71	56	32.56	41	73.21	15	26.79
	22/09/2012	28	13.53	85	41.06	48	56.47	37	43.53	94	45.41	61	64.89	33	35.11
	29/09/2012	6	4.14	62	42.76	39	62.90	23	37.10	77	53.10	56	72.73	21	27.27
Octubre	06/10/2012	21	5.57	202	53.58	169	83.66	33	16.34	154	40.85	88	57.14	66	42.86
	13/10/2012	19	7.20	157	59.47	98	62.42	59	37.58	88	33.33	63	71.59	25	28.41
	20/10/2012	27	8.46	198	62.07	52	26.26	146	73.74	94	29.47	82	87.23	12	12.77
	27/10/2012	14	6.39	101	46.12	77	76.24	24	23.76	104	47.49	51	49.04	53	50.96
Noviembre	03/11/2012	9	4.89	87	47.28	72	82.76	15	17.24	88	47.83	36	40.91	52	59.09
	10/11/2012	11	3.85	184	64.34	101	54.89	83	45.11	91	31.82	82	90.11	9	9.89
	17/11/2012	55	13.55	161	39.66	134	83.23	27	16.77	190	46.80	172	90.53	18	9.47
	24/11/2012	41	9.65	192	45.18	163	84.90	29	15.10	192	45.18	115	59.90	77	40.10
Diciembre	01/12/2012	18	5.04	295	82.63	71	24.07	224	75.93	44	12.32	16	36.36	28	63.64
	08/12/2012	19	7.51	180	71.15	55	30.56	125	69.44	54	21.34	33	61.11	21	38.89
	15/12/2012	34	10.73	157	49.53	96	61.15	61	38.85	126	39.75	112	88.89	14	11.11

**Anexo 11. Número y porcentaje de individuos de *Fiorinia fioriniae* en según nivel de supervivencia en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012**

Mes	Día	TOTAL VIVAS Y MUERTAS				
		Vivas (Adultas+Ninfas+Crawler)	% vivas	Muertas (Ninfas + Crawlers)	% Muertas	Total evaluadas
Diciembre 2011	17/12/2011	334	61.5	209	38.5	543
	24/12/2011	695	70.5	291	29.5	986
	31/12/2011	276	62.4	166	37.6	442
Enero	07/01/2012	420	71.8	165	28.2	585
	14/01/2012	129	41.1	185	58.9	314
	21/01/2012	40	19.6	164	80.4	204
	28/01/2012	78	26.8	213	73.2	291
Febrero	04/02/2012	45	22.8	152	77.2	197
	11/02/2012	106	29.5	253	70.5	359
	18/02/2012	134	42.8	179	57.2	313
	25/02/2012	93	39.2	144	60.8	237
Marzo	03/03/2012	136	47.7	149	52.3	285
	10/03/2012	187	42.2	256	57.8	443
	17/03/2012	169	49.9	170	50.1	339
	24/03/2012	208	53.1	184	46.9	392
	31/03/2012	136	40.0	204	60.0	340
Abril	07/04/2012	150	36.5	261	63.5	411
	14/04/2012	175	43.6	226	56.4	401
	21/04/2012	182	42.8	243	57.2	425
	28/04/2012	147	32.3	308	67.7	455
Mayo	05/05/2012	248	75.6	80	24.4	328
	12/05/2012	273	68.6	125	31.4	398
	19/05/2012	344	69.4	152	30.6	496
	26/05/2012	184	64.6	101	35.4	285
Junio	02/06/2012	352	74.6	120	25.4	472
	09/06/2012	183	57.0	138	43.0	321
	16/06/2012	243	54.4	204	45.6	447
	23/06/2012	232	56.6	178	43.4	410
	30/06/2012	201	66.6	101	33.4	302
Julio	07/07/2012	305	71.8	120	28.2	425
	14/07/2012	241	68.5	111	31.5	352
	21/07/2012	158	58.1	114	41.9	272
	28/07/2012	301	61.7	187	38.3	488
Agosto	04/08/2012	194	60.1	129	39.9	323

	11/08/2012	307	68.5	141	31.5	448
	18/08/2012	225	51.1	215	48.9	440
	25/08/2012	109	42.1	150	57.9	259
Setiembre	01/09/2012	168	48.0	182	52.0	350
	08/09/2012	159	83.2	32	16.8	191
	15/09/2012	134	77.9	38	22.1	172
	22/09/2012	137	66.2	70	33.8	207
	29/09/2012	101	69.7	44	30.3	145
Octubre	06/10/2012	278	73.7	99	26.3	377
	13/10/2012	180	68.2	84	31.8	264
	20/10/2012	161	50.5	158	49.5	319
	27/10/2012	142	64.8	77	35.2	219
Noviembre	03/11/2012	117	63.6	67	36.4	184
	10/11/2012	194	67.8	92	32.2	286
	17/11/2012	361	88.9	45	11.1	406
	24/11/2012	319	75.1	106	24.9	425
Diciembre	01/12/2012	105	29.4	252	70.6	357
	08/12/2012	107	42.3	146	57.7	253
	15/12/2012	242	76.3	75	23.7	317

**Anexo 12. Número y porcentaje de individuos de *Fiorinia fioriniae* en según nivel de parasitismo, cantidad de hembras grávidas y número de huevos por hembra en aproximadamente 400 individuos evaluados en laboratorio, Lima, 2011-2012**

Mes	Día	Número de hembras adultas parasitadas	% de parasitismo en adultas	Queresas adultas con huevos	% de queresas adultas con huevos	Total huevos	Huevos/hembra
Diciembre 2011	17/12/2011	0	0.0	22	16.1	61	2.8
	24/12/2011	1	0.3	49	14.5	133	2.7
	31/12/2011	0	0.0	35	19.1	102	2.9
Enero	07/01/2012	0	0.0	23	10.6	76	3.3
	14/01/2012	0	0.0	8	4.9	21	2.6
	21/01/2012	0	0.0	11	11.6	24	2.2
	28/01/2012	0	0.0	9	5.7	27	3.0
Febrero	04/02/2012	0	0.0	13	12.1	34	2.6
	11/02/2012	0	0.0	21	14.7	55	2.6
	18/02/2012	0	0.0	17	10.9	48	2.8
	25/02/2012	0	0.0	9	7.1	27	3.0
Marzo	03/03/2012	0	0.0	21	15.1	55	2.6
	10/03/2012	0	0.0	27	13.0	81	3.0
	17/03/2012	0	0.0	19	11.4	52	2.7
	24/03/2012	0	0.0	38	29.9	131	3.4
	31/03/2012	0	0.0	26	14.4	68	2.6
Abril	07/04/2012	0	0.0	20	10.8	67	3.4
	14/04/2012	0	0.0	17	10.6	58	3.4
	21/04/2012	0	0.0	11	5.0	30	2.7
	28/04/2012	0	0.0	8	4.1	21	2.6
Mayo	05/05/2012	0	0.0	20	18.9	67	3.4
	12/05/2012	0	0.0	16	11.9	43	2.7
	19/05/2012	0	0.0	23	10.4	76	3.3
	26/05/2012	0	0.0	12	9.9	36	3.0
Junio	02/06/2012	0	0.0	26	11.5	85	3.3
	09/06/2012	0	0.0	18	9.5	54	3.0
	16/06/2012	0	0.0	32	27.1	102	3.2
	23/06/2012	1	1.0	17	16.3	58	3.4
	30/06/2012	0	0.0	19	13.1	60	3.2
Julio	07/07/2012	0	0.0	15	11.7	45	3.0
	14/07/2012	0	0.0	15	13.3	45	3.0
	21/07/2012	0	0.0	25	20.3	69	2.8
	28/07/2012	0	0.0	21	8.3	63	3.0

Agosto	04/08/2012	0	0.0	18	13.8	54	3.0
	11/08/2012	0	0.0	34	14.7	105	3.1
	18/08/2012	0	0.0	27	11.8	91	3.4
	25/08/2012	0	0.0	18	12.9	65	3.6
Setiembre	01/09/2012	0	0.0	21	12.6	74	3.5
	08/09/2012	0	0.0	9	8.6	27	3.0
	15/09/2012	0	0.0	11	19.6	30	2.7
	22/09/2012	0	0.0	21	22.3	63	3.0
	29/09/2012	0	0.0	10	13.0	25	2.5
Octubre	06/10/2012	0	0.0	14	9.1	46	3.3
	13/10/2012	0	0.0	27	30.7	67	2.5
	20/10/2012	0	0.0	11	11.7	34	3.1
	27/10/2012	0	0.0	8	7.7	23	2.9
Noviembre	03/11/2012	0	0.0	22	25.0	77	3.5
	10/11/2012	0	0.0	30	33.0	93	3.1
	17/11/2012	0	0.0	54	28.4	153	2.8
	24/11/2012	0	0.0	31	16.1	99	3.2
Diciembre	01/12/2012	0	0.0	15	34.1	49	3.3
	08/12/2012	0	0.0	24	44.4	77	3.2
	15/12/2012	0	0.0	34	27.0	107	3.1