

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**"FLUCTUACIÓN POBLACIONAL INVIERNO-VERANO DE
Lepidosaphes beckii (Newman) (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) Y SUS
PARASITOIDES, EN MANDARINA SATSUMA VARIEDAD OWARI
EN HUARAL"**

Presentado por:

JONATHAN ALFREDO FERNÁNDEZ GUERRA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

Lima – Perú

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**"FLUCTUACIÓN POBLACIONAL INVIERNO-VERANO DE
Lepidosaphes beckii (Newman) (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) Y SUS
PARASITOIDES, EN MANDARINA SATSUMA VARIEDAD OWARI
EN HUARAL"**

Presentado por:
JONATHAN ALFREDO FERNÁNDEZ GUERRA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jorge Escobedo Álvarez
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez
PATROCINADOR

Dr. Alexander Rodríguez Berrio
MIEMBRO

Ing. Mg. Sc. German Joyo Coronado
MIEMBRO

Lima - Perú

2016

AGRADECIMIENTO

En primer lugar mi agradecimiento a Dios, por bendecirme en cada momento de mi vida y permitir hacer realidad este sueño tan anhelado.

Al Ing. Agr., Mg. Sc Guillermo Sánchez Velásquez, patrocinador del presente trabajo de investigación, por su apoyo y contribución en el desarrollo y redacción final del presente trabajo.

Al Ing. Agr., Mg. Sc German Joyo Coronado, por sus consejos y colaboración para hacer posible la conclusión de esta tesis.

A la profesora Mg. Sc. Clorinda E. Vergara Cobián y al Museo de Entomología “Klaus Raven Büller” por brindarme las instalaciones, los equipos y materiales necesarios para la realización de la fase de laboratorio.

Al dueño del Fundo San Lázaro, Don José Bregante Vilela, que en paz descanse, por permitirme el desarrollo de esta tesis en sus campos de mandarina en el valle de Huaral.

A mi madre por todo el esfuerzo y sacrificio para brindarme el apoyo incondicional en todos los aspectos y por su inagotable búsqueda de mi superación.

A mi padre por el apoyo económico, moral y consejos constantes.

A mis hermanos y demás familiares que de alguna forma contribuyeron en mi educación.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el fundo San Lázaro ubicado en la carretera Fujimori, Esperanza alta Av. María Paz lote 21 a espaldas del Fundo Santa Patricia, en mandarina satsuma variedad owari.

Las evaluaciones se realizaron desde septiembre del 2014 hasta febrero del 2015, en un total de 25 árboles por evaluación, cada 7 días, tomando como unidades de muestreo (al azar): 1 porción de rama de 10cm., 2 hojas y 1 fruto, por cada orientación del árbol (N, S, E, O).

El objetivo fue determinar la fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) y sus parasitoides en 2 hectáreas de mandarina satsuma owari del Fundo San Lázaro en Huaral. Se registró el número de queresas en 100 porciones de ramas de 10 cm, 200 hojas y 100 frutos.

Adicionalmente se tomó dos hojas por árbol, igualmente al azar, para la recuperación de parasitoides en el laboratorio. Por otro lado, se recolectó 1 hoja por orientación para obtener el porcentaje de parasitismo en campo.

En la mandarina satsuma variedad owari, la fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* fue máxima en las 100 ramas, 200 hojas y 100 frutos; en las evaluaciones del 28/02/15, 11/10/14 y 21/02/15 con 3560, 2320 y 66 individuos a una temperatura de 24.7°C, 17.3°C y 25.4°C, con humedades relativas de 83.3%, 90.1% y 84.4%, respectivamente; en tanto que los valores mínimos se registraron en las evaluaciones del 06/09/14, 06/09/14 y 20/12/14 y con 898, 360 y 16 individuos a una temperatura de 15.6°C y 18.8°C con humedades de 92.4% y 91.5%, respectivamente.

Con respecto a la fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* por cuadrante, este cultivar presentó a lo largo de los seis meses de evaluación en 25 ramas las máximas poblaciones en las orientaciones este y norte, con 16398 y 15844 individuos respectivamente. Las mínimas poblaciones se observaron en las orientaciones sur y oeste con 13055 y 12289 individuos.

En hojas, las poblaciones más altas fueron aquellas distribuidas en las orientaciones sur y norte con 8058 y 7043 individuos, mientras que las más bajas poblaciones fueron las ubicadas en las orientaciones este y oeste con 6289 y 6628 individuos, respectivamente.

En cuanto a 25 frutos, la distribución de la plaga de mayor a menor población, fue la siguiente: La orientación Oeste con 163, Sur con 135, Norte con 127 y la orientación este con 88 individuos.

Discusión general

Un alto nivel poblacional de queresas fue observado durante las estaciones de verano y primavera, tanto sobre ramas y hojas. Las ramas tuvieron una mayor densidad poblacional que las hojas, mostrando irregularidad en su curva de crecimiento, durante los 6 meses de evaluaciones. Este suceso se explica en función al ciclo biológico de *Lepidosaphes beckii*, puesto que presenta varias generaciones durante el año, generando inclusive, la superposición de individuos, en diferentes estadios (Solís, 2009).

En los frutos, la población de *Lepidosaphes beckii* fue también irregular a pesar de presentar pocos individuos en las estaciones de primavera y verano. Se mantienen bajos debido a las aplicaciones y al estado fenológico en el que se encuentran. En verano el nivel poblacional es bajo, sin embargo esta fluctuación tiende a aumentar para las estaciones de otoño e invierno.

Los factores climáticos tienen gran influencia en la actividad de la queresa, sin embargo en esta investigación tanto la temperatura como la humedad relativa no tuvieron un efecto significativo, puesto que estos factores climáticos se mantuvieron regulares en las fechas de evaluación.

Parasitoides

Para la fluctuación poblacional de parasitoides de *Lepidosaphes beckii*, primero fue necesario, identificar las especies obtenidas. Es así que para la identificación de las especies se procedió al montaje de algunas muestras (conservados en frascos de alcohol al 75%), utilizando el “Método de Hoyer”, que es específico para los Hymenóptera de la familia Aphelinidae (comunes en *Lepidosaphes*).

Las características propias del insecto permitieron determinar la especie, tratándose de *Aphytis lepidosaphes* Compere. Este parasitoide se presentó durante todo el periodo de evaluación, con una población máxima en 50 hojas en la evaluación del 18/10/14 con 346

individuos a una temperatura de 17.5°C y 88.9% de humedad relativa. Mientras que la población mínima se observó el 10/01/15 con 8 individuos a una temperatura de 21.8°C con 87.9% de humedad.

Aphytis lepidosaphes Compere presentó gran irregularidad en sus poblaciones durante los 6 meses de evaluaciones. Estas microavispa fueron más abundantes en la estación de primavera y en verano. La abundancia de este parasitoide se vio afectada por las variaciones estacionales (factores climáticos), cantidad de *Lepidosaphes beckii* y las aplicaciones de plaguicidas. En cuanto al porcentaje de parasitismo, esta sigue la misma curva que la cantidad de parasitoides; para el caso de las orientaciones, los lados norte y sur presentaron ligeramente los mayores porcentajes promedio con 19.79% y 19.23%, respectivamente. Esta preferencia se ve influenciada por los factores ya mencionados.

Palabras claves: fluctuación, población, distribución, queresá, *Lepidosaphes beckii* (Newman), Satsuma, individuos, aplicaciones, mandarina, orientación, parasitoide, *Aphytis lepidosaphes* Compere, microavispa.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Mandarina satsuma	3
2.1.1 Origen de la mandarina satsuma	3
2.1.2 Importancia y distribución geográfica de la mandarina satsuma en el mundo	3
2.1.3 Importancia en el Perú	4
2.1.4 Características de la variedad satsuma	4
2.1.5 Fenología de la mandarina satsuma en el valle de Huaral	6
2.2 Plagas importantes en cítricos	6
2.3 Fluctuación poblacional de algunas plagas en cítricos	7
2.4 <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	8
2.4.1 Clasificación taxonómica	8
2.4.2 Morfología y biología de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	8
2.4.3 Comportamiento de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	10
2.4.4 Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	11
2.5 Parasitoides de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	12
2.5.1 <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere	12
2.5.1.1 Fluctuación poblacional de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Fase de campo:	13
3.1.1. Metodología de evaluación	13
3.2 Fase de laboratorio	14
3.2.1. Identificación de especies de parasitoides	14
3.2.2. Método de Hoyer	15
3.3. Parámetros meteorológicos	15
3.4 Materiales	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1 Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en mandarina satsuma variedad owari	17

4.1.1 EN RAMAS	17
4.1.2 EN HOJAS	21
4.1.3 EN FRUTOS	24
4.1.4 EN RAMAS, HOJAS Y FRUTOS	27
4.1.5 EN ARBOLES	30
4.1.6 EN RAMAS: LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA	33
4.1.7 EN HOJAS: TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA	38
4.1.8 EN FRUTOS Y LA TEMPERATURA – HUMEDAD RELATIVA	43
4.2 Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en mandarina satuma variedad owari	47
4.2.1 EN RAMAS	47
4.2.2 EN HOJAS	50
4.2.3 EN FRUTOS	53
4.2.4 EN ARBOLES	56
4.3 Fluctuación poblacional de parasitoides de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	59
4.3.1 EN 50 HOJAS	59
4.3.2 EN 50 HOJAS Y SU HOSPEDERO	62
4.3.3 EN 50 HOJAS: TEMPERATURA Y HUMEDAD	65
4.3.4 Porcentaje de parasitismo de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari.	68
V. CONCLUSIONES	70
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	71
VII. ANEXOS	76

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.- Fase fenológica de la mandarina satsuma variedad owari en el valle de Huaral	6
--	---

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 19
- Figura 2.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 23
- Figura 3.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 26
- Figura 4.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm., en 200 hojas y en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 29
- Figura 5.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 32
- Figura 6.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 35
- Figura 7.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 39
- Figura 8.-** Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú. 45

Figura 9.- Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	48
Figura 10.- Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	51
Figura 11.- Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	54
Figura 12.- Fluctuación poblacional de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	58
Figura 13.- Fluctuación poblacional de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	61
Figura 14.- Fluctuación poblacional de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas y su interacción con su hospedero <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	64
Figura 15.- Fluctuación poblacional de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	67
Figura 16.- Fluctuación poblacional del porcentaje de parasitismo de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	69

INDICE DE ANEXO

Anexo 1: Cartilla de evaluación de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman).	77
Anexo 2: Temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio (°C) y humedad relativa (%) de los días de evaluación. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	78
Anexo 3: Promedios semanales de Temperatura (°C) y humedad relativa (%) de los días de evaluación. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	79
Anexo 4: Registro de aplicaciones durante el periodo de evaluación realizado en el fundo.	80
Anexo 5: Número total, promedio por ramas y grados de infestación de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	81
Anexo 6: Número total, promedio por hojas y grados de infestación de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	82
Anexo 7: Número total, promedio por frutos y grados de infestación de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	83
Anexo 8: Número total, promedio por árbol y grado de infestación de individuos de <i>lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	84
Anexo 9: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 100 ramas de 10 cm. y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	85
Anexo 10: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 200 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	86
Anexo 11: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en 100 frutos y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura	87

mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	
Anexo 12: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	88
Anexo 13: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	89
Anexo 14: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrantes en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	90
Anexo 15: Número de individuos de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) por cuadrante en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	91
Anexo 16: Número de individuos de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	92
Anexo 17: Número de individuos de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas y su interacción con su hospedero <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	93
Anexo 18: Número de individuos de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere en 50 hojas y su interacción con la temperatura (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	94
Anexo 19: Número total de queresas, número de queresas parasitadas y porcentaje de parasitismo de <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	95
Anexo 20: Labores agrícolas realizadas en las plantaciones de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.	96
Anexo 21: Carta de Reconocimiento del parasitoide <i>Aphytis lepidosaphes</i> Compere.	97

I. INTRODUCCION

Los cítricos son de gran importancia a nivel mundial; en el Perú su cultivo se ha incrementado notablemente en los últimos años debido a la apertura de nuevos mercados para aquellos que demandan calidad y precios competitivos. Esta capacidad competitiva presente en el Perú se atribuye a las condiciones climáticas favorables para el desarrollo del cultivo, al nivel tecnológico logrado y al nivel de asociatividad que tienen los citricultores peruanos (Gonzales, 2010).

En el Perú se está sembrando y produciendo variedades cítricas según los requerimientos y exigencias de calidad de los mercados internacionales (EE. UU, Reino Unido, Países Bajos y Canadá) con ventajas de disponibilidad durante el año (febrero a noviembre) que permite aprovechar los periodos denominados “ventana” (Agrodata, 2012).

Dentro de las variedades cultivadas de cítricos para atender la exportación, el Perú produce mandarinas, tangelos y naranjas. Las mandarinas Satsumas (Owari, Okitsu), tienen excelentes atributos en tamaño de fruta, calidad cosmética, fácil pelado, ausencia de semillas, los cuales son de buena aceptación en Europa (Reino Unido, Irlanda, Holanda), Estados Unidos y Canadá (Pro Citrus, 2005). En la actualidad el principal cítrico de exportación es la mandarina y uno de los mercados más importantes es el Reino Unido (Gestión, 2013).

En los últimos años la producción de mandarinas en el Perú se ha duplicado, con rendimientos que superan a la media mundial. El departamento de Lima con los valles de Huaral y Cañete figura como el primer productor del país con un 60 por ciento de la producción nacional, con rendimientos que alcanzan hasta 80 Ton/ ha (Agrodata, 2012).

Uno de los principales factores causantes de la disminución del rendimiento y de la calidad en los frutos, son las plagas, entre las que se mencionan a la “queresa coma” *Lepidosaphes beckii* (Newman), como una de las principales, que infesta a la mandarina satsuma owari, al ser favorecidas por las condiciones climáticas que tiene la costa peruana, permitiendo que se reproduzcan continuamente. De allí que, es necesario conocer la incidencia de la plaga, así como de sus parasitoides a lo largo del año en sus diferentes estaciones, tomando en cuenta que las condiciones climáticas varían cada año (Solís, 2009).

OBJETIVO

- Determinar la fluctuación poblacional invierno- verano de *Lepidosaphes beckii* (Newman) y sus parasitoides en mandarina satsuma variedad owari, en el valle de Huaral.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 MANDARINA SATSUMA

2.1.1 ORIGEN DE LA MANDARINA SATSUMA

Los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta la actualidad han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre. La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios: conquistas de Alejandro Magno, expansión del Islam, cruzadas, descubrimiento de América, etc. (Infoagro.com, 2010).

Esta especie es originaria de Japón. Fue nombrada Satsuma en 1878 por el nombre de la prefectura donde fue descubierta, la cual actualmente es llamada Kagoshima, localizada en la isla de Kyushu (Carrau, 2004).

Los cítricos fueron introducidos al Perú a mediados del siglo XVI, siendo plantados inicialmente en el valle del Rímac y algunos valles de la costa norte, posteriormente en la Selva Alta y en algunas áreas del río Amazonas (Sigueñas, 2004).

2.1.2 IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA MANDARINA SATSUMA EN EL MUNDO

Los cítricos son cultivos importantes en el mundo, en el caso de las mandarinas existen 1.494 millones de hectáreas cultivadas que producen 18, 156.16 toneladas anuales y con rendimiento promedio de 12.5 ton/ha. (FAO, 2004).

Los principales países productores de mandarina son: Japón, países bajos, Israel, Argelia y España. En el continente americano se estima que los principales países son: Brasil, EEUU, México y Argentina. Las mandarinas son los cítricos más consumidos en el mundo entero. Alrededor de 170 países importan mandarina en todo el mundo, sin embargo entre los

principales importadores se mencionan a Japón, países bajos, Francia, Bélgica y la federación rusa. En el caso de Japón que es uno de los mayores productores de mandarina, se conoce que no es capaz de abastecer su mercado, razón por la cual se ubica además entre los principales países importadores. Los principales países exportadores de mandarina son Estados Unidos, Sudáfrica, Turquía, Países Bajos y Bélgica (FAO, 2013).

2.1.3 IMPORTANCIA EN EL PERU

Actualmente el Perú cuenta con cerca de 70,000 has de plantación de cítricos, liderando esta producción la naranja (25,000 has), seguida del limón o lima sutil (20, 000 has) la mandarina (15, 000 has), el tangelo (5,000 has) y por último la toronja, limón dulce y otros híbridos de naranja y mandarina que completan las 70, 000 has (FAO, 2013).

Agrodata (2012), indica que en los últimos diez años, la producción de mandarinas en el Perú se ha duplicado. En el 2007 la producción total alcanzó las 190,400 toneladas métricas, cultivadas en una superficie de 9379 ha; siendo el departamento de Ica el principal productor. El rendimiento promedio nacional es de 20,6 Tn/ ha, cifra bastante superior a la media mundial, que es de 12,3 Tn/ ha. Las diferencias de productividad son variables, mientras en Lima se obtienen 29,6 Tn/ ha, en Junín el promedio es de 14,5 Tn/ ha. Las variedades más producidas en el Perú son Satsuma y Malvácea.

Gonzales (2010), menciona que las regiones de Lima e Ica dirigen su producción mayormente al mercado internacional y actualmente son los responsables de la oferta exportable de nuestro país. En el departamento de Lima, el cultivo se concentra en la provincia de Huaral, a 81 km de la ciudad capital y llamada la “capital de la agricultura”, la producción agrícola principalmente es de pequeños propietarios. En general, la oferta de los cítricos peruanos incluye mandarinas y tangelos para consumo de frutos frescos; sin embargo las mandarinas representan el mayor volumen de la oferta peruana.

2.1.4 CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD SATSUMA

La mandarina es el fruto del árbol mandarino, frutal perenne, perteneciente a la familia de las rutáceas, originario del Asia Oriental (China e Indochina). Su cultivo es propicio en los países de clima cálido o templado (temperaturas entre 12° y 26°C y 80% de humedad

relativa). La mandarina es una fruta que presenta una piel de color amarillo vivo o anaranjado, que es delgada rugosa y fácilmente despegable de la pulpa. Desarrolla mal en terrenos calizos sin embargo, esta variedad es la que mejor se adapta a zonas frías. Son de origen japonés y su fruta es de buen tamaño y sin semillas. En general, tienden a florecer más tarde que el resto de los cítricos, y poseen flores perfectas, cuyo polen es estéril (no poliniza a otras variedades de mandarina). Las frutas son propensas al bufado, sensibles a la “sarna” de los cítricos, y tolerantes a la cancrrosis de los cítricos. Sus frutos alcanzan la madurez interna antes de que la cáscara tome el color externo característico de las frutas cítricas, por lo que la cáscara todavía presenta coloraciones verdes cuando internamente ya es comestible. Entre las diferentes variedades conocidas de esta mandarina, destacan Owari y Okitsu (Gonzales, 2010).

Según Infoagro (2010) existen diversos cultivares de mandarina en el Perú, además de la mandarina Satsuma, destacan: Murcott, Malvasio, Dancy, Kara, Clementina, etc. Las mandarinas Satsuma son las de cosecha más temprana; sin embargo son las últimas en florecer con frutos de mayor tamaño y sin semilla. Con respecto a las variedades de mandarina Satsuma, se mencionan a la variedad Okitsu; su árbol es más vigoroso, erecto, con espinas en los brotes vigorosos. En cuanto al fruto, es de tamaño grande y achatado, de buena calidad gustativa. Muy precoz, en algunas zonas comienza su recolección en septiembre. Tolera mejor que otras satsumas el transporte y almacenamiento. Esta variedad se obtuvo en 1914 a partir de una semilla de la variedad Miyagawa. La variedad Clausellina; es una variedad del tipo satsuma; el árbol presenta escaso vigor y tendencia a floraciones abundantes los primeros años del desarrollo. Los frutos son superiores en tamaño que la variedad Owari, pero de poca calidad. Su recolección es precoz y puede comenzar a mediados de septiembre. Por último, La variedad Owari; su árbol es vigoroso, poblado de hojas, ramas largas. Los frutos son de tamaño medio a pequeño, con elevado contenido en zumo de color naranja claro y con forma aplanada.

En el valle de Huaral, la mandarina que ocupa la mayor área sembrada es la satsuma variedad Owari en mayor proporción que la Okitsu. Sin embargo, esta última es la que presenta menos alteraciones fisiológicas en el fruto (Gonzales, 2010).

2.1.5 FENOLOGIA DE LA MANDARINA SATSUMA VARIEDAD OWARI EN EL VALLE DE HUARAL

Cuadro 1.- Fase fenológica de la mandarina satsuma variedad owari en el Fundo San Lázaro, Esperanza Alta - Huaral.

MES	SEMANAS	ESTADO FENOLOGICO
Noviembre	1 a 2	Floración
	3 a 4	Desarrollo del fruto
Diciembre	1 a 4	Desarrollo del fruto
Enero	1 a 4	Desarrollo del fruto
Febrero	1 a 4	Desarrollo del fruto
Marzo	1 a 4	Desarrollo del fruto
Abril	1 a 4	Maduración del fruto
Mayo	1 a 4	Cosecha
Junio	1 a 4	Cosecha
Julio	1 a 4	Reposo
Agosto	1 a 4	Reposo
Septiembre	1 a 2 3 a 4	Brotamiento
Octubre	1 a 4	Floración

FUENTE: ELABORACION PROPIA (2015).

2.2 PLAGAS IMPORTANTES EN CÍTRICOS

El Perú posee excelentes condiciones para el desarrollo de la fruticultura, debido a que en los diversos valles de la costa, sierra y selva se presentan condiciones propicias para la obtención de la fruta todo el año, sin embargo así como las condiciones son apropiadas para los frutales, es cierto también que es favorable para la presencia de un sin número de plagas, que muchas veces afectan severamente las cosechas y en casos de aquellos frutales con potencial de exportación se reducen por los daños de las plagas (Alcívar, 2013).

Sánchez y Vergara (2009) mencionan que las principales plagas insectiles en el cultivo de la mandarina y que afecta a otros cítricos son: *Ceratitis capitata* (Wied), *Aleurothrixus floccosus* (Másk), *Aphis citricidus* (Kirkaldy), *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foscolombe), *Planococcus citri* (Risso), *Phyllocnistis citrella* (Station), *Panonychus citri* (Mc gregor),

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), otro grupo de gran importancia está constituido por las queresas, entre la más conocida que afectan a los cítricos está *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Chrysomphalus aonidum* (Linn.), *Selenaspidus articulatus* (Morg) y *Lepidosaphes beckii* (Newman) siendo esta última la queresa más importante en el cultivo de los cítricos ya sea por los daños ocasionados a la planta, así como por las restricciones que tiene en el mercado internacional para la exportación de la fruta.

2.3 FLUCTUACION POBLACIONAL DE ALGUNAS PLAGAS DE CITRICOS

Según Chávez (2003), la época de mayor densidad poblacional de *Panonychus citri* en mandarina cultivar Clemenules, correspondió a los meses de verano e inicios de otoño, con temperaturas promedio de 20.9 °C y 18 °C respectivamente, y con una humedad relativa promedio de 62% en verano y 66.3% en otoño. Este periodo de baja temperatura y baja humedad relativa coincidió con el tercer periodo de brotamiento de las plantas, el cual comenzó a fines de febrero e inicios de marzo, lo que significó la existencia de hojas nuevas y flores durante estos meses. Con relación al contenido de B, Zn, Mg, Fe y Ca en la planta y la población de *Panonychus citri*, determinó que cuando el contenido de estos nutrientes aumenta en los tejidos, la población de ácaros desciende. Por otro lado, con respecto a *Phyllocoptruta oleivora*, señala que en los meses de abril y mayo la población se incrementó sobre las hojas del primer brotamiento, movilizándose a los frutos inmaduros tan pronto como se hicieron disponibles, lo que ocurrió a mediados de abril. Debido a esto, a inicios de junio, las poblaciones llegaron a ser predominantes sobre los frutos. Durante el verano se observó que el acaro fue más abundante en frutos y follaje de los bordes de la copa. Así mismo durante las evaluaciones se pudo apreciar que tanto para *Panonychus* como para *Phyllocoptruta oleivora*, la periferia de la copa del árbol era preferida por estos ácaros, particularmente el cuadrante noroeste.

Las curvas poblacionales de adultos de *Ceratitis capitata* presentan 2 picos poblacionales a lo largo del año, el primero entre abril a mayo, el cual es el más alto, debido a condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa y a la maduración de la mayoría de sus hospederos; siendo el segundo entre noviembre a diciembre, también debido a lo señalado anteriormente, con la diferencia que solo algunos de sus hospederos están en maduración. Las poblaciones más bajas se presentan entre los meses de junio a septiembre debido a la

disminución de la temperatura, incremento de la humedad relativa y escasos hospederos en maduración en el valle de Chancay – Huaral (Mendoza, 2003).

Las queresas se presentan generalmente debido a un mal manejo sanitario y a la aplicación indiscriminada de plaguicidas. Entre ellas la más importante ya mencionada es la queresacomoma *Lepidosaphes beckii* Newman por encontrarse en la mayoría de los campos afectados (Gonzales, 2010).

2.4 *Lepidosaphes beckii* (Newman)

2.4.1 CLASIFICACION TAXONÓMICA (Según Cabi, 2004)

Clase : Insecta

Orden : Hemiptera

Suborden : Sternorrhyncha

Superfamilia : Coccoidea

Familia : Diaspididae

Nombre científico : *Lepidosaphes beckii* (Newman)

Nombre común : Queresacomoma, escama púrpura

2.4.2.-MORFOLOGIA Y BIOLOGÍA DE *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Según Sánchez y Vergara, 2010)

A.-HEMBRA:

a.- adulto

La escama de la hembra es ligeramente curvada o similar a una comoma; de color marrón o púrpura y mide hasta 3 mm de longitud.

b.- huevos

Se localizan debajo de la escama y del cuerpo de la hembra. Son diminutos, oval alargados, de color blanco nacarado a amarillo rojizos. Miden 0.25 mm de longitud.

c.- Larva migratoria

Larva migratoria (crawler) es de color blanco, algunas presentan los extremos anaranjados y otros amarillo. Son de forma ovalada y aplanada, midiendo 0.25 mm de largo y 0.12 mm de ancho. Posee un par de antenas filiformes, provistas de sensorias, ojos rojos, pequeños y ubicados en los márgenes de la zona cefálica de la larva. En la zona pigydial presentan dos cilios caudales largos de apariencia sedosa.

Primer estadio fijo

Al fijarse segregan dos o más hilos gruesos, o pelos sedosos entrelazados que salen de la parte anterior del insecto y que se extienden sobre y alrededor del insecto y que tienen como función de dar protección contra los insectos entomófagos. Después de secretado los hilos, se inicia la formación de la cubierta permanente o formación de la verdadera escama del primer estadio a través de secreciones por las glándulas cerosas tanto del pigydium como las dorsales.

Segundo estadio fijo

La secreción de la capa protectora, es realizada por glándulas internas del cuerpo. El crecimiento en longitud de la capa, también está dada por las secreciones del pigydium. La cera de esta cobertura es secretada por debajo de la primera. Al final del estadio se observa que el color marrón de la primera exuvia se torna más intenso en su parte terminal, mientras que el segundo estadio es de color marrón claro amarillento. En este estadio se diferencian los sexos.

Larva

De color blanco rosado, ojos negros y grandes que sobresalen a través de la primera exuvia hialina cerosa

Pre-pupa

De color morado o violáceo blanquecino, ojos un poco más pequeños.

d.- Pupa

De color morado violáceo, ojos más pequeños y con casi todas las partes corporales del insecto normal.

B.-MACHO

La escama es del mismo color que el de la hembra, muy angosta y solo la mitad o dos terceras partes tan larga como la de la hembra. Al emerger el adulto, presenta solo el par de alas anteriores; antenas filiformes y piezas bucales atrofiadas. Abdomen alargado sin cercos, de color violáceo amarillento y provisto del estilete copulatriz.

2.4.3.-COMPORTAMIENTO DE *Lepidosaphes beckii* (Newman)

Prefiere hojas, ramas desarrolladas y las infestaciones son muy altas en el centro de los árboles. Frecuentemente se ubican bajo el cáliz (cubierta de la flor con aspecto de hoja) o sobre la mitad superior de la fruta (Cabi, 2004).

Al fijarse sobre hojas, frutos y ramas, llega a formar costras, cuando la infestación es intensa. En las hojas se sitúa preferentemente en el haz hacia los bordes y cercana a la nervadura central. En las zonas donde se fija en las hojas se tornan amarillas y pueden llegar a caer (Gonzales et al, 2010).

Solís (2009), hace referencia a la distribución de la población entre orientaciones, indicando que es bastante uniforme; sin embargo, si se encuentran diferencias, en ciertas épocas del año en particular. Señala que existe mayor abundancia de la “queresa coma”, durante el otoño, en la orientación norte, destacando la gran cantidad de hembras halladas en este lado del árbol, debido probablemente a una mayor mortalidad de las larvas en esta orientación, más que una preferencia por fijarse en estas zonas. En el caso de los inmaduros, estos son más abundantes en las hojas de las orientaciones sur y oeste.

La escama púrpura particularmente se desarrolla bajo condiciones húmedas. El umbral de temperatura para el desarrollo es 8°C y la cantidad de 114 días es requerido para completar una generación. El tiempo de desarrollo varía considerablemente con la temperatura (por ejemplo en hembras, el desarrollo de ninfas varía de 20 días a 27°C a 40 días a 20°C). Hasta cuatro generaciones pueden ser producidas cada año, dependiendo de las condiciones climáticas (Cabi, 2004).

2.4.4.-FLUCTUACION POBLACIONAL DE *Lepidosaphes beckii* (Newman)

Solís, (2009) menciona que la fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* fue elevada durante las estaciones de verano – otoño y disminuyó durante el invierno para el caso de ramas y hojas, mostrando irregularidad en su curva de crecimiento, durante los cinco meses de evaluación. Este suceso se explica en función al ciclo biológico de *Lepidosaphes beckii*, puesto que presenta variaciones en las generaciones durante el año, generando inclusive, la superposición de individuos, en diferentes estadios. Con respecto a los frutos las poblaciones más bajas se presentaron durante las estaciones de verano y otoño, para luego ascender en el invierno ya que prefieren frutos maduros. La razón de este hecho, se debe a la necesidad de la plaga por buscar alimento, puesto que las ramas y las hojas son órganos de reserva percederos que en la etapa de fructificación, restraslocan esa reserva a los órganos de consumo.

Según Alcivar, (2013) un alto nivel poblacional de queresas fue observado durante las estaciones de verano y primavera, tanto sobre hojas y ramas; las hojas tuvieron una mayor densidad poblacional que las ramas. Durante el otoño e invierno la situación cambió siendo los frutos los que ocuparon el primer lugar en relación al número de queresas, posiblemente debido a su mejor calidad como alimento, y al ofrecer mejores condiciones ambientales que las hojas y las ramas. En cuanto a los componentes climáticos, la temperatura combinada con la humedad relativa del aire fueron los factores claves para el desarrollo de la población de queresas; sin embargo, la temperatura se comportó como el componente más importante que influyó en la población de la plaga; la humedad relativa del aire tuvo una influencia secundaria, pero fue importante en particular para la eclosión de los huevos.

Lepidosaphes beckii (Newman) posee un aparato picador - chupador robusto, con el que extraen savia de la parte del árbol en donde se han fijado. Infesta tronco, ramas, hojas y frutos. Si hay infestación y no se le presta atención puede producir defoliación, secado de ramas y debilitamiento del árbol. Daños directos al debilitar al árbol con la extracción de savia, e indirectos al quedar los frutos en el envero con manchas verdosas, correspondientes a zonas en las que se ha situado el insecto y que no llegarán a alcanzar la coloración normal del fruto maduro. Las infestaciones se producen en árboles mal aireados y ramas bajas del interior del árbol (Urbaneja, 2014).

2.5 PARASITOIDES DE *Lepidosaphes Beckii* (Newman)

2.5.1 *Aphytis lepidosaphes* Compere

2.5.1.1 FLUCTUACION POBLACIONAL DE *Aphytis lepidosaphes* Compere

Soler et al (2002) en las provincias de Castellón y Valencia en España, menciona que el género *Aphytis* aumenta en mayo y se mantiene en verano y otoño. En primavera las poblaciones de parasitoides son siempre superiores a la plaga y a partir de agosto, un aumento de la plaga, supone un incremento paralelo del parasitoide en primavera. Por otro lado este mismo autor menciona que las plagas suelen ocurrir en épocas determinadas debido a factores climáticos que influyen en su ciclo de desarrollo y también los enemigos naturales presentan variaciones estacionales de su abundancia a lo largo del año, las que están condicionadas por varios factores, tales como: abundancia de presa u hospedante, especialmente a aquellas especies que tienen hábitos específicos, los factores climáticos y por la acción de factores biológicos (hiperparasitoides y predadores).

Solís, (2009) registró como parasitoide de *L. beckii* a *Aphytis lepidosaphes* el cual se presentó durante todo el periodo de evaluaciones, con poblaciones máximas en 25 hojas, en la evaluación del 20/06/08 con 57 individuos en el cultivar satsuma. La población mínima se observó el 14/03/08 con 0 individuos. *Aphytis lepidosaphes* presentó gran irregularidad en su curva de crecimiento durante los cinco meses de evaluaciones. La abundancia de este parasitoide se vio afectada por las variaciones estacionales (factores climáticos), y la abundancia de *Lepidosaphes beckii*.

Alcívar, (2013) menciona los Aphelinidae como parasitoides de la queresa coma; fueron más abundantes durante las estaciones de primavera y verano, y su número excedió el número de su queresa hospedera.

Como el resto de los parasitoides del género *Aphytis* el adulto es una pequeña avispa (<1 mm de longitud) de color amarillo. Es necesario montarlos y observarlos en el microscopio para poder identificarlos correctamente. Esta microavispa es un ectoparasitoide gregario, se desarrollan entre uno y ocho individuos por escama. En campo alrededor de 60-80% son hembras. Éstas también se alimentan de la escama, lo cual aumenta considerablemente su mortalidad al realizar picaduras alimenticias. En el campo están activos desde principios de primavera hasta finales de otoño (Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos, 2010).

III.-MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el fundo San Lázaro ubicado en la carretera Fujimori, Esperanza Alta Av. María Paz lote 21 a espaldas del Fundo Santa Patricia. El área donde se desarrolló esta investigación fue de 2 hectáreas de mandarina satsuma Okitsu y Owari, siendo esta última la de mayor cantidad de plantaciones y en la que se llevó a cabo las evaluaciones de *Lepidosaphes beckii* y sus parasitoides.

Las evaluaciones del 2014 - 2015 se realizaron en intervalos de una semana, con una duración de 6 meses, entre el 30 de agosto y 28 de febrero del 2015. El presente trabajo tuvo 2 fases que a continuación se describen:

3.1 FASE DE CAMPO:

3.1.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (Según Sánchez y Sarmiento, 2000)

El campo se dividió en 5 sectores, realizando un desplazamiento en zig-zag, seleccionando 25 árboles al azar, excluyendo a aquellos que se encontraban en los bordes, constituidos por dos filas o columnas de árboles. Cada árbol fue dividido en cuatro cuadrantes: norte, sur, este y oeste. En cada uno de ellos se evaluaron dos hojas, una rama (10cm) y un fruto, todos elegidos al azar. Se registró el número de individuos de *Lepidosaphes beckii* en la cartilla de evaluación.

Se utilizó la siguiente escala (Sarmiento y Sánchez; 2000):

Grado 1: no hay queresas

Grado 2: de 1 a 5 queresas (inmaduros más adultos)

Grado 3: de 6 a 10 queresas

Grado 4: de 11 a 25 queresas

Grado 5: de 26 a 50 queresas

Grado 6: más de 50 queresas

Se tomaron por cada árbol dos hojas infestadas para la recuperación de los parasitoides en el laboratorio. Por otro lado, se recolectó 1 hoja por orientación para obtener el porcentaje de parasitismo en campo; para la obtención de estos datos, con uso de una lupa de 30X, se contabilizó el número total de queresas en campo presente en la hoja de cada orientación, y el número de queresas parasitadas (con orificios de emergencia de la avispa parasita u orificios con la oviposición del parasitoide), para luego determinar el porcentaje de parasitismo en las cuatro orientaciones.

3.2 FASE DE LABORATORIO (Según Solís, 2009)

Las muestras obtenidas en campo fueron llevadas al laboratorio para ser colocadas en placas Petri. Se usaron 25 placas Petri (previamente desinfectadas), con 2 hojas infestadas en cada una, colocadas sobre papel toalla, cerradas herméticamente para evitar la salida de los parasitoides. Las placas fueron revisadas cada 10 días considerando el tiempo promedio del desarrollo del parasitoide. Aquellos que se recuperaron en las placas Petri, fueron retirados cuidadosamente (haciendo uso de un pincel fino), preservando este material en pequeños frascos de vidrio con alcohol al 75% (colocando una etiqueta con la fecha y el nombre del cultivar). Posteriormente fueron observados en el microscopio seleccionando a los parasitoides y anotando el número de individuos, siendo luego guardados en frasco de vidrios con alcohol al 75%.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE PARASITOIDES

Para la identificación de los parasitoides se tomaron cierto número de muestras, con diferentes fechas de evaluación. Para el montaje, se utilizó el “Método de Hoyer”, que es específico para los Hymenóptera de la familia Aphelinidae. La identificación se realizó en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

3.2.2 MÉTODO DE HOYER

Con la utilización del microscopio, se seleccionaron los individuos que serán empleados para el montaje, considerando que estén completos y con las estructuras dispuestas de forma que puedan ser reconocidos posteriormente con facilidad.

Luego los parasitoides se colocaron en tubos de ensayo con alcohol al 70% (a una altura de 2 a 3 cm), los mismo que se colocan dentro de un vaso de precipitado con 150ml de agua destilada. Esto se colocó sobre una estufa a 60°C hasta que el alcohol se entibie. Después de pasar por el baño de María, los parasitoides serán retirados de los tubos de ensayo y llevados a placas Petri para ser observados al microscopio y colocados sobre un estilete y trasladarlos desde la placa hacia otras placa de vidrio, donde fueron inmersos en una mezcla de ácido acético glacial (7 gotas) y lactofenol (5 gotas), permaneciendo en ella a temperatura ambiente entre 24 a 72 horas. Después de este tiempo, el parasitoide fue lavado varias veces con alcohol al 70% para retirar la mezcla de sus cuerpos, donde fue llevado luego a una solución de cloralfenol, reposando durante media hora, para finalmente colocarlos en el medio “hoyer”, donde se acomoda al insecto empleando estiletos, de tal manera que se pueda distinguir las características más importantes para su reconocimiento. Posteriormente se realizó una variante en el procedimiento, con el fin de mejorar los resultados de las muestras montadas, cambiando la solución de cloralfenol por la solución de Nesbitt, que permite que el insecto pierda su color natural y se muestre claro ante el microscopio, en menor tiempo (de 3 a 5 minutos).

3.3 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Los valores de los parámetros meteorológicos que se emplearon en el presente trabajo fueron obtenidos de los datos registrados diariamente del Fundo Santa Patricia SA, cuya ubicación es cercana a las plantas evaluadas del Fundo San Lázaro, desde el 30 de agosto del 2014 al 28 de febrero del 2015.

Los parámetros que serán evaluados son los siguientes:

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

3.4 MATERIALES

Los materiales que se utilizaron son los siguientes:

- 3.4.1 Materiales de campo: Cinta métrica, pintura, Lupa de 30 X, tablero de anotaciones, Cartilla de evaluación, bolsas de papel.
- 3.4.2 Materiales de laboratorio: Estereoscopio, papel toalla, envases de plástico, tull, algodón, Alcohol, frasco de vidrios.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se detallan los resultados y discusiones correspondientes a la fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* y su parasitoide en mandarina Satsuma Variedad Owari:

4.1 Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en mandarina Satsuma Variedad Owari

4.1.1 EN RAMAS

En la figura 1, se observa que a finales de invierno; esto es al inicio de las evaluaciones (6/09/14) se tuvo el registro más bajo de todo el periodo de observaciones con un total de 898 individuos a una temperatura de 15.6°C y humedad relativa de 92.4%. En las evaluaciones posteriores la población de *L. beckii* se fue incrementando, notándose en algunas fechas una ligera disminución, siendo más notoria la que corresponde a la aplicación de Abamectina e Imidacloprid entre la evaluación del 15/11/14 y 29/11/14. A finales de la primavera en la evaluación del 6/12/2014 se tuvo el registro más alto de esta estación con un total de 3521 queresas a una temperatura de 19.3°C y humedad relativa de 91.5%.

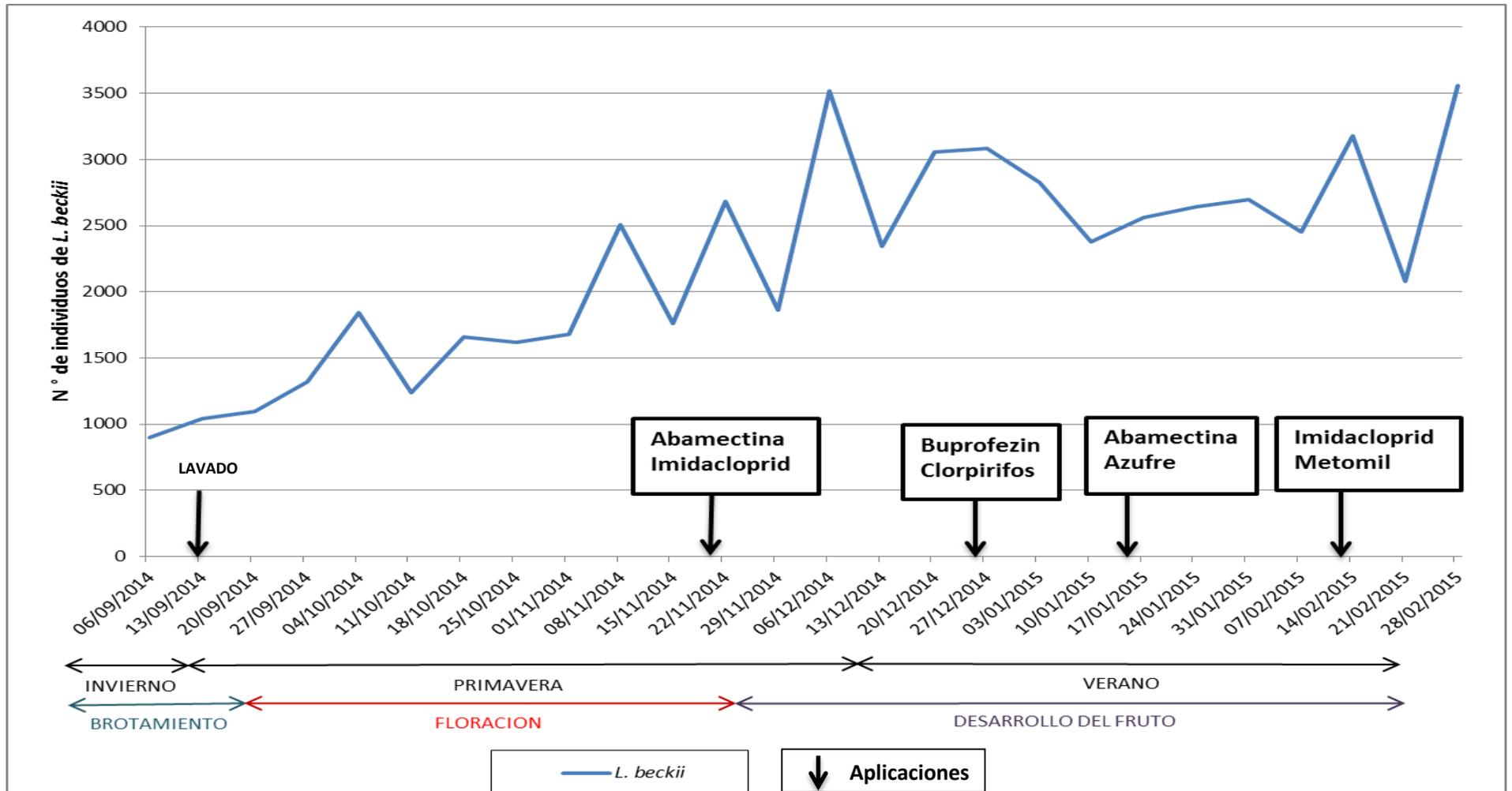
En la estación de verano la población en ramas se mantuvo prácticamente constante y en densidades altas; así se tuvieron registros de 3081, 2826 y 3178 individuos en las observaciones del 27/12/14, 3/1/15 y 14/2/15 con temperaturas de 20.3°C, 20.9°C y 24.8°C, y humedad relativa de 88.3%, 88.7% y 87.7%. Las ligeras variaciones en las evaluaciones restantes se deben a las aplicaciones de plaguicidas tal como se muestra en la figura 1. Finalmente en la observación del 28/2/15 se tuvo el registro más alto de todas las evaluaciones con 3560 individuos a una temperatura de 24.7°C y humedad relativa de 83.3% a pesar de las aplicaciones de plaguicidas.

En cuanto al grado de infestación, se debe señalar según el anexo 5, que en las dos primeras evaluaciones se registró el grado 3, y en las 9 evaluaciones restantes se obtuvo el grado 4. Finalmente a partir de la evaluación del 22/11/14 hasta la última evaluación (28/02/2015), se tuvo grados de 4 y 5, predominando este último.

Estos resultados coinciden con lo mencionado por Solís (2009) y Alcívar (2013) en el cual indican que en este cultivar en las ramas, la población de *L. beckii* es elevada durante los meses de verano, disminuyendo durante los meses de invierno.

Con respecto al lavado, esta labor no tuvo un efecto significativo en las ramas, esto fue debido a la ausencia de la poda, ya que sin esta labor quedaron las ramas con mayor cantidad de queresas sobretodo en el tercio superior, siendo éstas las que infestarán las demás partes de los árboles en las siguientes campañas.

Figura 1.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Según Najarro (2015), *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en palto y en ramas del tercio medio e inferior las poblaciones máximas registradas fueron en los meses de julio, agosto y septiembre con un rango de temperatura de 14°C a 16°C y las mínimas de noviembre a diciembre con un rango de temperatura de 17°C a 22°C. Esto no coincide con lo registrado para esta plaga en la figura 1, donde las poblaciones de *L. beckii* son mayores cuando la temperatura es alta y viceversa, debido a que estas dos plagas tienen diferentes condiciones climáticas para su desarrollo y crecimiento.

Los datos registrados no coinciden con Mesbah (2001) en Alejandría (Egipto), quien menciona que las mayores infestaciones de *fiorinia fiorinae* se dieron en los meses de invierno y la primavera, disminuyendo gradualmente mientras se acercaba al verano. Esto puede deberse a las diferentes condiciones ambientales favorables que requieren estas queresas para su desarrollo.

En el anexo N°5 se muestran las diferentes aplicaciones que se realizaron en el fundo; así el 20/11/14 se aplicó Abamectina e Imidacloprid para el control de *Phyllocnistis citrella* (Station) y *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foscolombe), reduciendo la población de estos insectos de manera eficiente además de la queresa coma. La segunda aplicación del 26/12/14 con Buprofezin y Clorpirifos para el control de *Ceroplastes floridensis* (Comstock) y *Lepisodaphes beckii* (Newman), disminuyó ligeramente la población de *L. beckii* tal como se observa en la figura 1. La tercera aplicación el 14/01/15 con Abamectina y Azufre fue para el control de *Panonychus citri* (Mc Gregor) y *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), no siendo afectada la población de *L. beckii*, debido a que estos ingredientes activos son específicos para ácaros. Por último, el 13/02/15 la aplicación de Imidacloprid y Metomil estuvo dirigida a *Toxoptera aurantii* (Boyer de Foscolombe), *Phyllocnistis citrella* (Station) y *Lepidosaphes beckii* (Newman), disminuyendo ligeramente la población de *L. beckii*, pues inmediatamente se incrementa la población de esta plaga.

4.1.2 EN HOJAS

Según la figura 2, la población más baja de *L. beckii* en hojas se registró en la primera evaluación del 6/9/14 con 360 individuos a una temperatura de 15.6°C y 92.4% de humedad relativa y la población más alta en la observación del 11/10/14 con un total de 2320 individuos cuando la temperatura fue de 17.3°C y la humedad relativa de 90.1%. Como se observa en el gráfico la población se incrementó a pesar del lavado de la plantación.

Luego del registro más alto de individuos de *L. beckii* la población disminuyó y en la observación del 1/11/14, se tuvo un nuevo registro bajo con 515 individuos con una temperatura de 17.7°C y humedad relativa de 92%. Posteriormente la población se incrementó gradualmente, intercalándose ligeros incrementos y disminuciones debido a las aplicaciones de los plaguicidas. Finalmente en la última evaluación del 28/2/15 se detectó un segundo nivel poblacional alto con 1559 individuos, con una temperatura de 24.7°C y humedad relativa de 83.3%.

Se debe anotar que la población en hojas, que si bien es cierto fue menor que en los tallos, igualmente se presentó durante toda la campaña a pesar de las aplicaciones de plaguicidas. Esto se puede deber a que solo se efectuó un lavado, a inicios de las evaluaciones; además las plantas no fueron podadas, generando por lo tanto un ambiente propicio para el desarrollo e incremento de esta plaga.

En cuanto al grado de infestación, los valores fueron variables, siendo el grado 2 el que predominó en 16 semanas, seguido del grado 3 en 9 semanas.

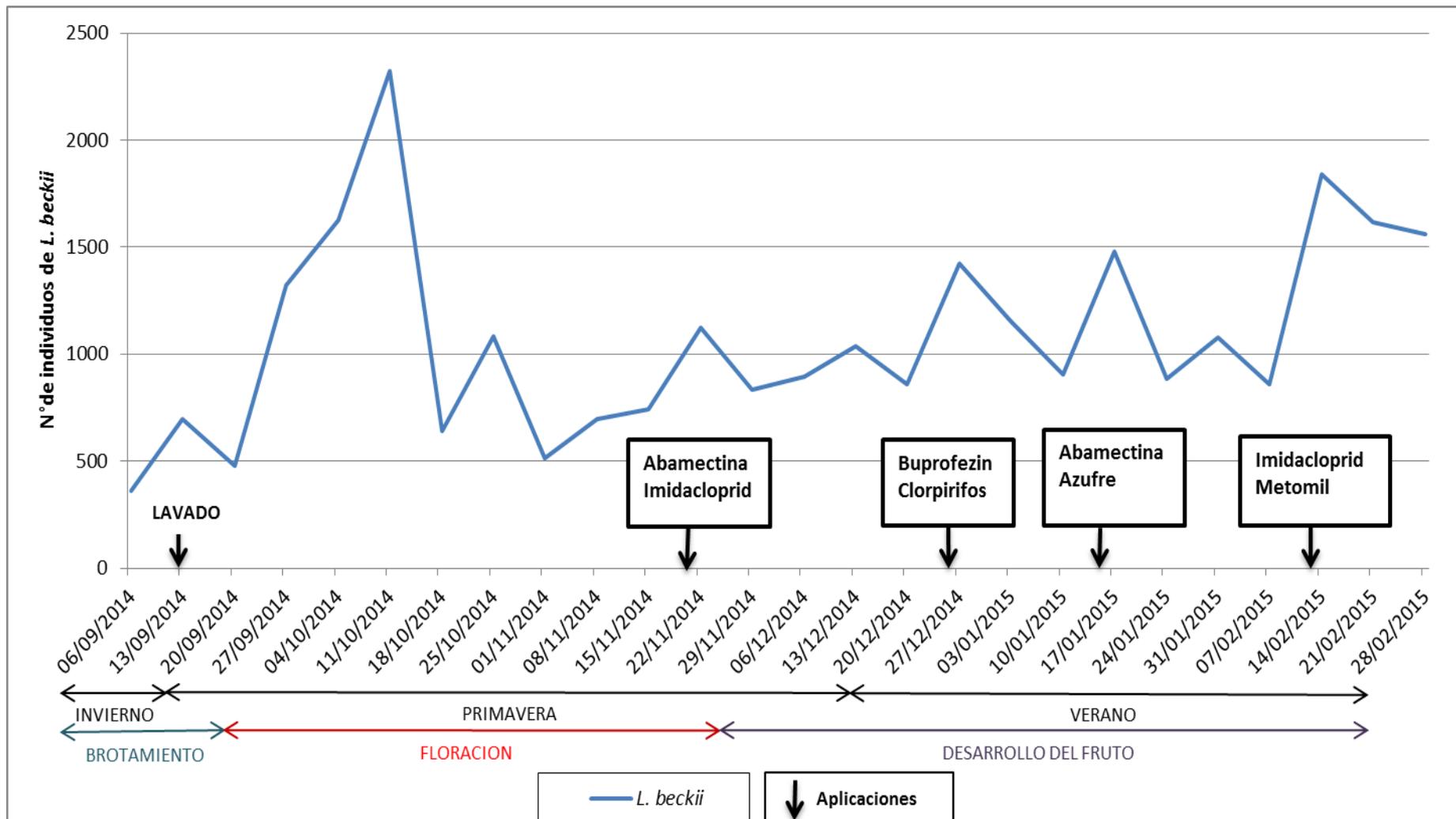
Según Alcívar (2013) los niveles poblacionales altos se presentan en la estación de verano - otoño y con poblaciones bajas durante el invierno para el caso de las hojas. A diferencia de este autor, las poblaciones máximas fueron en parte de la primavera en 3 observaciones. Esto se debió posiblemente a la diseminación de esta plaga de las ramas hacia las hojas, como consecuencia de la ausencia de una poda de limpieza y al lavado que no tuvo un efecto significativo.

Por otro lado, en las últimas tres evaluaciones las poblaciones fueron altas en comparación con los registros anteriores. Esto supone un aumento de la curva poblacional para las siguientes, lo cual también coincide con lo mencionado por Alcívar (2013).

Marín (1982), al estudiar la ocurrencia estacional de *Pinnaspis aspidistrae* en la Molina (Lima), observó que se presentan en el período de un año 4 generaciones parcialmente superpuestas, las cuales alcanzan sus niveles más altos en primavera y el verano. Esto coincide con lo registrado en la figura 2, en el cual *L. beckii* alcanza sus niveles más altos en parte de la primavera y el verano.

Funes (2012), hace referencia a *Parlatoria oleae*, como una de las principales plagas en el olivo. Siendo esta queresá la más importante por su gran abundancia poblacional, su presencia en campo se observó durante todo el año, con dos picos poblacionales máximos en primavera y verano. Tomando lo citado por ser esta queresá de la familia Diaspididae, se observa en la figura 2 que las poblaciones máximas registradas fueron en parte de la primavera y el verano, coincidiendo con lo citado por el autor mencionado. Por otro lado, indica que la temperatura y humedad relativa no tuvieron un efecto significativo en la abundancia poblacional de *P. oleae*; caso que no coincidió con los resultados obtenidos (figura 2), puesto que la temperatura mientras aumentaba y la humedad disminuía, la población de *L. beckii* se incrementaba.

Figura 2.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.1.3 EN FRUTOS

En la figura 3, se observa que entre la primera evaluación (6/9/14) hasta el 29/11/14, no se registró la presencia de esta plaga a nivel de frutos. A partir de la observación del 6/12/14 donde por primera vez se detectó a individuos de esta plaga con un total de 56 individuos a una temperatura de 19.3°C y humedad relativa de 91.5%. Posteriormente se registró una disminución de la población y se mantuvo con ciertas variaciones hasta la penúltima evaluación donde se registró 66 individuos, que es la más alta de todo el periodo de muestreo y con una temperatura de 25.4°C y 84.4% de humedad relativa.

Las bajas poblaciones de la queresas de septiembre a noviembre se deben a que la etapa fenológica en la que se encuentra el cultivo corresponde al estado de brotación y floración; no habiendo frutos en estas etapas o en los primeros días de cuajado. Una vez que pasan a la etapa de desarrollo de fruto y ésta se incrementa a más de un centímetro de su diámetro, también se produce un aumento en la población de queresas, esto de forma paulatina a medida que el fruto se desarrolla. Además, en esta última etapa de desarrollo del fruto las poblaciones que se presentaron de manera irregular con aumentos y disminuciones fue debido a las aplicaciones de insecticidas que se realizaron hasta casi al final de las evaluaciones. Por otro lado, existió una desuniformidad fenológica donde se realizó la investigación, de allí que se tuvo que esperar a que se tenga más del 70 % de frutos cuajados para realizar las evaluaciones.

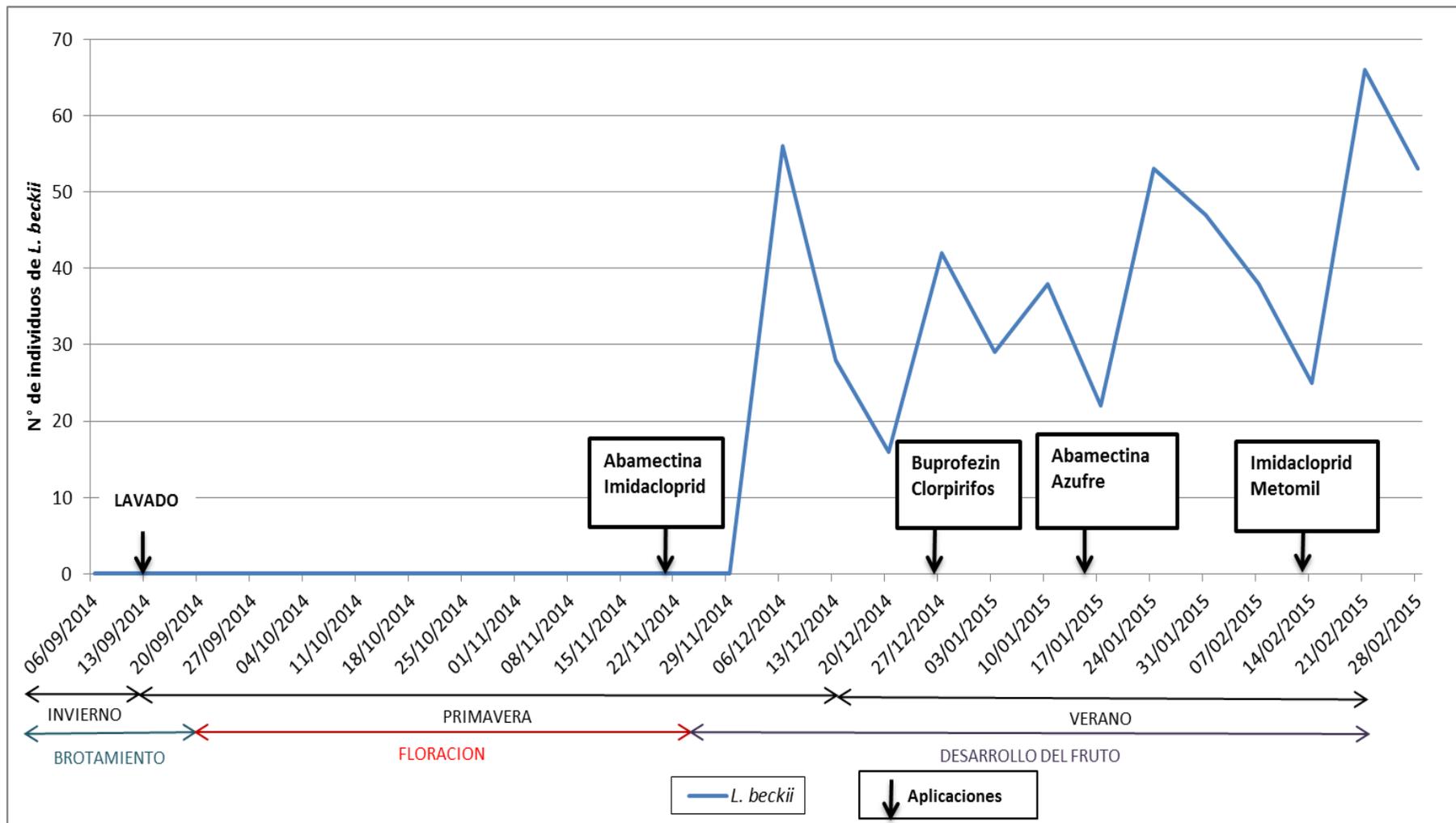
Con respecto al grado de infestación, existe una constante según el anexo 7, entre el grado 1 y 2 en todas las fechas de evaluación, siendo un nivel bajo de infestación, aunque posteriormente tiende a aumentar. Al respecto Solís (2009) y Alcívar (2013), indican que en la estación de otoño e invierno las poblaciones ascienden a sus máximos valores. Por lo tanto, a medida que las poblaciones se acercan al otoño o finales del verano, aumentan. Entonces, se puede decir según estos resultados que a finales de la estación de verano entre enero y febrero, comienza a prevalecer el grado 2, con poblaciones relativamente más altas en comparación con las evaluaciones anteriores.

La población de *L. beckii* en los frutos aumentaron a partir de la mitad de las evaluaciones, debido probablemente al paso de sus poblaciones de las ramas (foco de infestación) hacia los frutos, al existir la necesidad de esta plaga por buscar otra fuente de alimento y a la ausencia de una poda que ayudó a su diseminación, creando un micro clima favorable para el desarrollo de la queresas. A pesar de las aplicaciones, las poblaciones en los frutos

aumentaron no de manera significativa debido a la falta de labores en el campo; sin embargo, sus poblaciones aún se mantienen muy bajas, con una tendencia a aumentar según el desarrollo del fruto.

Funes (2012), señala que las mayores infestaciones de *Parlatoria oleae* en frutos de olivo se registró en los meses de verano - otoño (Marzo y Abril). Estos datos coinciden con una migración paulatina de *P. oleae* que se dio desde las ramas, donde predomina en el invierno, hacia las hojas en el verano y luego hacia los frutos en el otoño, época próxima a la cosecha. Lo mencionado por el autor coincide con lo señalado por Solís (2009) y Alcívar (2013), pero también con la tendencia de lo observado en la figura 3.

Figura 3.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.1.4 EN RAMAS, HOJAS Y FRUTOS

En la figura 4 se aprecia que la mayor población de *L. beckii* se registró en ramas seguido por las hojas y finalmente en los frutos donde la población fue la más baja.

En ramas, la incidencia de esta plaga se incrementó paulatinamente y alcanzó un primer nivel alto en la evaluación del 6/12/14 con 3521 individuos a una temperatura de 19.3°C y 91.5% de humedad relativa; luego se mantuvo fluctuante hasta la última evaluación donde se tuvo el registro más alto con 3560 individuos a una temperatura de 24.7°C y 83.3% de humedad relativa.

En hojas, la más alta población se registró en la primavera con 2320 individuos en la evaluación del 11/10/14 a una temperatura de 17.3°C con 90.1% de humedad relativa. Posteriormente *L. beckii* se mantuvo en poblaciones bajas durante las siguientes evaluaciones con ciertas variaciones debido a las aplicaciones de plaguicidas y con una tendencia de la curva poblacional en las últimas observaciones a seguir incrementándose.

Finalmente, la población más baja de *L. beckii* se registró en frutos tal como se muestra en la figura correspondiente.

Las ramas al ser el órgano con más población de esta plaga, debido a la ausencia de una poda en esa campaña, fue el foco de infestación para los demás órganos (Hojas y Frutos) en tanto que éstos se encontraban en su desarrollo. A partir de casi la mitad de todas las evaluaciones, la población en los 3 órganos se mantuvo con niveles altos, a pesar de las aplicaciones de insecticidas.

Según Agustí (2003), las poblaciones de las queresas, pueden ser tan abundantes que provocan sobre las ramas, verdaderas costras, y que estas invasiones pueden tener como punto de partida una poda de mantenimiento suave, que crea en el interior de la copa, un microclima favorable.

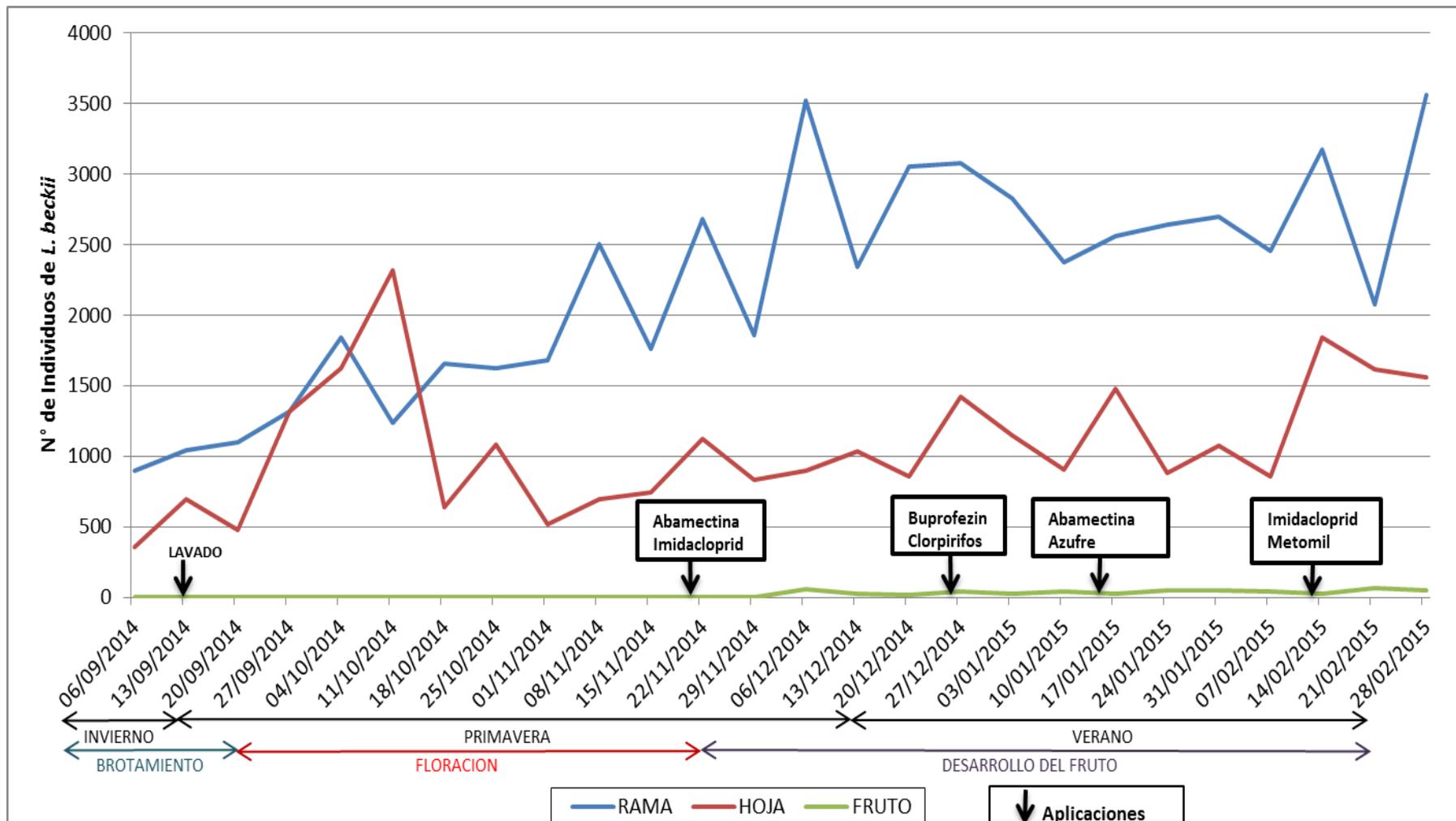
Solís (2009) indica que las cantidades elevadas de esta plaga se encuentran en los meses de verano para el caso de ramas y hojas. Además, el mismo autor señala que la curva poblacional de las ramas sobresalió con respecto a los otros dos órganos, mientras que los frutos mostraron la menor cantidad de queresas; situación que coincide con los resultados obtenidos en esta investigación.

Por el contrario, Alcívar (2013) encontró la mayor población de *L. beckii* en las hojas. Esta no coincidencia se debe posiblemente a la forma de evaluación que se realizó en campo.

Por otro lado, Solís (2009) y Alcívar (2013) señalan para el caso de frutos la tendencia de la curva poblacional de *L. beckii* es a incrementarse, debido a la necesidad de la plaga por buscar otra fuente de alimento, siendo este órgano que presenta mejores condiciones alimenticias. A medida que los frutos logran su madurez, presentan mejores contenidos nutricionales para el desarrollo y crecimiento de este insecto.

Según Borrás et al (2006), para *Chrysomphalus aonidum* (L.) indica que existe una clara preferencia por fijarse en las hojas y los frutos, siendo las ramas y los troncos rara vez afectados. Lo citado por el autor no coincide con lo registrado en la figura 4, ya que se observa la mayor población de la queresa *L. beckii* en las ramas, seguido por las hojas y por último los frutos. Esta diferencia probablemente se deba a que los machos de *C. aonidum* prefieren la radiación solar directa, presentando sus larvas una fototaxis positiva en el haz de las hojas y en el envés para las hembras, diferenciándose así de la queresa coma para hembras y machos que prefieren las sombras y regiones del árbol menos iluminadas.

Figura 4.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm., en 200 hojas y en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.1.5 EN ARBOLES

En el anexo 8 y figura 5, se muestran las poblaciones de *Lepidosaphes beckii* el cual es el resultado de la suma total de los registros en ramas, hojas y frutos, para posteriormente tener el valor promedio y grado de infestación.

En la figura 5, se observa que la población total se incrementó entre las evaluaciones del 6/9/14 y 29/11/14 con 3 niveles altos correspondientes a las observaciones del 04/10/14, 11/10/14 y 22/11/14 con 3465, 3560 y 3806 individuos a una temperatura de 16.5°C, 17.3°C y 17.2°C con humedades relativas de 88.8%, 90.1% y 93.2%, respectivamente. A partir del muestreo del 6/12/14 la población se mantuvo en niveles casi constantes y con ligeras variaciones debido probablemente a las aplicaciones de plaguicidas. En este periodo se registraron dos niveles altos con 5042 individuos en la observación del 14/02/15 a una temperatura de 24.8°C con 87.7% de humedad relativa y el 28/02/15 con 5172 individuos a una temperatura de 24.7°C y humedad relativa de 83.3% que constituyen las poblaciones más altas de todo el periodo de evaluación.

En cuanto al registro más bajo se tuvo en la primera evaluación (6/9/14) con 1258 individuos a una temperatura de 15.6°C y 92.4% de humedad relativa.

En referencia al grado de infestación se muestra que es de forma casi constante el grado 6, registrándose solo en la evaluación del 06/09/14, el grado 5, mostrando así un alto nivel de infestación en los árboles debido a la gran cantidad de follaje que creó un microclima favorable para la queresas en el centro de la copa, manteniéndose así una alta densidad de queresas en las ramas.

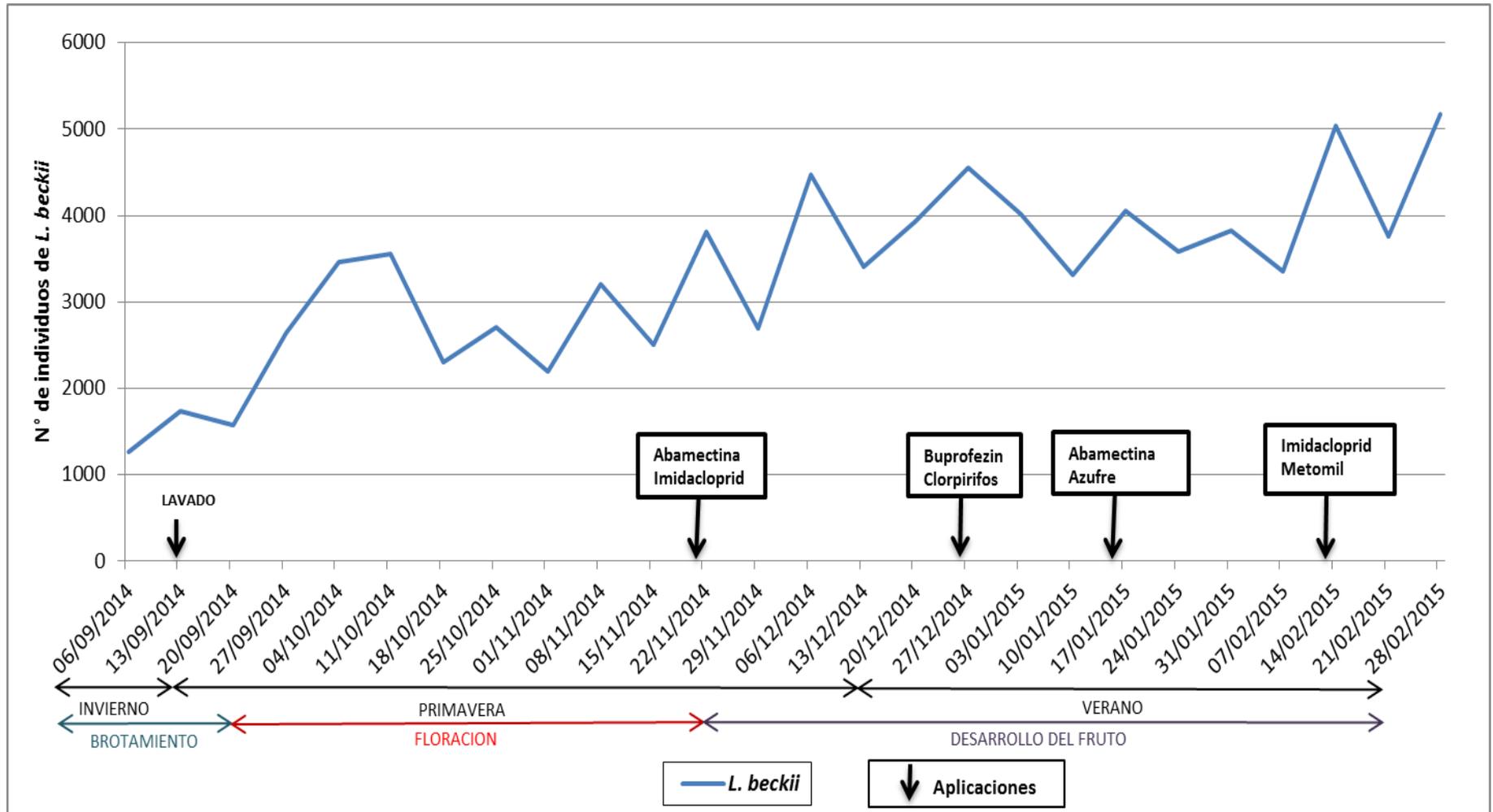
El lavado no tuvo efecto sobre la población de *L. beckii* en los 25 árboles, pues rápidamente se observó un incremento debido a la ausencia de la poda. Por otro lado, las aplicaciones tampoco tuvieron un efecto significativo en las poblaciones, ya que se mantienen con niveles altos, principalmente en las ramas.

Esta curva poblacional coincide con lo mencionado por Solís (2009) y Alcívar (2013) pues *L. beckii* presenta sus valores más altos en los meses de verano y las cantidades mínimas en el invierno. Según Solís (2009), esta tendencia pudo estar determinada por el

clima, que afecta al cultivo en su fenología, como a la plaga en su crecimiento y desarrollo.

Según Benassy (1977), la población de *L. beckii* fluctúa entre los valores extremos, situándose los máximos en el otoño después de la aparición de las dos generaciones anuales que constituyen el ciclo evolutivo normal del insecto, y las mínimas en la primavera de cada año, en vísperas de la eclosión de las primeras larvas móviles. Esto coincide con los resultados obtenidos en la figura 9, ya que muestran cantidades mínimas en el invierno – primavera y las más altas poblaciones en el verano, a medida que se acerca al otoño.

Figura 5.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.1.6 EN RAMAS

Temperatura (°C)

L. beckii aumentó su población de manera gradual y alcanzó sus tres densidades más altas en las evaluaciones del 08/11/14, 22/11/14 y 06/12/14 con 2504, 2684 y 3521 individuos a 24°C, 20.6°C y 24.8°C de temperatura máxima y 15.9°C, 13.7°C y 17.3°C de temperatura mínima, respectivamente. Posteriormente a partir del 6/12/14 las poblaciones se mantuvieron casi constantes; con la diferencia que las tres últimas fechas de evaluación (14/02/15, 21/02/15 y 28/02/15) las temperaturas máximas registradas fueron las más altas de todas las evaluaciones (29.3°C, 29.6°C y 29.4°C) y 20.4°C, 21.3°C y 20.1°C de temperatura mínima. En la evaluación del 21/02/15 se incrementó súbitamente hasta alcanzar su máxima población el 28/02/15 con 3560 queresas a 29.4°C de temperatura máxima y 20.1°C de temperatura mínima.

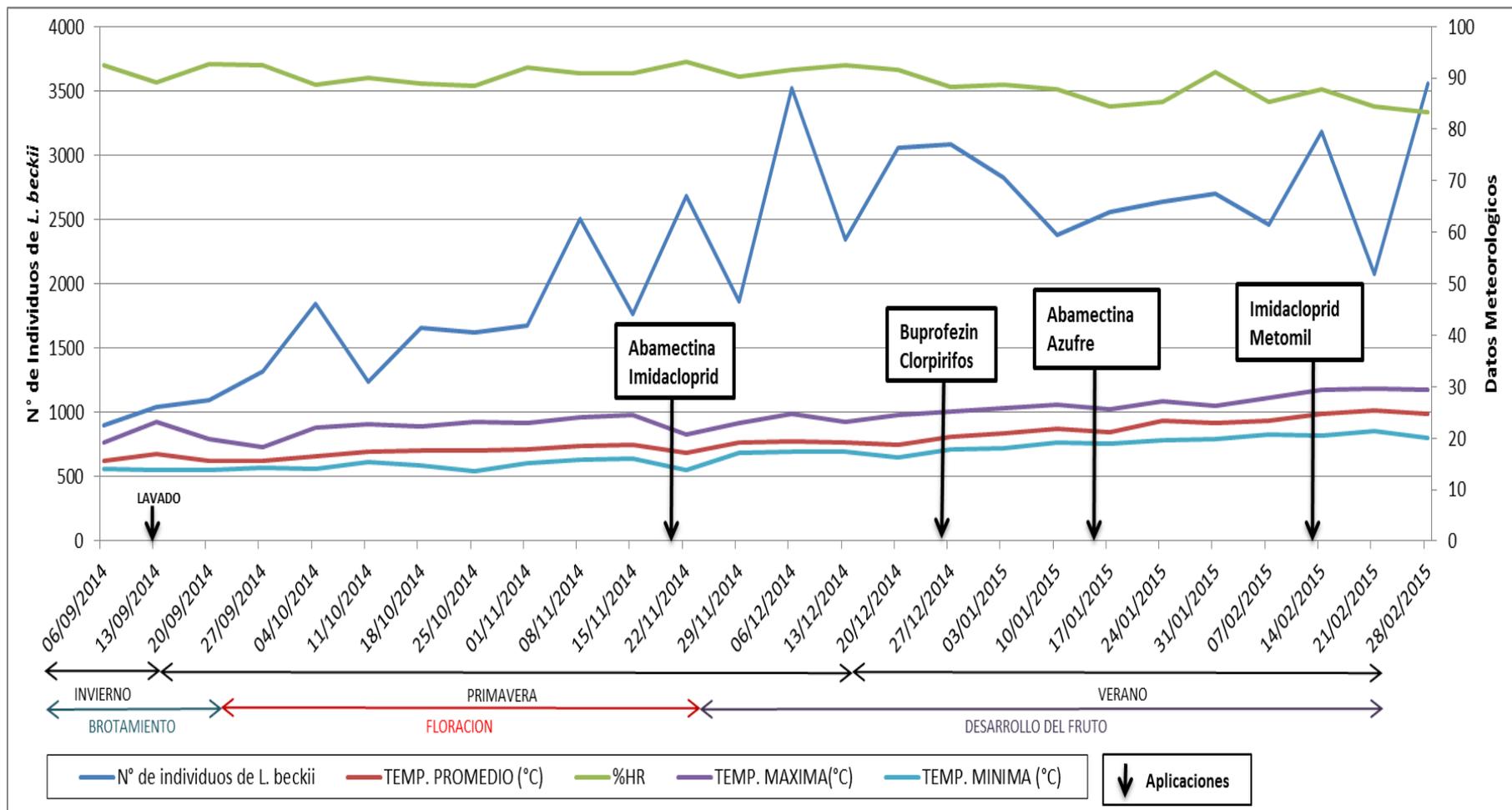
En el anexo N °9, se puede apreciar que la densidad de *Lepidosaphes beckii* fue mayor durante los meses de verano (diciembre, enero y febrero), cuando la temperatura también alcanzó sus valores más elevados. Debido a esto, se observa en la figura 6, que las curvas de la población de la plaga y de la temperatura, se proyectaron con la misma tendencia en el verano. Se aprecia que las poblaciones más altas del insecto, no necesariamente coincidieron con las temperaturas más altas.

El valor máximo y el mínimo para la estación de invierno fueron 1100 queresas con 19.7°C de temperatura máxima y 13.9°C de temperatura mínima el 20/09/14 y 898 individuos el 06/09/14 con 19.1°C de temperatura máxima y 14.1°C de temperatura mínima. Para la primavera se obtuvo 3521 queresas con 24.8°C de temperatura máxima y 17.3°C de temperatura mínima el 06/12/14 y 1240 individuos con 22.6°C de temperatura máxima y 15.4°C de temperatura mínima el 11/10/14; finalmente para la estación de verano fue de 3560 queresas como ya se mencionó y 2079 individuos con 29.6°C de temperatura máxima y 21.3°C de temperatura mínima el 21/02/15, respectivamente.

De acuerdo a Agustí (2003), si las condiciones climáticas son favorables, el ritmo de reproducción se incrementa y las poblaciones aumentan rápidamente.

El lavado se realizó en la estación de invierno cuando las temperaturas registradas fueron mínimas. Tanto el lavado como la temperatura no tuvieron un efecto significativo en el incremento de la población de *L. beckii*. También, se observa que luego de una aplicación cuando las temperaturas aumentan, las poblaciones de este insecto se incrementan.

Figura 6.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Según Najarro (2015), *Fiorinia fioriniae* (Targioni) en palto y en ramas del tercio medio e inferior, sus poblaciones disminuyen a medida que aumenta la temperatura. Lo citado por el autor no coincide con lo registrado en la figura 6 para esta plaga, pues en este grafico se puede observar que las poblaciones de *L. beckii* aumentan cuando hay un incremento de temperatura.

Funes (2012), menciona que las mayores infestaciones de *P. oleae* en ramas, se dio en primavera, posteriormente fue disminuyendo sus poblaciones para las siguientes estaciones. A diferencia con este autor, lo registrado en la figura 6, las poblaciones más altas se dieron en el verano.

Humedad relativa (%)

Para la estación de invierno, la población de *L. beckii* se incrementó paulatinamente sus densidades, mientras que la humedad disminuyó de 92.4% el 6/9/14 a 89.2% para posteriormente llegar a 92.8%, según el anexo 9.

En la primavera, la población siguió incrementándose, llegando a sus tres picos más altos en las evaluaciones del 08/11/14, 22/11/14 y 6/12/14 con 2504, 2684 y 3521 individuos a 90.9%, 93.2% y 91.5% de humedad relativa. A partir del 6/12/14 a finales de primavera, las poblaciones se mantuvieron altas y casi constantes hasta la penúltima fecha en la estación de verano; En cambio la curva de la humedad tuvo una ligera tendencia a disminuir sus valores, en donde los datos más bajos de humedad relativa en todas las evaluaciones se registraron en las dos últimas evaluaciones del 21/02/15 y 28/02/15 con 84.4% y 83.3%.

Los valores mínimo y máximo de humedad relativa durante los 6 meses de evaluación fueron de 83.3% el 28/02/15 y 93.2% el 22/11/14, respectivamente.

Se aprecia que la humedad relativa no tuvo un efecto significativo sobre la población de *L. beckii*, pues sus disminuciones fueron ligeras en el periodo de verano. De allí que, el factor climático que tuvo más relevancia fue la temperatura. Por otro lado, si la humedad relativa decreciera de manera pronunciada, entonces se tendría un aumento en sus poblaciones. Esto quizá se pudo dar en los posteriores meses luego de la evaluación.

El lavado se realizó cuando la humedad registrada fue la más baja en la estación de invierno. Al igual que la temperatura, la humedad no tuvo efecto significativo en la población de *L. beckii*. Posteriormente, luego de cada aplicación, la población de *L. beckii* disminuye a excepción de la penúltima labor, donde aumentan sus poblaciones, mientras la humedad en la primera aplicación disminuye, en la segunda aplicación la humedad se mantiene. En la tercera aplicación la humedad aumenta y finalmente en la cuarta aplicación la humedad disminuye.

Según Funes (2012) al igual que la temperatura, la humedad relativa tampoco tuvo un efecto significativo en la población de *P. oleae* en las ramas. Lo citado por el autor coincide con lo registrado en la figura 6.

4.1.7 EN HOJAS

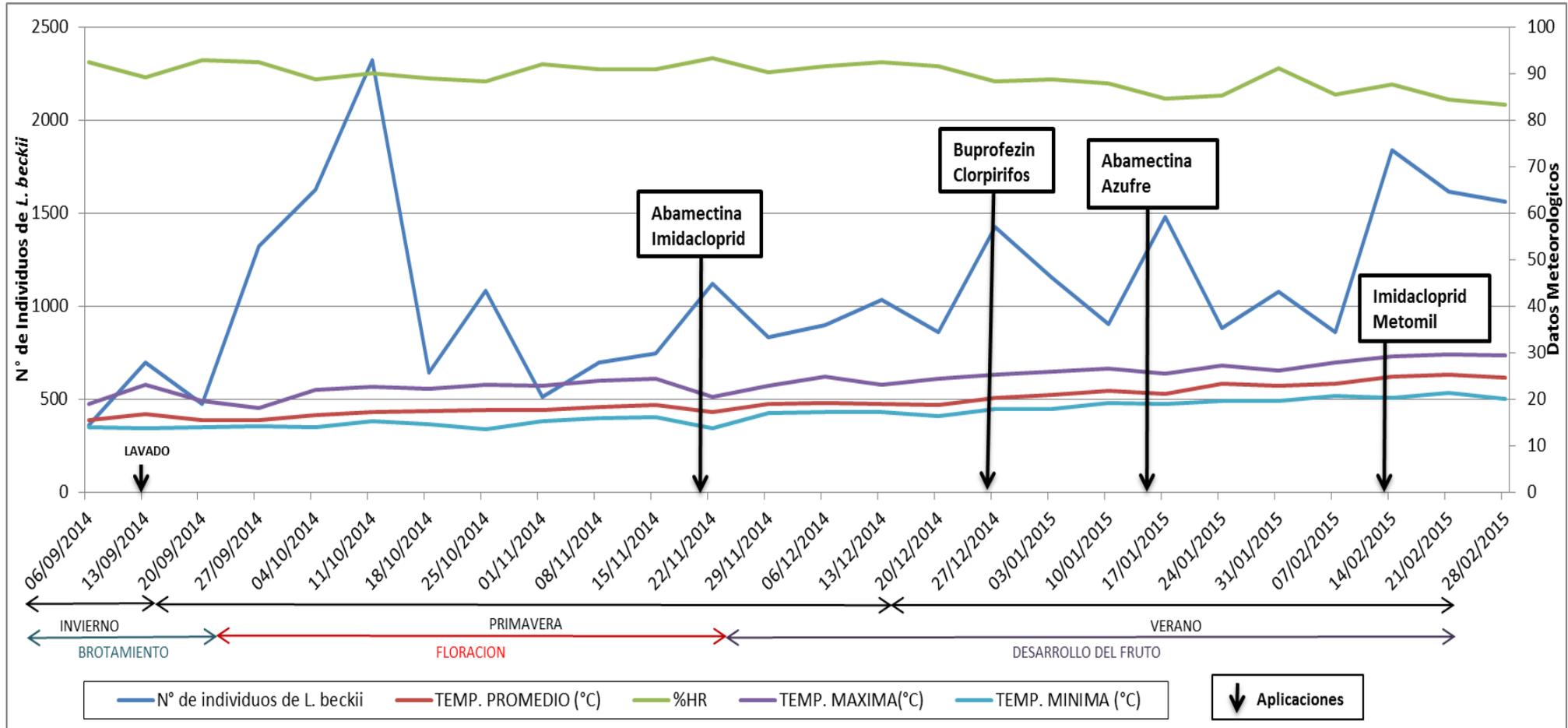
Temperatura (°C)

La población de *L. beckii* en la estación de invierno comenzó con poblaciones bajas, llegando a su punto más alto en la observación del 13/09/14 con 698 individuos a 23.1°C de temperatura máxima y 13.8°C de temperatura mínima. Seguidamente, la población aumento súbitamente a sus 3 niveles más altos para la estación de primavera en las fechas del 27/09/14, 04/10/14 y 11/10/14 con 1321, 1624 y 2320 individuos a 18.2°C, 22°C y 22.6°C de temperatura máxima y 14.2°C, 14.1°C y 15.4°C de temperatura mínima. Luego la población disminuyó hasta la observación del 01/11/14 con 515 individuos a 22.9°C de temperatura máxima y 15.2°C de temperatura mínima. Posteriormente la población de *L. beckii* se incrementó paulatinamente hasta la observación del 27/12/14 con 1423 individuos a 25.2°C de temperatura máxima y 17.9°C de temperatura mínima. Finalmente, a partir de esta última fecha las poblaciones se mantuvieron con ligeras variaciones debido a las aplicaciones hasta llegar a su nivel más alto en la fecha del 14/02/15 con 1839 individuos a 29.3°C de temperatura máxima y 20.4°C de temperatura mínima. Es a partir de esta observación en que las temperaturas máximas registradas fueron las más altas en las evaluaciones del 21/02/15 y 28/02/15 con 1617 y 1559 individuos a 29.6°C y 29.4°C de temperatura máxima y con 21.3°C y 20.1°C de temperatura mínima.

En el anexo 10, se observa que la población más alta de *L. beckii* fue en el mes de octubre en la estación de primavera, esto se debió posiblemente a la ausencia de la poda, ya que el lavado no tuvo un efecto significativo para la población de *L. beckii*. Por otro lado, el segundo nivel poblacional más alto en la estación de verano fue a causa del incremento de la temperatura máxima que hubo en todas las evaluaciones, como se aprecia en la figura 7.

Al igual que en las ramas, las poblaciones más altas en las hojas no necesariamente coincidieron con las temperaturas más altas. En la figura 7, se aprecia un rápido efecto de la ausencia de una poda, pues invaden inmediatamente a las hojas. En cuanto a las aplicaciones, se observa un descenso de las poblaciones de este insecto luego de cada aplicación. Se puede decir que esta labor ayudó a que las poblaciones se mantuvieran casi constantes en las hojas.

Figura 7.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



En función a lo anterior, se puede deducir que el insecto ve reducida la duración de su ciclo biológico, en los meses con temperaturas altas (verano), a diferencia de lo que sucede en el invierno, época en la que la duración del ciclo de vida de la queresa se prolonga. Se puede presumir que, si el tiempo de desarrollo y crecimiento de *Lepidosaphes beckii* es corto, habrá un mayor número de generaciones presentes en los arboles de cítricos (ramas y hojas), y por ende un mayor número de individuos que se obtengan de ellas y viceversa.

Najarro (2015), menciona a *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) en hojas de palto del tercio medio e inferior que sus poblaciones fueron disminuyendo a medida que la temperatura aumentaba. Esto no coincide con lo observado en la figura 7, donde a pesar de tener altas poblaciones en la primavera, la población paulatinamente aumenta hasta finales de las evaluaciones en verano, pese a las aplicaciones de plaguicidas.

Funes (2012), encontró la mayor población de *P. oleae* en hojas en la primavera y verano, siendo esta última la estación que presentó mayor cantidad de individuos. Esto se debió a la migración que hubo de las ramas hacia las hojas, razón por la cual presentó en las hojas altas infestaciones. Respecto al factor de temperatura no tuvo un efecto en el cambio poblacional de este órgano. Lo mencionado por el autor coincide con los resultados observados en la figura 7.

Humedad relativa (%)

La población más alta de *L. beckii* en la estación de invierno coincidió con la humedad relativa más baja para esa estación el cual fue en la observación del 13/09/14 con 698 individuos a una humedad de 89.2%.

Para la primavera, la población aumentó llegando a tres registros más altos en las evaluaciones del 27/09/14, 04/10/14 y 11/10/14 con 1321, 1624 y 2320 individuos a 92.5%, 88.8% y 90.1% de humedad relativa. Su punto más bajo para esta estación fue en la evaluación del 01/11/14 con 515 individuos a 92% de humedad relativa. Luego la población se incrementó paulatinamente hasta el 27/12/14 con 1423 individuos a 88.3% de humedad. Posteriormente, los niveles poblacionales se mantuvieron casi constantes hasta la fecha del 14/02/15, en donde se encontró la población más alta de *L. beckii* en la estación de verano con 1839 individuos a 87.7% de humedad. Respecto a los datos más bajos de humedad fueron registrados en las observaciones del 21/02/15 y 28/02/15 con 1617 y 1559 individuos a 84.4% y 83.3% de humedad relativa.

Al igual que en las ramas, la humedad relativa en las hojas no tuvo un efecto significativo en la población de *L. beckii*. El lavado fue realizado en la fecha del 13/09/14, cuando la humedad fue mínima en la estación de invierno, donde no tuvo un efecto favorable para la plantación puesto que posteriormente la población de *L. beckii* aumentó.

Por otro lado, luego de cada aplicación, la población disminuyó; en cuanto a la humedad la población que más decreció fue en la segunda y tercera aplicación cuando la humedad relativa aumentó. En las demás aplicaciones la humedad disminuyó, por lo que no fue muy significativo en las poblaciones.

Las condiciones del campo, básicamente de las hojas y el exceso de follaje, por falta de una poda habría generado un microclima favorable para la plaga especialmente en el verano, estación que reúne las condiciones que requiere esta queresá, es por eso que sus valores máximos en población se presentaron en enero, febrero y parte de la primavera.

Alcívar (2013), menciona que a pesar de tener poblaciones altas de *L. beckii* en parte de la primavera y el verano, registrándose con ellas los niveles mínimos de humedad relativa, las poblaciones de esta queresá se mantienen en grandes cantidades, esto posiblemente a que no existen temperaturas extremas registradas con humedades menores de 50%, en el cual si provocaría una disminución en la población. Esto coincide con lo observado en la

figura 7. Es por ello que la humedad relativa no tuvo un efecto en la población de *L. beckii*, ya que solo se aprecia un ligero descenso de la humedad.

Funes (2012), indica que para *P. oleae*, la humedad relativa fue la variable climática que más se aproximó a la significancia; sin embargo tanto las temperaturas y humedades no revelaron valores significativos. Por lo tanto, estos factores no podrían explicar los cambios de abundancia de *P. oleae*; lo que coincide con lo registrado en la figura 7.

4.1.8 EN FRUTOS

Temperatura (°C)

En el caso de los frutos, comenzó con 0 individuos en los meses de septiembre, octubre y noviembre luego aumentó súbitamente en la evaluación del 06/12/14 con 56 individuos a 24.8°C de temperatura máxima y 17.3°C de temperatura mínima. Posteriormente llegó a su punto más bajo de todas las evaluaciones en la observación del 20/12/14 con 16 individuos a 24.4°C de temperatura máxima y 16.3°C de temperatura mínima. Luego se aprecia que a medida que la temperatura aumenta la población de *L. beckii* se incrementó con relativas variaciones debido a las aplicaciones. En las tres últimas evaluaciones, se observó un incremento pronunciado en la evaluación del 21/02/15 con 66 individuos a una temperatura máxima de 29.6°C y 21.3°C de temperatura mínima, siendo este punto el más alto de todas las evaluaciones.

El lavado no tuvo un efecto en el desarrollo de los frutos pues se realizó cuando la plantación estaba en el periodo fenológico de brotación.

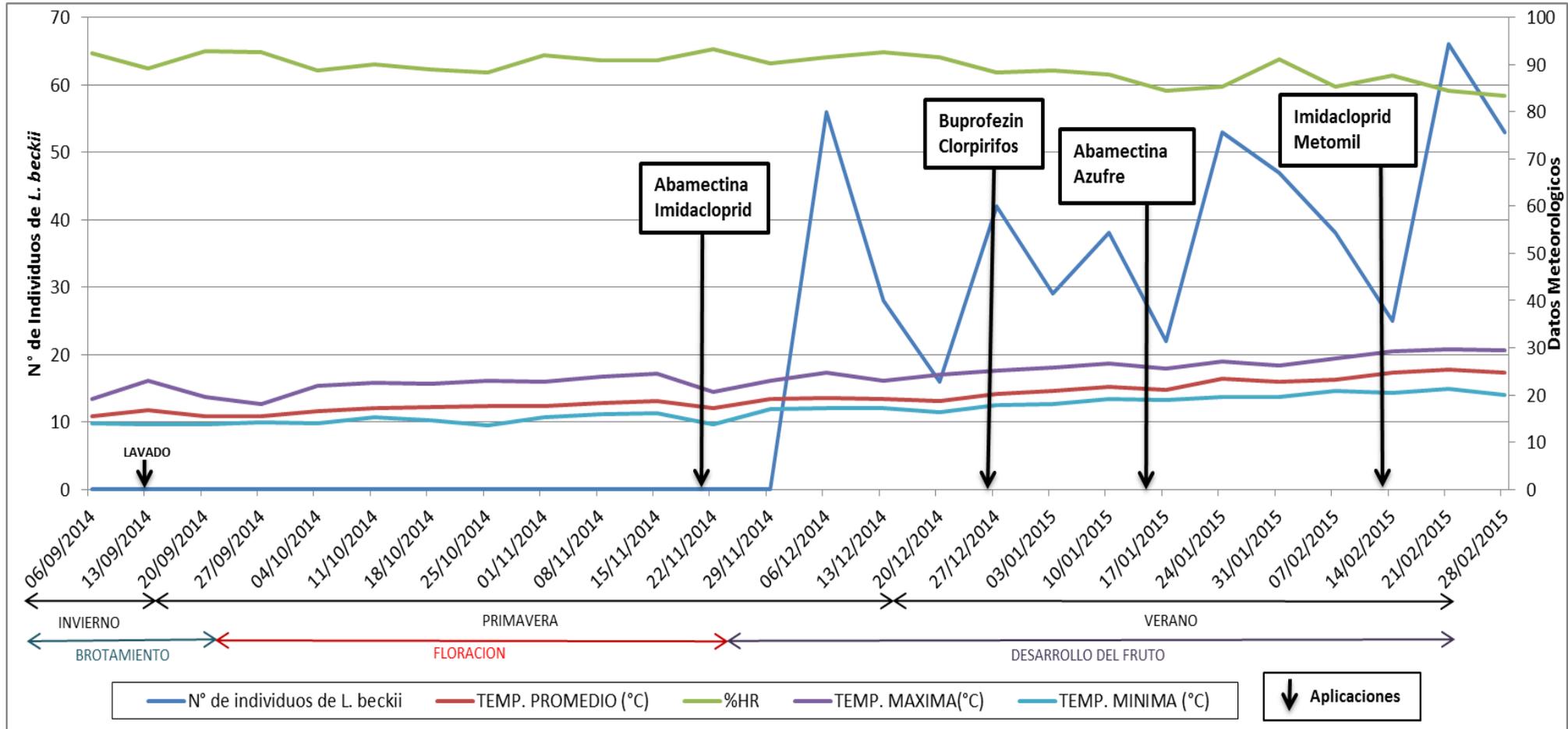
En cuanto a las aplicaciones, hubo un efecto solo en la segunda aplicación (Buprofezin y Clorpirifos) pues produjo una disminución de las poblaciones de este insecto. En cambio para las demás aplicaciones la población de *L. beckii* aumentó, esto se debió probablemente al incremento de temperatura máxima que hubo luego de cada labor, como se aprecia en la figura 8.

Por otro lado, las poblaciones de *L. beckii* en los frutos son muy bajas, sin embargo esta cantidad puede aumentar si se produce un incremento en la temperatura.

Gitirana et al (1996), estudió la dinámica poblacional de *Pinnaspis aspidistrae* en un huerto de cítricos ubicado en Lavras, Minas Gerais (Brasil), en donde para el caso de los frutos encontró que las mayores infestaciones se produjeron cuando las temperaturas fueron las más bajas. Lo citado por los autores no coincide con lo registrado en la figura 8, ya que según el grafico a medida que la temperatura aumenta sus poblaciones se incrementan para la estación de verano. Esto debido a que estas 2 queresas tienen opuestas condiciones climáticas para su proliferación.

Según Solís (2009) para la estación de otoño e invierno la temperatura no tiene una influencia sobre la población de *L. beckii*, esto debido a la mejor calidad de alimento que ofrecen los frutos a diferencia de las ramas y hojas, además de considerar las condiciones ambientales desfavorables para la queresa al iniciarse el cambio de estación.

Figura 8.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Humedad relativa (%)

La población de *L. beckii* comenzó con 0 individuos hasta el 29/11/14 con un rango de humedad relativa que empezó desde 88.4% a 93.2%. Seguidamente aumentó su población en la evaluación del 06/12/14 con 56 individuos a una humedad de 91.5% para posteriormente descender a su observación más baja en la fecha del 20/12/14 con 16 individuos a 91.5% de humedad relativa. Luego se observa que la curva poblacional de *L. beckii* se mantuvo irregular debido a las aplicaciones con una ligera tendencia a aumentar. Finalmente la curva poblacional de *L. beckii* llegó a su punto más alto en la observación del 21/02/15 con 66 individuos a 84.4% de humedad relativa para descender en la última evaluación del 28/02/15 con 53 individuos a una humedad de 83.3%. Estas dos últimas observaciones son los datos más bajos de humedad relativa registrados en todas las evaluaciones.

La humedad relativa no tuvo un efecto significativo en la población de *L. beckii* ya que solo se aprecia ligeras variaciones con una tendencia al descenso para la humedad y al incremento para la población de este insecto

Por otro lado, el lavado tampoco tuvo un efecto en la población de *L. beckii*, como ya se explicó en la temperatura.

En la primera y última fecha de aplicación la humedad relativa disminuyó, es donde se aprecia que estas aplicaciones no tuvieron un efecto para la población de *L. beckii*. En cambio la segunda y ligeramente la tercera labor si tuvieron un efecto ya que la humedad relativa aumentó luego de cada aplicación.

Según Solís (2009) y Alcívar (2013), la relación entre la humedad relativa y la población de *L. beckii* es de tipo directa. A diferencia con estos autores en la figura 8, se aprecia un ligero descenso de la humedad relativa en las últimas evaluaciones cuando las poblaciones se incrementan. Sin embargo según Funes (2012), no solo en las ramas y las hojas la humedad relativa no es significativa, sino también en los frutos, coincidiendo con lo registrado en la figura 8.

4.2 Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* por cuadrantes en mandarina Satuma variedad Owari

4.2.1 EN RAMAS

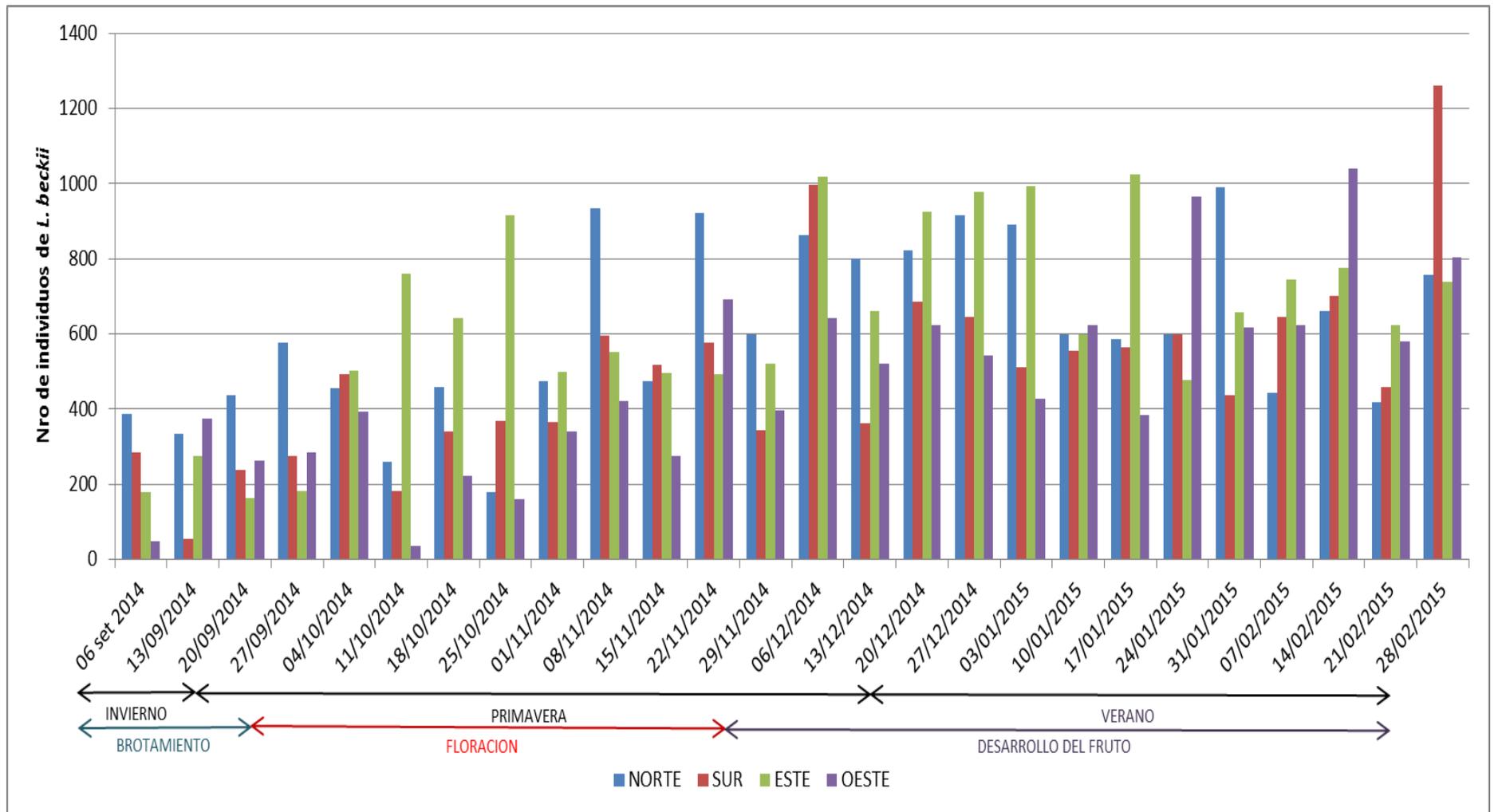
En el anexo 12 y la figura 9, se observa que las poblaciones de *Lepidosaphes beckii* tuvieron mayor incidencia en las orientaciones Norte y Este, con las densidades más altas en las evaluaciones del 31/01/15 y 17/01/15 con 989 y 1025 individuos a una temperatura de 22.9°C y 21.2°C con 91.1% y 84.5% de humedad relativa respectivamente. En cuanto a las poblaciones mínimas, la orientación Norte y Este presentaron en las evaluaciones del 25/10/14 y 20/09/14, 179 y 163 individuos a una temperatura de 17.6°C y 15.5°C con 88.4% y 92.8% de humedad.

Las columnas del gráfico muestran que la orientación Este resalta frente a la orientación Norte, al haber presentado las poblaciones más elevadas, en un mayor número de observaciones. La orientación Este supera a la orientación Norte en 554 individuos; con un total de 16398 queresas para el primero y 15844 para el segundo.

Por otro lado, están las orientaciones Sur y Oeste, que presentaron sus poblaciones máximas en las evaluaciones del 28/02/15 y 14/02/15 con 1262 y 1039 individuos a una temperatura de 24.7°C y 24.8°C con 83.3% y 87.7% de humedad. Las poblaciones mínimas se registraron en estas orientaciones, el 13/09/14 con 56 individuos para el Sur a una temperatura de 16.9°C con 89.2% de humedad y el 11/10/14 con 35 individuos en el Oeste a una temperatura de 17.3°C y 90.1% de humedad relativa.

Al comparar estas dos orientaciones, se observa que la orientación Sur tuvo mayor cantidad de individuos en la mayoría de evaluaciones, coincidiendo este resultado con la suma total (todo el periodo de evaluación), al haberse registrado 13055 queresas, en tanto que la orientación Oeste registró 12289 queresas, siendo la diferencia casi igual de significativa (766 individuos) de la que se obtenía entre la orientación Norte y Este.

Figura 9.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Respecto a las orientaciones que presentaron más densidades poblacionales están en las observaciones del 06/12/14 y 28/02/15 con 3521 y 3560 individuos a una temperatura de 19.3°C y 24.7°C con 91.5% y 83.3% de humedad, es entre estas dos evaluaciones que se registra una alta población para estos 4 cuadrantes.

Los resultados obtenidos no coinciden con Solís (2009), quien encontró mayor número de queresas en la orientación Norte y Sur, debido a la preferencia de la plaga por los espacios sombreados, sabiendo que el sol sale por el Este, proyectándose en ella gran parte del día, y el resto (de manera atenuada), en el Oeste. Esta diferencia se debe a la ausencia de la poda en esa campaña, provocando ramas entrelazadas, para este caso en la orientación Este de las plantas, adicionando la corta distancia entreplantas; razón por la cual, crea espacios sombreados apropiados para este insecto.

Para todas las orientaciones (N, S, E y O) se aprecia que la población de *Lepidosaphes beckii* presentó sus niveles más altos durante el verano y los más bajos en los meses de invierno, con curvas irregulares a lo largo de las tres estaciones.

Najarro (2015), menciona la distribución de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) en ramas y que las 4 orientaciones siguen una tendencia irregular a lo largo de las evaluaciones, no habiendo diferencias significativas entre ellos, lo cual no coincide con los resultados observados en la figura 9, donde se obtienen alta población de *L. beckii* en la orientación Este y Norte.

Lo observado en la figura 9, coincide con lo citado por Benassy (1977), quien señala que la distribución de la queresas está en función del sol.

4.2.2 EN HOJAS

En la figura 10, se observa que las poblaciones más bajas fueron durante el invierno como se aprecia en las columnas que representan cada cuadrante. En cuanto a las poblaciones más altas coincidieron en todos los cuadrantes en los meses de verano y parte de la primavera.

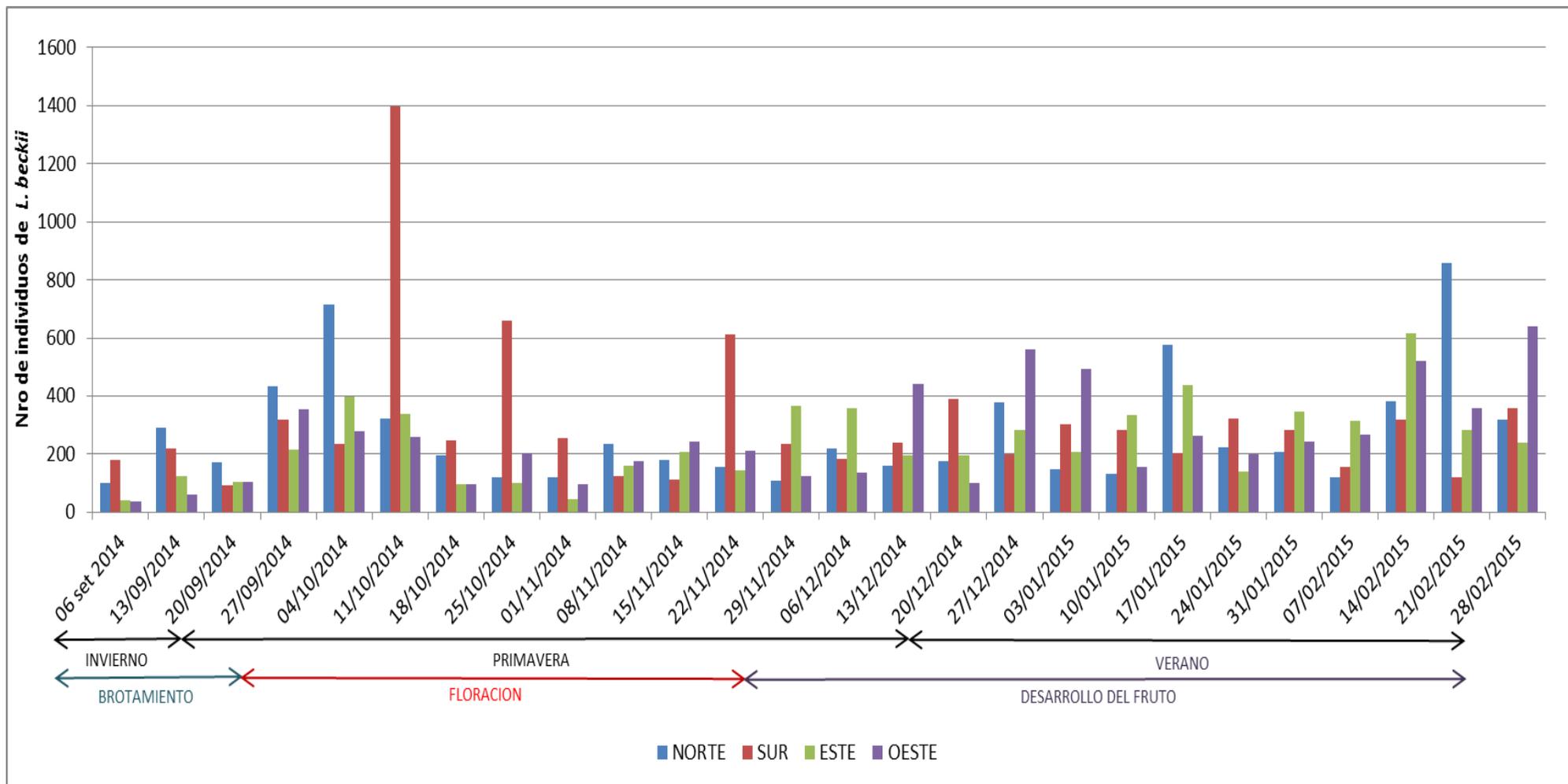
Todos los cuadrantes alcanzaron sus picos más altos, en las siguientes fechas: 21/02/15, con 859 individuos para el Norte a una temperatura de 25.4°C y 84.4% de humedad, el 11/10/14 con 1399 individuos para el Sur (la más alta en los 6 meses) a una temperatura de 17.3°C y 90.1% de humedad, el 14/02/15 con 616 queresas con una temperatura de 24.8°C y 87.7% de humedad y el 28/02/15 con 640 individuos a una temperatura de 24.7°C y 83.3% de humedad, para los lados Este y Oeste respectivamente.

La distribución de *L. beckii* en el árbol, predominó en la orientación Sur, con una marcada diferencia con el Norte y más aun con el Oeste y Este.

Se puede observar que el cuadrante que tuvo mayor incidencia de *L. beckii* en todas las evaluaciones fue en el lado Sur en la observación del 11/10/14 con 1399 individuos con una temperatura de 17.3°C y 90.1% de humedad relativa. Seguidamente las poblaciones se mantuvieron altas en esta orientación en las evaluaciones del 25/10/14 y 22/11/14 con 660 y 612 individuos a una temperatura de 17.6°C y 17.2°C con 88.4% y 93.2% de humedad. Como se aprecia, todos estos registros corresponden a la estación de primavera.

En el anexo 13, los resultados se expresan en función a las sumas totales de cada cuadrante, en los 6 meses de evaluación. La orientación Sur destacó con 8058 queresas, luego la orientación Norte con 7043, la orientación Este con 6289 queresas y finalmente la orientación Oeste con 6628 individuos.

Figura 10.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Según Solís (2009), estos resultados no coinciden con la afinidad que ha mostrado la “queresa coma” en otros trabajos, en donde el Norte registra la mayor cantidad de individuos. Pese a esto, la orientación Sur, también brinda el ambiente propicio para *L. beckii*. Por lógica esta orientación recibe en el árbol una radiación solar mínima, tanto como el Norte, debido a la proyección y desplazamiento del sol, que como se explicó antes, sale por el Este, emitiendo la mayor cantidad de rayos solares en esta orientación, ocultándose por el Oeste, lo que genera que las orientaciones Norte y Sur, estén menos iluminadas.

En cuanto al lavado, no tuvo un efecto significativo para las orientaciones Norte y Sur como se observa en la figura 10, debido posiblemente a la forma de aplicación del lavado que tuvo el operador, no dando preferencia a estas orientaciones.

Se añade a lo explicado, que en las hojas, el lado Oeste tuvo una ligera diferencia en población (339 individuos) que la orientación Este, debido a la mayor cantidad de rayos solares que recibió el lado Este, provocando cantidades mínimas. Por otro lado, el Oeste, por donde se oculta el sol también recibe cantidades altas de luz, pero de manera más atenuada en las últimas horas del día.

Según Najarro (2015), la distribución de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) y *Fiorinia fioriniae* (Targioni) en las hojas presentó su mayor densidad poblacional en la orientación Este. Lo citado por este autor no coincide con lo registrado en la figura 10, donde se aprecia que la mayor cantidad de individuos de *L. beckii* está en la orientación Sur, debido a que esta queresa busca lugares sombreados y con poca iluminación para su desarrollo, siendo el lado Norte como también el Sur lugares apropiados para la proliferación de este insecto.

Rodrigo y García (1994) señala que la diferencia de distribución entre los cuatro puntos cardinales son pequeñas en las especies de *L. beckii* (Newman), *Parlatoria pergandii* (Comst) y *Aonidiella aurantii* (Mask). Sin embargo, existen diferencias en ciertas épocas del año en particular, encontrando mayor abundancia de la “queresa coma” durante el otoño, en la orientación Norte. Lo mencionado por estos autores no coincide con lo registrado en la figura 10, donde se observa una clara preferencia de *L. beckii* por la orientación Sur.

4.2.3 EN FRUTOS

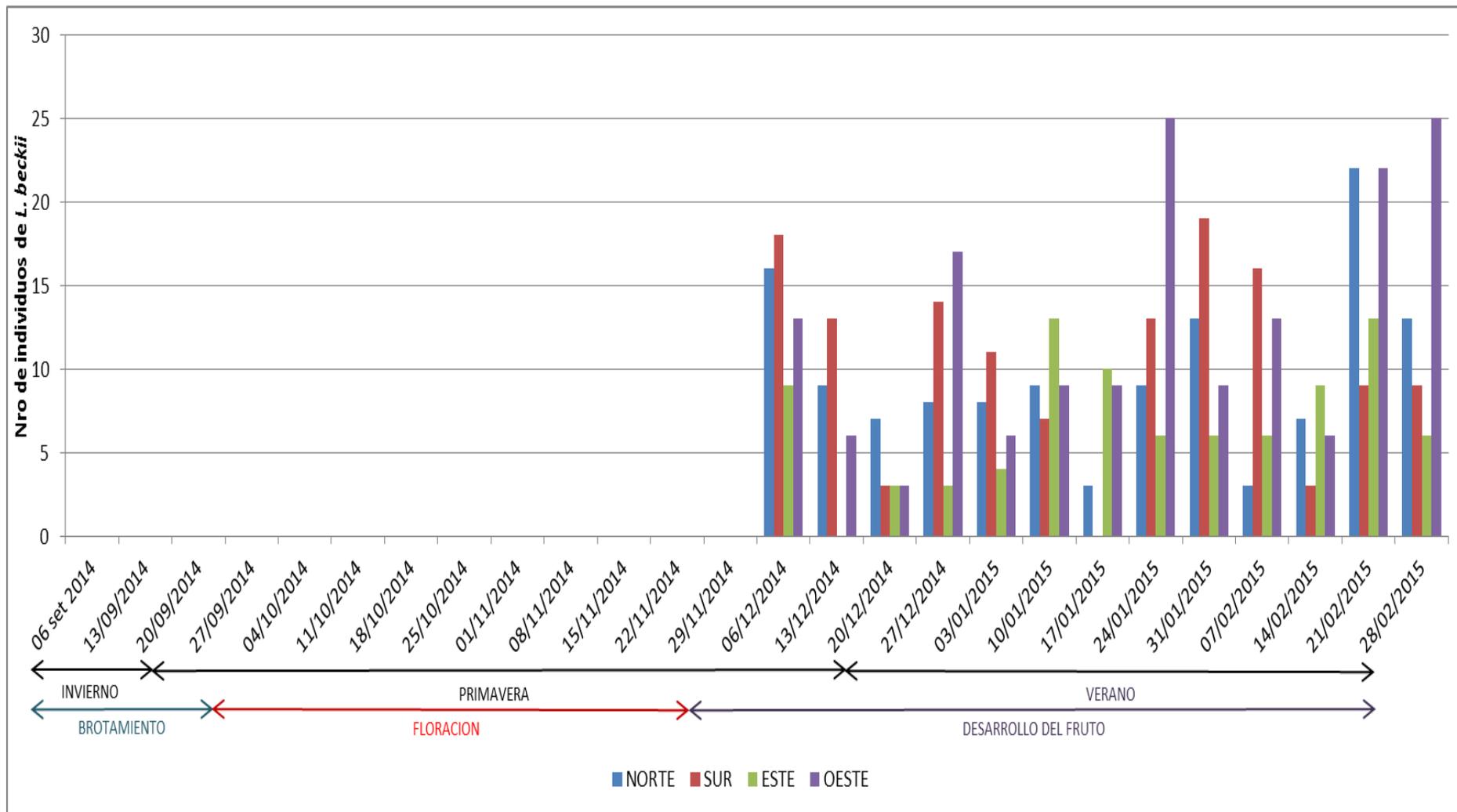
En la orientación Norte, el valor mínimo correspondió a la evaluación del 17/01/15 y 07/02/15 con 3 individuos a una temperatura de 21.2°C y 23.3°C con 84.5% y 85.4% de humedad. Las columnas en esta orientación aumentaron en las demás evaluaciones con ligeras variaciones hasta llegar al valor máximo de individuos el 21/02/15 con 22 individuos a una temperatura de 25.4°C con 84.4% de humedad, éste fue el segundo valor más alto de individuos registrados en todas las orientaciones.

Para la orientación Sur, se observó el valor mínimo con 0 queresas en la evaluación del 17/01/15 a una temperatura de 21.2°C y 84.5% de humedad, aumentando hasta llegar al punto más alto el 31/01/15 con 19 individuos a una temperatura de 22.9°C y 91.1% de humedad relativa.

En cuanto a la orientación Este, se proyecta una curva bastante desuniforme, posiblemente debido al efecto de las aplicaciones de insecticidas. Los datos registrados fueron cantidades bajas que se alternan, pero con cantidades iguales en finales de enero y comienzos de febrero en las evaluaciones del 24/01/15, 31/01/15 y 07/02/15 con 6 individuos a una temperatura de 23.4°C, 22.9°C y 23.3°C con 85.3%, 91.1% y 85.4% de humedad, respectivamente. El valor mínimo se dio el 13/12/14 con 0 queresas a una temperatura de 19.1°C con 92.5% de humedad, mientras que el valor máximo ocurrió el 10/01/15 y 21/02/15 con 13 individuos a una temperatura de 21.8°C y 25.4°C con 87.9% y 84.4% de humedad relativa.

En el Oeste, la curva fue bastante irregular, pero con cantidades iguales de 9 queresas en las evaluaciones del 10/01/15, 17/01/15 y el 31/01/15 a una temperatura de 21.8°C, 21.2°C y 22.9°C con 87.9%, 84.5% y 91.1% de humedad, respectivamente. Por otro lado, las mayores poblaciones se observó en los dos últimos meses de evaluación (enero y febrero). El menor valor de queresas se observa el 20/12/14 con 3 individuos a una temperatura de 18.8°C y 91.5% de humedad, alcanzando después la mayor población el 24/01/15 y 28/02/15, con 25 individuos a una temperatura de 23.4°C y 24.7°C con 85.3% y 83.3% de humedad relativa, siendo estos últimos registros los más altos de todas las orientaciones en los meses de evaluación.

Figura 11.- Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Comparando los cuadrantes entre ellos, se desprende que en conjunto para los seis meses de evaluación que duró el trabajo en campo, sólo el lado Oeste mostró cierta relevancia, aunque no fue muy notable; en cuanto a las demás la distribución en las tres orientaciones fue similar, sin apreciarse preferencia por alguna orientación en particular.

La densidad poblacional en cada orientación fue irregular, esto posiblemente a las aplicaciones de insecticidas que se realizaron en el fundo. Se puede apreciar además que en comparación con los demás órganos las poblaciones de *Lepidosaphes beckii* son muy bajas, debido a que el cultivo se encontraba en la etapa de desarrollo del fruto.

Pese a lo observado si se recurre al anexo 14, se puede notar que el número total de individuos de *Lepidosaphes beckii*, desde diciembre hasta febrero muestra a la orientación Oeste como aquella que presentó la población más alta con 163 individuos, seguida por las orientaciones Sur, Norte y Este, con 135, 127 y 88 queresas respectivamente.

En la figura 11, la curva poblacional de *L. beckii* en los frutos se proyectó con un incremento (al igual que en las ramas y hojas) en los meses de verano (finales de diciembre – febrero), que se nota en las columnas de todas las orientaciones, con algunas variaciones, sobre todo en las evaluaciones del 24/01/15 y 28/02/15.

Por lo tanto, respecto a las poblaciones de *L. beckii* por orientación en los frutos, la tendencia para la siguiente estación será de aumentar hasta el periodo de maduración del fruto en el cultivo, especialmente los frutos en las orientaciones Oeste y Sur alcanzando sus máximas poblaciones en esta etapa fenológica.

Por otro lado, Alcívar (2013), señala que en el verano la distribución de *L. beckii* en los frutos fue mayor en la orientación Norte y Oeste. Esto coincide en parte con los resultados obtenidos en la figura 11, donde se encuentra ligeramente una alta cantidad poblacional de esta queresa en la orientación Oeste, aunque no necesariamente en el Norte.

4.2.4 EN ARBOLES

A lo largo del periodo de evaluación, la dinámica poblacional de *Lepidosaphes beckii* por cuadrante, mostró un comienzo en el invierno con una cantidad baja de individuos, destacando la orientación Norte en esta estación. Luego se incrementó de manera progresiva en la primavera y verano.

En la figura 12, se aprecia una distribución irregular en todas las orientaciones, aunque el Norte y el Este lograron destacar en varias fechas en las que se evaluó a esta queresas.

Tomando en cuenta la suma total de individuos de *Lepidosaphes beckii* (ramas, hojas y frutos) por cuadrantes, se encontró que existió una marcada preferencia por situarse la mayor parte de la población en la orientación Norte del árbol, con un conteo total de 23014 individuos, seguida de la orientación Este con 22775 individuos, la orientación Sur con 21248 y la orientación Oeste con 19080.

En cuanto a la estación de primavera, en la evaluación del 11/10/14 se observa en la orientación Sur la cantidad más alta de *L. beckii*, esto es debido principalmente a las hojas, donde se registra también en la figura 10 una elevada población de este insecto en la misma orientación.

Los valores máximos en las columnas de la población del insecto – plaga, en las orientaciones Sur, Oeste y Este coincidieron en los meses de enero y febrero, el 28/02/15 con 1631 individuos (la mayor cantidad de queresas registradas durante todas las evaluaciones) a una temperatura de 24.7°C con 83.3% de humedad, el 14/02/15 con 1567 individuos (el segundo valor más alto) a una temperatura de 24.8°C con 87.7% de humedad y el 17/01/15 con 1471 individuos a una temperatura de 21.2°C con 84.5% de humedad relativa, respectivamente. Mientras que la orientación Norte alcanzó su valor máximo de población el 27/12/14 con 1302 individuos a una temperatura de 20.3°C con 88.3% de humedad relativa.

Así mismo, los valores mínimos en tres orientaciones se dieron en el mes de septiembre; en la evaluación del 06/09/14 donde se registró 219 y 85 individuos a una temperatura de 15.6°C con 92.4% de humedad relativa para la orientación Este y Oeste, respectivamente. En tanto, el 13/09/14 con 277 individuos a una temperatura de 16.9°C con 89.2% de humedad para la orientación Sur. Mientras que la mínima cantidad poblacional registrada

en la orientación Norte fue de 299 individuos en la evaluación del 25/10/14 a una temperatura de 17.6°C con una humedad relativa de 88.4%.

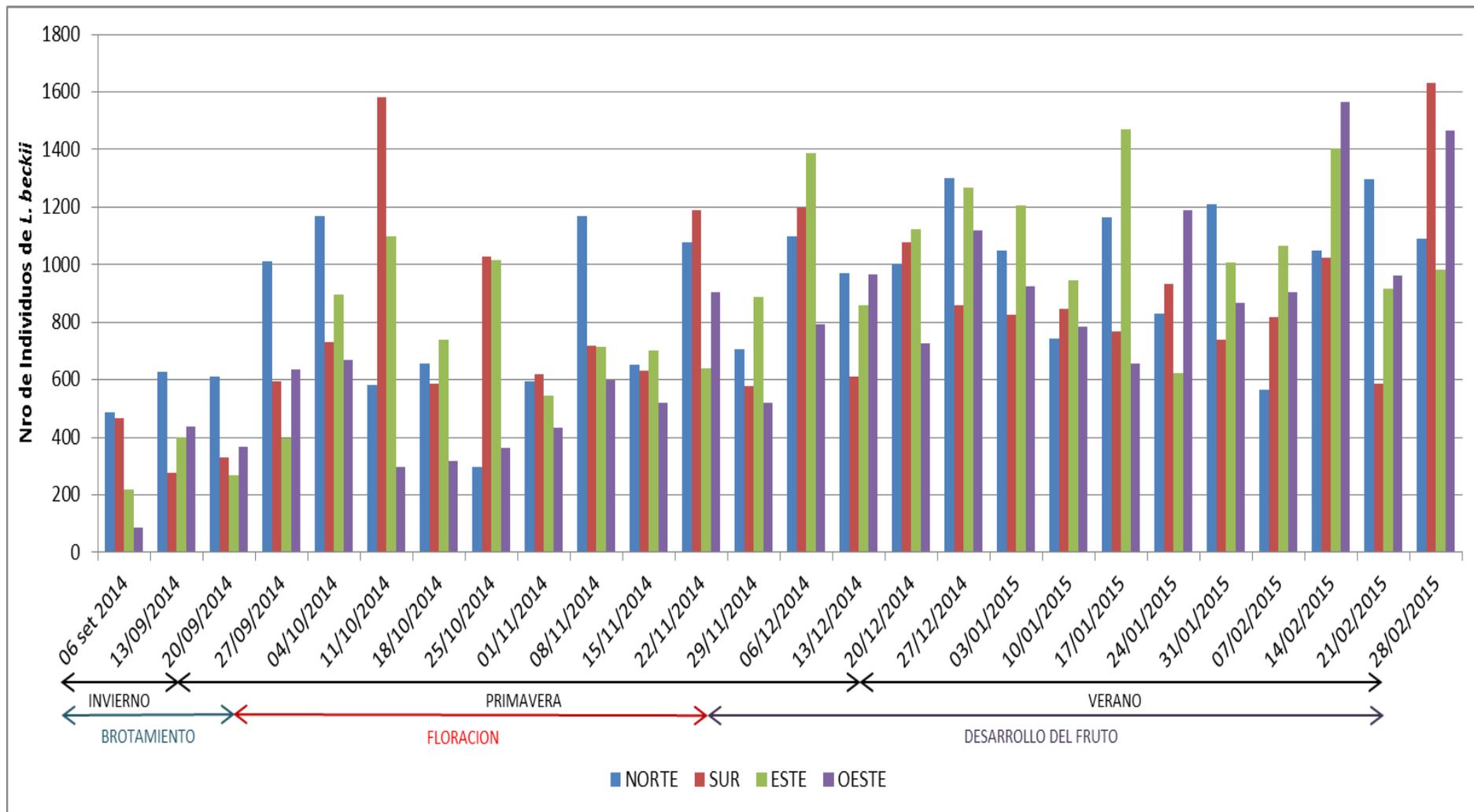
Para Najarro (2015), la distribución de *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus) en el árbol es mayor en el haz de las hojas del tercio inferior y en la orientación Norte. Esto coincide con los resultados obtenidos en la figura 12, donde se registra la más alta cantidad poblacional de *L. beckii* en la orientación Norte.

Rodrigo y García (1994), señalan que para *L. beckii*, la mayor abundancia poblacional durante el otoño fue en la orientación Norte, en cambio para las demás estaciones no existió una diferencia significativa por una orientación en particular. Pese a estar en otra estación, lo citado por los autores coincide con lo registrado en la figura 12.

Solís (2009), indica que la distribución de *L. beckii* fue irregular en todas las orientaciones, siendo el Norte y el Sur, lugares que destacaron en varias fechas en las que se evaluó a esta queresá. Lo mencionado por la autora coincide con los resultados obtenidos, ya que se aprecia una clara preferencia por la orientación Norte.

Por lo tanto, la preferencia de *L. beckii* por este lado del árbol, se debe a que tanto el Norte como el Sur ofrecen lugares sombreados y con poca iluminación, adicionando la ausencia de la poda, provocando un lugar apropiado con las condiciones favorables para su proliferación.

Figura 12.-Fluctuación poblacional de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.3 Fluctuación poblacional de parasitoides de *Lepidosaphes beckii* (Newman)

Los parasitoides recuperados de las muestras extraídas (hojas) del cultivar satsuma variedad owari que se evaluaron, fueron identificados en el Museo de Entomología “Klaus Raven Büller” de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por la Mg. Sc. Clorinda E. Vergara Cobián, quien determinó que todos los individuos pertenecían a la especie, *Aphytis lepidosaphes* Compere con código de identificación UA 044-2014, ver Anexo 21.

4.3.1 EN 50 HOJAS

De acuerdo al anexo 16 y a la figura 13, la población de *Aphytis lepidosaphes* comenzó con una baja cantidad de individuos durante el invierno, luego en la primavera a partir del 27/09/14 con 26 individuos a una temperatura de 15.5°C y 92.5% de humedad aumentó súbitamente hasta llegar a su punto más alto (no solo de la primavera, sino también de todas las evaluaciones) en la observación del 18/10/14 con 346 individuos a una temperatura de 17.5°C y 88.9% de humedad. Posteriormente a partir de esta última fecha, la población de *Aphytis* decreció hasta la evaluación del 13/12/14 con 68 individuos a una temperatura de 19.1°C y 90.3% de humedad relativa; esta disminución se debió probablemente a la aplicación de Abamectina e Imidacloprid y a las condiciones ambientales nefastas para el parasitoide. En la estación de verano, la población de *Aphytis* se mantiene de manera irregular y con bajas poblaciones luego de cada aplicación de plaguicidas, como se observa en la figura 13.

Las mínimas poblaciones se registraron el 10/01/15 y el 28/02/15 con 8 y 10 individuos a una temperatura de 21.8°C y 24.7°C con 87.9% y 83.3% de humedad relativa, respectivamente. Respecto a la cantidad más alta de individuos se dio en la evaluación del 18/10/14 con 173 *Aphytis*, como ya se mencionó; seguidamente la observación del 03/01/15 con 126 parasitoides a una temperatura de 20.9°C y 88.7% de humedad relativa.

La explicación a la fluctuación poblacional de *Aphytis* estaría basada en el efecto de las condiciones climáticas del medio para la presencia o ausencia del Aphelinidae. También se puede sugerir que la labor de campo, como el lavado, favoreció el aumento de la población, al facilitar su actividad; Por la eliminación de queresas muertas que al formar capas sobre las vivas, las protegen. Así mismo el retiro del polvo y líquenes que podría

afectar la palpación antenal que *Aphytis* realiza para localizar y parasitar a *Lepidosaphes beckii*.

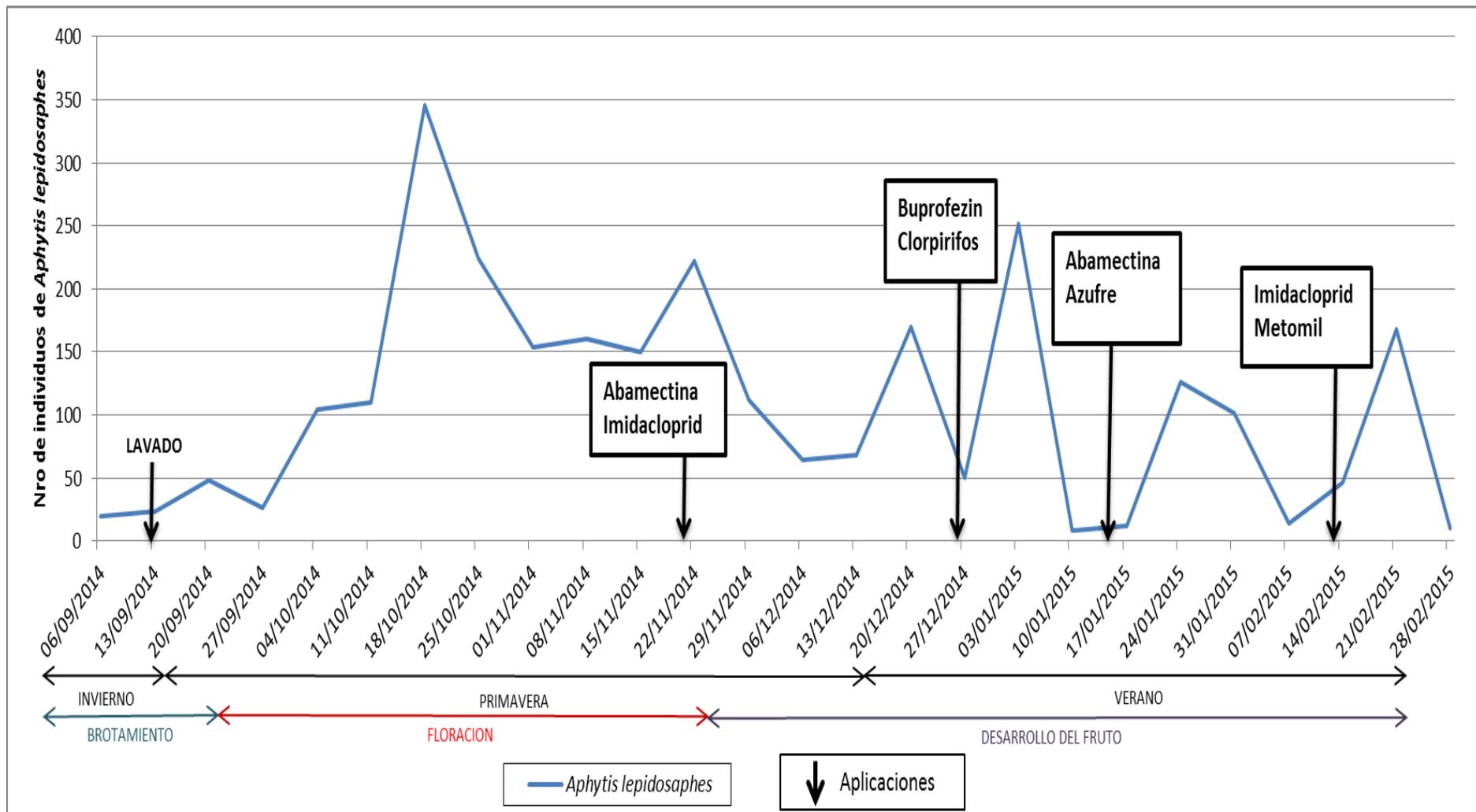
Por otro lado, si se hubiera realizado una poda de limpieza en esa campaña las cantidades poblacionales de este parasitoide serían mayores, sobretodo en la estación de primavera, ya que esta labor reduciría el microclima adverso para el desplazamiento de este insecto y de esta manera parasitar más hospederos.

Según Alcívar (2013), la mayor cantidad de parasitoides se presentó en la estación primaveral, debido al aumento de su hospedero, condiciones climáticas óptimas y por el favorecimiento de las labores de campo como la poda y el lavado. Esto coincide con lo registrado en la figura 13, donde se observa cantidades altas de *Aphytis* en el comienzo de la estación primaveral.

Este resultado coincidió en parte con lo registrado por Funes (2012), quien menciona que para la especie *Aphytis maculicornis* (Aphelinidae) presentó mayor porcentaje de parasitismo (85%) que otros parasitoides, con picos poblacionales en primavera – verano, coincidiendo al mismo tiempo con los picos poblacionales de su hospedero (cochinillas).

Según Marín (1982), los enemigos naturales más eficientes de *Pinnaspis aspidistrae* de la familia Aphelinidae son *Aspidiotiphagus citrinus* (Craw) en machos y *Aphytis diaspidis* en hembras; estos parasitoides tuvieron su máxima incidencia en primavera y verano, disminuyendo en el invierno tanto para hembras como para machos. Lo mencionado por la autora coincide en parte con lo registrado en la figura 13.

Figura 13.- Fluctuación poblacional de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.3.2 EN 50 HOJAS Y SU HOSPEDERO

En la figura 14, la población de *Aphytis lepidosaphes* se incrementó notablemente hasta llegar a su punto más alto en la evaluación del 18/10/2014 con 346 *Aphytis* a una temperatura de 17.5°C y 88.9% de humedad relativa, posteriormente las poblaciones se mantuvieron en bajas cantidades debido principalmente a las aplicaciones de plaguicidas.

Para la curva poblacional de *L.beckii*, empezó con bajas cantidades en el invierno, para luego incrementarse súbitamente hasta llegar a su punto más alto en la fecha del 11/10/14, posteriormente al igual que los parasitoides, la población de *L. beckii* disminuyó.

Se puede apreciar en la figura 14, que al aumentar la cantidad de hospederos de *L.beckii*, provocó un aumento de los parasitoides. Esto coincide con lo mencionado por Alcívar (2013), donde la población del parasitoide se mantiene en cantidades bajas si su hospedero también lo hace y si el hospedero aumenta su población inmediatamente el parasitoide también, fluctuando de esta forma en el tiempo, deduciendo así que las poblaciones del parasitoide son dependientes de su cadena trófica anterior.

Las poblaciones de *Aphytis* fueron más altas en la primavera. Esta mayor cantidad de parasitoides estaría relacionada al hecho de que en la etapa de floración no se hicieron aplicaciones químicas, más la suma del efecto de las condiciones climáticas favorables en la primavera. Hay que tener en cuenta que en el verano a pesar de existir una alta población del hospedero, las poblaciones del parasitoide no son muy altas esto posiblemente al gran número de aplicaciones que se realizaron en el campo para el control de la queresá y otras plagas, lo que tendría un efecto letal en la población del parasitoide; aunque ciertos productos utilizados para el control de la queresá son sistémicos como es el caso de los neonicotenoídes u otros productos como los reguladores de crecimiento que si son bien utilizados ayudan a mantener las poblaciones de los insectos benéficos por ser más selectivos, pero en este caso no sucede esto ya que las aplicaciones realizadas son hechas en mezcla siendo algunos productos letales para la fauna benéfica. Ver Anexo 4 de registro de aplicaciones.

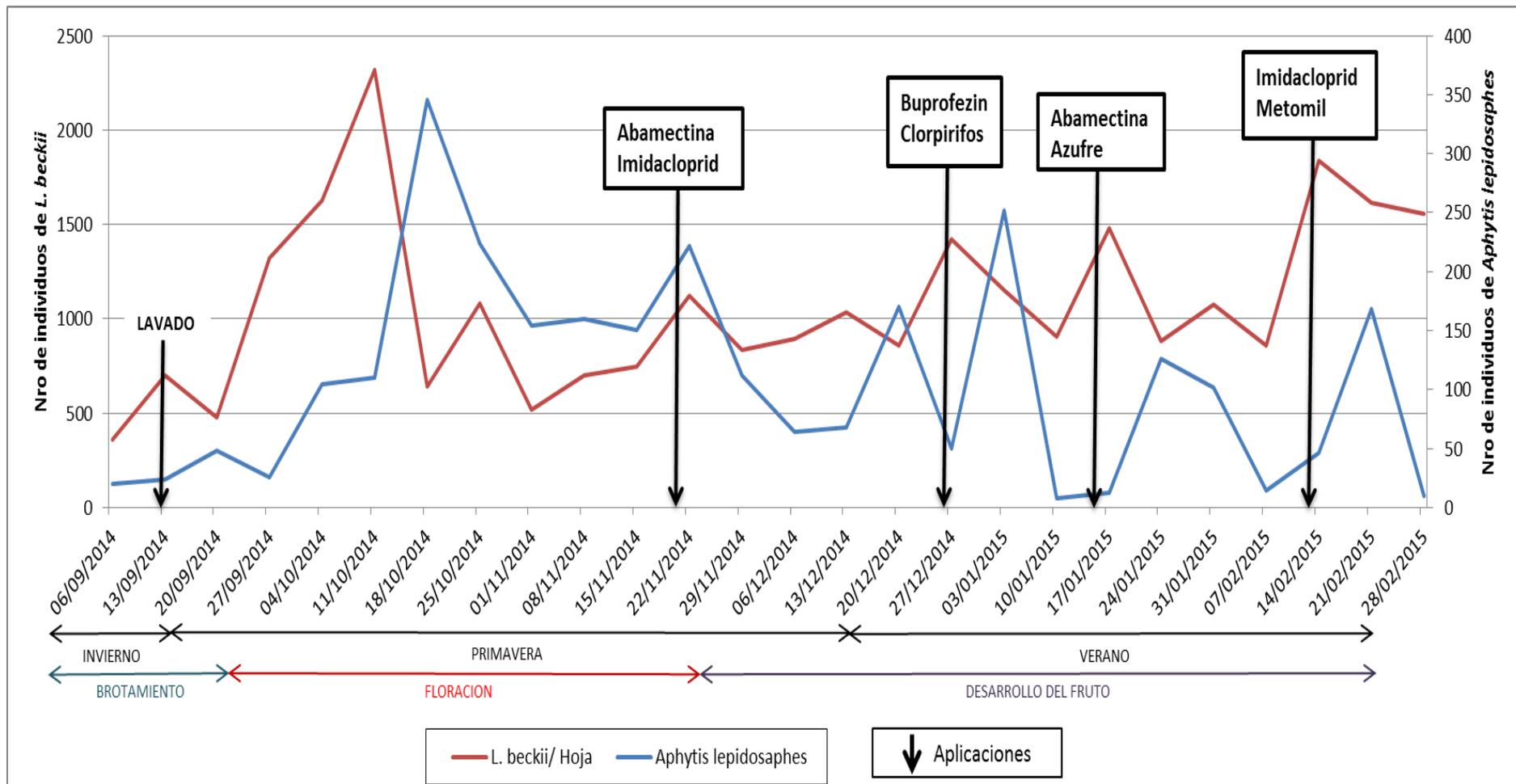
Por otro lado, la poda podría influir en la reducción del microclima desfavorable para el parasitoide. En cuanto al lavado, esta labor ayudo a que *Aphytis lepidosaphes* incrementara su población; encambio para *L. beckii* no tuvo un efecto significativo, debido a las razones ya mencionadas.

La presencia de su hospedero, habría causado la fluctuación de la población de este parasitoide. Teniendo conocimiento que *Aphytis lepidosaphes* requiere de la presencia de *Lepidosaphes beckii* para su crecimiento y desarrollo, se constata que cuando la plaga alcanza sus poblaciones más altas, de manera casi paralela, se inicia el incremento de la población del parasitoide y cuando *Lepidosaphes beckii* disminuye en el número de individuos, esto desencadena una caída en la población de *Aphytis lepidosaphes*.

Este resultado coincidió parcialmente con lo registrado por Soler et al (2002), el cual afirma que en su trabajo en primavera, las poblaciones del parasitoide son siempre superiores a la plaga a partir de agosto, ya que un aumento de la plaga, supone un incremento paralelo del parasitoide en primavera.

Según Funes (2012), indica que durante el periodo primavero - estival se presenta la mayor abundancia poblacional, tanto para los parasitoides como para *Parlatoria oleae*. Esto coincide de manera parcial con los resultados obtenidos en la figura 14.

Figura 14.- Fluctuación poblacional de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas y su interacción con su hospedero *Lepidosaphes beckii* (Newman) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.3.3 TEMPERATURA Y HUMEDAD

Los picos poblacionales más altos de parasitoides se registraron en las fechas del 18/10/14 con 346 individuos a una temperatura máxima de 22.3°C y 14.7°C de temperatura mínima con 88.9% de humedad, seguido de 222 individuos el 22/11/14 a una temperatura máxima de 20.6°C y 13.7°C de temperatura mínima con 93.2% de humedad y el 03/01/15 con 252 individuos a una temperatura máxima de 25.9°C y 18°C de temperatura mínima con 88.7% de humedad, dándose las dos primeras fechas en la estación de primavera y la última en el verano.

Los valores mínimos que se registraron fueron de 8, 10 y 12 individuos en las evaluaciones del 10/01/15, 28/02/15, 17/01/15 a temperaturas máximas de 26.6°C, 29.4°C y 25.6°C y temperaturas mínimas de 19.2°C, 20.1°C y 18.9°C; con 87.9%, 83.3% y 84.5% de humedades relativas, respectivamente.

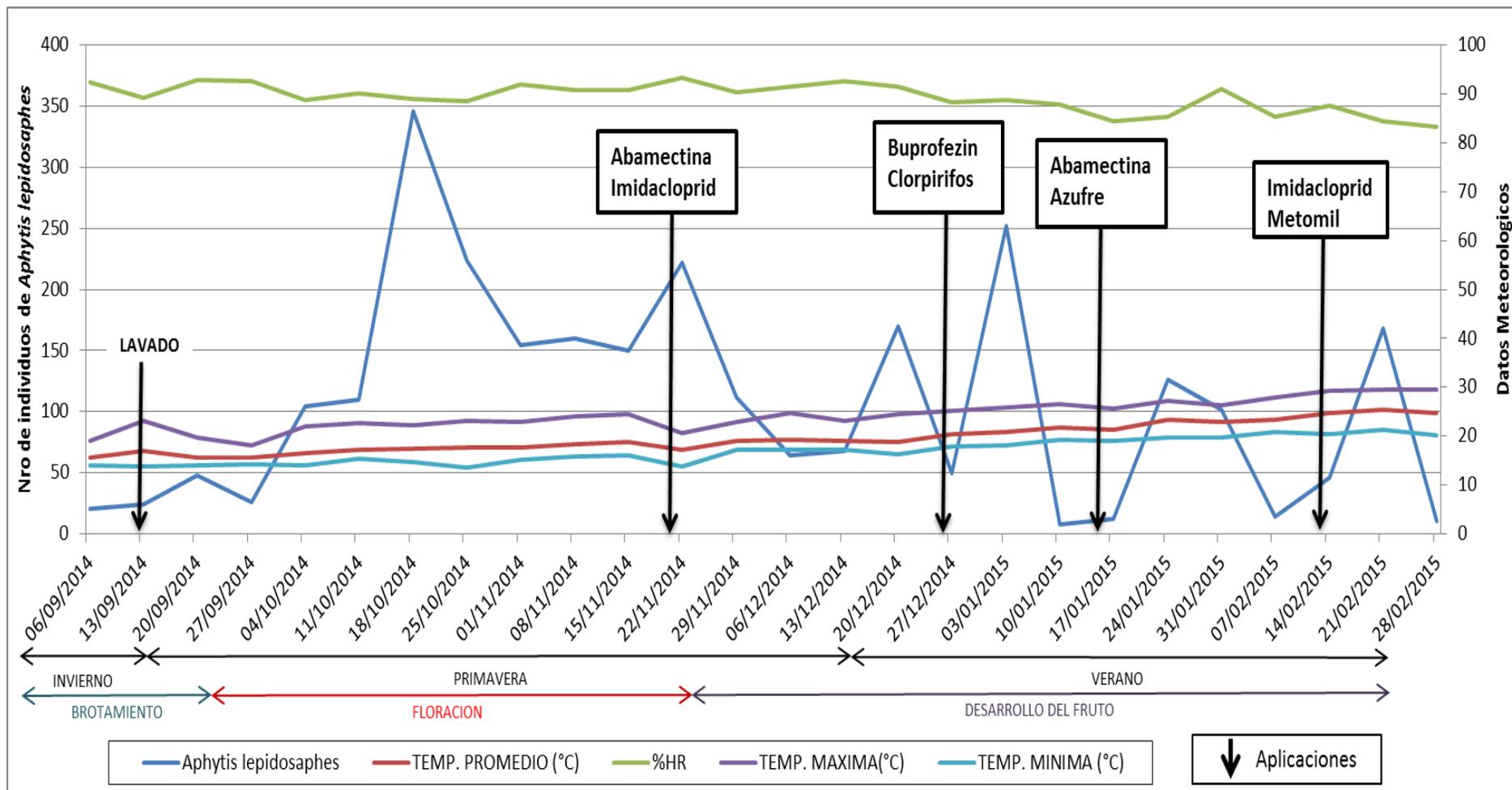
En la figura 15, se muestra como las poblaciones del parasitoide se ven grandemente influenciadas por las temperaturas altas, lo que produce un efecto inverso en su población, disminuyendo la cantidad de parasitoides en altas temperaturas.

En cuanto a la relación de los parasitoides con la humedad existe una relación más directa y su población aumenta o decrece en relación a ésta. No solo es cierto que la temperatura y la humedad están asociadas en sus fluctuaciones en la naturaleza, sino que el efecto de uno es modificado por los cambios en el otro (Sánchez, 2003).

Solís (2009), cita a Soler et al (2002), e indica, que las plagas suelen ocurrir en épocas determinadas debido a factores climáticos que influyen en su ciclo de desarrollo y que los enemigos naturales presentan variaciones de abundancia a lo largo del año, las mismas que están condicionadas por varios factores, tales como: abundancia de presa u hospedante, (especialmente aquellas especies que tienen hábitos específicos), los factores climáticos y por la acción de factores biológicos (hiperparasitoides o predadores). También se tiene que tomar en cuenta que los insectos benéficos tienden a tener un rango más estrecho de temperaturas óptimas en la cual su desarrollo y actividad se ven influenciada por ellas, así su presa u hospedero se encuentre presente de forma abundante.

Según Alcívar (2013), la temperatura y la humedad relativa influyen en forma significativa en la regulación y distribución de los parasitoides en el campo, siendo la primavera y el verano las estaciones con mayor cantidad de parasitismo. Esto coincide con lo registrado en la figura 15, donde se aprecia una alta cantidad de parasitoides en parte de la primavera y el verano.

Figura 15.- Fluctuación poblacional de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



4.3.4 Porcentaje de parasitismo de *Aphytis lepidosaphes* Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari.

Con respecto a las orientaciones, los lados Norte y Sur, presentaron ligeramente los mayores porcentajes promedios con 19.79% y 19.23%. Para las orientaciones Oeste y Este se obtuvo 18.78% y 17.8% respectivamente, como se puede ver en el anexo 19.

Las orientaciones Norte y Sur presentaron mayor porcentaje de parasitismo posiblemente debido a las mejores condiciones microclimáticas que ofrecían estos sectores, ya que en estas orientaciones se tuvo la menor exposición al sol y las mayores cantidades de hospedero.

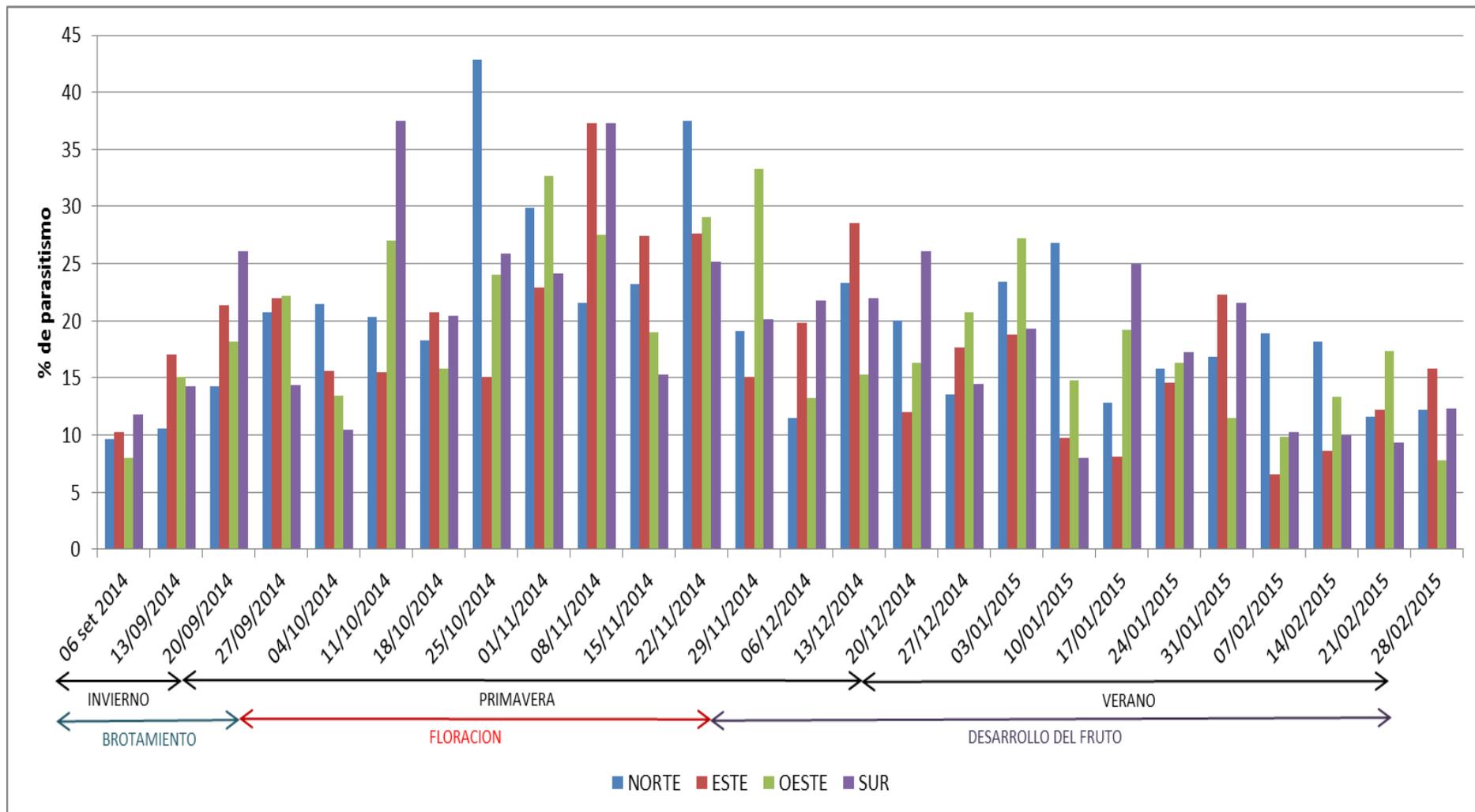
En cuanto a los porcentajes máximos; la orientación Norte presentó 42.85% en la evaluación del 25/10/14 a una temperatura de 17.6°C con 88.4% de humedad; la orientación Este presentó 37.31% en la evaluación del 08/11/14 a una temperatura de 18.4°C con una humedad de 90.9%; mientras que la orientación Oeste presento 33.33% en la evaluación del 29/11/14 a una temperatura de 19.1°C con 90.3% de humedad. Por último, la orientación Sur presento 37.5% en la evaluación del 11/10/14 a una temperatura de 17.3°C con 90.1% de humedad relativa.

Para los porcentajes mínimos, el Norte presentó 9.67% en la evaluación del 06/09/14 a una temperatura de 15.6°C con 92.4% de humedad; el Este presentó 6.53% en la evaluación del 07/02/15 a una temperatura de 23.3°C con 85.4% de humedad; la orientación Oeste presentó 7.82% en la evaluación del 28/02/15 a una temperatura de 24.7°C con 83.3% de humedad y por último la orientación Sur con 8.03% en la evaluación del 10/01/15 a una temperatura de 21.8°C con 87.9% de humedad relativa.

En la figura 16, se aprecia una distribución irregular en todas las orientaciones, con respecto a los porcentajes de parasitismo de *Aphytis lepidosaphes*. Como se observa el porcentaje fue mayor en la estación de primavera, de la misma manera que en la población del parasitoide y con menores porcentajes para las estaciones de verano e invierno.

En otras palabras, esta curva coincide con la población de parasitoides, debido probablemente a la relación directa que existe entre *Lepidosaphes beckii* y su parasitoide *Aphytis lepidosaphes*, las condiciones climáticas, al comportamiento de las hembras de *Aphytis*, y a las aplicaciones químicas que se realizaron, como ya se mencionó.

Figura 16.- Fluctuación poblacional del porcentaje de parasitismo de *Aphytis lepidosaphes* Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las cuales se realizaron las evaluaciones, se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. La población de *Lepidosaphes beckii* es mayor en las estaciones de primavera – verano y menor en invierno tanto en las ramas como hojas, siendo las ramas las que presentan mayor cantidad de queresas, en cuanto a los frutos la mayor cantidad de queresas se registra en el verano.
2. La distribución de la “queresa coma” en el árbol, es mayor en las orientaciones norte y este.
3. *Aphytis lepidosaphes* Compere es el único parasitoide de *Lepidosaphes beckii* que se presenta en la mandarina satsuma variedad owari en el Fundo San Lázaro en Huaral.
4. El mayor porcentaje de parasitismo se registra en la estación de primavera, puesto que el aumento del parasitoide está en función del aumento de su hospedero, las condiciones climáticas favorables, el comportamiento de los parasitoides, el lavado y aplicaciones químicas que no se realizaron en esta estación.
5. Las orientaciones que presentan ligeramente mayor porcentaje de parasitismo, son los sectores norte y sur.
6. En general, el porcentaje de parasitismo en todas las orientaciones en las hojas es bajo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGRODATA. 2012. El crecimiento de la mandarina en el Perú. Disponible en:
<http://www.larevistaagraria.org/sites/default/files/revista/r-agra94/LRA94-02.pdf>
2. AGUSTÍ, M. 2003. Citricultura. 2da Edición. Ediciones Mundi-Prensa. 422 p.
3. ALCÍVAR H, 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. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 101 p.
4. BENASSY, C. 1977. Sobre algunos cóccidos diaspinos de los cítricos: *C. dictyospermi* (Morg); *L. beckii* (Newman); *U. yanonensis* (kuw). Bol. Serv. Plagas; 3(1): 1-20.
5. BORRÁS, M.; SOTO, A.; GARCÍA, F. 2006. Evolución estacional de *Chrysomphalus aonidum* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) y prospección en Valencia. Bol. San. Veg. Plagas, 32: 313-324.
6. CABI, S. 2004. Base de datos de Invertebrados Introducidos a Galápagos, Fundación Charles Darwin, Islas Galápagos. *Lepidosaphes beckii* (Newman). En:
http://rockbugdesign.com/invert_ref/es/species/show/324/
7. CARRAU, F. 2004. Mandarinas de Maduración Temprana. INIA. Programa Nacional de Citricultura. Pág 2.
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/425/1/111219220807110454.pdf>

8. CHAVEZ, P. 2003. Fluctuación poblacional de *Panonychus citri* Mc Gregor (Acarina, Tetranychidae) “Arañita roja” y *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead (Acarina: Eriophyidae) “Acaro del tostado” de acuerdo a la aplicación foliar de Ca, Mg y micronutrientes en mandarina cultivar Clemenules, en el valle Chancay – Huaral. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae en Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 130 p.
9. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. FAO online. Consultado el 28 de septiembre. 2015, En <http://www.fao.org>
10. FUNES, C. 2012. Estudios bioecológicos para actualizar conocimientos sobre cochinillas (Insecta: Hemiptera) presentes en olivares de Catamarca y La Rioja. Tesis para optar el título de Magister Scientiae en Protección Vegetal. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina 123 p.
11. GESTIÓN. 2013. La exportación de cítricos cerraría en \$ 32 millones este año. Disponible en:
<Http://gestión.pe/noticia/270648/exportación-citricos-cerraria-us-32-millones-este-año>.
12. GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN CÍTRICOS, 2010. IVIA Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. *Aphytis lepidosaphes*. Consultado el 9 de noviembre de 2015 en:
<http://gipcitricos.ivia.es/aphytis-lepidosaphes.html>
13. GITIRANA, J.; CARVALHO C.F. & SOUZA, B. (1996). “Population dynamics of the *Pinnaaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) in citrus trees in Lavras – MG” en *Ciência e Agrotecnologia* 2000. 24(3): 632-645.
14. GONZALES C.; PÉREZ L.; BELTRÁN A.; CABRERA R.; BORGES M.; MONTES M.; HERNÁNDEZ D.; RODRÍGUEZ J. 2010. Insectos, Ácaros y Nematodos Plagas Asociados a las Plantas Cítricas de los Viveros y su

Control. 2010. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. La Habana. Cuba. Pág. 4. En:

http://www.iacnet.cu/upload_riac/File/Insectos%20y%20Acaros.pdf

15. GONZALES LL, F. 2010. Producción y Manejo de Mandarina Satsuma (*Citrus unshiu*) variedad Okitsu. Trabajo Monográfico como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 52 p.
16. INFOAGRO, 2010. El cultivo de la mandarina (*Citrus unshiu*). Lima – Perú. 25 p.
<http://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm>
17. MARÍN L. 1982. Ocurrencia Estacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) (Homoptera: Diaspididae) y el efecto de sus enemigos naturales. Rev. Per. Ent. 25: 45-49. Disponible en:
<http://www.revperuentomol.com.pe/publicaciones/vol25/PINNASPIS-ASPIDISTRAE-SIGN45.pdf>
18. MENDOZA C. 2003. Fluctuación poblacional de las moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp.) en el valle Chancay – Huaral durante los años 1999, 2000 y 2001. Trabajo monográfico para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú. 165p.
19. MESBAH HA, FATA AA, MOURSI KE, MOURAD AK, ABDEL-RAZAK SI. 2001. The population dynamics of *Fiorinia fioriniae* (Targioni) (Homoptera: Diaspididae) and factors affecting its seasonal abundance in Egypt. 189p.
20. NAJARRO, R. 2015. Fluctuación poblacional de algunas queresas y sus controladores biológicos en palto (*Persea americana* Mill.) cv. Hass en La Molina. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 178 p.

21. PROCITRUS (Asociación de productores de cítricos del Perú). 2013. PROCITRUS online. Consultado el 24 de septiembre. 2015, en www.procitrus.org/main.php
22. PROCITRUS “Asociación de Productores de Cítricos del Perú”, y SENASA, “Servicio Nacional de Sanidad Agraria” 2007; “La queresá comá de los cítricos *Lepidosaphes beckii* Morgan y sus parasitoides *Encarsia citrina* Crawford”. Manual IV, 11p.
23. PROCITRUS, 2005. Mercados internacionales agrícolas: Cítricos. Citrinotas. Boletín informativo de Procitrus. 27: 23.
24. RODRIGO E. y GARCIA-MARI F. Comparación del ciclo biológico de los diáspinos *Parlatoria pergandii*, *Aonidiella aurantii* y *Lepidosaphes beckii* (Homoptera, Diaspididae) en cítricos. Bol. San. Veg. Plagas, 16: 25-35, 1990. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-16-01-025-035.pdf
25. SANCHEZ, V. y C. VERGARA. 2009. Plaga de los frutales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Dpto. de Entomología. Lima – Perú, 125 p.
26. SANCHEZ, V y C. VERGARA. 2010. Manual de prácticas de Entomología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Dpto. de Entomología. 6ta Ed. Lima-Perú. 175 p.
27. SARMIENTO, J y G. SÁNCHEZ. 2000. Evaluación de Insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Dpto de Entomología. 2da. Ed. Lima-Perú, 17 p.

28. SIGUEÑAS E.L, Y. 2004. Propuesta para el manejo integrado de plagas de mandarina satsuma (*Citrus unshiu*) en el valle de Huaral. Monografía para optar el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima – Perú. 122 p
29. SOLER, M.; GARCIA, F; ALONSO, D. 2002. Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 133-149.
<http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-28-01-133-149.pdf>
30. SOLIS S, 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 el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 140 p.
31. URBANEJA, A.; CATALAN, J.; TENA, A. Y JACAS, J. 2014. Publicación del Ministerio de Agricultura de España, Guía de Gestión Integrada de Plagas de Cítricos. Serpeta gruesa en Cítricos, *Lepidosaphes beckii* Newman, descripción, daños y control integrado. En:
<http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-frutales-y-fruticultura/naranja/1292-serpeta-gruesa-en-citricos-lepidosaphes-beckii>

VII. ANEXOS

Anexo 1: Cartilla de evaluación de *Lepidosaphes beckii* (Newman)

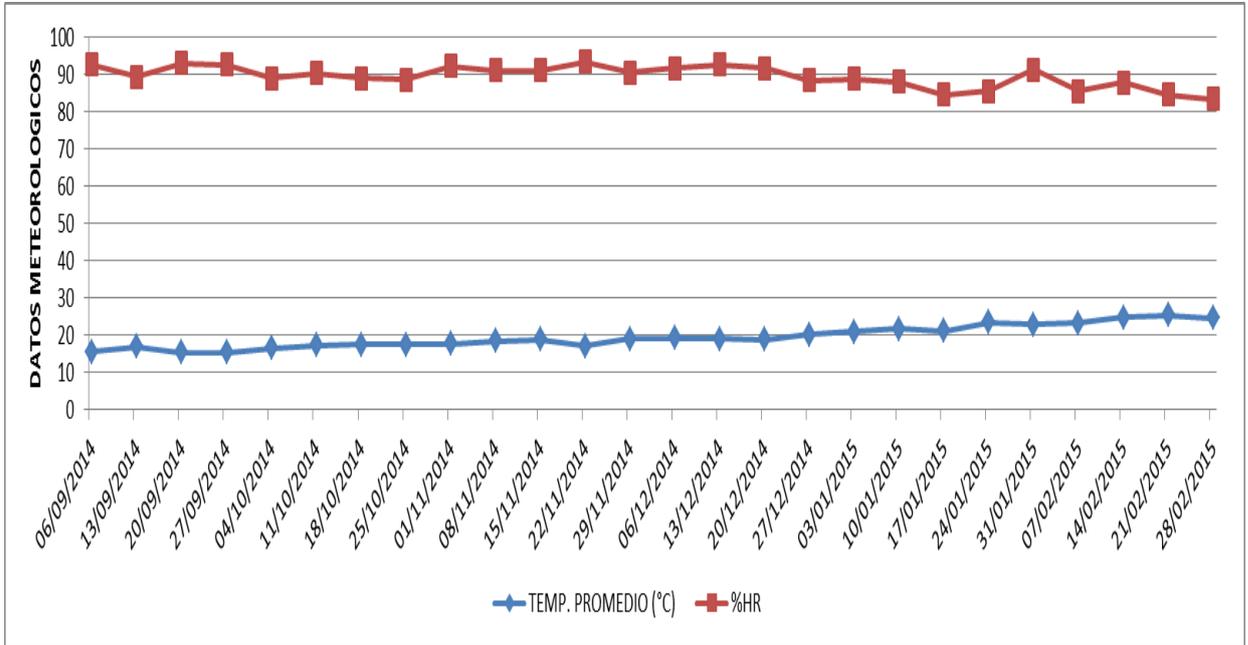
Fecha:		NUMERO DE QUERESAS COMA POR CULTIVAR																								
Cultivar		Número de Árbol																								
Órgano	Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
RAMAS	N																									
	S																									
	E																									
	O																									
	SUMA																									
	PROMEDIO																									
HOJAS	N																									
	S																									
	E																									
	O																									
	SUMA																									
	PROMEDIO																									
FRUTOS	N																									
	S																									
	E																									
	O																									
	SUMA																									
	PROMEDIO																									

**Anexo 2.- Temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio (°C)
y humedad relativa (%) de los días de evaluación. Periodo septiembre 2014-
febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.**

Fechas	TEMP. MAXIMA(°C)	TEMP. MINIMA (°C)	TEMP. PROMEDIO (°C)	%HR
06/09/2014	19.1	14.1	15.6	92.4
13/09/2014	23.1	13.8	16.9	89.2
20/09/2014	19.7	13.9	15.5	92.8
27/09/2014	18.2	14.2	15.5	92.5
04/10/2014	22	14.1	16.5	88.8
11/10/2014	22.6	15.4	17.3	90.1
18/10/2014	22.3	14.7	17.5	88.9
25/10/2014	23.1	13.6	17.6	88.4
01/11/2014	22.9	15.2	17.7	92
08/11/2014	24	15.9	18.4	90.9
15/11/2014	24.5	16.1	18.8	90.9
22/11/2014	20.6	13.7	17.2	93.2
29/11/2014	23	17.1	19.1	90.3
06/12/2014	24.8	17.3	19.3	91.5
13/12/2014	23.1	17.3	19.1	92.5
20/12/2014	24.4	16.3	18.8	91.5
27/12/2014	25.2	17.9	20.3	88.3
03/01/2015	25.9	18	20.9	88.7
10/01/2015	26.6	19.2	21.8	87.9
17/01/2015	25.6	18.9	21.2	84.5
24/01/2015	27.2	19.6	23.4	85.3
31/01/2015	26.2	19.7	22.9	91.1
07/02/2015	27.8	20.8	23.3	85.4
14/02/2015	29.3	20.4	24.8	87.7
21/02/2015	29.6	21.3	25.4	84.4
28/02/2015	29.4	20.1	24.7	83.3

FUENTE: FUNDO SANTA PATRICIA S.A

Anexo 3: Promedios semanales de Temperatura (°C) y humedad relativa (%) de los días de evaluación. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.



Anexo 4: Registro de aplicaciones durante el periodo de evaluación realizado en el fundo.

FECHA	ESTADO FENOLOGICO	PLAGA A CONTROLAR	INSECTICIDA (ingrediente activo)	DOSIS/ CILINDRO (200 L)
20/11/14	Finales de floración y Desarrollo de fruto	<i>Toxoptera aurantii</i> (Mc gregor)	LANCER (Imidacloprid)	130 ml
		<i>Phyllocnistis citrella</i> (Station)	VECTIM (Abamectina)	100 ml
26/12/14	Desarrollo de fruto	<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	TIFON (Clorpirifos)	300 ml
		<i>Ceroplastes floridensis</i> (Comstock)	APPLAUD (Buprofezin)	200 gr
14/01/15	Desarrollo de fruto	<i>Panonychus citri</i> (Mc Gregor)	SULFODIN (Azufre)	1 kg
		<i>Phyllocoptruta oleivora</i> (Ashmead)	ABTIN (Abamectina)	150 ml
13/02/15	Desarrollo de fruto	<i>Toxoptera aurantii</i> (Mc Gregor)	LANNATE (Metomil)	150 gr
		<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)		
		<i>Phyllocnistis citrella</i> (Station)	LANCER (Imidacloprid)	100 ml

FUENTE: ELABORACION PROPIA (2015)

Anexo 5: Número total, promedio por ramas y grados de infestación de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	Promedio/Rama	Grado/ Rama
06/09/2014	898	9	3
13/09/2014	1041	10	3
20/09/2014	1100	11	4
27/09/2014	1318	13	4
04/10/2014	1841	18	4
11/10/2014	1240	12	4
18/10/2014	1660	17	4
25/10/2014	1622	16	4
01/11/2014	1679	17	4
08/11/2014	2504	25	4
15/11/2014	1762	18	4
22/11/2014	2684	27	5
29/11/2014	1861	19	4
06/12/2014	3521	35	5
13/12/2014	2342	23	4
20/12/2014	3056	31	5
27/12/2014	3081	31	5
03/01/2015	2826	28	5
10/01/2015	2378	24	4
17/01/2015	2559	26	5
24/01/2015	2641	26	5
31/01/2015	2699	27	5
07/02/2015	2456	25	4
14/02/2015	3178	32	5
21/02/2015	2079	21	4
28/02/2015	3560	36	5

Anexo 6: Número total, promedio por hojas y grados de infestación de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	Promedio/Hoja	Grado/Hoja
06/09/2014	360	2	2
13/09/2014	698	3	2
20/09/2014	476	2	2
27/09/2014	1321	7	3
04/10/2014	1624	8	3
11/10/2014	2320	12	4
18/10/2014	641	3	2
25/10/2014	1082	5	2
01/11/2014	515	3	2
08/11/2014	697	3	2
15/11/2014	744	4	2
22/11/2014	1122	6	3
29/11/2014	835	4	2
06/12/2014	896	5	2
13/12/2014	1036	5	2
20/12/2014	861	4	2
27/12/2014	1423	7	3
03/01/2015	1152	6	3
10/01/2015	903	5	2
17/01/2015	1479	7	3
24/01/2015	883	4	2
31/01/2015	1077	5	2
07/02/2015	858	4	2
14/02/2015	1839	9	3
21/02/2015	1617	8	3
28/02/2015	1559	8	3

Anexo 7: Número total, promedio por frutos y grados de infestación de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	Nº De individuos / <i>L. beckii</i>	Promedio/Fruto	Grado/Fruto
06/09/2014	0	0	1
13/09/2014	0	0	1
20/09/2014	0	0	1
27/09/2014	0	0	1
04/10/2014	0	0	1
11/10/2014	0	0	1
18/10/2014	0	0	1
25/10/2014	0	0	1
01/11/2014	0	0	1
08/11/2014	0	0	1
15/11/2014	0	0	1
22/11/2014	0	0	1
29/11/2014	0	0	1
06/12/2014	56	1	2
13/12/2014	28	0	1
20/12/2014	16	0	1
27/12/2014	42	0	1
03/01/2015	29	0	1
10/01/2015	38	0	1
17/01/2015	22	0	1
24/01/2015	53	1	2
31/01/2015	47	1	2
07/02/2015	38	0	1
14/02/2015	25	0	1
21/02/2015	66	1	2
28/02/2015	53	1	2

Anexo 8: Número total, promedio por árbol y grado de infestación de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	Promedio	Grado
06/09/2014	1258	50	5
13/09/2014	1739	61	6
20/09/2014	1576	76	6
27/09/2014	2639	106	6
04/10/2014	3465	139	6
11/10/2014	3560	142	6
18/10/2014	2301	92	6
25/10/2014	2704	108	6
01/11/2014	2194	88	6
08/11/2014	3201	128	6
15/11/2014	2506	100	6
22/11/2014	3806	152	6
29/11/2014	2696	108	6
06/12/2014	4473	179	6
13/12/2014	3406	136	6
20/12/2014	3933	157	6
27/12/2014	4546	182	6
03/01/2015	4007	160	6
10/01/2015	3319	133	6
17/01/2015	4060	162	6
24/01/2015	3577	143	6
31/01/2015	3823	153	6
07/02/2015	3352	134	6
14/02/2015	5042	202	6
21/02/2015	3762	151	6
28/02/2015	5172	207	6

Anexo 9: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 ramas de 10 cm. y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	TEMP. PROMEDIO (°C)	%HR	TEMP. MAXIMA(°C)	TEMP. MINIMA (°C)
06/09/2014	898	15.6	92.4	19.1	14.1
13/09/2014	1041	16.9	89.2	23.1	13.8
20/09/2014	1100	15.5	92.8	19.7	13.9
27/09/2014	1318	15.5	92.5	18.2	14.2
04/10/2014	1841	16.5	88.8	22	14.1
11/10/2014	1240	17.3	90.1	22.6	15.4
18/10/2014	1660	17.5	88.9	22.3	14.7
25/10/2014	1622	17.6	88.4	23.1	13.6
01/11/2014	1679	17.7	92	22.9	15.2
08/11/2014	2504	18.4	90.9	24	15.9
15/11/2014	1762	18.8	90.9	24.5	16.1
22/11/2014	2684	17.2	93.2	20.6	13.7
29/11/2014	1861	19.1	90.3	23	17.1
06/12/2014	3521	19.3	91.5	24.8	17.3
13/12/2014	2342	19.1	92.5	23.1	17.3
20/12/2014	3056	18.8	91.5	24.4	16.3
27/12/2014	3081	20.3	88.3	25.2	17.9
03/01/2015	2826	20.9	88.7	25.9	18
10/01/2015	2378	21.8	87.9	26.6	19.2
17/01/2015	2559	21.2	84.5	25.6	18.9
24/01/2015	2641	23.4	85.3	27.2	19.6
31/01/2015	2699	22.9	91.1	26.2	19.7
07/02/2015	2456	23.3	85.4	27.8	20.8
14/02/2015	3178	24.8	87.7	29.3	20.4
21/02/2015	2079	25.4	84.4	29.6	21.3
28/02/2015	3560	24.7	83.3	29.4	20.1

Anexo 10: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 200 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	TEMP. PROMEDIO (°C)	%HR	TEMP. MAXIMA(°C)	TEMP. MINIMA (°C)
06/09/2014	360	15.6	92.4	19.1	14.1
13/09/2014	698	16.9	89.2	23.1	13.8
20/09/2014	476	15.5	92.8	19.7	13.9
27/09/2014	1321	15.5	92.5	18.2	14.2
04/10/2014	1624	16.5	88.8	22	14.1
11/10/2014	2320	17.3	90.1	22.6	15.4
18/10/2014	641	17.5	88.9	22.3	14.7
25/10/2014	1082	17.6	88.4	23.1	13.6
01/11/2014	515	17.7	92	22.9	15.2
08/11/2014	697	18.4	90.9	24	15.9
15/11/2014	744	18.8	90.9	24.5	16.1
22/11/2014	1122	17.2	93.2	20.6	13.7
29/11/2014	835	19.1	90.3	23	17.1
06/12/2014	896	19.3	91.5	24.8	17.3
13/12/2014	1036	19.1	92.5	23.1	17.3
20/12/2014	861	18.8	91.5	24.4	16.3
27/12/2014	1423	20.3	88.3	25.2	17.9
03/01/2015	1152	20.9	88.7	25.9	18
10/01/2015	903	21.8	87.9	26.6	19.2
17/01/2015	1479	21.2	84.5	25.6	18.9
24/01/2015	883	23.4	85.3	27.2	19.6
31/01/2015	1077	22.9	91.1	26.2	19.7
07/02/2015	858	23.3	85.4	27.8	20.8
14/02/2015	1839	24.8	87.7	29.3	20.4
21/02/2015	1617	25.4	84.4	29.6	21.3
28/02/2015	1559	24.7	83.3	29.4	20.1

Anexo 11: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) en 100 frutos y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N° De individuos / <i>L. beckii</i>	TEMP. PROMEDIO (°C)	%HR	TEMP. MAXIMA(°C)	TEMP. MINIMA (°C)
06/09/2014	0	15.6	92.4	19.1	14.1
13/09/2014	0	16.9	89.2	23.1	13.8
20/09/2014	0	15.5	92.8	19.7	13.9
27/09/2014	0	15.5	92.5	18.2	14.2
04/10/2014	0	16.5	88.8	22	14.1
11/10/2014	0	17.3	90.1	22.6	15.4
18/10/2014	0	17.5	88.9	22.3	14.7
25/10/2014	0	17.6	88.4	23.1	13.6
01/11/2014	0	17.7	92	22.9	15.2
08/11/2014	0	18.4	90.9	24	15.9
15/11/2014	0	18.8	90.9	24.5	16.1
22/11/2014	0	17.2	93.2	20.6	13.7
29/11/2014	0	19.1	90.3	23	17.1
06/12/2014	56	19.3	91.5	24.8	17.3
13/12/2014	28	19.1	92.5	23.1	17.3
20/12/2014	16	18.8	91.5	24.4	16.3
27/12/2014	42	20.3	88.3	25.2	17.9
03/01/2015	29	20.9	88.7	25.9	18
10/01/2015	38	21.8	87.9	26.6	19.2
17/01/2015	22	21.2	84.5	25.6	18.9
24/01/2015	53	23.4	85.3	27.2	19.6
31/01/2015	47	22.9	91.1	26.2	19.7
07/02/2015	38	23.3	85.4	27.8	20.8
14/02/2015	25	24.8	87.7	29.3	20.4
21/02/2015	66	25.4	84.4	29.6	21.3
28/02/2015	53	24.7	83.3	29.4	20.1

**Anexo 12: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes
en 100 ramas de 10 cm. en mandarina satsuma variedad owari. Periodo
septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.**

Fechas	N	S	E	O	TOTAL
06 set 2014	387	286	178	47	898
13/09/2014	334	56	276	375	1041
20/09/2014	438	237	163	262	1100
27/09/2014	578	275	181	284	1318
04/10/2014	455	493	501	392	1841
11/10/2014	261	183	761	35	1240
18/10/2014	458	339	642	221	1660
25/10/2014	179	368	915	160	1622
01/11/2014	475	365	500	339	1679
08/11/2014	934	596	553	421	2504
15/11/2014	474	518	495	275	1762
22/11/2014	922	576	494	692	2684
29/11/2014	599	344	522	396	1861
06/12/2014	863	997	1019	642	3521
13/12/2014	801	361	660	520	2342
20/12/2014	823	685	926	622	3056
27/12/2014	916	644	979	542	3081
03/01/2015	892	512	993	429	2826
10/01/2015	600	556	600	622	2378
17/01/2015	586	563	1025	385	2559
24/01/2015	600	597	478	966	2641
31/01/2015	989	437	657	616	2699
07/02/2015	444	645	744	623	2456
14/02/2015	661	701	777	1039	3178
21/02/2015	417	459	622	581	2079
28/02/2015	758	1262	737	803	3560
TOTAL	15844	13055	16398	12289	57586

Anexo 13: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 200 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N	S	E	O	TOTAL	
06 set 2014		100	181	41	38	360
13/09/2014		292	221	123	62	698
20/09/2014		173	93	106	104	476
27/09/2014		432	319	217	353	1321
04/10/2014		714	237	396	277	1624
11/10/2014		321	1399	339	261	2320
18/10/2014		197	249	98	97	641
25/10/2014		120	660	100	202	1082
01/11/2014		121	256	43	95	515
08/11/2014		236	123	161	177	697
15/11/2014		178	113	208	245	744
22/11/2014		154	612	144	212	1122
29/11/2014		109	236	367	123	835
06/12/2014		218	182	359	137	896
13/12/2014		159	238	197	442	1036
20/12/2014		175	391	194	101	861
27/12/2014		378	200	284	561	1423
03/01/2015		149	304	207	492	1152
10/01/2015		133	282	333	155	903
17/01/2015		577	203	436	263	1479
24/01/2015		222	322	139	200	883
31/01/2015		206	282	346	243	1077
07/02/2015		120	156	314	268	858
14/02/2015		381	320	616	522	1839
21/02/2015		859	119	281	358	1617
28/02/2015		319	360	240	640	1559
TOTAL		7043	8058	6289	6628	28018

Anexo 14: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrantes en 100 frutos de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N	S	E	O	TOTAL
06 set 2014		0	0	0	0
13/09/2014		0	0	0	0
20/09/2014		0	0	0	0
27/09/2014		0	0	0	0
04/10/2014		0	0	0	0
11/10/2014		0	0	0	0
18/10/2014		0	0	0	0
25/10/2014		0	0	0	0
01/11/2014		0	0	0	0
08/11/2014		0	0	0	0
15/11/2014		0	0	0	0
22/11/2014		0	0	0	0
29/11/2014		0	0	0	0
06/12/2014		16	18	9	13
13/12/2014		9	13	0	6
20/12/2014		7	3	3	3
27/12/2014		8	14	3	17
03/01/2015		8	11	4	6
10/01/2015		9	7	13	9
17/01/2015		3	0	10	9
24/01/2015		9	13	6	25
31/01/2015		13	19	6	9
07/02/2015		3	16	6	13
14/02/2015		7	3	9	6
21/02/2015		22	9	13	22
28/02/2015		13	9	6	25
TOTAL		127	135	88	163

Anexo 15: Número de individuos de *Lepidosaphes beckii* (Newman) por cuadrante en 25 árboles de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014- febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	N	S	E	O	TOTAL
06 set 2014	487	467	219	85	1258
13/09/2014	626	277	399	437	1739
20/09/2014	611	330	269	366	1576
27/09/2014	1010	594	398	637	2639
04/10/2014	1169	730	897	669	3465
11/10/2014	582	1582	1100	296	3560
18/10/2014	655	588	740	318	2301
25/10/2014	299	1028	1015	362	2704
01/11/2014	596	621	543	434	2194
08/11/2014	1170	719	714	598	3201
15/11/2014	652	631	703	520	2506
22/11/2014	1076	1188	638	904	3806
29/11/2014	708	580	889	519	2696
06/12/2014	1097	1197	1387	792	4473
13/12/2014	969	612	857	968	3406
20/12/2014	1005	1079	1123	726	3933
27/12/2014	1302	858	1266	1120	4546
03/01/2015	1049	827	1204	927	4007
10/01/2015	742	845	946	786	3319
17/01/2015	1166	766	1471	657	4060
24/01/2015	831	932	623	1191	3577
31/01/2015	1208	738	1009	868	3823
07/02/2015	567	817	1064	904	3352
14/02/2015	1049	1024	1402	1567	5042
21/02/2015	1298	587	916	961	3762
28/02/2015	1090	1631	983	1468	5172
TOTAL	23014	21248	22775	19080	86117

Anexo 16: Número de individuos de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015.

Huaral, Lima-Perú.

Fechas	<i>Aphytis lepidosaphes</i>
06/09/2014	20
13/09/2014	24
20/09/2014	48
27/09/2014	26
04/10/2014	104
11/10/2014	110
18/10/2014	346
25/10/2014	224
01/11/2014	154
08/11/2014	160
15/11/2014	150
22/11/2014	222
29/11/2014	112
06/12/2014	64
13/12/2014	68
20/12/2014	170
27/12/2014	50
03/01/2015	252
10/01/2015	8
17/01/2015	12
24/01/2015	126
31/01/2015	102
07/02/2015	14
14/02/2015	46
21/02/2015	168
28/02/2015	10

Anexo 17: Número de individuos de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas y su interacción con su hospedero *Lepidosaphes beckii* (Newman) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	<i>Aphytis lepidosaphes</i>	<i>L. beckii</i> / Hoja
06/09/2014	20	360
13/09/2014	24	698
20/09/2014	48	476
27/09/2014	26	1321
04/10/2014	104	1624
11/10/2014	110	2320
18/10/2014	346	641
25/10/2014	224	1082
01/11/2014	154	515
08/11/2014	160	697
15/11/2014	150	744
22/11/2014	222	1122
29/11/2014	112	835
06/12/2014	64	896
13/12/2014	68	1036
20/12/2014	170	861
27/12/2014	50	1423
03/01/2015	252	1152
10/01/2015	8	903
17/01/2015	12	1479
24/01/2015	126	883
31/01/2015	102	1077
07/02/2015	14	858
14/02/2015	46	1839
21/02/2015	168	1617
28/02/2015	10	1559

Anexo 18: Número de individuos de *Aphytis lepidosaphes* Compere en 50 hojas y su interacción con la temperatura promedio (°C), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) y humedad relativa (%) en mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

Fechas	<i>Aphytis lepidosaphes</i>	TEMP. PROMEDIO (°C)	%HR	TEMP. MAXIMA(°C)	TEMP. MINIMA (°C)
06/09/2014	20	15.6	92.4	19.1	14.1
13/09/2014	24	16.9	89.2	23.1	13.8
20/09/2014	48	15.5	92.8	19.7	13.9
27/09/2014	26	15.5	92.5	18.2	14.2
04/10/2014	104	16.5	88.8	22	14.1
11/10/2014	110	17.3	90.1	22.6	15.4
18/10/2014	346	17.5	88.9	22.3	14.7
25/10/2014	224	17.6	88.4	23.1	13.6
01/11/2014	154	17.7	92	22.9	15.2
08/11/2014	160	18.4	90.9	24	15.9
15/11/2014	150	18.8	90.9	24.5	16.1
22/11/2014	222	17.2	93.2	20.6	13.7
29/11/2014	112	19.1	90.3	23	17.1
06/12/2014	64	19.3	91.5	24.8	17.3
13/12/2014	68	19.1	92.5	23.1	17.3
20/12/2014	170	18.8	91.5	24.4	16.3
27/12/2014	50	20.3	88.3	25.2	17.9
03/01/2015	252	20.9	88.7	25.9	18
10/01/2015	8	21.8	87.9	26.6	19.2
17/01/2015	12	21.2	84.5	25.6	18.9
24/01/2015	126	23.4	85.3	27.2	19.6
31/01/2015	102	22.9	91.1	26.2	19.7
07/02/2015	14	23.3	85.4	27.8	20.8
14/02/2015	46	24.8	87.7	29.3	20.4
21/02/2015	168	25.4	84.4	29.6	21.3
28/02/2015	10	24.7	83.3	29.4	20.1

**Anexo 19: Número total de queresas, número de queresas parasitadas y porcentaje de parasitismo de *Aphytis lepidosaphes* Compere por cuadrantes en 4 hojas de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014-febrero 2015.
Huaral, Lima-Perú.**

Fechas	NORTE	% de parasitismo	ESTE	% de parasitismo	OESTE	% de parasitismo	SUR	% de parasitismo
06/09/2014	93 (9)	9.67	78 (8)	10.25	87 (7)	8.04	51 (6)	11.76
13/09/2014	104 (11)	10.57	76 (13)	17.1	53 (8)	15.09	42 (6)	14.28
20/09/2014	98 (14)	14.28	89 (19)	21.34	22 (4)	18.18	23 (6)	26.08
27/09/2014	77 (16)	20.77	123 (27)	21.95	36 (8)	22.22	132 (19)	14.39
04/10/2014	14 (3)	21.42	173 (27)	15.6	82 (11)	13.41	57 (6)	10.52
11/10/2014	103 (21)	20.38	84 (13)	15.47	85 (23)	27.05	32 (12)	37.5
18/10/2014	71 (13)	18.3	82 (17)	20.73	19 (3)	15.78	88 (18)	20.45
25/10/2014	56 (24)	42.85	106 (16)	15.09	133 (32)	24.06	58 (15)	25.86
01/11/2014	97 (29)	29.89	109 (25)	22.93	52 (17)	32.69	62 (15)	24.19
08/11/2014	51 (11)	21.56	67 (25)	37.31	87 (24)	27.58	83 (31)	37.34
15/11/2014	56 (13)	23.21	62 (17)	27.41	63 (12)	19.04	59 (9)	15.25
22/11/2014	64 (24)	37.5	47 (13)	27.65	124 (36)	29.03	167 (42)	25.14
29/11/2014	47 (9)	19.14	119 (18)	15.12	54 (18)	33.33	114 (23)	20.17
06/12/2014	26 (3)	11.53	156 (31)	19.87	158 (21)	13.29	69 (15)	21.73
13/12/2014	107 (25)	23.36	70 (20)	28.57	118 (18)	15.25	91 (20)	21.97
20/12/2014	70 (14)	20	50 (6)	12	190 (31)	16.31	69 (18)	26.08
27/12/2014	133 (18)	13.53	34 (6)	17.64	77 (16)	20.77	214 (31)	14.48
03/01/2015	64 (15)	23.43	85 (16)	18.82	99 (27)	27.27	124 (24)	19.35
10/01/2015	41 (11)	26.82	51 (5)	9.8	156 (23)	14.74	112 (9)	8.03
17/01/2015	70 (9)	12.85	221 (18)	8.14	26 (5)	19.23	68 (17)	25
24/01/2015	95 (15)	15.78	110 (16)	14.54	116 (19)	16.37	104 (18)	17.3
31/01/2015	178 (30)	16.85	121 (27)	22.31	157 (18)	11.46	181 (39)	21.54
07/02/2015	143 (27)	18.88	153 (10)	6.53	61 (6)	9.83	88 (9)	10.22
14/02/2015	291 (53)	18.21	127 (11)	8.66	135 (18)	13.33	100 (10)	10
21/02/2015	233 (27)	11.58	204 (25)	12.25	98 (17)	17.34	258 (24)	9.3
28/02/2015	147 (18)	12.24	82 (13)	15.85	179 (14)	7.82	122 (15)	12.29
SUMA		514.6		462.93		488.51		500.22
PROMEDIO		19.79		17.8		18.78		19.23

Anexo 20: Labores agrícolas realizadas en las plantaciones de mandarina satsuma variedad owari. Periodo septiembre 2014- febrero 2015. Huaral, Lima-Perú.

FECHAS	OBSERVACIONES, LABORES Y APLICACIONES
06/09/2014	Presencia de líquenes en los troncos y las hojas antes del lavado y el riego
13/09/2014	Lavado
20/09/2014	riego miércoles 17/09/2014
27/09/2014	
04/10/2014	
11/10/2014	
18/10/2014	Presencia de queresas coma en la mina de <i>Phyllocnistis citrella</i> (envés de la hoja)
25/10/2014	
01/11/2014	
08/11/2014	
15/11/2014	Riego 12/11/2014
22/11/2014	Aplicación de Imidacloprid (LANCER) 130ml/cil para la Queresas coma, pulgón; Abamectina (VECTIM) 100ml/cil para la Mosca minadora. Iprodione (Rovral) 200g/cil para <i>Botrytis cinerea</i> y Amino CaB 500ml/cil (Deficiencias de Ca, B y aminoácidos).
29/11/2014	
06/12/2014	Las queresas empiezan a invadir al sépalo
13/12/2014	Riego 10/12/2014
20/12/2014	Se aplicó oxiclورو de cobre (Cupravit) 1kg/cil para los líquenes en las hojas, ramas y tallos el 15/12/2014
27/12/2014	Aplicación el 26/12/2014 de Clorpirifos (TIFON) 300ml/cil para el control de la queresas coma en las hojas, frutos y ramas. Nitroplus 19 (Fertilizante nitrogenado). Fostifol P (fertilizante fosforado). Aplicación de Buprofezin (Applaud) 200g/cil para ninfas de <i>Ceroplastes floridensis</i> . Las ramas que no tienen hojas en la parte superior están llenas de queresas.
03/01/2015	
10/01/2015	Riego 07/01/2015
17/01/2015	Riego 12/01/2015. El 14/01/2015 se aplicó Azufre (1kg/cil) para el control de la araña roja y ácaros en el fruto. Abamectina (ABTIN) 150ml/cil para el control del minador en las hojas nuevas
24/01/2015	
31/01/2015	Riego 30/01/2015
07/02/2015	Riego 25/02/2015
14/02/2015	Aplicación de Imidacloprid (100ml/cil), Metomil (100g/cil), Fetrlon combi 2 fertilizante hidrosoluble que contiene micronutrientes como el hierro, cobre, zinc y manganeso (200g/cil).
21/02/2015	Riego 19/02/2015
28/02/2015	Riego 28/02/2015. Aplicación de herbicida (Glifosato) 2.5L/cil el 27/02/2015

Anexo 21: Carta de Reconocimiento del parasitoide *Aphytis lepidosaphes* Compere.

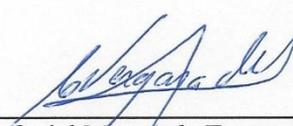


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA
MUSEO DE ENTOMOLOGIA KLAUS RAVEN BÜLLER
Telf. (51-1) 614-7800 anexo 330 -Apartado Postal 12-056



SERVICIO DE ANALISIS E IDENTIFICACIÓN

Para: Bach. Jonathan Fernández Guerra Facultad de Agronomía – UNALM Patrocinador: Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez.			
Tesis para optar título de Ingeniero Agrónomo: Fluctuación Poblacional Invierno – Verano de <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman) (Hemiptera-Diaspididae) y sus parasitoides en mandarina Satsuma variedad Owari en Huaral.		Fecha: 26-05-2016	
Muestra: Frasquitos conteniendo microavispa conservadas en alcohol, Las microavispa fueron recuperadas de <i>Lepidosaphes beckii</i> en una plantación de mandarina en Huaral. Cada frasco debidamente etiquetado y con su código por frasco.		Informe 01-16	
		Informe completo: X	
Las muestras de micro avispa fueron procesadas y montadas en láminas portaobjeto utilizando para el montaje el medio de Hoyer's. Una vez identificadas las láminas fueron etiquetadas y rotuladas. Resultado del análisis entomológico:			
Código	Hospedero Diaspididae	Parasitoide	Familia
UA 044-2014	<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	<i>Aphytis lepidosaphes</i> (Mercet)	Aphelinidae



 Jefe del Museo de Entomología
 Blg. Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobián de Sánchez

