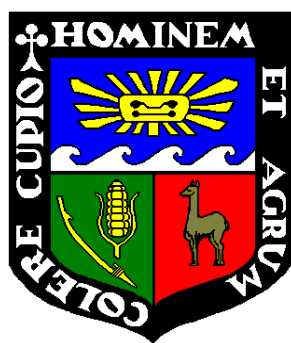


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



FLUCTUACIÓN ESTACIONAL (ENERO - AGOSTO) DE *Panonychus citri* Mc Gregor EN MANDARINA SATSUMA VAR. OWARI, EN CAÑETE.

Presentado por:

DIANA YENNYFHER CAIRA CAIRA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Lima – Perú
2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA

“FLUCTUACIÓN ESTACIONAL (ENERO-AGOSTO) DE *Panonychus citri* Mc Gregor EN MANDARINA SATSUMA VAR. OWARI, EN CAÑETE”

Presentado por:

DIANA YENNYFHER CAIRA CAIRA

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

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jorge Escobedo Álvarez
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Jorge Castillo Valiente
PATROCINADOR

Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango
MIEMBRO

Dr. Alexander Rodríguez Berrio
MIEMBRO

Lima - Perú
2015

DEDICATORIA

A José Luis y Arianita

INDICE GENERAL

CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II	3
RESUMEN.....	3
SUMMARY	4
CAPITULO III	5
REVISIÓN DE LITERATURA	5
3.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL.....	5
3.1.1 GENERALIDADES	5
3.1.2 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor.....	6
3.2 <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor	8
3.2.1 DESCRIPCIÓN	9
3.2.2 CICLO BIOLÓGICO	10
3.2.3 ESTADOS MIGRATORIOS	12
3.2.4 DAÑOS AL CULTIVO DE CÍTRICOS	12
3.3 UMBRALES DE ACCIÓN.....	15
3.4 CONTROL QUÍMICO.....	16

3.5 ENEMIGOS NATURALES DE <i>Panonychus citri</i>	21
3.6 CULTIVO DE CÍTRICOS	23
3.6.1 MANDARINA SATSUMA <i>Citrus unshiu</i>	23
CAPITULO IV	27
MATERIALES Y MÉTODOS	27
4.1 UBICACIÓN	27
4.2 MATERIALES	27
4.3 UMBRALES DE ACCION	28
4.4 METODOLOGÍA	28
4.5 REGISTRO DE DATOS METEOROLÓGICOS	30
CAPITULO V	33
RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
5.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor EN HOJAS	33
5.1.1 TERCIO SUPERIOR	33
5.1.2 TERCIO MEDIO	43
5.1.3 TERCIO INFERIOR	52
5.2 EVALUACIÓN DE <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor (ADULTOS, NINFAS Y POSTURAS POR HOJA) SEGÚN UBICACIÓN	60
5.2.1 ADULTOS	60
5.2.2 NINFAS	61

5.2.3 POSTURAS.....	61
5.2.4 INDIVIDUOS (ADULTOS Y NINFAS).....	61
5.3 EVALUACIÓN DE <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor EN FRUTOS	67
5.3.1 ADULTOS Y NINFAS/ FRUTO.....	67
5.3.2 POSTURAS/ FRUTO	67
5.4 PORCENTAJES DE INFESTACIÓN DE <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor EN HOJAS, FRUTOS Y PLANTAS.	69
5.4.1 PORCENTAJE DE INFESTACION EN HOJAS.....	69
5.4.2 PORCENTAJE DE INFESTACIÓN EN FRUTOS.....	69
5.4.3 PORCENTAJE DE INFESTACIÓN EN PLANTAS	70
CAPITULO VI.....	73
CONCLUSIONES.....	73
CAPITULO VII.....	74
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ciclo Biológico de <i>Panonychus citri</i> Mc Gregor.....	11
Figura N° 2: Vista del Lote "Alfalfares Owari"	25
Figura N° 3: Fenología de mandarina Satsuma vr. "Owari"	25
Figura N° 4: Mapa del Fundo "San Hipólito"	26
Figura N° 5: Sectorización del Lote "Alfalfares Owari"	29
Figura N° 6: Promedios semanales de Temperatura y Humedad Relativa (%), registrados en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	32
Figura N° 7: Número promedio de adultos por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	37
Figura N° 8: Fluctuación poblacional de adultos de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	38
Figura N° 9: Número promedio de ninfas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	39
Figura N° 10: Fluctuación poblacional de ninfas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	40

Figura N° 11: Número promedio de posturas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	41
Figura N° 12: Fluctuación poblacional de posturas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	42
Figura N° 13: Número promedio de adultos por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	46
Figura N° 14: Fluctuación poblacional de adultos de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	47
Figura N° 15: Número promedio de ninfas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	48
Figura N° 16: Fluctuación poblacional de ninfas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	49
Figura N° 17: Número promedio de posturas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	50
Figura N° 18: Fluctuación poblacional de posturas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	51

Figura N° 19: Número promedio de adultos por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	54
Figura N° 20: Fluctuación poblacional de adultos de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	55
Figura N° 21: Número promedio de ninfas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	56
Figura N° 22: Fluctuación poblacional de ninfas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	57
Figura N° 23: Número promedio de posturas por hoja de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	58
Figura N° 24: Fluctuación poblacional de posturas de <i>Panonychus citri</i> , en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	59
Figura N° 25: Número de adultos de <i>Panonychus citri</i> , según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	63
Figura N° 26: Número de ninfas de <i>Panonychus citri</i> , según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	64

Figura N° 27: Número de posturas de <i>Panonychus citri</i> , según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	65
Figura N° 28: Número de individuos (adultos + ninfas) por hoja de <i>Panonychus citri</i> , según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	66
Figura N° 29: Número de adultos, ninfas y posturas por fruto de <i>Panonychus citri</i> , registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	68
Figura N° 30: Porcentaje de infestación de <i>Panonychus citri</i> en hojas y frutos, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	71
Figura N° 31: Porcentaje de infestación de <i>Panonychus citri</i> en plantas, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Principales acaricidas y foliares utilizados durante las evaluaciones de <i>Panonychus citri</i> en el cultivo de mandarina Satsuma Var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	28
Cuadro N° 2: Cartilla de evaluación de <i>Panonychus citri</i>	30
Cuadro N° 3: Registro de los promedios mensuales de temperatura y humedad relativa (máxima - mínima), en San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012..	31

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Número total de adultos y adultos/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	82
Anexo N° 2: Número total de ninfas y ninfas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	83
Anexo N° 3: Número total de posturas y posturas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	84
Anexo N° 4: Número total de adultos y adultos/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	85
Anexo N° 5: Número total de ninfas y ninfas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	86
Anexo N° 6: Número total de posturas y posturas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	87
Anexo N° 7: Número total de adultos y adultos/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	88

Anexo N° 8: Número total de ninfas y ninfas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	89
Anexo N° 9: Número total de posturas y posturas/hoja de <i>Panonychus citri</i> en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	90
Anexo N° 10: Número de individuos (adultos + ninfas) y de posturas por fruto de <i>Panonychus citri</i> , registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	91
Anexo N° 11: Porcentaje de infestación de <i>Panonychus citri</i> en hojas, frutos y plantas, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	92
Anexo N° 12: Labores agronómicas realizadas en Mandarina Satsuma Var. “Owari”, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.	93
Anexo N° 13: Registro de los promedios diarios de Temperatura y Humedad Relativa (Máximo – Mínimo), en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	94
Anexo N° 14: Umbrales de acción para plagas de Mandarina Satsuma Var. “Owari”. Fundo “San Hipólito”. San Luis de Cañete – Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.....	100

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Los cítricos, en especial el mandarino, son considerados entre los frutales más importantes en el mundo. En el Perú, se cultivan en la costa, ceja de selva y valles interandinos; siendo en la costa donde se ubican las mayores áreas y donde el cultivo ha tenido mayor desarrollo. Se afirma que más del 60 por ciento de las exportaciones están conformadas por la variedad satsuma, con una amplia demanda en los mercados europeos. Las exportaciones peruanas sólo representan entre 1 y 1.5 por ciento del total de importaciones globales (BCRP, 2012).

Según la Asociación de Productores de Cítricos del Perú, nuestro país ocupa el cuarto lugar en producción de cítricos a nivel de hemisferio sur, detrás de Brasil, Sudáfrica y Argentina (ProCitrus, 2013). De acuerdo a cifras de la Superintendencia Adjunta de Aduanas, las exportaciones peruanas de cítricos sumaron 89.245 toneladas por un valor total aproximado de US\$83 millones, durante la última temporada productiva (marzo a septiembre de 2012).

Sin embargo, el potencial de este cultivo se puede ver afectado por diversos factores: tales como plagas, enfermedades, entre otros. Así el daño que ocasiona la arañita roja *Panonychus citri* a la producción y calidad del fruto, constituye una de las mayores preocupaciones para los citricultores de Cañete. Este ácaro se caracteriza por extraer la savia de la hoja, lo que se manifiesta en un punteado amarillento que aparece en el haz de las hojas y que conduce a su posterior desecación y caída; los frutos tiernos muestran también el punteado, y si la población del ácaro es elevada, el punteado persiste, adquiriendo tonos plateados (Citrinotas, 2005).

Los numerosos estudios realizados sobre la influencia que tienen las aplicaciones de pesticidas y fertilizantes foliares en el incremento de las gradaciones de la arañita roja

en el campo demuestran que los problemas de este ácaro pueden ser muy complejos y diversos. Los acaricidas pueden destruir la fauna de ácaros benéficos predadores de la arañita roja; o pueden actuar sobre el ácaro directamente estimulando su reproducción o dispersión sobre la planta provocando ciertos cambios en la constitución de sus tejidos que resultan favorables para el desarrollo de la plaga (Saini y Cutkomp, 1966). El problema se hace más grave aún por el hecho comprobado por muchos investigadores, de que esta plaga desarrolla resistencia a los acaricidas con gran facilidad.

El presente trabajo tiene por objetivo estudiar y analizar la fluctuación de *Panonychus citri* Mc Gregor durante los meses de enero – agosto 2012, en San Luis de Cañete – Lima, mediante evaluaciones semanales, determinando los factores más relevantes que podrían influenciar en el incremento o disminución de esta arañita roja. Con ello lograr que los agricultores puedan llevar un control riguroso y sostenido de este ácaro en función a las etapas críticas del cultivo.

CAPITULO II

RESUMEN

La mandarina es una fruta que se viene constituyendo en el nuevo producto estrella de las exportaciones peruanas y con enormes perspectivas de desarrollo, sin embargo este potencial se ve afectado por la arañita roja *Panonychus citri*, considerada una de las plagas más nocivas del cultivo de Mandarina, elevadas infestaciones de éste ácaro hacen perder el vigor de las plantas. El objetivo del presente fue determinar y analizar la fluctuación de *Panonychus citri* Mc Gregor en el cultivo de mandarina Satsuma var. Owari, durante los meses de enero hasta agosto del 2012, en San Luis de Cañete, así como identificar los factores más relevantes que podrían influenciar en el incremento o disminución de dicho ácaro. La metodología que se propuso fue la de evaluación por hileras, se realizaron evaluaciones semanales en veinticinco árboles, distribuidos en cinco sectores paralelos en campo (cinco árboles por sector), cada planta se dividió en cuadrantes y éstos en tercios: superior, medio e inferior. La mayor población *P. citri* en hojas se ubicó en el tercio superior del árbol, con 3.82 adultos/hoja, 3.63 ninfas/hoja y 4.94 posturas/hoja durante la etapa de cosecha. En frutos los valores máximos fueron 5 individuos/fruto y 6 posturas/fruto. El porcentaje de infestación en hojas fue superior al de los frutos, llegando a alcanzar el 49% en hojas y 10% en frutos. Para el caso de las plantas, el porcentaje de infestación fluctuaba entre 28% a 90%. *Panonychus citri* se incrementó durante la etapa de crecimiento vegetativo, desarrollo de fruto y cosecha con una temperatura que oscilaba entre los 23° a 25 °C, y humedad relativa de 70% a 80%. Las labores culturales como el riego y el lavado de plantas constituyeron una buena alternativa dentro del Manejo Integrado para *P. citri*.

Palabras clave: Fluctuación estacional, *Panonychus citri*, arañita roja, porcentaje de infestación, mandarina, Satsuma, Cañete.

SUMMARY

The Tangerine is a fruit that is fast becoming the new flagship product of Peruvian exports and huge development prospects, however this potential is affected by the red mite *Panonychus citri*, considered one of the most destructive crop pests Tangerine, high mite infestations do lose this plant vigor. The aim of this was to determine and analyze the fluctuation of *Panonychus citri* Mc Gregor in Satsuma mandarin cultivation var. Owari, during the months of January to August 2012, in San Luis de Cañete and identify the most important factors that could influence the increase or decrease of the mite. The methodology proposed was the assessment by rows, weekly evaluations were performed in twenty trees, distributed in five parallel sectors in the field (five trees per sector), each floor is divided into quadrants and these into thirds: superior, middle and lower. The population *P. citri* in leaves are placed in the upper third of the tree, with 3.82 adults / leaf, 3.63 nymphs / leaf and 4.94 eggs/ sheet during the harvest stage. In off peak values were 5 mite / fruit and 6 eggs / fruit. The percentage of infestation in leaves was higher than the rewards, reaching 49% in leaves and 10% in fruits. In the case of plants, the percentage of infestation ranged from 28% to 90%. *Panonychus citri* increased during the vegetative stage of growth, development and harvesting of fruit with a temperature ranging between 23 ° to 25 ° C, and relative humidity of 70% to 80%. Cultural practices such as irrigation and washing floors were a good alternative in the Integrated Management for *P. citri*.

Keywords: Seasonal fluctuation, *Panonychus citri*, red mite, percentage of infestation, Tangerine, Satsuma, Cañete.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL

3.1.1 GENERALIDADES

La fluctuación de poblaciones están determinadas por dos procesos aditivos (natalidad e inmigración) y por dos sustractivos (mortalidad y emigración). En el campo las poblaciones fluctúan en el tiempo. Cuando los procesos aditivos tienen un impacto más grande que las fuerzas sustractivas, la densidad de la población aumenta. Cuando los factores sustractivos predominan, la densidad de la población declina. La densidad poblacional varía alrededor de un promedio designado como “posición de equilibrio”. Las poblaciones se observan variando entre límites que se designan como densidades máximas y mínimas. Si se modifica un factor ambiental importante, puede cambiar la posición general de equilibrio y/o amplitud de las fluctuaciones. La adición de un factor adverso para la población (introducción de un enemigo natural, aplicación de pesticidas, etc.) reducirá la densidad de la población. Otros factores (clima, incremento de la densidad de una planta hospedera) puede causar un aumento en la densidad de la población (Andrews y Quezada, 1989).

Estas poblaciones se ven afectadas por factores bióticos y abióticos, el conocimiento de la respuesta de esos individuos a estos factores ofrece una visión amplia del funcionamiento de una comunidad constituida por varias especies, que ocurren juntas en el espacio y en el tiempo (Begon *et al.*, 1996).

Según House (1977), la disponibilidad de alimento es uno de los factores bióticos más importantes en la fluctuación de los insectos. Entre los factores abióticos, los componentes del clima determinan los límites de la distribución y abundancia de los

mismos (Andrewartha, 1970). El tamaño de una población y sus variaciones a lo largo del tiempo pueden ser representados por curvas, indicando la densidad de las especies en función del tiempo (Silveira-Neto, 1972). Estas variables son importantes para la ecología, pues posibilitan la determinación de las épocas de aumento o disminución poblacional, indispensables para el éxito del manejo integrado de plagas (Rabinovich, 1978).

Sánchez (1994), menciona que cuando las poblaciones completan su crecimiento (tasa de crecimiento igual a cero), la densidad de la población suele fluctuar por encima y por debajo del nivel asintótico o de capacidad de porte superior, aún en poblaciones que están sometidas a una forma de crecimiento autolimitado o a otras formas de control de retroalimentación. Tales fluctuaciones podrían resultar de cambios en el medio físico, los que, efectivamente suben y bajan el nivel asintótico o las acciones recíprocas o ambas a la vez, dentro de la población o entre poblaciones que actúan directamente una sobre otra. De esta manera, pueden producirse fluctuaciones inclusive en un medio constante. Menciona también que el censo de los individuos de una población se dificulta por limitaciones de tiempo y dinero, riesgos de interferencias, destrucción de la población, inaccesibilidad a todos los individuos y destrucción del hábitat.

3.1.2 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Panonychus citri* Mc Gregor

Las poblaciones de *P. citri* se ven sometidas a fluctuaciones estacionales muy acusadas debidas al rápido tiempo de desarrollo y elevada fecundidad del ácaro, y a la gran influencia que sobre él ejercen factores externos, tanto abióticos como bióticos.

Según Quayle (1983), una hembra adulta de *P. citri* pone en condiciones ambientales óptimas de 25 a 50 huevos en el transcurso de su vida, a un ritmo de 2 a 3 diarios. El periodo de huevo a huevo varía desde 3 semanas en verano a más de 5 semanas en invierno. El factor más importante que influye en ese periodo es el tiempo de eclosión del huevo, que varía entre 8 y 30 días según la temperatura. Un ciclo medio de 35 a 40 días se divide de la siguiente forma: huevo – 10 días; larva, protoninfa y deutoninfa – 3 días cada fase; adulto – 18 días. De estos factores vitales Ebeling (1959),

concluye que en el campo puede haber de 12 a 15 generaciones del ácaro rojo de los cítricos al año.

Entre los factores externos que afectan al desarrollo de *P. citri* cabe citar el clima, el estado vegetativo de la planta y los enemigos naturales. Además de su influencia directa, el clima actúa también de forma indirecta sobre las poblaciones del ácaro por su acción sobre los enemigos naturales y el estado vegetativo del árbol. Los extremos de temperatura y humedad relativa influyen acusadamente en las poblaciones de *Panonychus citri*, temperaturas de 35°C a 40°C, son letales para todas las formas móviles, siendo el huevo el estado más resistente en estas condiciones, y el macho el más sensible (Keetch, 1971). Las bajas temperaturas aumentan muy acusadamente el tiempo de desarrollo, sobre todo del huevo, y reducen la actividad de las formas móviles (Ebeling, 1959). El óptimo de temperatura para la puesta de huevos y el desarrollo de los estados inmaduros es de 24°C (Munger, 1963).

Según Valencia (2004), en mandarina Satsuma en Chincha, la infestación de *Panonychus citri* se inició en el mes octubre del año 2000 en las hojas, con una población remanente considerablemente alta (30%). Sin embargo decreció rápidamente como consecuencia de la poda cultural y lavado de árboles manteniéndose en niveles bajos en hojas y frutos hasta fines del mes de marzo donde se inició el incremento de sus poblaciones en forma sostenida desde abril hasta mayo del 2001. Los niveles de infestación fueron bastante altos (68% en fruta y 85% en hojas). Por otro lado, el número promedio de posturas fue muy alto siendo de 15.5 en hojas y 6.17 en frutos demostrando una gran actividad reproductiva de la población. Manifiesta que la arañita roja condiciona grandemente el incremento de los ácaros predadores y está fuertemente ligado a los cambios de la humedad relativa y en menor grado a la temperatura.

Las poblaciones de *Panonychus citri*, tiene dos picos poblacionales durante el año; un pico primaveral o temprano en el verano (de setiembre a diciembre, en el hemisferio sur) y otro durante el otoño o inicio del invierno (de abril a julio). Esta mayor abundancia, con respecto al resto del año, posiblemente esté condicionada con la temperatura ambiental favorable y a la disponibilidad de follaje adecuado para su

reproducción (Jeppson, 1977; Salazar, 2000). La colonización de las plantas pudiera estar relacionada a las áreas que enfrentan a los vientos prevalentes, por cuanto estos ácaros se dispersan entre las plantas planeando en el aire.

En lugares y estaciones cuando la superficie de la planta no es homogéneamente alumbrada por el sol, las gradientes higrotérmicas son desuniformes; esto influye en el ritmo de incremento de los ácaros, dando como resultado poblaciones con densidad variada y condicionadas a la orientación de los puntos cardinales (Flaherty & Huffaker, 1970).

La humedad ambiental es el factor que determina el número de huevos producidos por la hembra (Keetch, 1971). Es perjudicial para el ácaro la humedad relativa baja, pues reduce mucho la fecundidad de las hembras y aumenta la mortalidad de las formas móviles.

Numerosas observaciones realizadas en otros países (EE.UU, Australia, Israel, entre otros) donde *P. citri* es una plaga habitual, coinciden en señalar los periodos de temperatura y humedad ambiental moderadas como los más favorables al desarrollo de elevadas poblaciones de la plaga, siendo las altas temperaturas y bajas humedades relativas del verano los principales factores climáticos de mortalidad en dichas poblaciones (Jeppson *et al.*, 1957; Lanza *et al.*, 1980; Elmer *et al.*, 1980).

3.2 *Panonychus citri* Mc Gregor

Se considera una plaga muy importante en Estados Unidos, Japón, China, India y Sud Africa, todos ellos países de gran producción citrícola (Talhouk, 1975). La primera descripción de la especie la realizó Mc Gregor (1916) en California, zona en la que es un problema del cultivo de forma ininterrumpida desde principios del siglo XX (Ebeling, 1959).

El área de origen de este ácaro es desconocido, pero se presume que es el sudeste asiático, donde se originaron los cítricos (McMurtry, 1985). En Europa se encontró por primera vez en Yugoslavia en 1949 (Mijuskovic, 1953), extendiéndose posteriormente a

otros países de la zona mediterránea cercanos como Francia (Rambier, 1965), Italia (Ciampolini y Rota, 1973), Líbano (Talhok, 1973) y Turquía (Talhok, 1975). Se distribuye en todas las áreas donde se cultivan cítricos; es decir, es cosmopolita, teniendo preferencia por climas tropicales y subtropicales, sin embargo también se les encuentra en climas templados, pero raras veces en climas fríos.

P. citri es por tanto una plaga de primer orden en la mayoría de zonas citrícolas de América, Asia y África. Adquiriendo importancia creciente en los países de la cuenca mediterránea.

Sarmiento (1997) y Herrera (1999) indican que la “arañita roja” *P. citri*, es una de las plagas clave que ocurre en nuestro país infestando a todas las especies y cultivares de cítricos. Es una plaga diseminada por los valles de la costa peruana comprendidos desde Piura hasta Tacna (Morín, 1985).

Este ácaro pertenece a la familia Tetranychidae, tiene una distribución muy amplia en todos los lugares donde se cultivan cítricos (Fabián, 1985). Infesta a todos los cítricos, mostrando preferencia por el grupo Navel, y en general, por hojas jóvenes totalmente desarrolladas (Agusti, 2000). Este ácaro y todos los Tetranychidae reciben el nombre de arañas o arañitas por su habilidad para tejer una fina tela alrededor de las hojas de la planta sobre la cual viven, y a veces la planta entera puede estar cubierta por este tejido (Mas, 1969).

3.2.1 DESCRIPCIÓN

Adultos: La hembra, de forma oval, después de la emergencia es de color rojo brillante, cambiando con el tiempo a rojo morado u oscuro. El macho es más pequeño que la hembra, con un abdomen aplanado y patas más largas en proporción al tamaño del cuerpo. La característica que distingue a esta especie es el color rojo, el número notable de pelos rosados a blancos, llamados setas, que nacen de prominentes tubérculos

ubicados sobre el cuerpo, los cuales son del mismo color que el resto del ácaro (Futch, 2011).

Inmaduros: Los Tetranychidae presentan tres estados inmaduros entre el huevo y el adulto. El primer estado inmaduro es la larva, que tiene solo tres pares de patas y es ligeramente más grande que el huevo. La protoninfa y deutoninfa son los siguientes dos estados, ambos más pequeños que el adulto y con cuatro pares de patas. Todos los estados, excepto el huevo, se alimentan de savia (Agusti, 2000). Entre la larva, protoninfa y deutoninfa, el ácaro se fija a la hoja, peciolo o superficie del fruto y se vuelve inactivo, refiriéndose esto al estado de crisálida (proto-, deuto- y tritocrisalis). Una nueva cutícula o piel se forma sobre el ácaro inactivo mientras se transforma al siguiente estado de su ciclo de vida, el adulto (Chavez, 2003).

Huevo: Es de color rojo, oval y posee un delgado pelo vertical de cuyo extremo parten hasta el substrato unos delgados filamentos de seda que lo fijan a él. Los huevos son depositados preferentemente sobre el haz de las hojas a los largo de la nervadura central y sobre el peciolo (Childers *et al.*, 1995).

3.2.2 CICLO BIOLÓGICO

Se puede encontrar en cualquier parte del árbol y en cualquiera de sus estados evolutivos. Si sus poblaciones no son muy elevadas se sitúa en el sector de mayor insolación, y dentro de éste, en las partes más altas.

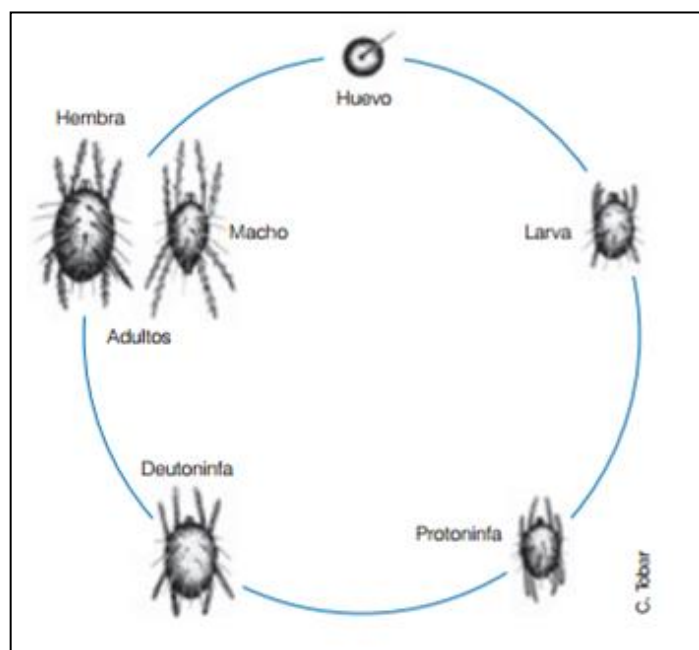
Según Garcia - Mari *et al.* (1991). *Panonychus citri*, vive sobre hojas, frutos y ramas verdes. Prefiere las hojas recientes totalmente desarrolladas, y en ellas las hembras adultas pueden encontrarse por toda la hoja, mientras machos, ninfas y larvas se localizan preferentemente en el envés. La reproducción suele ser sexual aunque, si las condiciones climáticas son favorables, pueden multiplicarse sin la intervención del macho. El número de generaciones anuales es de 12 a 15, esto unido a que una hembra puede poner de 25 a 30 huevos, convierte a este fitófago en uno de los más agresivos de los cítricos. El período más favorable para su desarrollo es el de mayor actividad vegetativa de la planta,

con temperaturas no excesivamente altas ya que el calor, asociado a sequedad, le perjudica.

En su dispersión, el factor decisivo es el viento. *P.citri* (Mc Gregor), a pesar de que apenas forma telarañas, cuando se encuentra en gran cantidad, en un hoja, se descuelga mediante hilos de seda, siendo arrastrado por el viento y propagándose de esta forma con gran facilidad (Garcia - Mari & Del Rivero, 1981).

Según Childers *et al.* (1995), las hembras pueden producir de 17 a 37 huevos en 11 a 14 días. El desarrollo de huevo a adulto dura en promedio 12 días para las hembras y 11 días para los machos a 23.8 - 26°C de temperatura y 50 - 70% de humedad relativa. La arañita roja adulta vive 23 días a 23.8 - 25°C. Una población de arañita roja en cítricos puede incrementar 8.5 veces en 10 días bajo condiciones de baja humedad relativa. Temperaturas más altas y/o una mayor humedad reducirá el rango de crecimiento de la población. La longevidad de los adultos así como el número de huevos depositados por hembra decrece bajo tales condiciones.

Figura N° 1: Ciclo Biológico de *Panonychus citri* Mc Gregor



3.2.3 ESTADOS MIGRATORIOS

Las arañas rojas se dispersan rápidamente dentro de una planta debido a que una proporción de hembras adultas fertilizadas emigra independientemente de la densidad de la población, de la hoja natal a otras hojas nuevas (Kennedy & Smitley, 1985). Estas arañas pueden caminar a nuevas hojas, sin embargo otras lo hacen mediante el viento. En condiciones de altos niveles de población, el deterioro de las condiciones del hospedante y los niveles reducidos de humedad hacen que la mayoría de arañas salgan de su normal comportamiento sedentario, llegando a ser fotopositivas, escalando hasta las partes más altas de la planta para migrar con el viento.

3.2.4 DAÑOS AL CULTIVO DE CÍTRICOS

El ácaro se alimenta de la savia del órgano que infesta, la cual adquiere una tonalidad plateada. El daño más importante se produce sobre los frutos, siendo más intenso cuando éste inicia el cambio de color. Bajo estas condiciones el fruto no adquiere su coloración característica, quedando en su cara expuesta al sol con una tonalidad amarillo-gris-pálida que reduce su calidad comercial. Si la infestación se produce cuando el fruto ya ha empezado a colorear, los daños son apenas perceptibles. Los síntomas sobre las hojas infestadas son iguales a los descritos para el fruto, aunque éstas, además, pueden llegar a caer. Cuando coincide una infestación masiva con humedades relativas bajas o déficits hídricos importantes, y vientos, puede producirse fuertes defoliaciones, en particular en las zonas más expuestas del árbol (Sánchez & Vergara, 2009).

Sus altas infestaciones están influenciadas por factores climáticos, presencia de estrés hídrico, y por depósitos de polvo (ProCitrus, 2005). Este ácaro se caracteriza por extraer la savia de las hojas, ocasionando la aparición de un punteado amarillento en el haz de las mismas. Altas densidades de *P. citri* pueden conducir a desecación y caída de hojas. Los frutos tiernos muestran también el punteado, y si la población del ácaro es elevada, el punteado persiste, adquiriendo tonos plateados, deteriorando la calidad comercial del fruto.

Se ha encontrado que las infestaciones en hojas son considerablemente mayores que en los frutos. Este ácaro posee un aparato bucal picador – chupador el cual es insertado dentro del tejido de la planta. Cuando el ácaro se alimenta en la superficie superior de la hoja, todos los contenidos, excepto los granos de almidón, son removidos dos o tres capas de células. Se sitúa preferentemente sobre la nervadura central del haz de la hoja (Agusti, 2000). El daño visual resultante de esta alimentación se caracteriza por áreas rasgadas, ligeramente coloreadas, llamadas stippling, las cuales dan una apariencia grisácea o plateada a las hojas o al fruto.

Barnes y Andrews (1978) refieren que durante la alimentación las “arañitas rojas” penetran la planta con sus estiletes y succionan el contenido de las células. La profundidad alcanzada por los estiletes es aproximadamente 70 a 120 μm . La profundidad a que ocurre el daño está relacionado a la longitud de los estiletes, el tiempo de alimentación, la densidad de la población y las características de la planta hospedera.

El efecto de la infestación de las arañitas rojas y las condiciones del clima pueden dar lugar a una fuerte caída de hojas y muerte de ramas, siendo el daño más severo en condiciones de clima seco y ventoso, o bajo contenido en humedad de la planta por sequedad del suelo o deficiencias del sistema radicular. La pérdida de hojas puede ser en estos casos muy elevada, especialmente en las zonas más expuestas al viento, como los extremos de los brotes, o las zonas altas del árbol. Asimismo, la presencia del ácaro acentúa la necrosis del tejido interno de las hojas jóvenes conocida como Colapso de Mesófilo, la cual tiene como causa una combinación de factores que pueden incluir, además de la presencia de la plaga, vientos cálidos y secos, suelos salinos o riego inadecuado (Ebeling, 1959). En los frutos se produce por lo general un efecto directo en la cáscara como consecuencia de ambos tipos de daño, y en condiciones de alta infestación la caída de los mismos (Childers *et al.*, 1995).

La sola actividad alimenticia de los ácaros o en combinación con factores de estrés medioambiental pueden dar lugar a dos tipos de daños: el colapso del mesófilo y el quemado o “firing”. El colapso del mesófilo resulta cuando las hojas pierden agua más rápido de lo que el árbol puede abastecerla, mientras que el quemado es la muerte súbita

de hojas que por lo general se presenta en un solo lado del árbol. El rendimiento disminuye como consecuencia de la reducción de la actividad fotosintética (Fabián, 1985).

Aunque el ataque del ácaro sea intenso, si los frutos ya han comenzado a colorear no se aprecian las marcas características ya que los pigmentos han desplazado la clorofila adquiriendo su coloración normal. Por lo tanto, los mandarinos que comienzan a madurar cuando se inicia el aumento de la población de *P. citri*, no se verán marcados y sólo a veces aparecen unas granulaciones marrón oscuro que hacen que los ataques de este acaro pasen desapercibidos.

El ataque es menor sobre las hojas en crecimiento y blandas que en las muy viejas, rotas o lesionadas, porque su reproducción es menor (Henderson & Holloway, 1942).

La disminución de fotosintatos hace que la planta reduzca su crecimiento, haciéndola más susceptible a entrar en estrés hídrico en áreas citrícolas irrigadas, durante los meses más calurosos del año. La influencia en la floración es a veces muy evidente en el año siguiente al ataque, pudiendo reducir la floración hasta un 75% (Tomczyk & Kropczynska, 1985).

La fertilización nitrogenada es otro aspecto que debe ser considerado, esto por su influencia directa sobre la porción soluble del contenido celular, el elemento que mayor respuesta provoca en la fecundidad de los ácaros, y así ha sido demostrado por numerosos autores.

Tijerina-Chavez (1982) observó que la reproducción de *Tetranychus urticae* era mayor en las hojas jóvenes que en las viejas, esto se debe a que el contenido de nitrógeno en las hojas jóvenes es siempre mayor que en las hojas viejas (Thompson *et al.*, 1976). Los niveles de nitrógeno en hojas están relacionados positivamente con la velocidad de desarrollo y fecundidad de la araña (Hanna *et al.*, 1982).

Van der Vrie y Delver (1979) realizaron una experiencia con manzanos, en la que la fertilización con nitratos produjo un aumento de la población de *Panonychus ulmi* (Koch), dependiendo de la fecha de aplicación.

3.3 UMBRALES DE ACCIÓN

El umbral de acción se define como el valor máximo de población plaga permitido en un cultivo en el que aún no se produce perjuicio económico y a partir del cual recién se justifican las acciones de control. Son varios los criterios empleados para generar un valor de nivel de daño, sin embargo, todos son muy relativos porque dependen principalmente de las condiciones del mercado y así puede variar el valor de especie a especie, de cultivar a cultivar, de parcela a parcela, de campaña a campaña, etc. En nuestro país, lamentablemente el tema de los umbrales de acción han sido poco trabajados en el caso de los cítricos y no hay mucha información práctica y válida al respecto. (Espino, 2007).

Según French (1980), en ensayos realizados en Valle Rio Grande (EE.UU), si el 20% de las hojas examinadas están infestadas por arañita, será necesaria una medida de control para evitar daños. El autor no toma en cuenta la densidad de plaga, sino solamente su presencia.

En trabajos realizados en California, Kallsen (2002), refiere que no se debieran hacer tratamientos hasta que las poblaciones de arañitas sean más altas que 8 hembras maduras por hoja, por 2 a 4 semanas luego de la caída de pétalos. Involucra así una evaluación un poco más especializada de la plaga ya que habrá que reconocer entre adultos machos y hembras para compartir su punto de vista. Además incluye la fenología del cultivo.

Por su parte, Childers *et al.* (2003), menciona que cuando las poblaciones de arañitas rojas promedian los 5 a 10 estados móviles por hoja es razonable la aplicación de algún acaricida específico, especialmente si los arboles están estresados. Sin embargo, si las infestaciones son predominantemente adultos, particularmente machos,

no se debería tomar medidas de control ya que es una indicación de la declinación poblacional.

3.4 CONTROL QUÍMICO

La base de un buen control de las poblaciones de ácaros es el conocimiento de la biología, el comportamiento de la plaga y una correcta aplicación de los productos para que puedan actuar con la mayor eficacia. A continuación se describe los acaricidas utilizados en este trabajo de investigación:

a. Abamectina

Características:

Acaricida, insecticida, de actividad translaminar, diferente y único en su género para el control de ácaros y mosca minadora dañinos en variedad de cultivos. Es un producto derivado natural obtenido de un microorganismo del suelo, el *Streptomyces avermitilis*. No deja depósitos visibles de la aplicación, pero proporciona un reservorio de abamectina dentro de la hoja. Esto contribuye a la actividad de larga duración del producto.

Modo de acción:

Es un pesticida de amplio espectro que inactiva a las especies de artrópodos incluyendo los ácaros y los insectos. Actúa estimulando la liberación pre – sináptica de un neurotransmisor inhibitorio, el ácido gamma amino butírico (GABA), ligándose a los receptores post – sinápticos. En artrópodos, la abamectina inhibe la señal de la transmisión en las uniones neuromusculares; esta vía es el mismo mecanismo de amplificación de la acción GABA. Los ácaros e insectos quedan irreversiblemente paralizados y de esta manera mueren.

Propiedades físico – químicas:

- Aspecto: Líquido, amarillo claro cristalino y de olor característicos a solventes.
- Punto de fusión: 155 - 157°C

- Punto de ebullición: No posee porque a 169.4°C se descompone.
- Presión de vapor: 2×10^{-4} mPa (25°C)

En el aire, los estudios de fotólisis indican que sólo tiene una vida media de 3.5 a 12 horas.

b. Fenpyroximate

Características:

Tiene efecto sobre las formas móviles de todos los ácaros fitófagos (larvas, ninfas y adultos).

Modo de acción:

Inhibe la muda de los estados inmaduros. Tiene acción paralizante o de derribe de las formas móviles.

Propiedades físico – químicas:

- Aspecto, color y olor: Líquido, blanquecino. No tiene olor.
- Densidad : 1.018 g/L a 20° C
- Inflamabilidad : No inflamable
- Explosividad : No explosivo
- Presión de vapor: 338.6×10^{-8} Pa (20°C)

c. Propargite

Características:

Es un acaricida con efectiva acción exterminante contra diversas arañitas rojas que atacan cultivos como: manzanas, perales, cítricos, viñedos, entre otros. Se adapta a cualquier

programa integral de ácaros porque no afecta a los insectos benéficos. Efectúa un control duradero a largo plazo.

Modo de acción:

Actúa por contacto, ingestión e inhalación sobre formas jóvenes y adultos de ácaros fitófagos.

Propiedades físico - químicas:

- Apariencia y olor: Líquido café oscuro; ligero olor sulfuroso.
- Presión de vapor a 20°C: 2 mmHg
- Punto de fusión: No aplica
- Punto de ebullición: No disponible
- Estabilidad: Descomposición lenta, los solventes se pierden cuando se calienta.

d. Fenpropatrin

Características:

Acaricida, insecticida, piretroide sintético, altamente efectivo sobre varias especies de ácaros e insectos plaga, controla las fases móviles de las arañas, así como los adultos y ninfas de mosca blanca.

Modo de acción:

De rápida acción y larga actividad residual. Actúa por contacto e ingestión, ataca el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, interrumpiendo la transmisión de estímulos.

Propiedades físico - químicas:

- Apariencia: Aceite de color amarillo pálido.

- Punto de fusión: 45 y 50 °C.
- Presión de vapor: 5.48x10⁻⁶ mm Hg a 20 °C.

e. Spirodiclofen

Características:

Acaricida no sistémico perteneciente a la clase química de los ACIDOS TETRONICOS. De buen control de ácaros en cítricos, vid, manzano, melocotonero y otros frutales.

Modo de acción:

Actúa por contacto, sobre todos los estados de desarrollo de ácaros, a través de los tarsos de los ácaros. Inhibe la síntesis de los lípidos.

Propiedades físico – químicas:

- Apariencia y color: Líquido de color blanco a beige-claro.
- Densidad 1,09 g/cm³ a 20°C.
- Presión de vapor: No disponible

f. Tebufenpyrad

Características:

Acaricida con actividad por ingestión y contacto. No es sistémico pero posee acción traslaminar. Eficaz para todos los estados de desarrollo.

Modo de acción:

Inhibición del transporte de electrones en las mitocondrias, en el sitio de la reductasa NADH-CoQ, alterando la formación de adenosin trifosfato (ATP) - la crucial molécula de energía.

Propiedades físico-químicas:

- Aspecto: sólido cristalino blanco
- Punto de fusión: 64-66° C.
- Presión de vapor: $< 7.3 \times 10^{-8}$ mmHg (20° C)

g. Topexatin

Características:

Es un acaricida floable derivado del estaño, específico para el control de formas móviles de ácaros (ninfas y adultos). Especialmente recomendado para Programas de Manejo integrado de plagas.

Modo de acción:

Actúa por contacto, ingestión y con un marcado poder residual de hasta 21 días. En los ácaros inhibe la fosforilación oxidativa en el sitio del desacople del dinitrofenol, impidiendo la formación de la molécula fosfatada de alta energía, el adenosin trifosfato (ATP).

Propiedades físicas:

- Apariencia: Color blanco
- Presión de vapor: Despreciable
- Temperatura de descomposición: Termalmente estable bajo a 50°C
- Densidad de vapor: No corresponde

3.5 ENEMIGOS NATURALES DE *Panonychus citri*

Se han descrito numerosos enemigos naturales de la araña roja de los cítricos en todo el mundo, habiéndose comprobado en algunos de ellos que pueden ejercer un control eficaz de las poblaciones de la plaga. Entre los insectos se citan con frecuencia neurópteros de las familias Coniopterygidae, Chrysopidae y Hemerobiidae. Así también coleópteros de la familia Coccinellidae. Se ha comprobado también que diversos ácaros predadores, sobre todo los incluidos en la familia Phytoseiidae, pueden tener una influencia decisiva en la regulación de las poblaciones de *P. citri* (Ebeling, 1959; Jeppson *et al.*, 1975).

El ciclo de vida de los Phytoseiidae atraviesa por cinco estados biológicos: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto, no se observan estados quiescentes propiamente dichos. Los huevos son colocados, por lo regular, en el envés de las hojas; los estados ninfales se mueven rápidamente cuando son perturbados o cuando están buscando alimento; su apariencia es brillante y casi transparente, en algunas especies la larva no se alimenta.

Generalmente, el periodo de desarrollo de huevo a adulto de muchas especies de Phytoseiidae varía de cuatro a siete días, a una temperatura de 25°C. Esta característica hace que se les considere candidatos importantes para el control biológico de ácaros, puesto que, mientras transcurre una generación (huevo a adulto) de la presa, se pueden desarrollar dos generaciones de Phytoseiidae. Estos ácaros miden entre 0.3 y 0.5mm. Las hembras pueden depositar entre uno y cuatro huevos por día. Son de forma oval, muchas veces de aspecto globoso y aperado. Son incoloros o bien de color ámbar o rojizo brillante. Del huevo se desarrolla una larva blanquecina, que según las especies puede ser más o menos activa, a la que siguen dos fases juveniles (Murty, 1982).

En ensayos realizados por García Mari *et al.* (1983), sobre la problemática fitosanitaria de *Panonychus citri* en agrios; se puede mencionar que de sus enemigos naturales, los de mayor población fueron los ácaros fitoseidos con un 70%, siendo *Euseius stipulatus*, la especie más frecuente en diferentes parcelas. Esta especie y

Neoseiulus californicus, aparecen con mucha frecuencia en parcelas infestadas del ácaro rojo. Mientras una especie polífaga, con fuentes de alimento alternativas, sobre todo polen, y por el *E. stipulatus* se encuentra con frecuencia en varias parcelas, *N. californicus* aparece sobre todo en parcelas con elevadas poblaciones de *P. citri*, estando casi ausente de las restantes. Estudios nutricionales llevados a cabo por Mc. Murthy (1977) indican que *E. stipulatus* es contrario, *N. californicus* es un ácaro predador muy específico de tetraníquidos. Llegando a la conclusión que *Euseius stipulatus* es el enemigo natural más importante del cual se dispone para controlar el ácaro rojo.

Guanilo (2007), realizó un trabajo de investigación en la costa central del Perú, en el que concluyó que los ácaros predadores asociados a *P. citri* más frecuentes fueron: *Amblyseius chungas*, *Typhlodromus (Anthoseius) evectus* y *Neoseiulus californicus*. Asimismo *S. histrio* y *S. tridens* fueron los insectos predadores más frecuentes y abundantes, especialmente en áreas donde no fueron encontrados los ácaros predadores antes mencionados.

Según Vargas & Rodríguez (2008), el papel que juegan los parasitoides y predadores en la dinámica de poblaciones naturales ha sido uno de los aspectos menos entendidos y por lo mismo, subestimado y subutilizado dentro de la ecología de poblaciones. Aunque se han registrado muchos casos exitosos de Control Biológico, en la mayoría de ellos no existe información sobre las propiedades biológicas y ecológicas de los enemigos naturales antes de su liberación para conocer su potencialidad como regulador de las poblaciones de la plaga objetivo y a la vez predecir el grado de éxito obtenido en condiciones de campo. Además, no se desarrollan estudios posteriores para explicar los mecanismos involucrados en el desempeño del enemigo natural. Por otro lado, se plantean criterios y umbrales poco rigurosos para estimar el grado de eficiencia alcanzado por un agente de control biológico.

En el Perú el control biológico es ineficiente; ello justifica la importancia del control químico de la plaga (Salazar, 2000). Dificultades inherentes a la pérdida de susceptibilidad de las poblaciones de ácaros, obligan a los agricultores a cambiar

constantemente de productos y pensar en la rotación de éstos, antes que la resistencia se desarrolle.

3.6 CULTIVO DE CÍTRICOS

Según Franciosi (1986), los cítricos tienen su origen en Asia Oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional de Himalaya hasta China meridional; como frutales de clima subtropical tienen ciertos requerimientos climáticos, los cuales deben ser tomados en cuenta. Se considera que el rango aproximado para el normal crecimiento es el siguiente: temperatura mínima de 12.5°C; óptima de 23 a 24°C y máxima de 39°C; la humedad relativa de 60 a 70 %, esta humedad es una ventaja para el crecimiento de la planta, pues disminuye la transpiración y existe una mejor economía del agua.

La raíz primaria, en número de dos a tres, presenta mayor desarrollo que las raíces secundarias. Estas últimas se dividen en finas raicillas o pelos absorbentes. La función de éstas es muy importante, ya que en donde se encuentran, el agua y los nutrientes son tomados en su mayor proporción. La mayor parte del sistema radicular (65%), se encuentra localizado en los primeros 50 cm de suelo (Loussert, 1992).

El crecimiento vegetativo tiene lugar sobre las ramas jóvenes, las ramificaciones se alargan y se desarrollan hojas jóvenes de coloración verde amarillento, muy distinta al resto de las hojas con mayor edad que son de color verde oscuro.

El desarrollo inicial de la plantación es muy importante. Durante los primeros años, deben extremarse los cuidados, de manera que se desarrolle en forma rápida, vigorosa y sana. En esta etapa, cualquier descuido de la plantación puede tener consecuencias graves (Morin, 1980).

3.6.1 MANDARINA SATSUMA *Citrus unshiu*

El cultivar satsuma difiere totalmente de otros cultivares por su precocidad, carencia de semillas, tolerancia al frío y por algunas características de la hoja, hábito de crecimiento, etc. Se las considera originadas fortuitamente como plantas de semilla de una naranja de Wenchow (Chapot, 1985).

El progenitor del grupo de mandarinos “satsuma” probablemente se originó en China, pero fue transportado hace siglos a Japón, donde ha llegado a ser el principal tipo de cítrico. Posiblemente el origen de “satsuma” en sí fue la Isla Nagashima, Japón, de semillas traídas desde China. Existen alrededor de 100 cultivares de “satsuma” que se diferencian uno de otro básicamente en la época de maduración, pero también en la forma y calidad interna de la fruta. La variedad satsuma se encuentran bien adaptada a regiones subtropicales y tiene baja exigencia de unidades de calor para lograr la madurez de la fruta.

Respecto a la morfología, los satsuma tienen hojas de limbos grandes y peciolo reducido. El árbol tiene un hábito de crecimiento con la copa extendida claramente diferente de otros tipos de mandarino. Sobre la forma de los frutos, Davis y Gene (1994) mencionan que los frutos de satsuma son moderadamente grandes comparados con otros varios mandarinos y son de oblongos a ovals, dependiendo de las condiciones de cultivo. A menudo los cambios de color interno ocurren antes que los cambios de color de la piel. El fruto de satsuma tiene un eje central moderadamente hueco y es carente de semillas en la mayoría de los casos debido a esterilidad del óvulo.

Este cultivar tiene el más bajo requerimiento de unidades térmicas acumuladas para su maduración y antes que el pericarpio desarrolle su típico color anaranjado, el endocarpio termina su maduración. Esta característica es más notoria en las selecciones de “satsuma” denominadas tempranas o adelantadas. Tienen un buen rango de cosecha, las mismas que para nuestras condiciones, con las variedades tempranas se inicia en febrero hasta abril, continuando las tardías hasta principios de julio (Olivera, 1991).

Entre las variedades conocidas de esta mandarina, destacan Owari y Okitsu.

- **Variedad Owari**

Es una variedad de origen desconocido, aparecida en Japón. El árbol es vigoroso y muy productivo, pudiendo cultivarse en la mayor parte de nuestras zonas cítricas, de desarrollo medio a grande, hábito de crecimiento descendente y achatado, las ramas no presentan espinas. Es precoz, sus frutos pueden recolectarse en octubre y no conviene que

permanezcan demasiado tiempo en el árbol ya que pierden rápidamente calidad (Sancho, 1998).

Figura N° 2: Vista del Lote "Alfalfares Owari"



Figura N° 3: Fenología de mandarina Satsuma vr. "Owari"

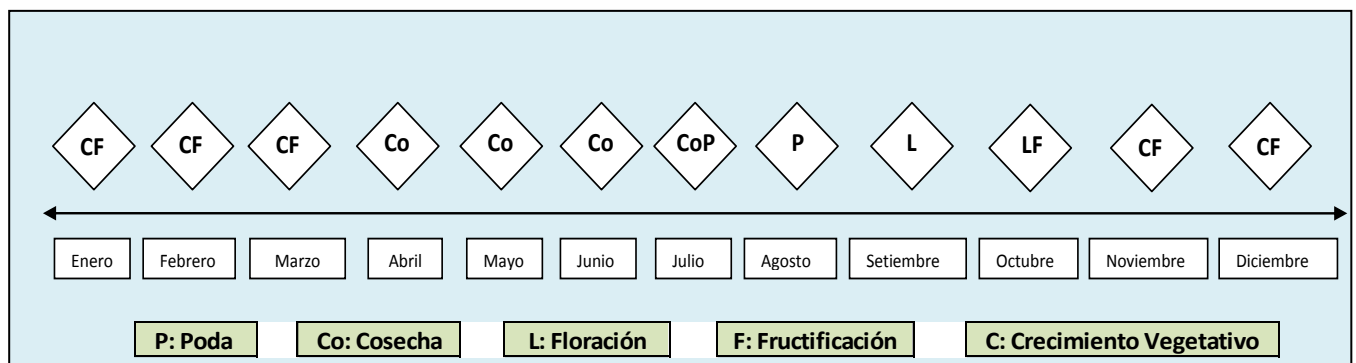


Figura N° 4: Mapa del Fundo "San Hipólito"



CAPITULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 UBICACIÓN

El presente trabajo se realizó en el Fundo “San Hipólito”, localizado en Km. 139.5 de la carretera Panamericana Sur, distrito de San Luis, provincia de Cañete, departamento de Lima, a una altitud de 30 m.s.n.m.

- Latitud: 13° 3' 42'' S
- Longitud: 76° 24' 30'' W

4.2 MATERIALES

Material experimental

- Plantaciones de cítricos (Mandarino Satsuma var. Owari) – Distanciamiento: 5.5 x 3.5 (519 plantas / ha).
- Ácaros en el estado de huevo, ninfa y adulto.

Otros materiales

- Material de Campo: tablero de evaluación, libreta de campo, croquis del área, lupa de 20 X y tijera telescópica.
- Material de escritorio: bolígrafos, computadora, papel bond.
- Material empleado en el laboratorio: estereoscopio.

Cuadro N° 1: Principales acaricidas y foliares utilizados durante las evaluaciones de *Panonychus citri* en el cultivo de mandarina Satsuma Var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: enero 2012 – agosto 2012.

Fecha	Producto	Ing Activo	Dosis	Pro. Total	Vol. Aplic	Tipo	Equipo	Motivo
19/01/2012	FENPYROXIMATE 5% SC	FENPIROXIMATE	2.5Litros/2000Lt	13.75	11000	General	Turbo-18,17	Arañita roja
19/01/2012	FENPYROXIMATE 5% SC	FENPIROXIMATE	0.25Litros/200Lt	0.25	200	General	Turbo-18,17	Arañita roja
20/01/2012	FENPYROXIMATE 5% SC	FENPIROXIMATE	2.5Litros/2000Lt	7.5	6000	General	Aguilon-8	Arañita roja
01/02/2012	ACARE 1.8% EC	ABAMECTINA	1Litros/2000Lt	5	10000	General	Turbo-17,18	Acaro del tostado + Araña Roja
01/02/2012	FENPROPATRIN 300 EC	FENPROPATRIN	2Litros/2000Lt	10	10000	General	Turbo-17,18	Acaro del tostado + Araña Roja
02/02/2012	ACARE 1.8% EC	ABAMECTINA	1Litros/2000Lt	3	6000	General	Aguilon-8	Acaro del tostado + Araña Roja
02/02/2012	FENPROPATRIN 300 EC	FENPROPATRIN	2Litros/2000Lt	6	6000	General	Aguilon-8	Acaro del tostado + Araña Roja
02/03/2012	ENVIDOR 240 SC	SPIRODICLOFEN	0.8Litros/2000Lt	6.4	16000	General	Turbo-18 14	Acaro del Tostado
26/05/2012	ACARE 1.8% EC	ABAMECTINA	0.01Litros/2Lt	0.01	2	Dirigido	Mochila-7	Acaro Hialino
26/05/2012	TEBUFENPYRAD WP 20%	TEBUFENPYRAD	0.012Kilos/2Lt	0.012	2	Dirigido	Mochila-7	Acaro Hialino
26/05/2012	FENPYROXIMATE 5% SC	FENPIROXIMATE	0.03Litros/2Lt	0.03	2	Dirigido	Mochila-7	Acaro Hialino
01/06/2012	PROPARGITE 30% WP	PROPARGITE	3.5Kilos/2000Lt	28	16000	General	Aguilon-8 + Turbo-18,14	Arañita roja
16/07/2012	TOPEXATIN	TOPEXATIN	0.8Litros/2000Lt	4	10000	General	Turbo-12	Arañita roja
08/08/2012	UREA FOLIAR	NITROGENO	20Kilos/2000Lt	80	8000	General	Turbo-12	Fertilización foliar

4.3 UMBRALES DE ACCION

En el fundo San Hipólito se toma en consideración el siguiente umbral de acción:

- *Panonychus citri*: 5 individuos (adultos + ninfas)/hoja. Se agrega un ovicida si hay 5 posturas/hoja y el porcentaje de infestación de árboles sea mayor a 25 por ciento. Se realizará lavado si se encuentra de 1 – 2 individuos/hoja y 6 por ciento de infestación de árboles (ver detallado en anexo 14).

4.4 METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se propone una evaluación por hileras (Castillo, 2012) la cual consistió en realizar evaluaciones semanales en veinticinco árboles, distribuidos en cinco sectores paralelos en campo (cinco árboles por sector).

El lote “Alfalfares Owari” se dividió en cinco sectores. Cada uno de éstos estaba conformado de ocho hileras. Así dos hileras por sector se tomaron en cuenta semanalmente para evaluar los cinco árboles, los cuales fueron elegidos al azar. En los extremos del área total se dejó de evaluar tres hileras de plantas, y con ello se evitó el efecto borde.

Figura N° 5: Sectorización del Lote “Alfalfares Owari”

		Sector I								Sector II								Sector III								Sector IV								Sector V									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°		
EFFECTO BORDE	1ª SEMANA																																										
	2ª SEMANA																																										
	3ª SEMANA																																										
	4ª SEMANA																																										

Los veinticinco árboles fueron evaluados cada semana de la siguiente manera:

- Primera semana: 1° y 5° hilera en cada uno de los 5 sectores.
- Segunda semana: 2° y 6° hilera en cada uno de los 5 sectores.
- Tercera semana: 3° y 7° hilera en cada uno de los 5 sectores.
- Cuarta semana: 4° y 8° hilera en cada uno de los 5 sectores.

En las plantaciones de Mandarina Satsuma:

- Cada planta se dividió en cuadrantes (Sarmiento & Sánchez, 2000) y éstos en tercios: superior, medio e inferior.
- En cada cuadrante se evaluó una hoja joven madura por cada tercio, haciendo un total de tres hojas por cada cuadrante. Es decir, doce hojas por árbol.
- La evaluación de ácaros se realizó en toda el área foliar, tanto haz como envés, con la ayuda de una lupa entomológica 20X y una tijera telescópica para las muestras del tercio superior. El número de ácaros (posturas, ninfas y adultos) se registró en la correspondiente cartilla de evaluación.
- En caso de los frutos, se retiraron tres por árbol (un fruto por cada tercio).
- Los resultados fueron expresados en: número de ácaros/hoja y número de ácaros/fruto.

Cuadro N° 2: Cartilla de evaluación de *Panonychus citri*

FECHA:	NUMERO DE ÁCAROS																									PROMEDIO		
	SECTOR I					SECTOR II					SECTOR III					SECTOR IV					SECTOR V							
	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			
TERCIO SUPERIOR	NUMERO DE POSTURAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE NINFAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE ADULTOS																											
	PROMEDIO																											
TERCIO MEDIO	NUMERO DE POSTURAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE NINFAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE ADULTOS																											
	PROMEDIO																											
TERCIO INFERIOR	NUMERO DE POSTURAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE NINFAS																											
	PROMEDIO																											
	NUMERO DE ADULTOS																											
	PROMEDIO																											

FUENTE: Elaboracion Propia.

4.5 REGISTRO DE DATOS METEOROLÓGICOS

En el cuadro 03 se muestra los promedios mensuales de temperatura y humedad relativa de los meses enero – agosto de 2012, así en la figura 06 se tiene la fluctuación de los datos en mención; que fueron tomados de la Estación Experimental de Cañete.

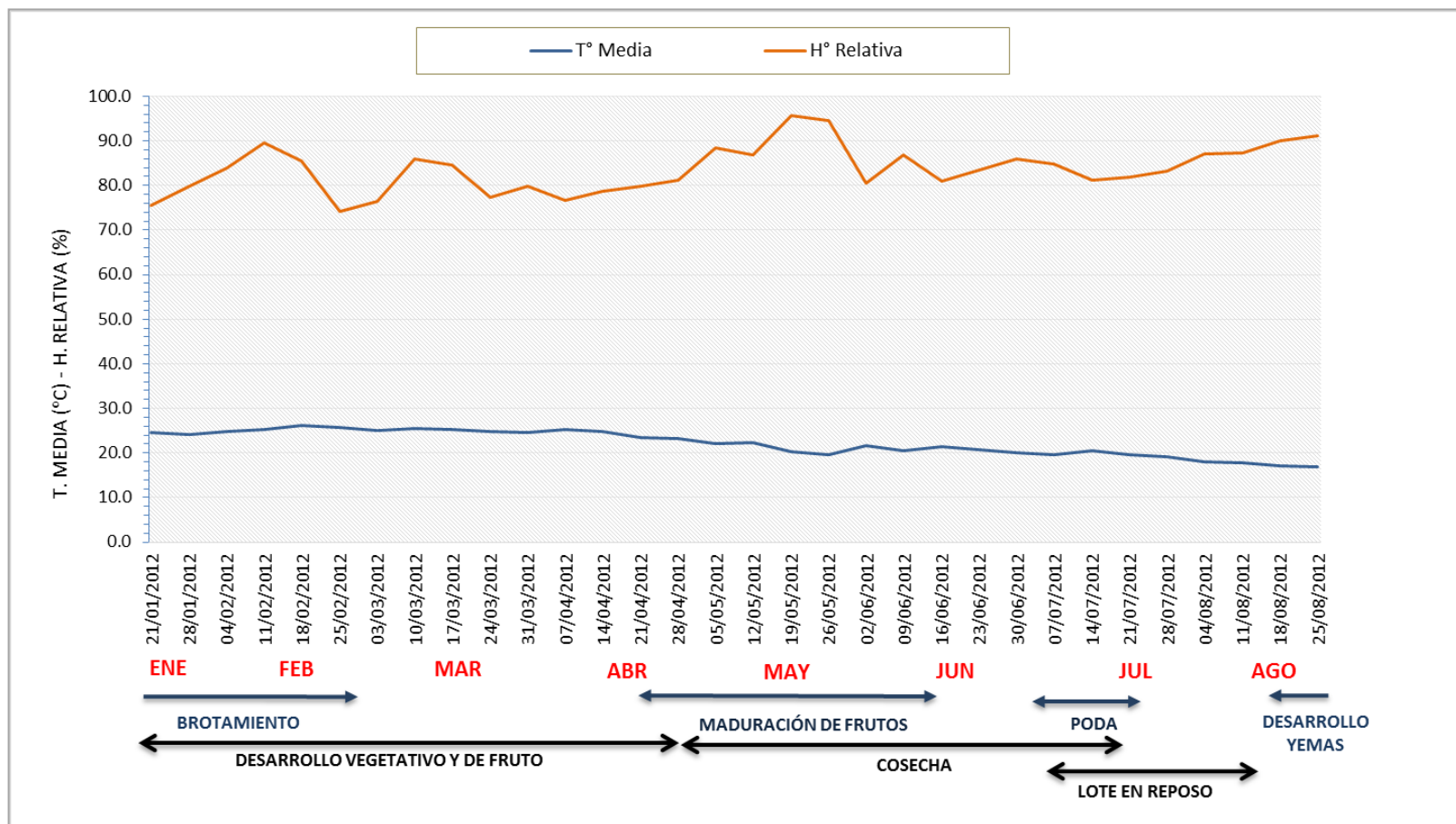
- Temperatura semanal promedio (°C)
- Humedad relativa semanal promedio (%)

Los datos diarios promedio de temperatura y humedad relativa se registran a detalle en el anexo 13.

Cuadro N° 3: Registro de los promedios mensuales de temperatura y humedad relativa (máxima - mínima), en San Luis de Cañete - Lima. Periodo: enero 2012 – agosto 2012.

MES	T° MAX	T° MIN	% HR MAX	% HR MIN
ENERO	27.3	19.9	90.6	62
FEBRERO	28.9	19.5	95.3	56
MARZO	28.1	20.3	94.7	58
ABRIL	28.1	17.7	91.8	62
MAYO	26	14	98	72
JUNIO	24.4	14.9	93.5	67
JULIO	24.1	13.8	91.6	66
AGOSTO	19.9	14.3	94.6	77

Figura N° 6: Promedios semanales de Temperatura (°C) y Humedad Relativa (%), registrados en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados y las discusiones correspondientes a la fluctuación poblacional de *Panonychus citri* en el cultivo de mandarina Satsuma vr. Owari, se detallan a continuación.

5.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Panonychus citri* Mc Gregor EN HOJAS

5.1.1 TERCIO SUPERIOR

En los anexos 01, 02 y 03 se tiene los datos semanales del número total de adultos, ninfas y posturas de *Panonychus citri*, así como la cantidad de los mismos por hoja, evaluadas en el tercio superior. En las figuras 08, 10 y 12 se observa la fluctuación de este ácaro en los estadíos anteriormente mencionados, durante los meses de enero a agosto de 2012.

La primera evaluación se realizó el 21 de enero, con una población de 1.32 adultos/hoja, 1.36 ninfas/hoja y 2.43 posturas/hoja, que luego de una semana se incrementó de manera acelerada, así se registra el 28 de enero 2.73 adultos/hoja, 2.87 ninfas/hoja y 4.15 posturas/hoja (Figura 07, 09, 11 respectivamente), dicha evaluación se realizó en la etapa fenológica de crecimiento vegetativo, afirmando lo aseverado por García – Mari *et al.* (1991). Así mismo cabe destacar las condiciones climáticas durante esta fecha, la temperatura promedio era de 24.2 °C, y la humedad relativa alrededor de 79%, como detalla Munger (1963), el óptimo de temperatura para la puesta de huevos y el desarrollo de los estados inmaduros es de 24°C, asegurando así el incremento de *P. citri*, en la fecha indicada.

Previo a la primera evaluación, se realizó la aplicación de Fenpiroximate (volumen total: 8.5 ℓ/planta) los días 19 y 20 de enero, sin embargo, no se obtuvieron buenos resultados, la población de arañita roja se mantenía elevada, debido al estrés hídrico a la que estaba sometida la planta, por la falta de riego y lavado del árbol durante 20 días aproximadamente.

El 01 y 02 de febrero se realizó una aplicación de Abamectina y Fenpropatrin (volumen total: 7.9 ℓ/planta), los cuales tuvieron un efecto notable (Figura 07, 09 y 11): en cuanto al número de adultos no se reportó ninguno ácaro, con respecto a las ninfas y posturas se observó una disminución significativa (0.28/hoja y 0.53/hoja respectivamente). Estos resultados se registran en la evaluación del 04 de febrero. Se puede atribuir también la disminución de la población de arañita roja a algunas prácticas culturales como el riego (ver anexo 12), el cual se realizaba durante las dos primeras semanas del mes en mención. Cabe resaltar también el equipo de aplicación – Aguilón- y la calibración de boquillas, que lograron un mejor cubrimiento del producto en la parte superior del árbol.

El 18 de febrero se registra 0.51 adultos/hoja, 0.37 ninfas/hoja y 1.05 posturas/hoja; en la que se puede destacar otra práctica cultural: el lavado de árboles, realizada el 14 de febrero. A partir del 25 de febrero la población de arañita roja (adultos, ninfas y posturas) se va incrementando gradualmente como se registra en las figuras 08, 10 y 12. Con una temperatura promedio de 25°C y 77% de humedad relativa, haciendo favorable su desarrollo.

Al igual que la arañita roja *Panonychus citri*, existían otros ácaros que también afectaban la producción y calidad del mandarinero Satsuma vr. Owari, como lo son el ácaro hialino *Polyphagotarsonemus latus* y el ácaro del tostado *Phyllocoptruta oleivora*, para éste último se realizó una aplicación el 2 de marzo de Spirodiclofen (0.8 ℓ/2000 ℓ), el cual también tuvo repercusión en la población de *P. citri*, ya que en la evaluación del 17 de marzo disminuyó en un 50 por ciento el número de adultos como de posturas (Figura 08 y 12 respectivamente), y en un 85 por ciento el número de ninfas (Figura 10). Este acaricida afecta todos los estadios de la arañita roja, los juveniles móviles mueren al

llegar al siguiente estado quiescente, sobre las hembras adultas se produce una acumulación interna de la puesta que es incapaz de expulsar, asimismo reduce su fecundidad y fertilidad, disminuyendo el número de huevos que eclosionan con éxito (Bayer, 2000).

En las siguientes evaluaciones (17 de marzo al 14 de abril) se puede observar en las figuras 07, 09 y 11 que la población iba disminuyendo, esto por la excelente persistencia de Spirodiclofen sobre *P. citri*, así también dentro del manejo integrado se tiene los riegos semanales (15 y 27 de marzo) y el lavado de árboles (04, 07 y 09 de abril) como medidas de control cultural.

A partir del 14 de abril la población de *P. citri* fue aumentando, esto por el agoste (último riego de la campaña: 08 de abril) que se realizó previo a la cosecha, incrementándose de forma acelerada a partir del 12 de mayo.

A inicios de mayo de 2012 empieza la cosecha, y con ello se hace más complicado el control químico de éste ácaro, ya que el fruto Satsuma es para exportación, y los periodos de carencia de los productos utilizados durante la campaña oscilan entre 7 a 14 días, corriendo el riesgo de enviar fruto con residuo de acaricidas. En las figuras 08, 10 y 12 se observa que durante tres semanas (12 de mayo al 26 de mayo) se incrementó esta plaga en sus tres estadios, coincidiendo con las evaluaciones realizadas en 1997-1998 por R. Ripa, en el que se incrementa el ácaro durante la estación otoñal.

El 26 de mayo se puede observar 3.82 adultos/hoja, 3.63 ninfas/hoja y 4.19 posturas/hoja (Figura 07, 09, 11 respectivamente), esta evaluación se realizó en cosecha, por ello el incremento de la población de arañita roja, esto se explica debido a que próximo a esta etapa prácticamente no se aplican productos químicos. Se realizó una aplicación el 01 de junio con un organosulfurado: Propargite, cabe resaltar su buen control, ya que redujo en un 52 por ciento el número de adultos, en 23 por ciento el de ninfas y en 26 por ciento el número de posturas. A partir del 09 de junio *Panonychus citri* va disminuyendo en las evaluaciones realizadas hasta el 14 de julio, manteniendo una

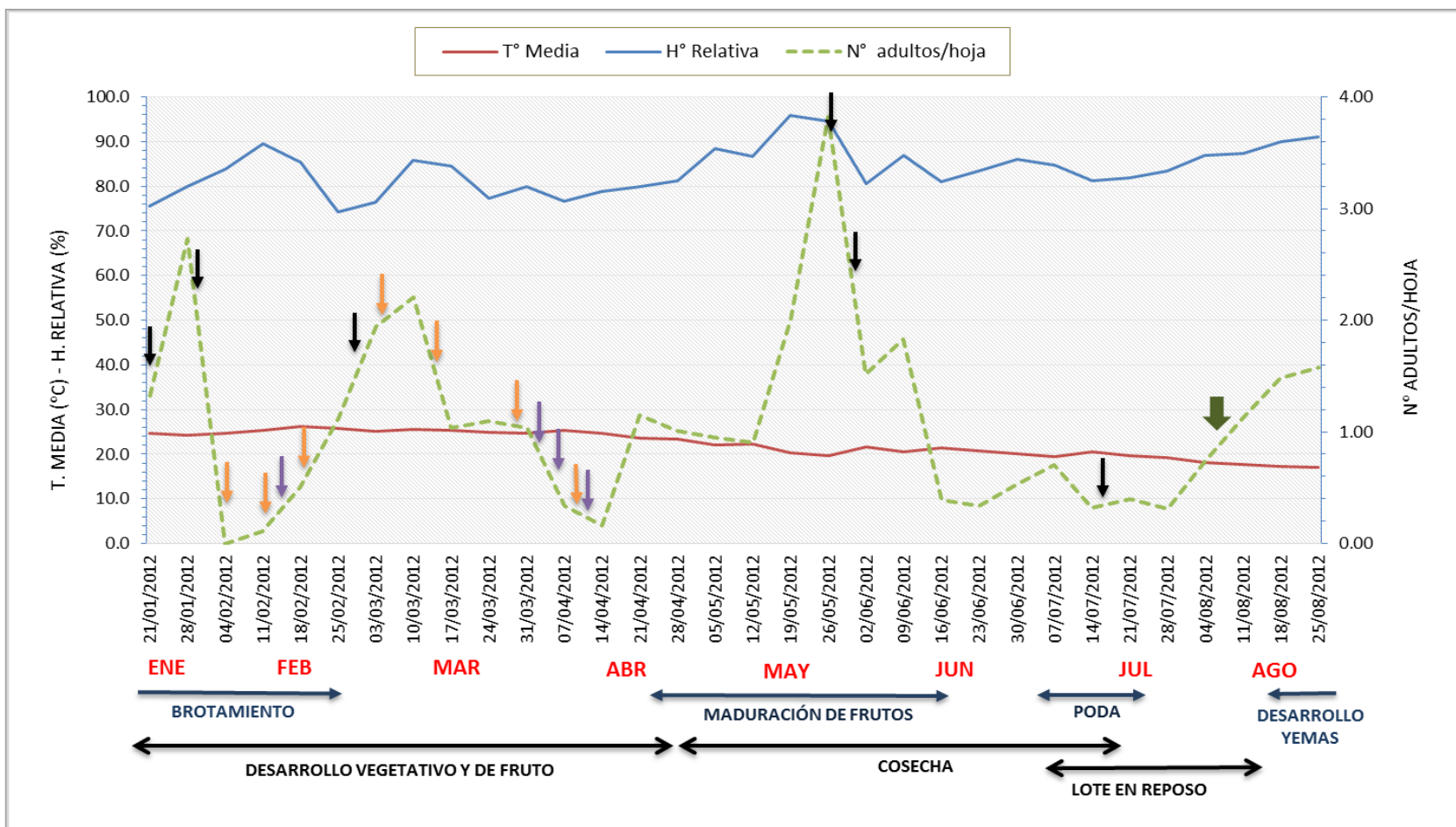
población promedio de 0.4 adultos/hoja, 0.9 ninfas/hoja y 1.98 posturas/hoja, demostrando así el efecto residual de Propargite (volumen total: 7.9 μ /planta).

El uso de Topexatin, realizado el 16 de julio, sumado a las condiciones climáticas de temperatura y humedad relativa (19°C y 80% en promedio respectivamente) tuvo efecto sobre *Panonychus citri*, que para la fecha de evaluación (28 de julio) se registró 0.31 adultos/hoja (Figura 07), disminuyendo en un 22 por ciento dicha población; en el caso de ninfas la disminución se presenció después de dos semanas, el 04 de agosto se observa 0.55 ninfas/hoja (Figura 09), es decir la población decreció en un 59 por ciento. Las fluctuación diaria de Temperatura y Humedad relativa (máxima – mínima) se puede observar en la figura 06, y con mayor detalle en el anexo 13.

El 08 de agosto se realizó la aplicación de urea foliar (20kg/2000 μ), que según ficha técnica se recomienda de 10 a 20 kg/2000 μ , dicha aplicación repercutió en el incremento de los ácaros en todos sus estadios: 29 por ciento en adultos, 51 por ciento en ninfas y 56 por ciento en posturas (Figura 08, 10 y 12). Puede existir semejanza con lo que menciona Hanna *et al.*, (1982), que los niveles de nitrógeno en las hojas están relacionados positivamente con la velocidad de desarrollo y fecundidad de la araña roja.

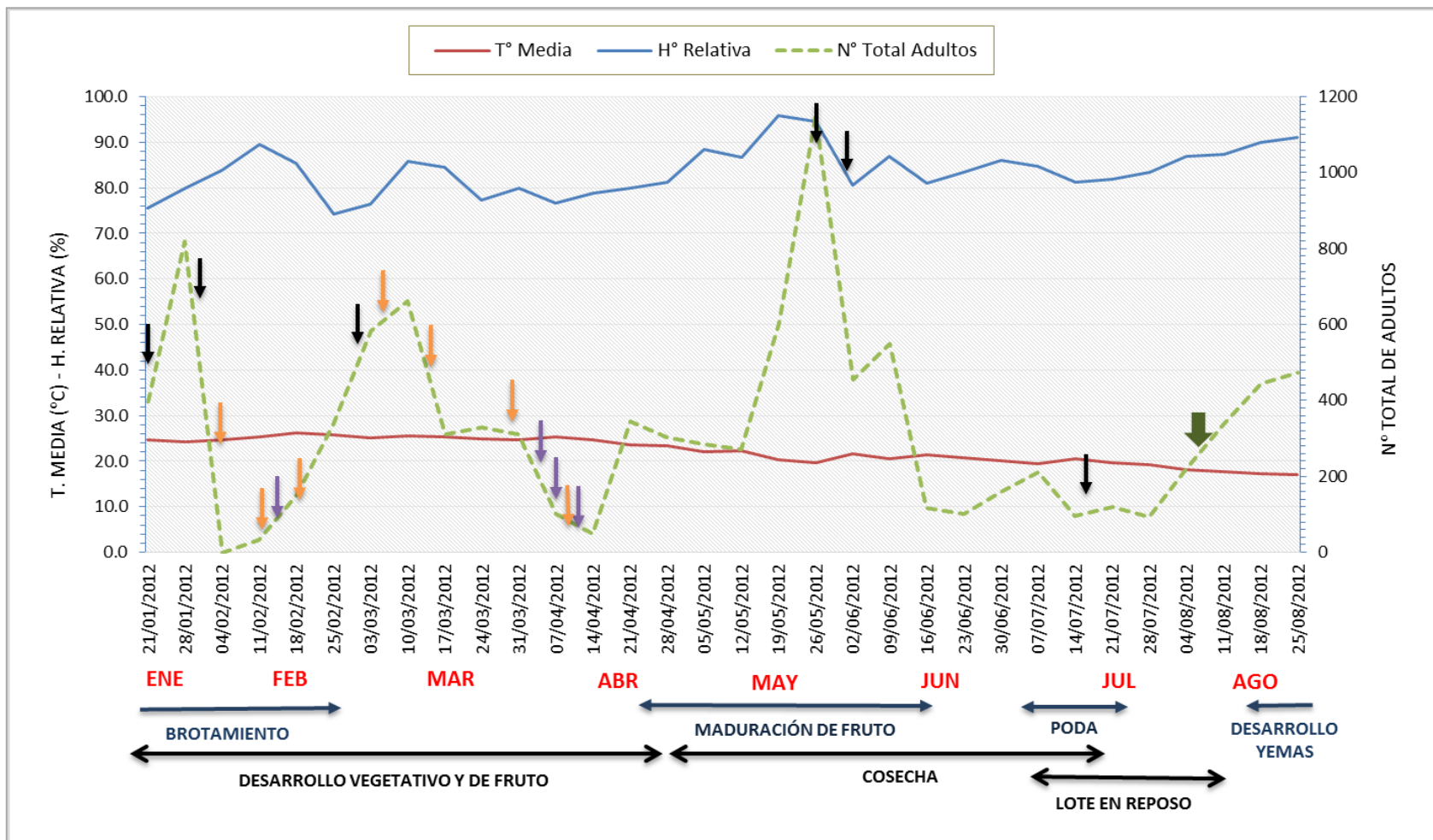
En la figura 11, se puede observar que existen otros tres picos de población en cuanto a posturas se refiere. Se puede mencionar el 02 de junio: 4.79 posturas/hoja, durante la etapa fenológica de cosecha, con una temperatura promedio de 21.5 °C y humedad relativa de 80 %, que luego de la aplicación de Propargite se redujo el número de posturas; así también durante la evaluación del 30 de junio se reportó 4.94 posturas/hoja, esto por las bajas temperaturas (T. mínima: 17.9°C), haciendo que el tiempo de desarrollo de las posturas se prolongue, según afirma Ebeling (1959). En la última evaluación que se realizó el 25 de agosto se registró un incremento en el número de posturas: 4.21/hoja, época en la cual se encuentran brotes maduros, afirmando lo asegurado por Garcia - Mari, 1983, que *P. citri* tiene preferencia por colocar las posturas en hojas en dicha etapa fenológica.

Figura N° 7: Número promedio de adultos por hoja de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



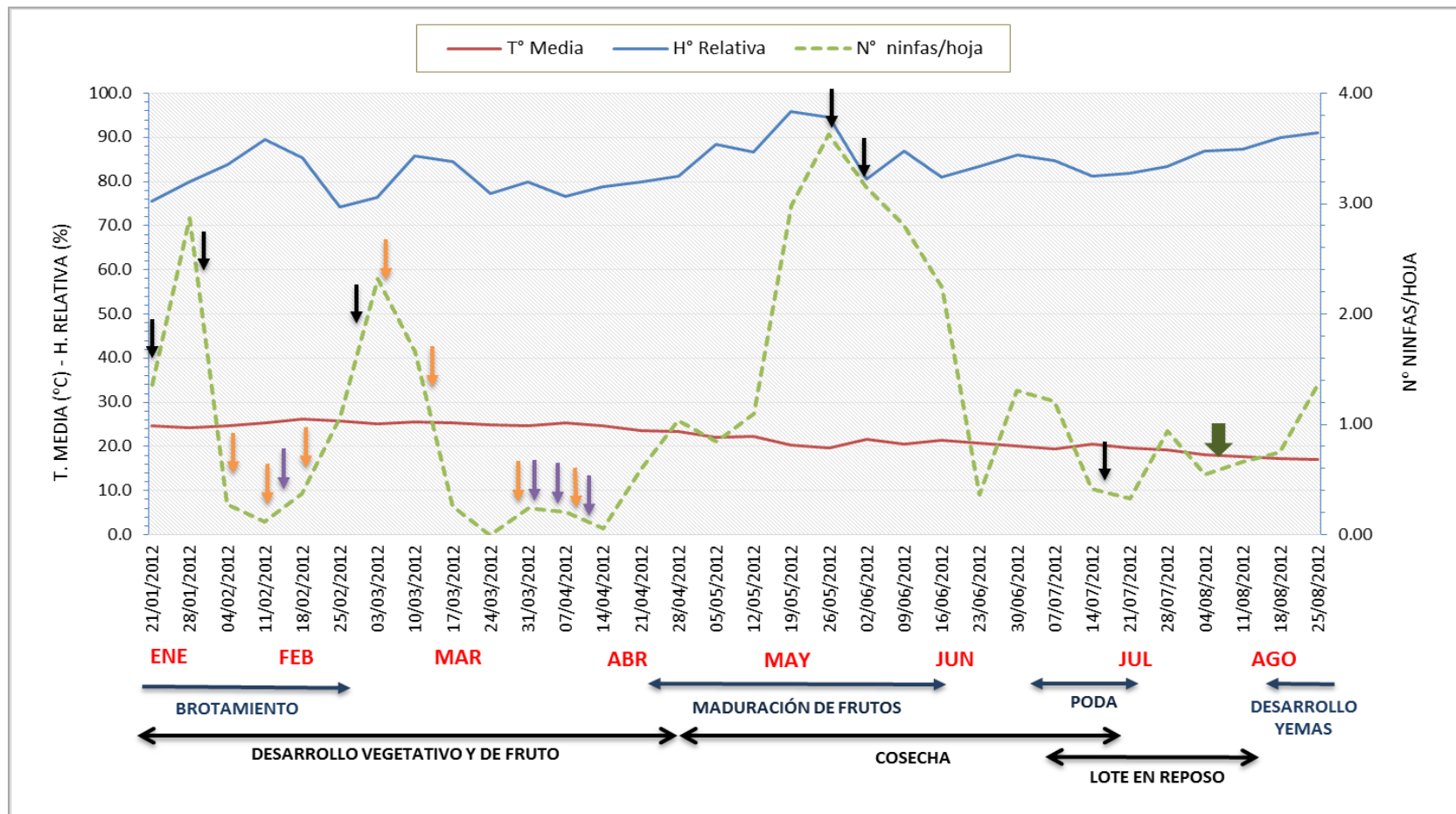
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 8: Fluctuación poblacional de adultos de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



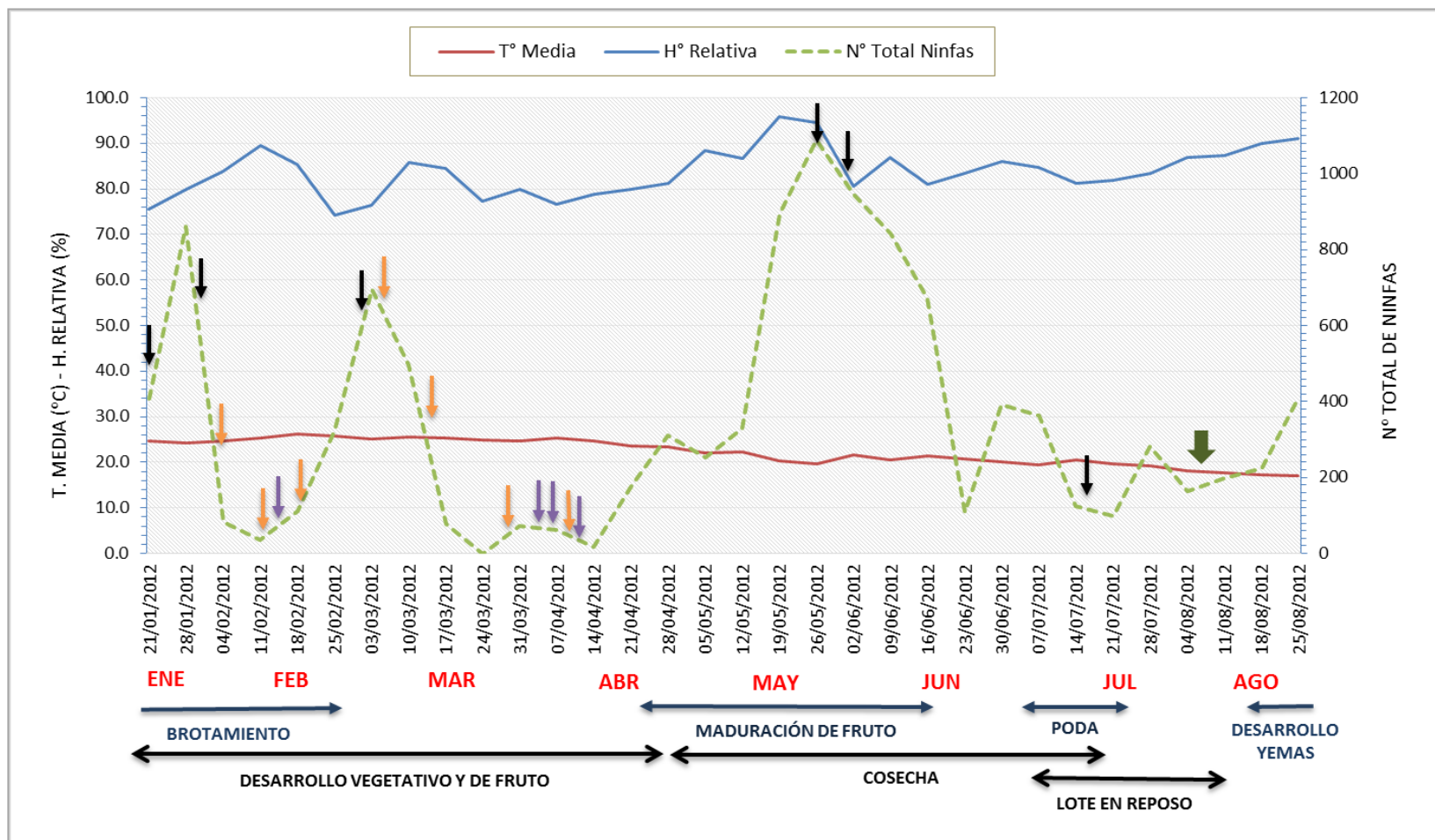
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 9: Número promedio de ninfas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



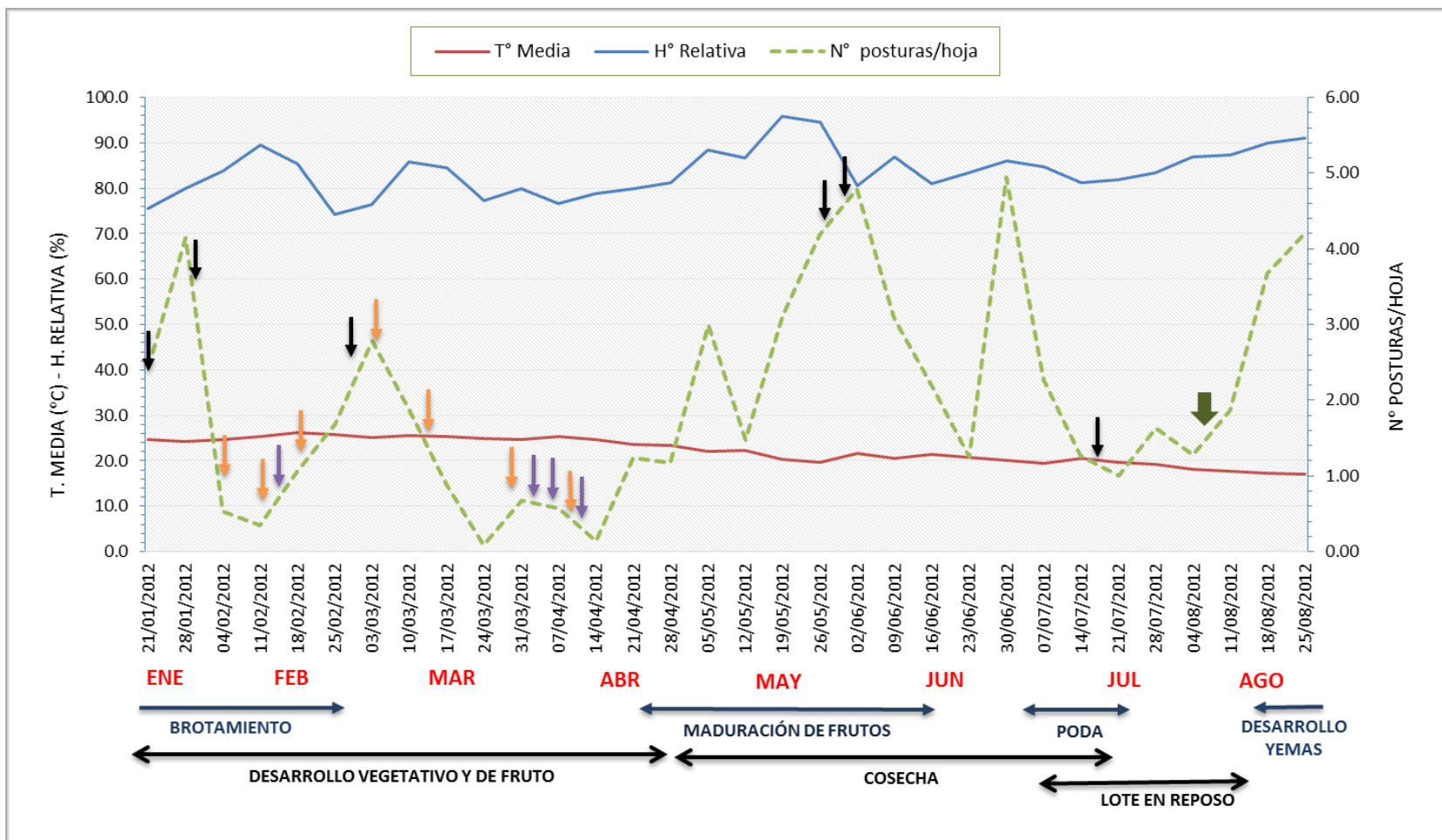
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 10: Fluctuación poblacional de ninfas de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



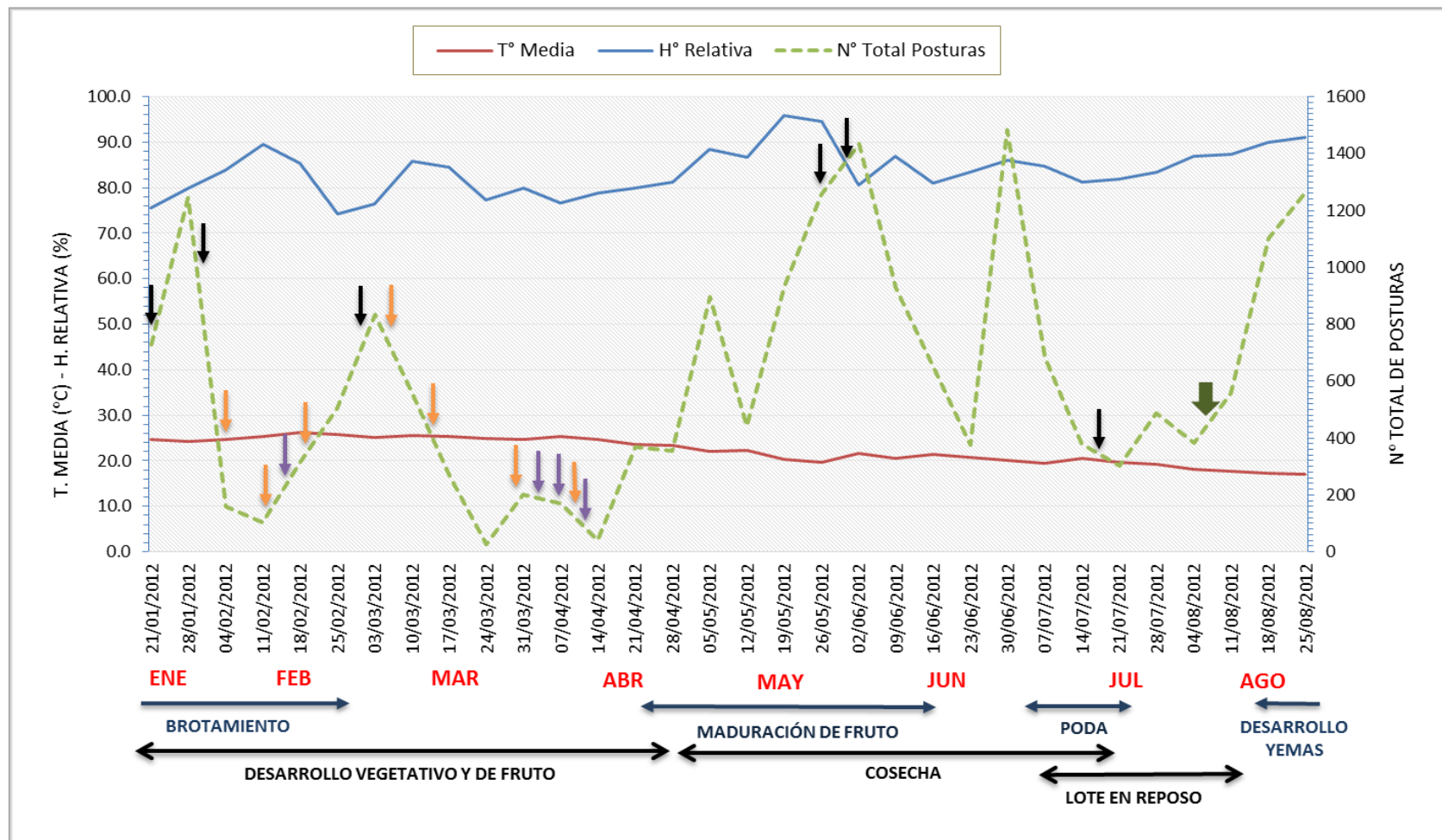
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 11: Número promedio de posturas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 12: Fluctuación poblacional de posturas de *Panonychus citri*, en tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

5.1.2 TERCIO MEDIO

Los datos obtenidos sobre la evaluación de *Panonychus citri* en el tercio medio (número total de individuos y la cantidad por hoja de adultos, ninfas y posturas) se pueden observar en los anexos 04, 05 y 06 respectivamente, así como su fluctuación en las figuras 14, 16 y 18 en el mismo orden.

El 21 de enero se registra 0.82 adultos/hoja, 0.87 ninfas/hoja y 2.26 posturas/hoja, número de individuos relativamente bajo, que después de una semana se incrementa de forma acelerada, así se puede observar el 28 de enero 2.03 adultos/hoja, 2.36 ninfas/hoja y 2.59 posturas/hoja (Figuras 13, 15 y 17 respectivamente) con una temperatura promedio de 24°C y humedad relativa de 79%, si comparamos con el tercio superior, se puede observar que la población es menor en 25 por ciento para el caso de adultos, 17 por ciento para ninfas, y 38 por ciento en el caso de posturas. Con ello se puede aseverar que este ácaro muestra preferencia por el tercio superior, donde al parecer encontramos mayor cantidad de hojas jóvenes maduras debido a que la planta se encuentra en pleno crecimiento vegetativo y de fruto, óptimo para el desarrollo de la arañita roja, según lo afirma García – Mari *et al.*, (1991).

Después de esta última evaluación se hizo necesario una aplicación de acaricida (Abamectina y Fenpropatrin), así como el manejo cultural: riego a la plantación de cítricos (04 de febrero), para evitar el incremento de la población de arañita roja. Tales medidas de control hicieron que la población disminuyera significativamente el 04 de febrero, para el caso de adultos fue cero, en ninfas 0.05 por hoja y en posturas 0.08 por hoja (Figura 13, 15 y 17).

En las figuras mencionadas anteriormente, la población de *P. citri* se mantiene baja por cuatro semanas, con un ligero incremento, que en promedio se puede mencionar: 0.28 adultos/hoja, 0.25 ninfas/hoja y 0.49 posturas/hoja, esto por el lavado de árboles (14 y 15 de febrero) y el riego (12 y 19 de febrero) al cultivo.

Al mes de evaluación, en pleno desarrollo vegetativo y de fruto se puede observar un incremento de la población, así el 03 de marzo se registra 1.31 adultos/hoja, 1.54

ninfas/hoja y 1.69 posturas/hoja, con una temperatura de 25 °C y 76 % de humedad relativa. Así se hizo necesario efectuar el riego del cultivo (04 de marzo) para evitar estrés hídrico y la aplicación de Spirodiclofen como control químico (02 de marzo), que al cabo de dos semanas recién se alcanzaron a ver sus resultados, es por ello que el 17 de marzo observamos 1.0 adulto/hoja (Figura 13), 0.31 ninfas/hoja (Figura 15) y 0.72 posturas/hoja (Figura 17).

A partir de esta última evaluación (17 de marzo), en la figura 13 se puede observar que la población de adultos se mantiene ligeramente estable por 5 semanas con un número promedio de 0.97 por hoja. En el caso de ninfas (figura 15) se registra que el 07 de abril existe un incremento de cero a 0.33 ninfas/hoja, que sin embargo no constituye de importancia para su control. Para las posturas (figura 17) se muestra dos incrementos después del 17 de marzo, una de ellas el 31 de marzo con 0.71 posturas/hoja y otro el 21 de abril con 0.5 posturas/hoja.

En la evaluación realizada el 28 de abril se puede observar que todos los estadios de la arañita roja se incrementan, esto por el inicio de la cosecha, ya que se suprime totalmente el riego (ultimo riego de machaco: 08 de abril) y el control químico no constituye la mejor opción en esta etapa fenológica del cultivo. El registro es de 1.31 adultos/hoja, 0.07 ninfas/hoja, 0.23 posturas/hoja, y que por tres a cuatro semanas aumentan gradualmente. Para adultos el 12 de mayo alcanza una población pico de 3.29 por hoja, en las siguientes evaluaciones empieza a decrecer debido a la elevada humedad relativa (94%) que impide su desarrollo. En ninfas el mayor incremento se registra el 26 de mayo con 1.49 por hoja. En el caso de posturas no se observa incrementos significativos sino hasta el 02 de junio (3.3 posturas/hoja), debido al descenso de temperatura que bordeaba los 19°C, que prolonga el tiempo de desarrollo de los huevos.

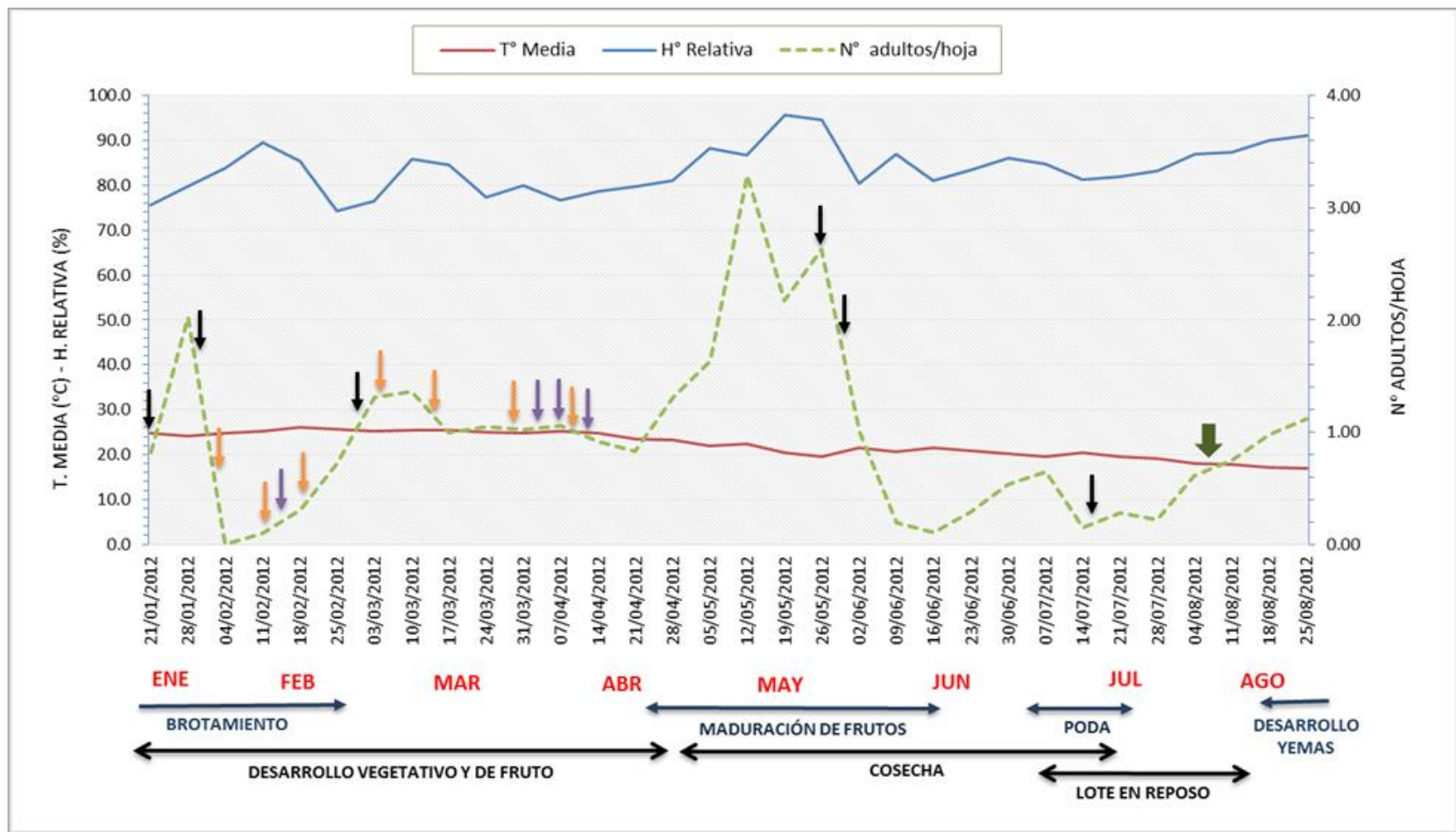
Debido a los incrementos graduales de *Panonychus citri* que se registraron en las evaluaciones anteriores, se realizó la aplicación de Propargite (volumen utilizado: 7.9 l / planta) el 01 de junio, la cual repercutió de forma significativa sobre *P. citri* en todos sus estadios, al 09 de junio se reporta: 0.19 adultos/hoja (Figura 13), 0.69 ninfas/hoja (Figura

15) y 1.51 posturas/hoja (Figura 17). Se puede observar que la aplicación tuvo mayor efecto sobre los estadíos móviles.

Del 16 de junio al 07 de julio se puede observar que *P. citri* se incrementa en cantidades no significativas, sin embargo cabe mencionar que a partir de 01 de julio se inicia la labor de poda como manejo cultural y fitosanitario, a esta labor se puede atribuir la disminución de arañita roja para la evaluación del 14 de julio: 0.15 adultos/hoja, 0.34ninfas/hoja y 1.17 posturas/hoja. A pocos días de culminar la cosecha (último barrido destinado a mercado local) se realiza la aplicación de Topexatin (16 de julio), la que muestra resultados favorables en huevos, reduciendo en promedio a 0.8 posturas/hoja, y no se incrementaba debido a la baja temperatura (17°C en promedio) que prolonga su desarrollo.

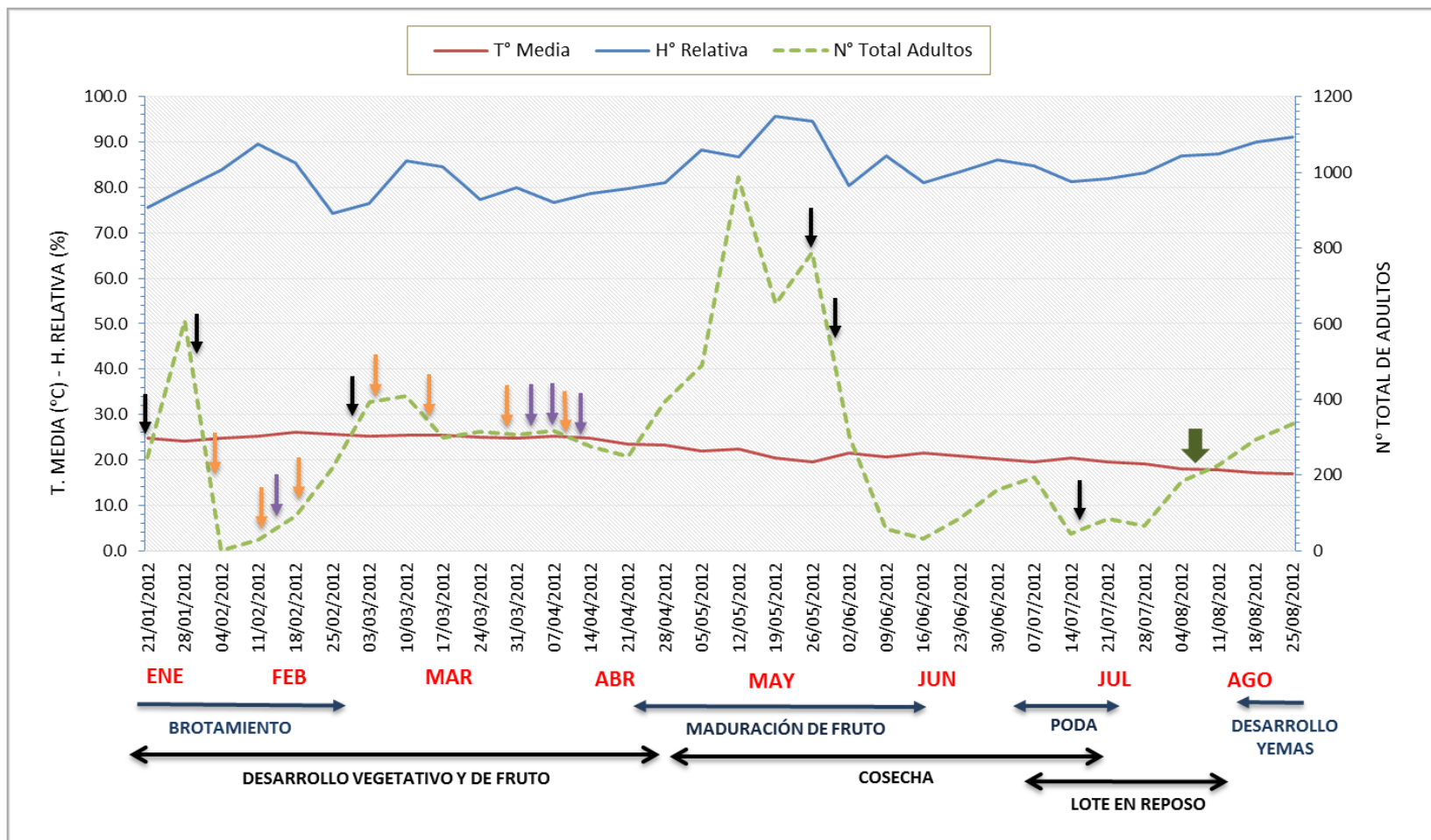
Se puede mencionar que la aplicación foliar nitrogenada también tuvo repercusión en el incremento de arañita roja, así como en el tercio superior, el 25 de agosto se registró 1.12 adultos/hoja, 0.82 ninfas/hoja y 2.53 posturas/hoja (figuras 13, 15 y 17 según orden). Los detalles de la fertilización se señalaron anteriormente.

Figura N° 13: Número promedio de adultos por hoja de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



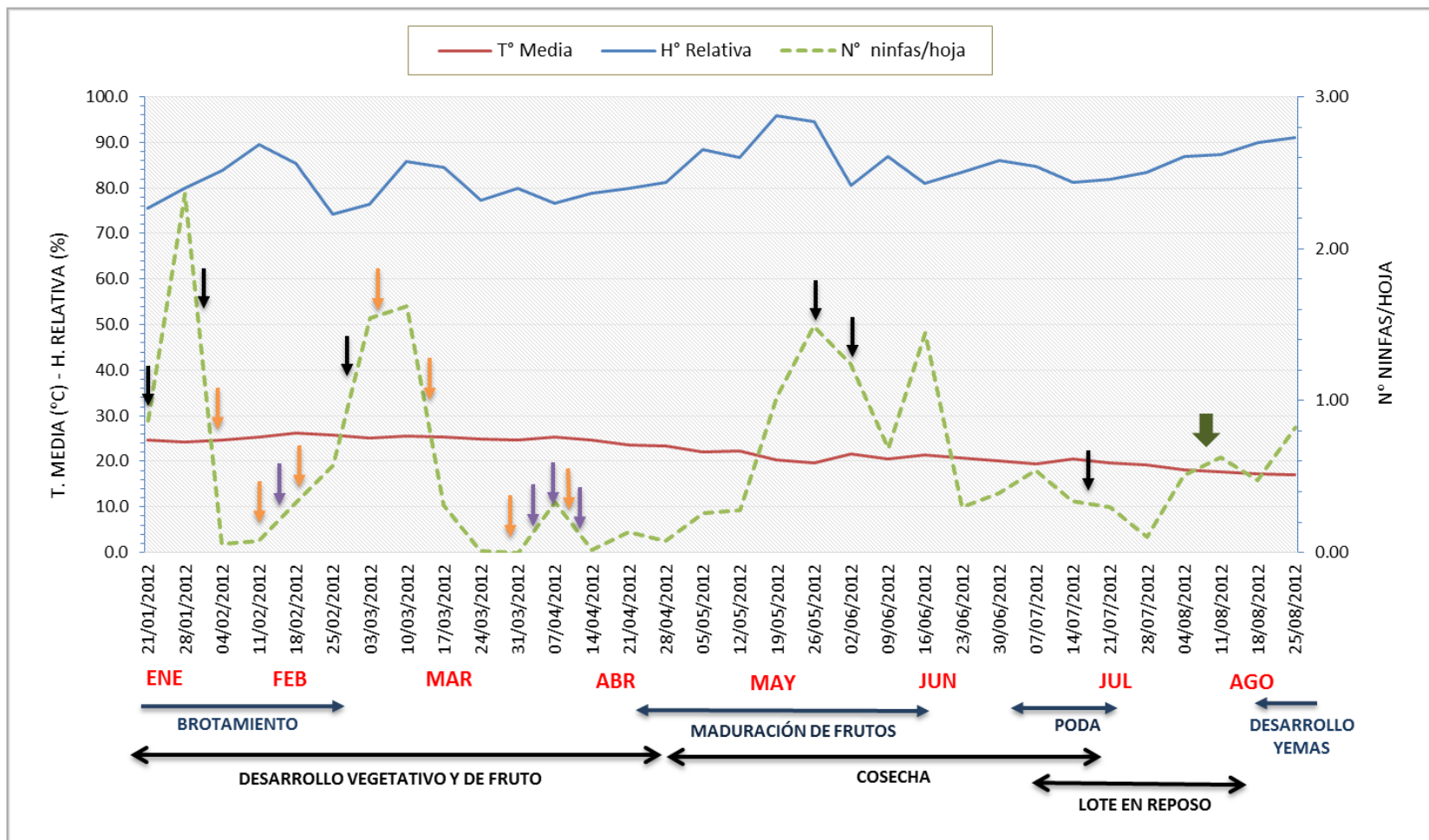
↓	Aplicación de acaricidas	↘	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↘	Lavado de plantas

Figura N° 14: Fluctuación poblacional de adultos de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



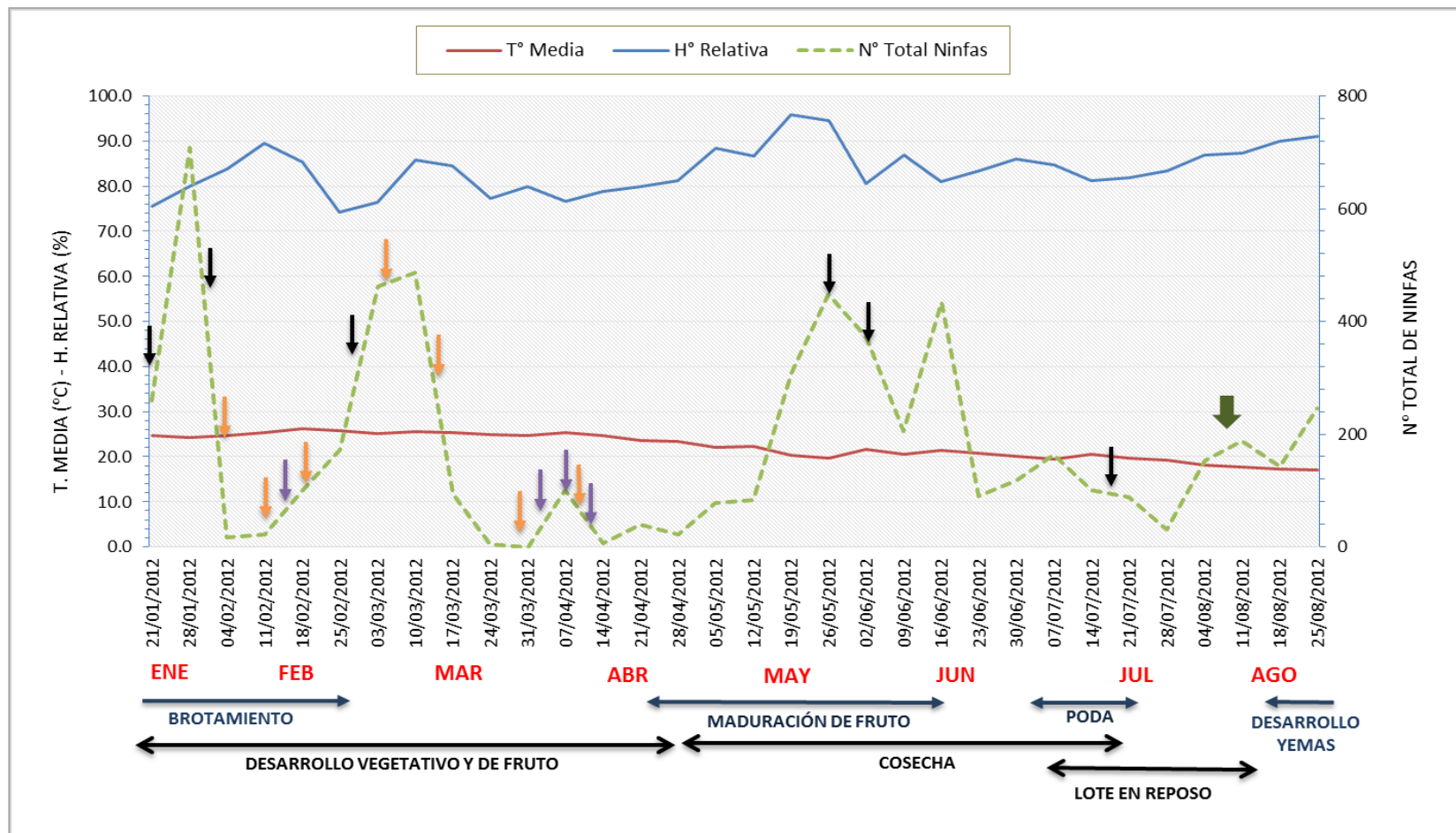
↓	Aplicación de acaricidas	↘	Riego de machaco
↘	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 15: Número promedio de ninfas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



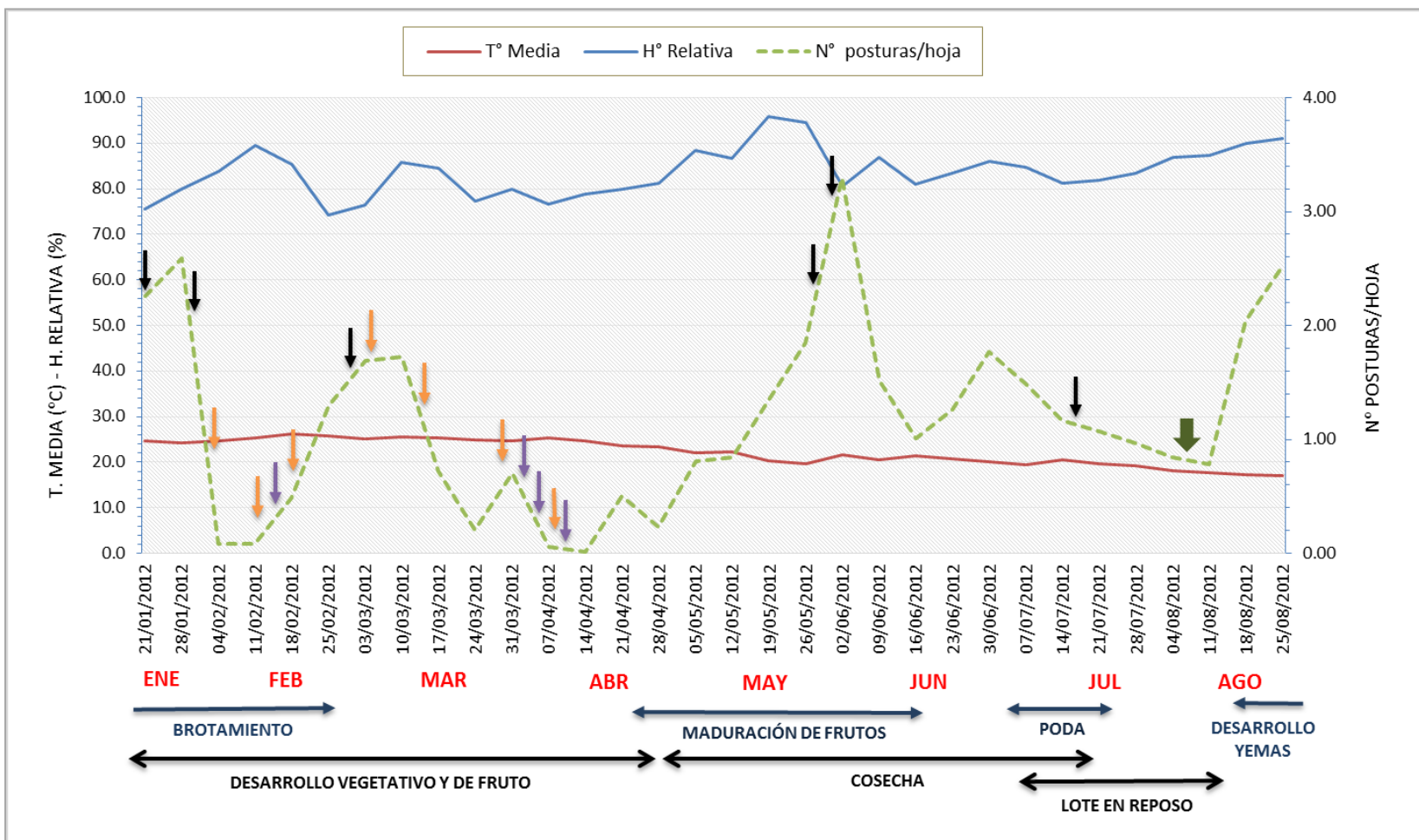
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 16: Fluctuación poblacional de ninfas de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



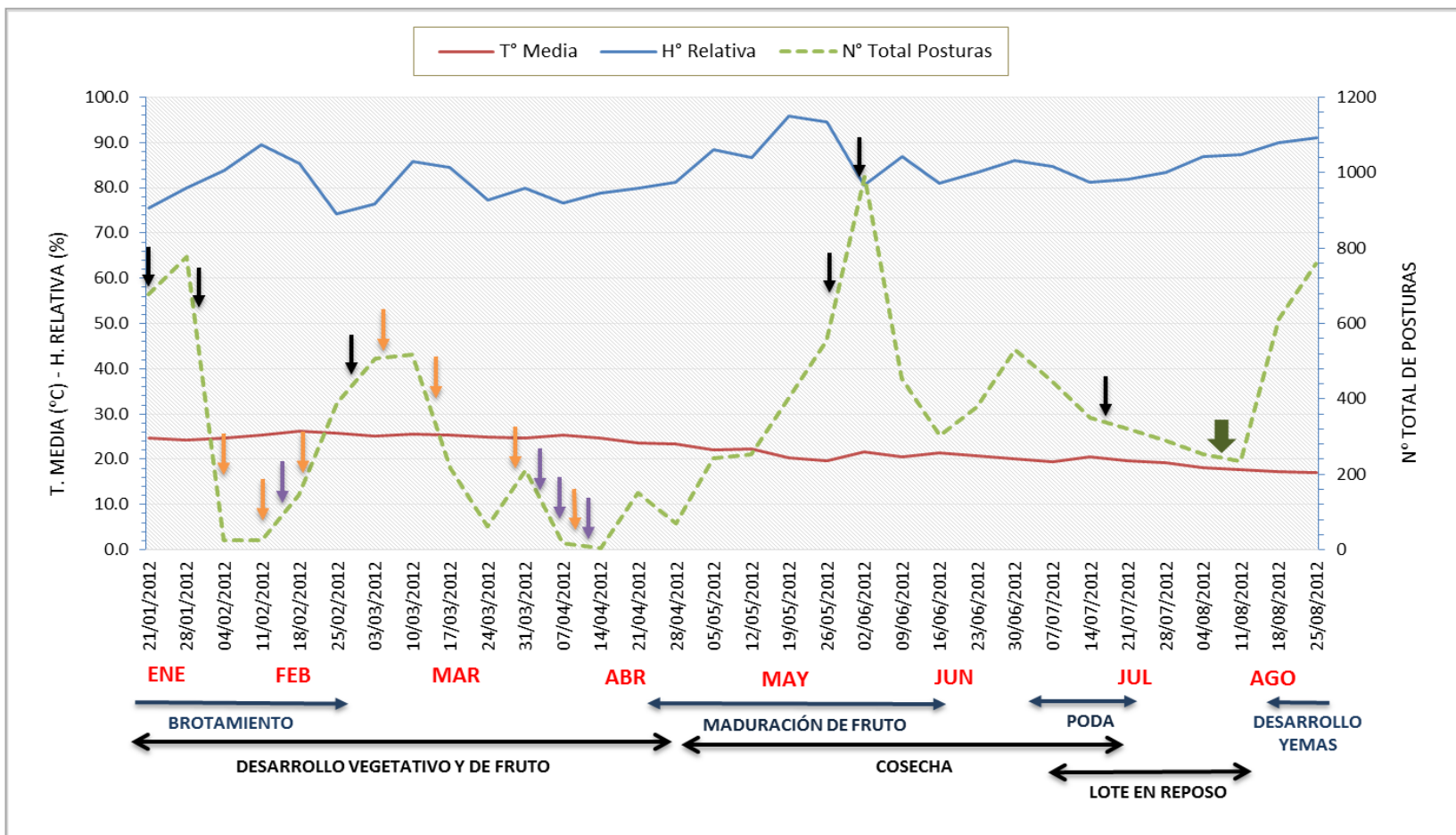
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 17: Número promedio de posturas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 18: Fluctuación poblacional de posturas de *Panonychus citri*, en tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

5.1.3 TERCIO INFERIOR

La fluctuación poblacional de *Panonychus citri* se muestran en las figuras 20, 22 y 24, de adultos, ninfas y posturas respectivamente, así también se registra la cantidad total y cantidad por hoja de cada estadio de este ácaro en los anexos 07, 08 y 09, en el orden mencionado con anterioridad.

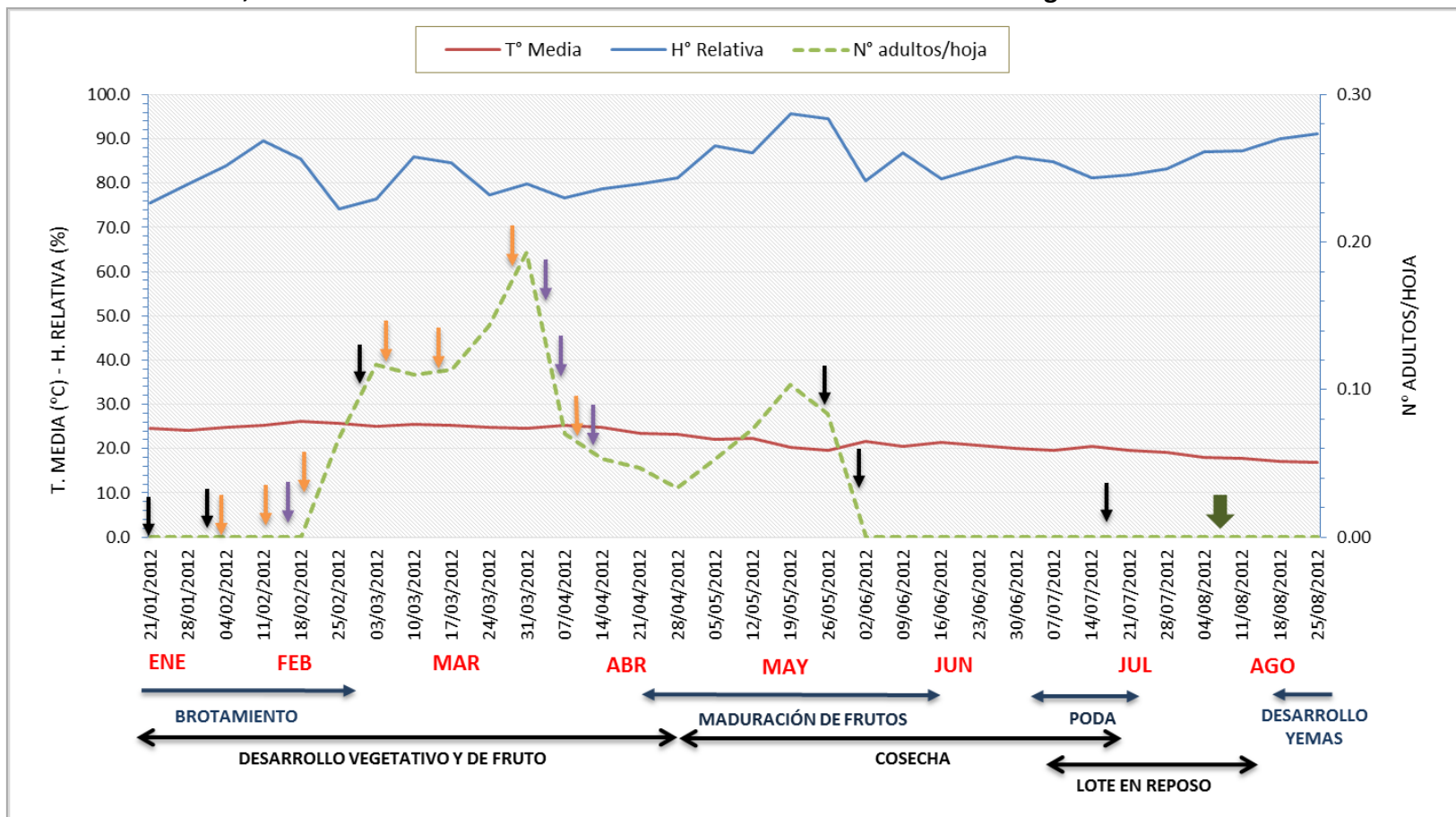
El mayor registro de la población en cada estadio fue: 58 adultos el 31 de marzo (Figura 20), 19 ninfas el 10 de marzo (Figura 22) y 10 posturas el 28 de enero (Figura 24); estos datos fueron obtenidos durante crecimiento vegetativo del cultivo.

En la Figura 19 se puede observar tres incrementos significativos de adultos de *P. citri* durante los meses de evaluación, el primero es el 3 de marzo de 2012 con una población de 0.12 adultos/hoja, que luego de la aplicación de **Spirodiclofen** (0.8 ℓ /2000 ℓ) no refleja diferencias significativas, inclusive a partir de la tercera semana se puede notar un incremento en la población, con 0.14 adultos/hoja el 24 de marzo. El segundo incremento se da el 31 de marzo con 0.19 adultos/hoja en pleno desarrollo vegetativo. A partir del mes de mayo, las poblaciones de adultos disminuyen, esto por la baja de temperatura, que en promedio era 19.5°C y el incremento de humedad relativa, alrededor de 92%. El tercer incremento se observa en la evaluación correspondiente al 19 de mayo, con 0.10 adultos/hoja, que luego de la aplicación de Propargite realizada el 01 de junio se logra mantener la población de arañita roja en todos sus estadios en cero.

El número de ninfas en el tercio inferior (figura 21), para el 10 de marzo no era mayor de 0.06 por hoja. En esta misma figura se puede observar que las ninfas solo se encuentran entre el 03 de marzo y el 14 de abril, correspondiente a la etapa fenológica de desarrollo vegetativo y de fruto, con una temperatura promedio de 24°C y 78% de humedad relativa; para luego mantenerse en cero, esto por las condiciones climáticas adversas y la preferencia por los otros tercios.

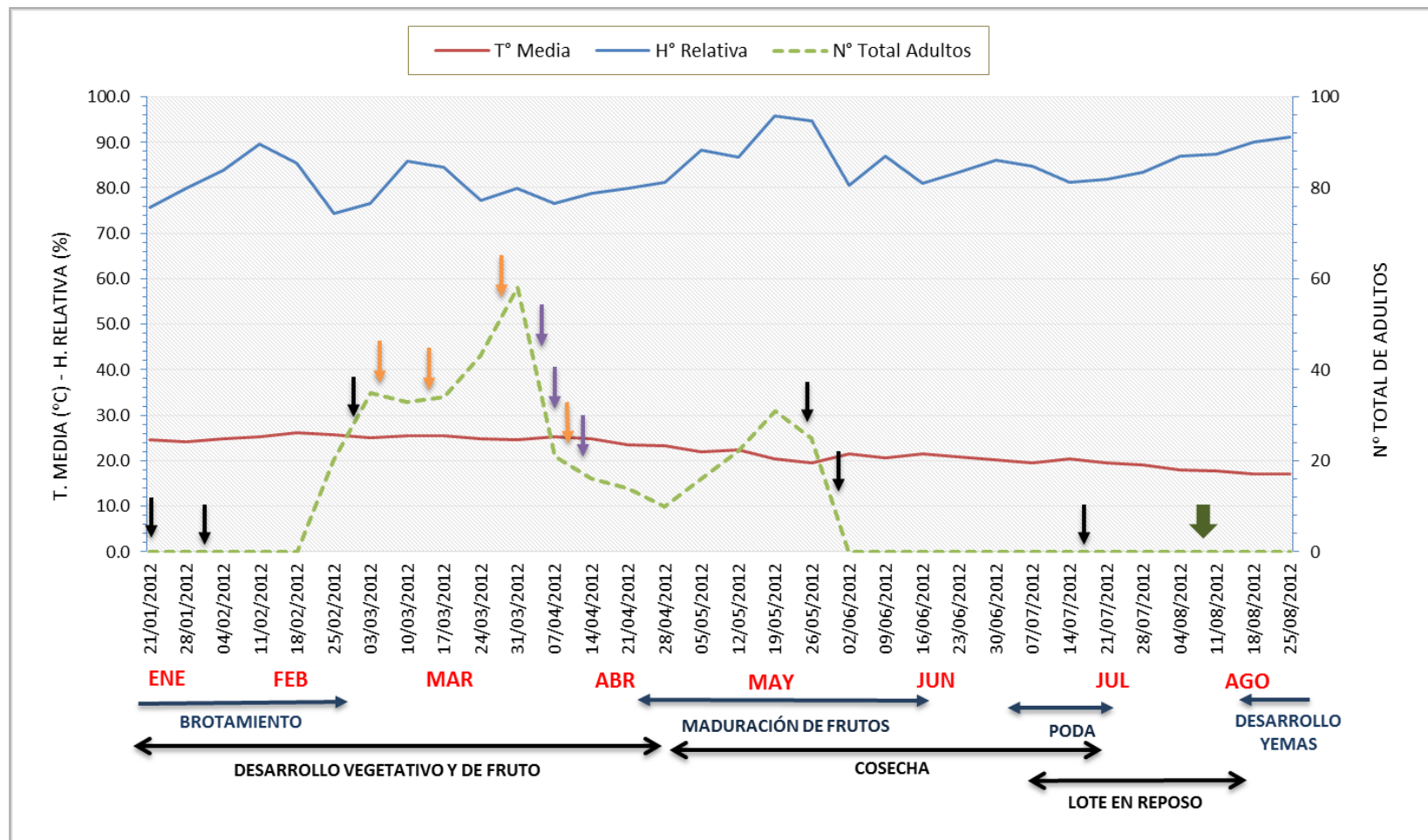
La cantidad total de posturas por hoja son poco relevantes, fluctúa de 0.01 hasta 0.03 (Figura 23). Esto debido a que el adulto hembra de *P. citri* tiene preferencia para colocar sus posturas en hojas jóvenes maduras, que por lo general existe en mayor cantidad en el tercio superior, esto por la poda exhaustiva que se realiza en la cima del árbol. A partir del 12 de mayo las poblaciones se mantienen en cero.

Figura N° 19: Número promedio de adultos por hoja de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



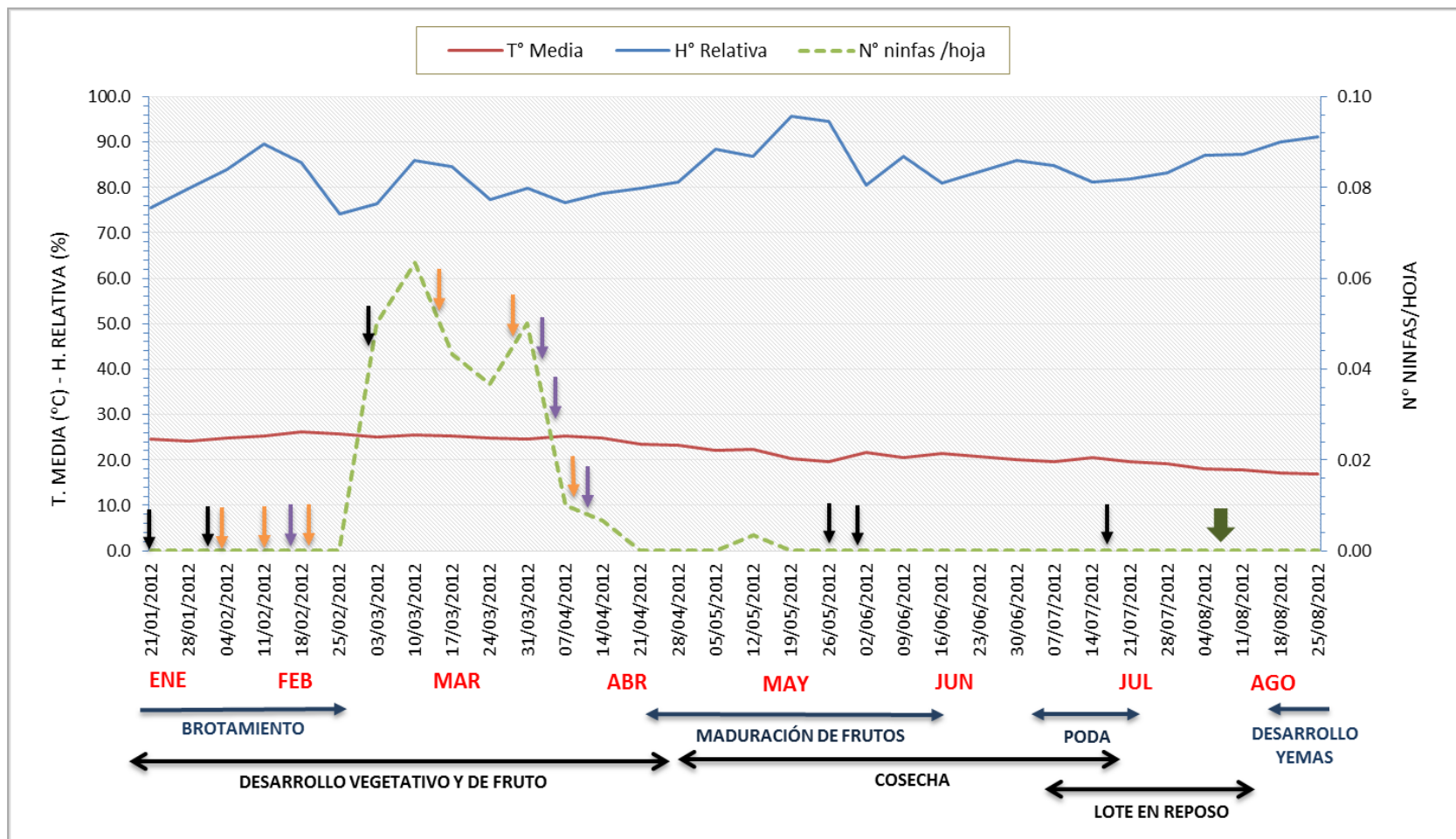
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 20: Fluctuación poblacional de adultos de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



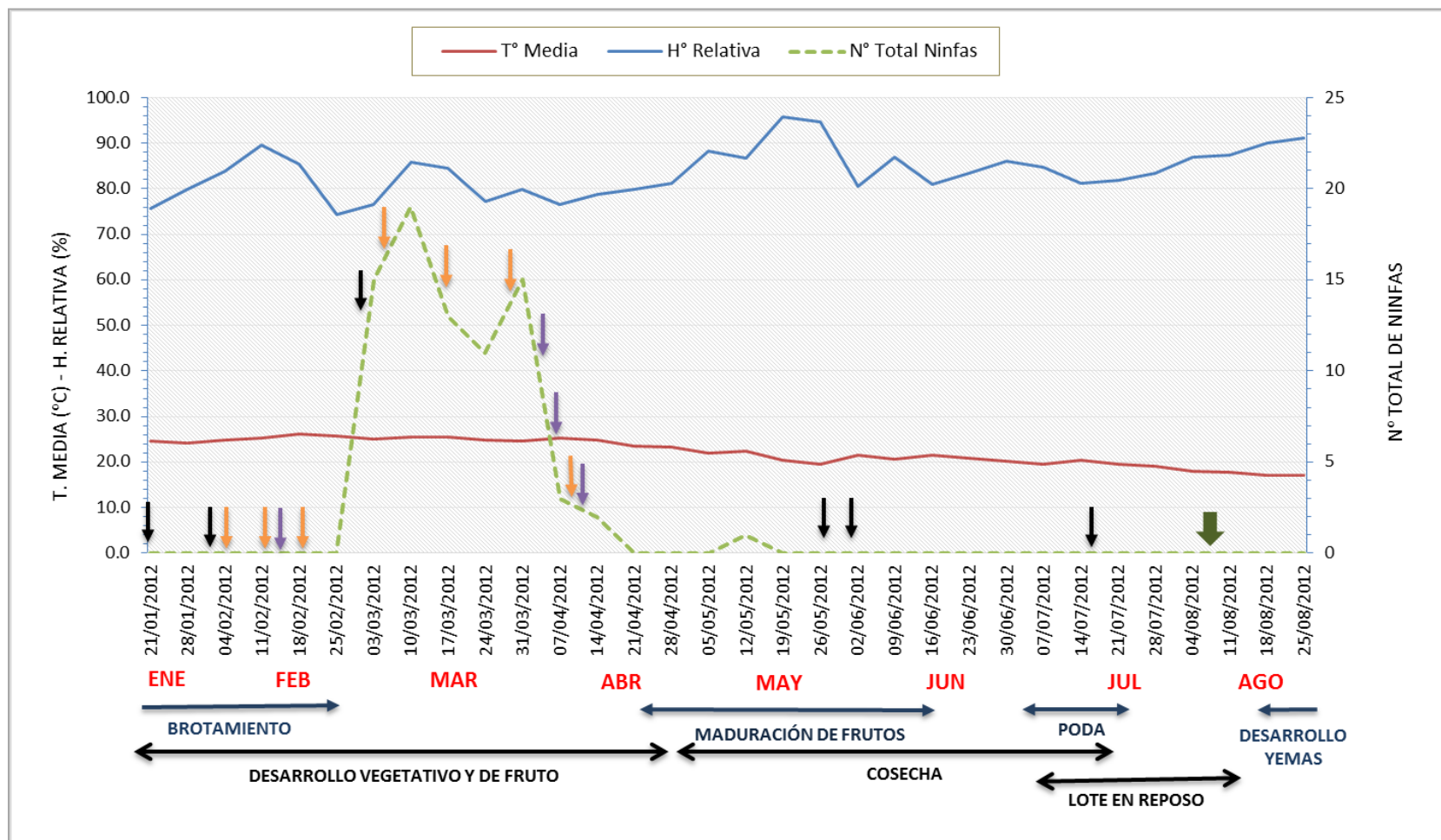
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 21: Número promedio de ninfas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



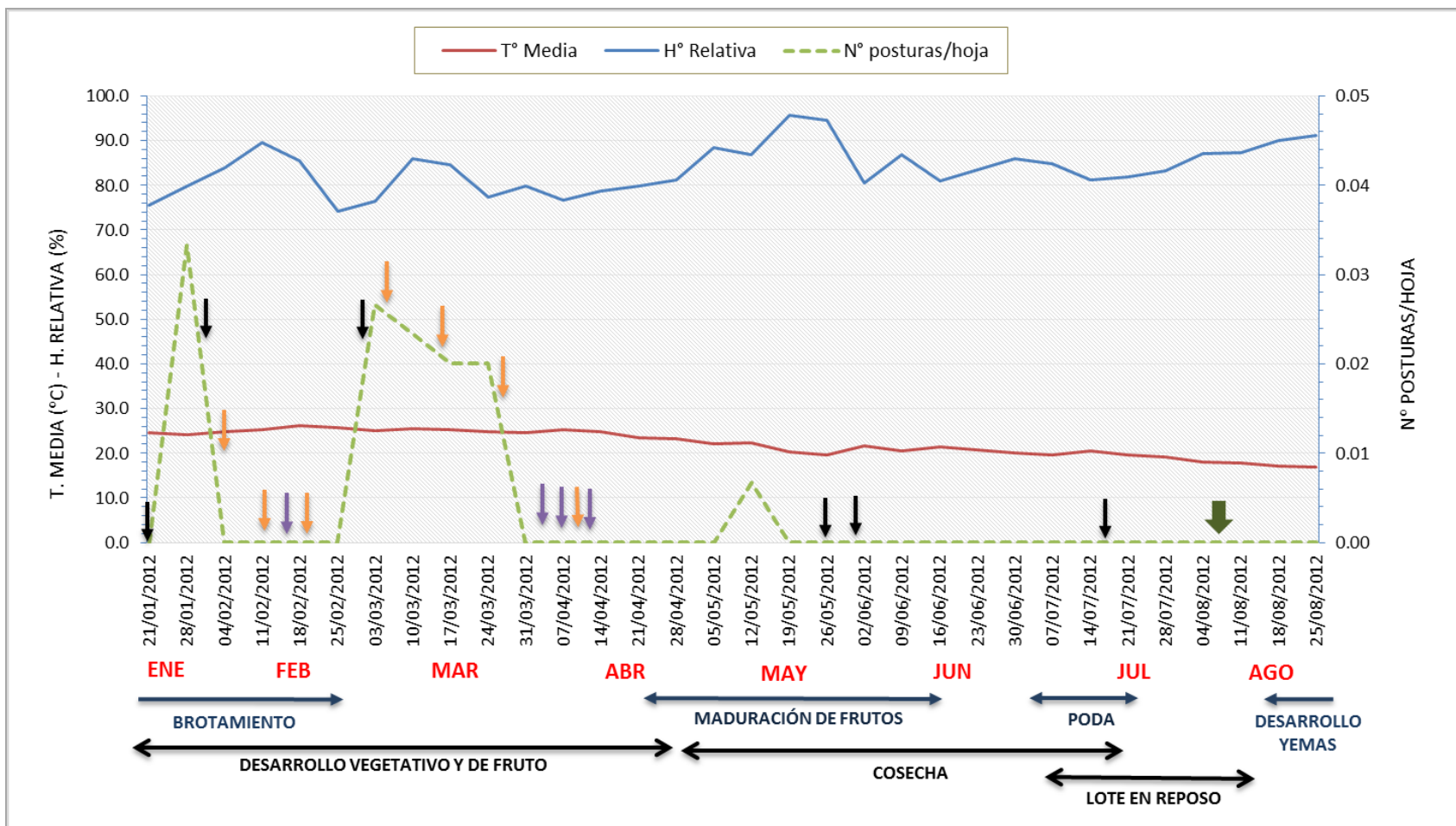
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 22: Fluctuación poblacional de ninfas de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



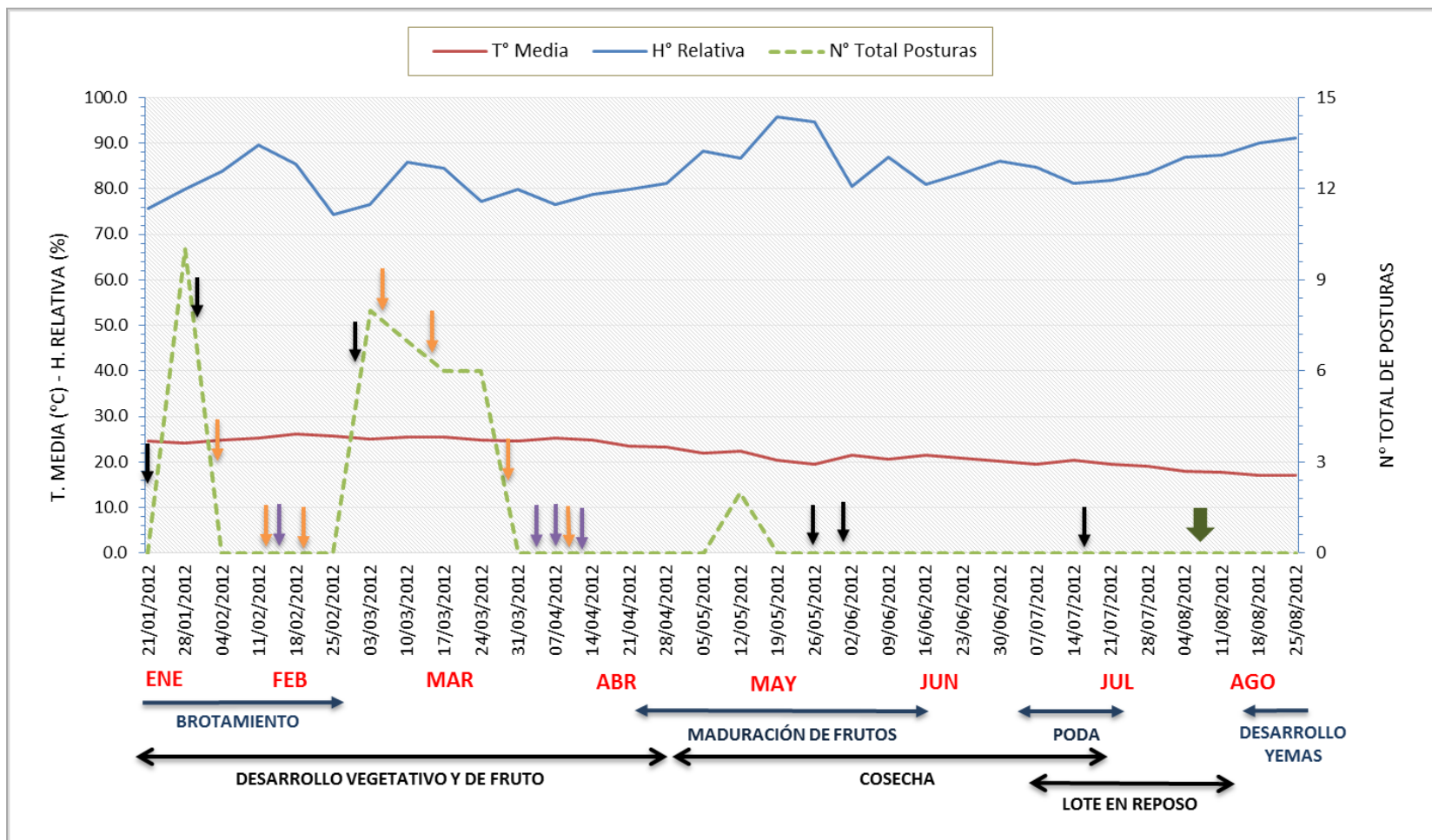
↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 23: Número promedio de posturas por hoja de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

Figura N° 24: Fluctuación poblacional de posturas de *Panonychus citri*, en tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓	Aplicación de acaricidas	↓	Riego de machaco
↓	Aplicación Foliar	↓	Lavado de plantas

5.2 EVALUACIÓN DE *Panonychus citri* Mc Gregor (ADULTOS, NINFAS Y POSTURAS POR HOJA) SEGÚN UBICACIÓN

5.2.1 ADULTOS

En la figura 25 se puede observar que la población de adultos muestra preferencia por el tercio superior, que alcanzó una población máxima de 3.84 adultos/hoja, en la etapa fenológica de cosecha, evaluación realizada el 26 de mayo, que luego de la aplicación de Propargite se redujo la población a 1.83 adultos/hoja.

Los otros picos significativos se observaron durante el desarrollo vegetativo y de fruto con temperatura promedio de 24.5°C y humedad relativa de 75%; una de ellas es el 28 de enero, con una población de 2.73 adultos/hoja, que el manejo cultural como el riego de machaco, sumado a la aplicación de Abamectina y Fenpropatrin hicieron disminuir en una semana a cero y se mantuvo por dos semanas en una población promedio de 0.3 adultos/hoja. Así también el 10 de marzo se registró 2.2 adultos/hoja, que luego se redujo a 1.1 adultos/hoja y se mantuvo dicha población promedio por tres semanas, esto debido al riego y al control químico (aplicación de Spirodiclofen).

En el tercio medio la tendencia es similar al tercio superior (Figura 25), con un valor máximo de 3.29 adultos/hoja, alcanzado el 12 de mayo (durante cosecha), que al igual que el tercio superior, las poblaciones se vieron reducidas después de la aplicación realizada el 01 de junio (ver Cuadro 01).

Las poblaciones en el tercio inferior son mínimas, que en el mayor de los casos es 0.19 adultos/hoja, alcanzado el 31 de marzo, durante el desarrollo vegetativo y de fruto.

5.2.2 NINFAS

Entre los meses de enero y marzo existe una similitud en cuanto a tendencia y número de ninfas/hoja, que a partir del 14 de marzo comienza a diferenciarse en cuanto a número por hoja (Figura 26). En este caso se puede mencionar las evaluaciones realizadas el 26 de mayo (Etapa fenológica de cosecha), mostrando preferencia por el tercio superior con una población de 3.63 ninfas/hoja, a diferencia del tercio medio con 1.49 ninfas/hoja.

En el tercio inferior la población alcanzó hasta 0.06 ninfas/hoja el 10 de marzo.

5.2.3 POSTURAS

En la figura 27, al igual que los adultos y ninfas, las posturas muestran preferencia por el tercio superior, alcanzando el 30 de junio durante cosecha, un número promedio de 4.94 posturas/hoja y en el tercio medio 1.77 posturas/hoja. El umbral utilizado para las posturas de *P. citri* es superior o igual a 5.

5.2.4 INDIVIDUOS (ADULTOS Y NINFAS)

En la figura 28 se puede observar el número de individuos (adultos y ninfas)/hoja en cada tercio de evaluación, donde claramente sobresale el tercio superior por la mayor población. En el Fundo “San Hipólito” el umbral de acción para arañita roja es mayor o igual a 5 individuos por hoja, en este caso se realizará la aplicación de un acaricida (ver anexo 14), sin embargo si las poblaciones son de 1 a 2 individuos por hoja se optará por el lavado de árboles.

Así también Childers *et al.* (2003), mencionan que cuando las poblaciones de arañita roja promedian los 5 a 10 estados móviles por hoja es razonable la aplicación de algún acaricida específico, especialmente si los árboles están estresados.

Por otro lado, es importante el equipo de aplicación que se utilizó para el control del ácaro, en este trabajo de investigación se incluyen dos: la turbo y el aguilón, el primero para un efectivo cubrimiento lateral de los árboles (tercio inferior, medio y superior), el segundo para lograr una buena cobertura del acaricida en la copa del árbol (tercio superior), donde se encuentra la mayor cantidad de *P. citri*. Cabe resaltar también la calibración y el tipo de boquilla (en nuestro caso se empleó el de cono abierto).

De las seis aplicaciones de acaricidas, solo en dos de ellas se empleó el aguilón (01 de febrero y 01 de junio), en las que se observaron mejores resultados por la disminución significativa de *Panonychus citri*.

En el uso de acaricidas se debe tener en cuenta las características físico-químicas de cada una de ellas, ya que se manejan de diferentes formas, así la Abamectina en el aire tiene una vida media de 3.5 a 12 horas (es fotosensible), a diferencia de Propargite que se puede mantener hasta por 6 días bajo las mismas condiciones. Por otro lado, Topexatin es termoestable por debajo de 50°C. Entre los tercios evaluados, el afectado por estas condiciones es el tercio superior, por estar más expuesto, es por ello que el momento de aplicación a temprana hora o por las tardes evita o disminuye el efecto de dichos factores (luz y temperatura) sobre los acaricidas.

Figura N° 25: Número de adultos de *Panonychus citri*, según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

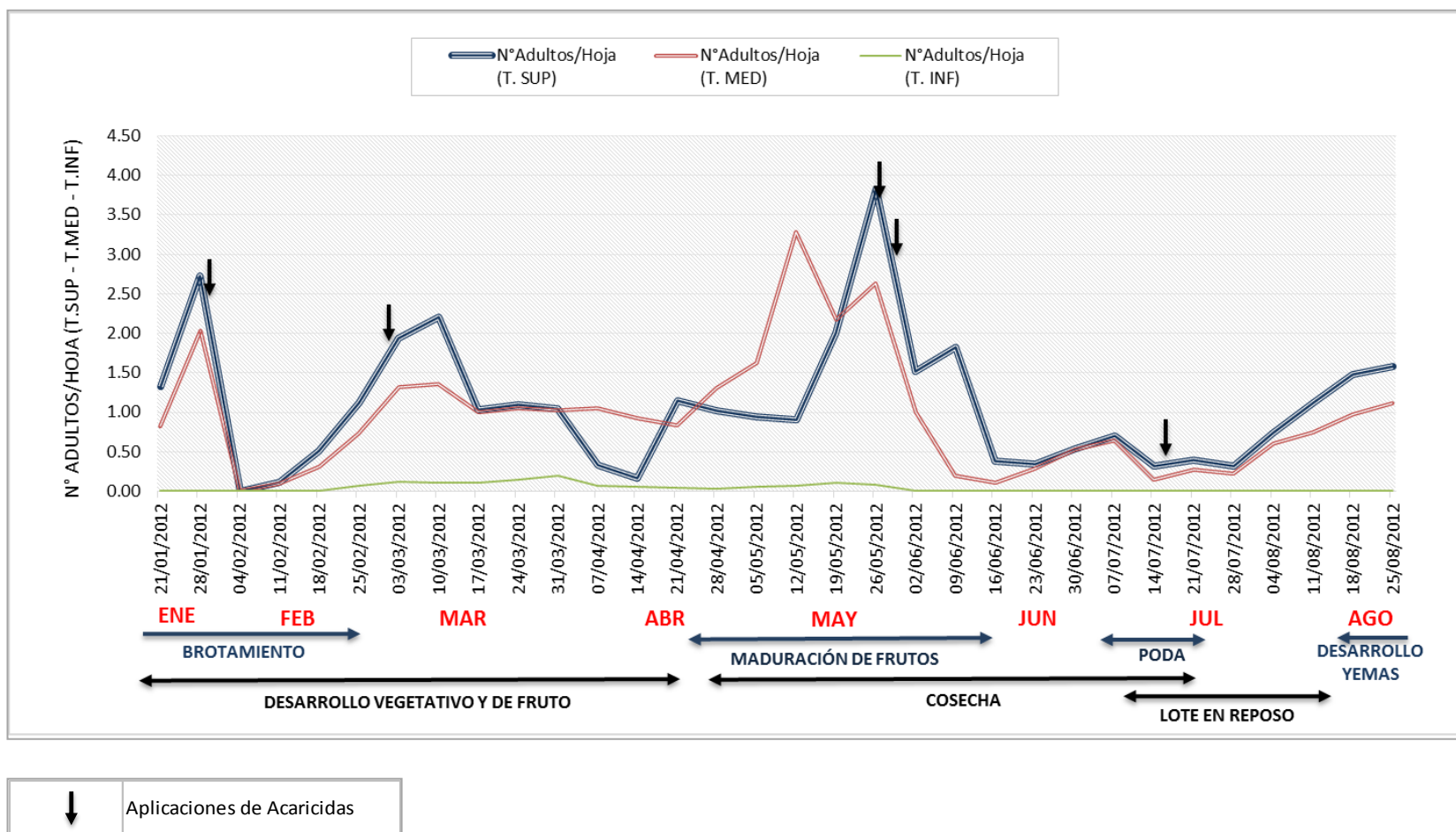


Figura N° 26: Número de ninfas de *Panonychus citri*, según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

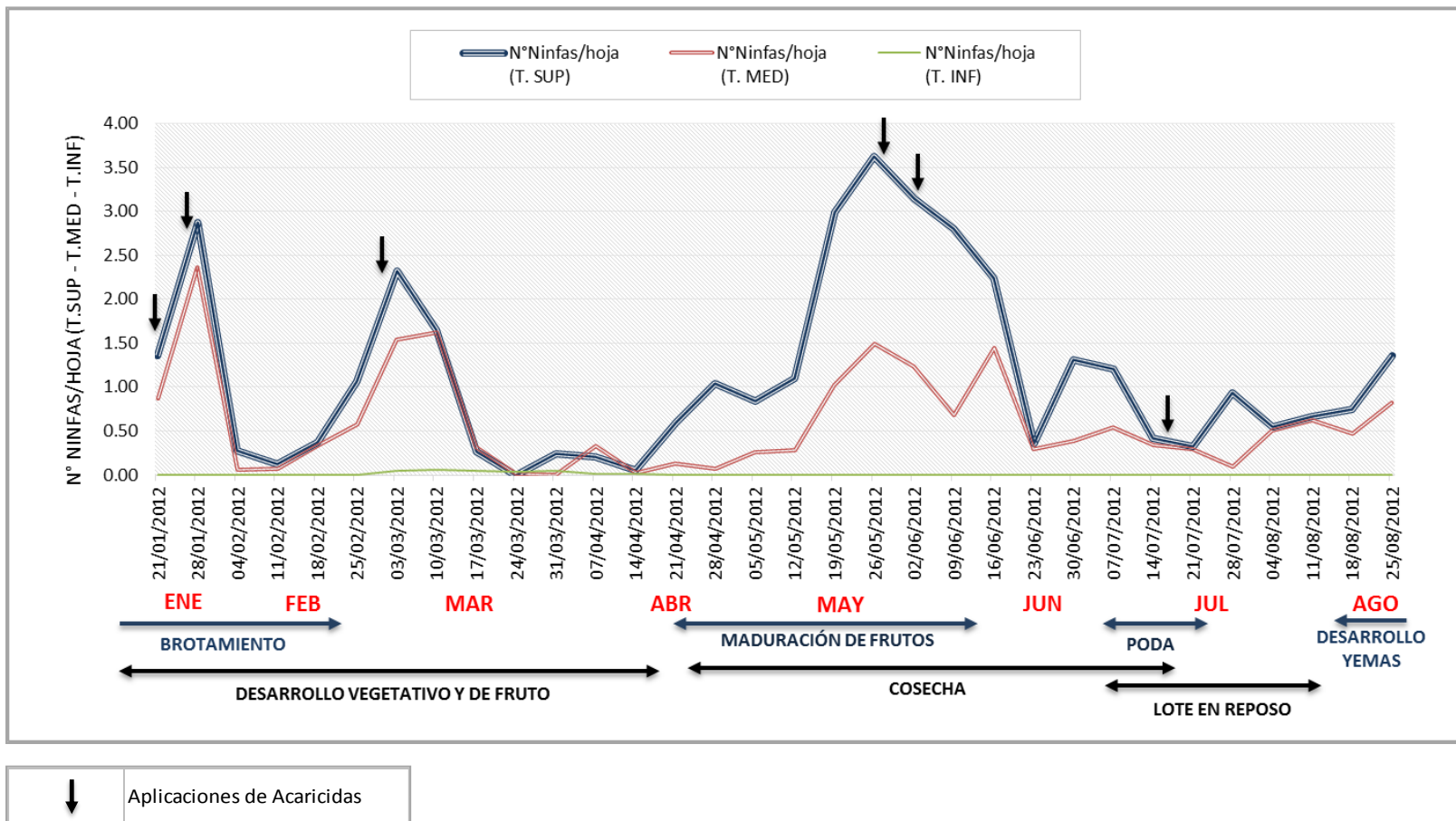
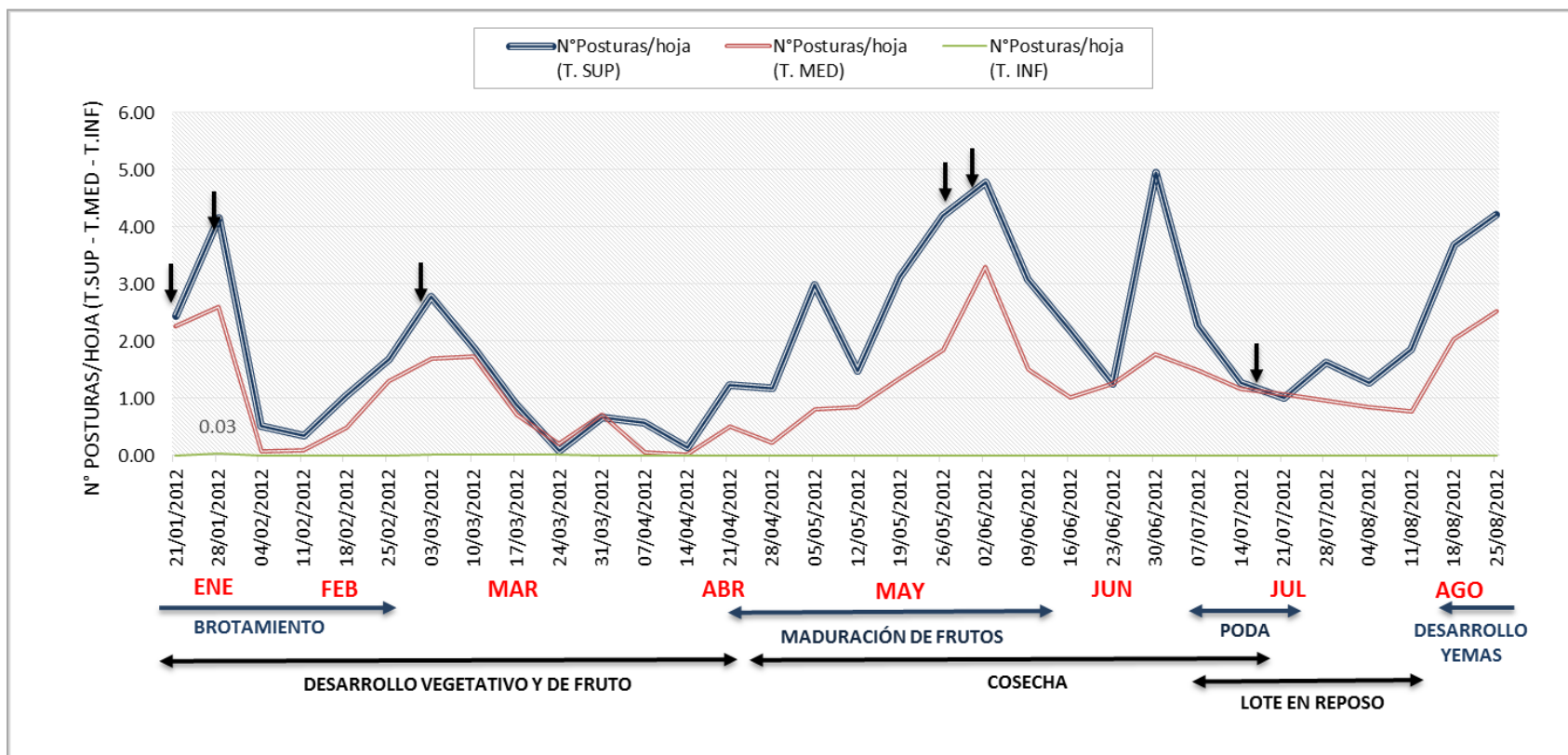
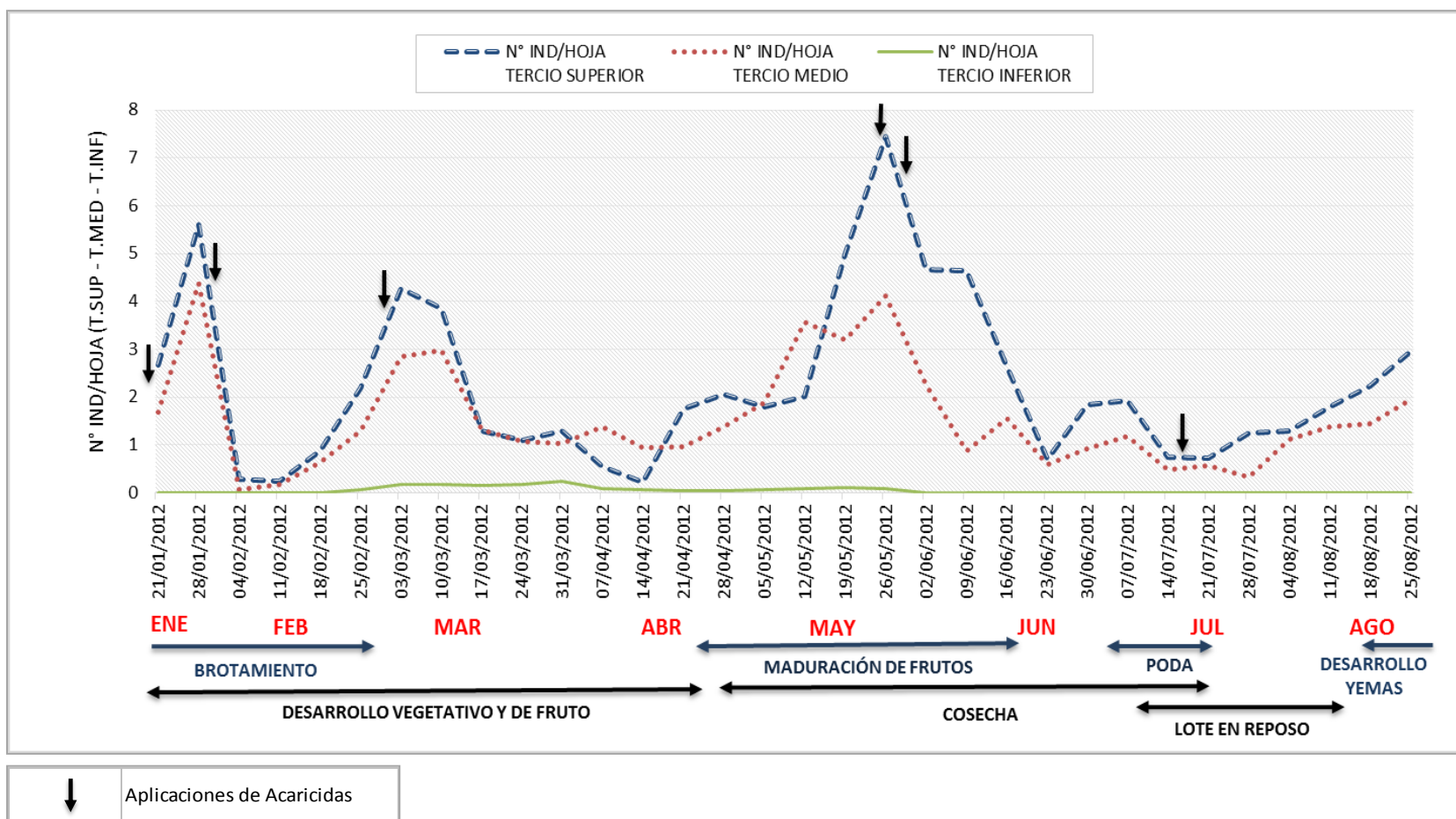


Figura N° 27: Número de posturas de *Panonychus citri*, según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓ Aplicaciones de Acaricidas

Figura N° 28: Número de individuos (adultos + ninfas) por hoja de *Panonychus citri*, según ubicación en árbol (Tercio superior – Tercio medio – Tercio inferior), registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



5.3 EVALUACIÓN DE *Panonychus citri* Mc Gregor EN FRUTOS

La evaluación de *Panonychus citri* en frutos se puede observar en la figura 29 dividido en:

5.3.1 ADULTOS Y NINFAS/ FRUTO

Las evaluaciones de araña roja en frutos se realizaron desde el 21 de enero hasta el 28 de abril, meses en los cuales el estado fenológico del lote principalmente era el desarrollo del fruto, y donde la presencia de este ácaro puede depreciar el valor comercial en cuanto a calidad, ya que *P. citri* (adultos y ninfas) se alimenta de la savia del fruto aun en desarrollo, dejando unas coloraciones marrones en el fruto cosechado.

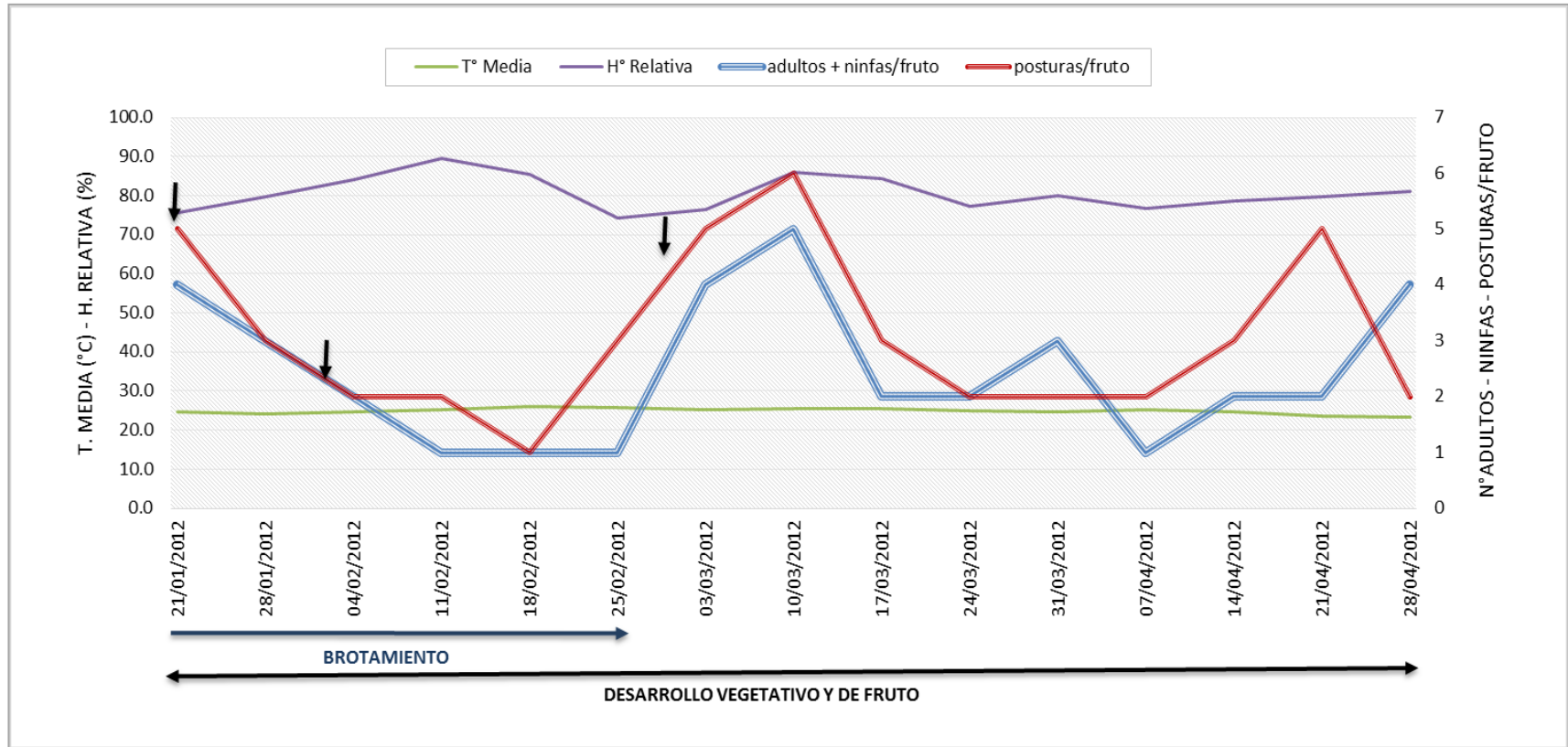
Se puede observar que el número promedio de individuos/fruto se vio disminuido después del riego de machaco y la aplicación de Abamectina y Fenpropatrin realizada el 02 de febrero, manteniendo la población en 1 individuo/fruto durante tres semanas (ver anexo 10).

Entre las evaluaciones realizadas el 03 y 10 de marzo, la población de araña se mantenía en 4.5 individuos/fruto en promedio, y a partir del 10 marzo comenzaron a decrecer por el riego de machaco y la aplicación de Spirodiclofen- acaricida de contacto- que mantuvo la población durante cuatro semanas en 2.5 individuos/fruto en promedio. En la última evaluación (28 de abril), se puede notar el incremento de individuos por fruto, sin embargo no constituye un mayor problema como si lo es en hojas. Las aplicaciones con acaricidas se evitaban por encontrarse el lote en plena cosecha.

5.3.2 POSTURAS/ FRUTO

Al igual que en los resultados de ninfas y adultos, la aplicación del 02 de febrero (Abamectina y Fenpropatrin) sumado al riego de machaco, reflejaron una disminución de 3 posturas a 2 posturas/fruto en promedio. Se puede observar el efecto ovicida de Spirodiclofen (02 de marzo), ya que disminuyó de 6 posturas/fruto a 2 por fruto en promedio, manteniéndose el efecto por cuatro semanas (ver anexo 10).

Figura N° 29: Número de adultos, ninfas y posturas por fruto de *Panonychus citri*, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



↓ Aplicaciones de Acaricidas

5.4 PORCENTAJES DE INFESTACIÓN DE *Panonychus citri* Mc Gregor EN HOJAS, FRUTOS Y PLANTAS.

En las figuras 30 y 31 se observa el porcentaje de infestación de *Panonychus citri* Mc Gregor evaluados en hojas, frutos y plantas. Para mayor detalle ver anexo 11.

5.4.1 PORCENTAJE DE INFESTACION EN HOJAS

Se puede observar en la figura 30, que el porcentaje de infestación el 04 de febrero es de 7 por ciento (porcentaje mínimo en hojas), esta disminución de 18 a 7 por ciento, se atribuye a la aplicación que se realizó el 02 de febrero de Abamectina y Fenpropatrin para arañita roja, así como al riego de machaco para evitar estrés hídrico.

La evaluación del 26 de mayo registra un 49 por ciento de infestación (porcentaje máximo en hojas), que se debe al estado fenológico del lote; en primer lugar por la cosecha, debido a que este ácaro muestra preferencia por la hoja antes que por el fruto, así también durante esta fecha se incrementa el porcentaje de brotes maduros, aumentando así la población de *P. citri*.

El porcentaje mínimo se registra por segunda vez el 28 de julio, con 7 por ciento de infestación, esto se debe a que se encuentra en la etapa fenológica de poda, al haber disminución del follaje y contar con mayor ventilación, no constituye un lugar propicio para el desarrollo de *Panonychus citri*, a su vez que la temperatura se encuentra alrededor de 19°C y temperatura mínima de 16.7°C (no favorable).

5.4.2 PORCENTAJE DE INFESTACIÓN EN FRUTOS

De los 75 frutos evaluados en total, se registró 3 por ciento de infestación en frutos el 04 de febrero, debido a la aplicación realizada el 01 de febrero (ver cuadro 01) y el riego de machaco, que tuvieron notable efecto en la disminución de arañita roja.

Las evaluaciones en fruto se realizaron hasta el 28 de abril como se puede observar en la figura 30 que corresponde al término del desarrollo del fruto, ya que posterior a la fecha indicada la presencia de *P. citri* no repercute en la calidad del fruto o en su defecto sus daños pasan desapercibidos porque comienza a colorear (pigmentos del fruto desplazan a la clorofila).

5.4.3 PORCENTAJE DE INFESTACIÓN EN PLANTAS

De las seis aplicaciones de acaricidas que se realizaron durante el periodo de evaluación, cinco de ellas (20 de enero, 02 de febrero, 26 de mayo, 01 de junio y 16 de julio) según la figura 31 tuvieron un efecto en la disminución del porcentaje de infestación de plantas.

Para la toma de decisión en el control de *P. citri*, sea lavado de planta o aplicación de acaricidas, se debe tener en cuenta el porcentaje de infestación de plantas evaluadas, el número de individuos/hoja y el número de posturas/hoja. En este caso, el Fundo “San Hipólito” trabaja con valores mayores al 25 por ciento de plantas infestadas (ver anexo 14). Y como se puede observar en el gráfico 31, los valores superan lo establecido, con 28 por ciento - porcentaje mínimo - de infestación el 28 de julio (durante poda), hasta 90 por ciento - porcentaje máximo - el 29 de mayo (etapa fenológica de cosecha).

Según French (1980), si el 20% de las hojas examinadas están infestadas por araña, será necesaria una medida de control para evitar daños. El autor no toma en cuenta la densidad de plaga, sino solamente su presencia.

Figura N° 30: Porcentaje de infestación de *Panonychus citri* en hojas y frutos, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

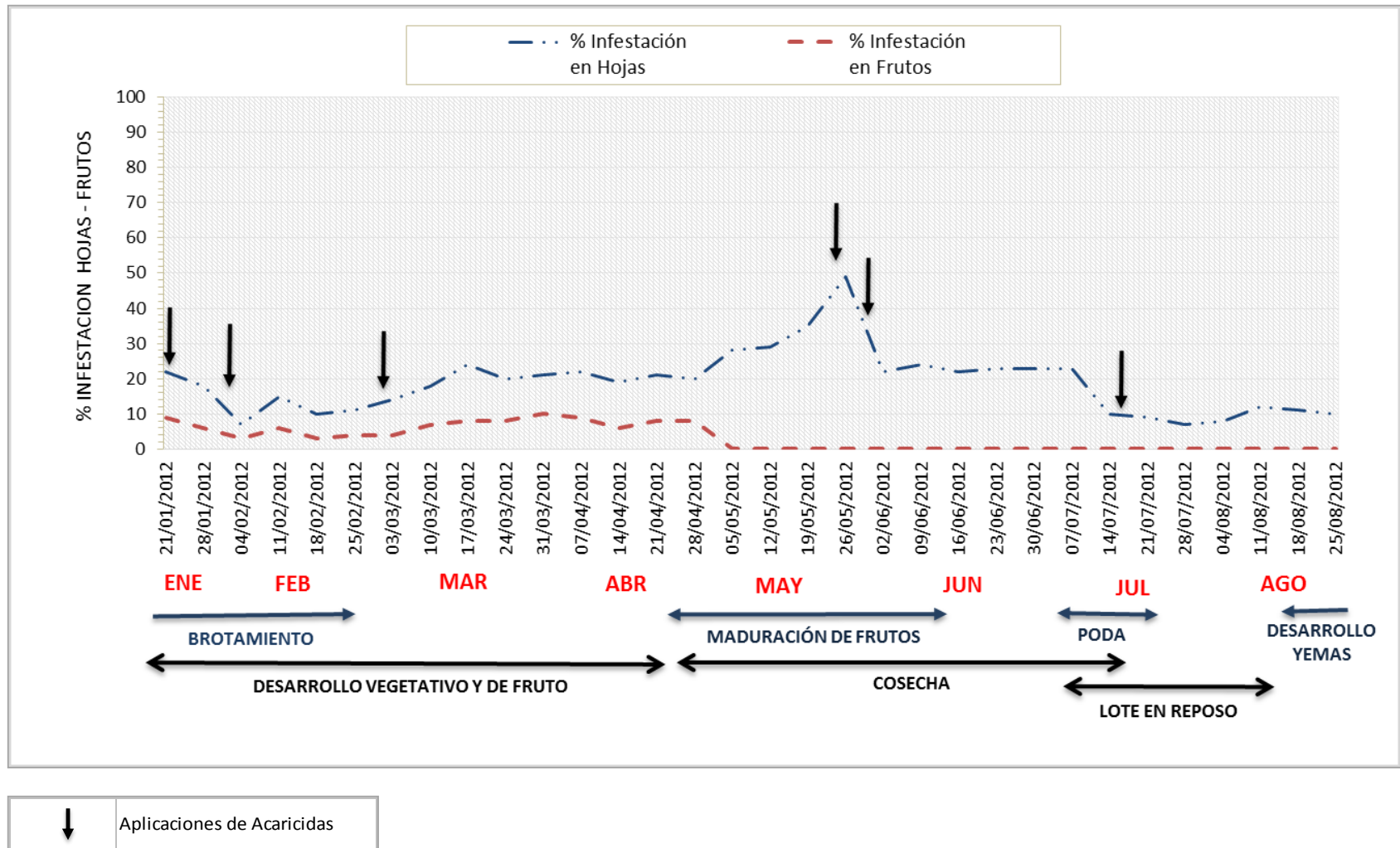
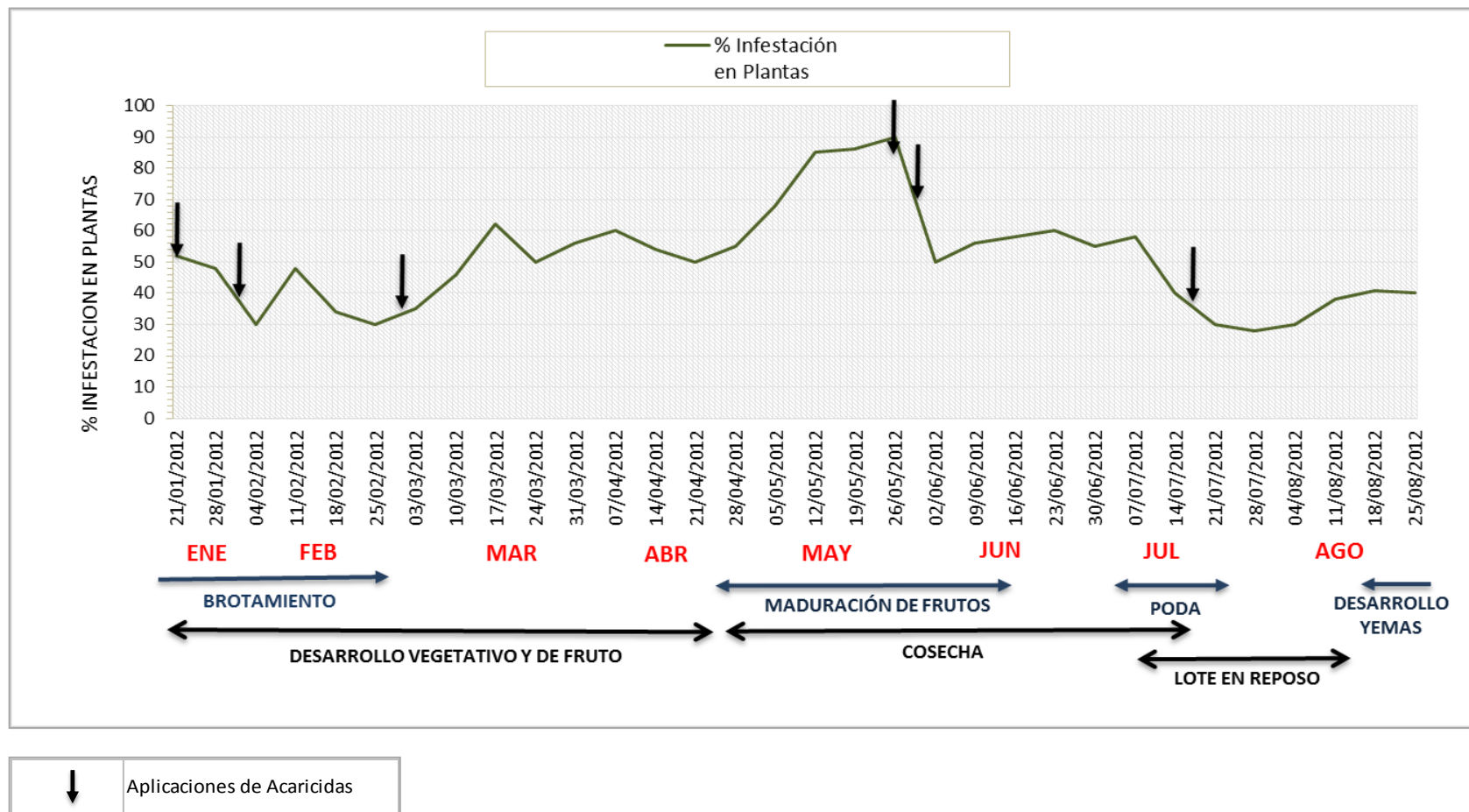


Figura N° 31: Porcentaje de infestación de *Panonychus citri* en plantas, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.



CAPITULO VI

CONCLUSIONES

El análisis y la discusión de los resultados de las evaluaciones semanales de *Panonychus citri* Mc Gregor, en el cultivo de Mandarina Satsuma Var. “Owari”, permite obtener las siguientes conclusiones:

1. Las poblaciones de *Panonychus citri* se ven incrementadas durante la etapa de crecimiento vegetativo, desarrollo de fruto y cosecha, con una temperatura que oscila entre los 23° a 25 °C, y humedad relativa de 70% a 80%.
2. *Panonychus citri* en todos sus estadios (adultos, ninfas y posturas) muestra preferencia por el tercio superior, a diferencia que el tercio medio y en menor grado el tercio inferior.
3. Las labores culturales como el riego y el lavado de plantas constituyen una buena alternativa dentro del Manejo Integrado para *P. citri*.
4. El porcentaje de infestación de *P. citri* en hojas es superior que en frutos.
5. El porcentaje de infestación en plantas es superior a 28%, tomándose en cuenta la presencia de *P. citri*, mas no la densidad de la plaga.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Es recomendable la liberación de ácaros predadores como *Euseius stipulatus*, que se utilizan con buenos resultados en otros lotes del fundo.
2. Se debe evitar el crecimiento excesivo de hojas en la copa de los árboles, para permitir una mejor iluminación, evitando que se creen microclimas favorables para el desarrollo del ácaro en estudio.
3. La revisión periódica de los equipos de aplicación, así como la calibración de boquillas nos permitirá una aplicación óptima de acaricidas.
4. Se aconseja la rotación de acaricidas, con diferente modo de acción para evitar resistencia del producto.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTI.2000. Citricultura. Editorial Mundiprensa. España. 416p.
- ANDREWARTHA, H. G. 1970. Introduction to the Study of Animal Populations. Londres. 332p.
- ANDREWS, K. & QUEZADA. 1989. Manejo Integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro. Departamento de protección vegetal - Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Honduras. 623p.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU. 2012. Notas de Estudios del BCRP. N° 47. p: 11-13.
- BAYER, 2000. Envidor. España – Valencia. Consultado 17 mar. 2015. Disponible en: [http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/www/BCS_ES_Internet.nsf/id/ES_Envidor_un_nuevo_acaricida/\\$file/Envidor_Folleto_Tecnico_DINA4.pdf](http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/www/BCS_ES_Internet.nsf/id/ES_Envidor_un_nuevo_acaricida/$file/Envidor_Folleto_Tecnico_DINA4.pdf).
- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND. 1996. Ecology. Blackwel Science, Oxford. 1068p.
- CITRINOTAS. 2005. Investigación: Avances del proyecto de control biológico. Boletín informativo de ProCitrus. p:8.
- CHAPOT, H. 1985. Los cítricos. Monografía Técnica. Ciba- Geigy Agroquímicos. 88p.
- CHÁVEZ DULANTO, P.N. 2003. Fluctuación poblacional de *Panonychus citri* Mc Gregor “Arañita roja” y *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead “Ácaro del tostado” de acuerdo a la aplicación foliar de Ca, Mg y micronutrientes en mandarina cultivar

Clemenules en el valle de Chancay-Huaral. Tesis para optar el título de Magister Science. Universidad Nacional Agraria La Molina. 151p.

- CHILDERS, C.C. & FASULO, T.R. 1995. Red Spider Mite in Citrus & Citrus Rust Mite. Florida University. United States of America. Web Site:
http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_CH021.
- CHILDERS, C.; ABOUSSETTA, P. 2003. Yield reduction in “Tahiti” lime from *Panonychus citri* feeding injury following different pesticide treatment regimes and impact on the associated predacious mites. *Experimental and Applied Acarology*. 23: 771-783.
- DAVIS, F & GENE, A. 1994. Cítricos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 283p.
- EBELING, W., 1959: Subtropical fruit pests. Univ. Calif. Press. Berkeley, 872 pp.
- ELMER, H. S.; O. L. BRAWNER y W. H. EWART, 1980. Effects of citrus red mites on navels in the central valleys. *Citrograph*. 65 (6): 155-157.
- ESPINO ALVAREZ G.E. 2007. Estudio comparativo de acaricidas en el control de la arañita roja *Panonychus citri* (Mc Gregor) en el cultivo de mandarina Satsuma Citrus Unshiu. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. 243p.
- FABIÁN, F. 1985. Comparativo de acaricidas para el control de la araña roja de los cítricos *Panonychus citri* Mc Gregor. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. 147p.

- FLAHERTY, D. L. & HUFFAKER. 1970. Biological Control of Pacific mites and Willamette mites in San Joaquin Valley Vineyards. Influence of dispersion patterns of *Metaseiulus occidentals*. Hilgardic. p: 309-330.
- FRANCIOSI, R. 1986. El cultivo de los cítricos en el Perú. 109p.
- FRENCH, J. V., & E. M. HUTCHINSON. 1980. Citrus red mite found in lower Rio Grande Valley. Citrograph,65: 197-198.
- FUTCH, S. 2011. Identificación de ácaros, insectos, enfermedades y síntomas nutricionales en Cítricos. University of Florida. 147p.
- GARCIA – MARI, F & J.M DEL RIVERO, 1981. El acaro rojo *Panonychus citri* (Mc Gregor) Nueva plaga de los cítricos de España. Bol serv. Plagas 7:65-77.
- GUANILO, A. 2007. Predadores asociados a *Panonychus citri* Mc Gregor (Acari: Tetranychidae) en la costa central del Perú. Ecología Aplicada, 6 (1 - 2). p. 117-129.
- HANNA, M.A., ZAHER, M.A., Y IBRAHIM, S.M. 1982. Some probable causes of host preference in six species of phytophagous mites. Z. Angew. Entomol. 93: 329-333.
- HELLE, W. & SABELIS, M.H. 1985. World Crop Pest: Spider Mites, Their biology, natural enemies and control. Amsterdam, The Netherlands. v.1, pt.B, 458p.
- HOUSE, H.L. 1977. Nutrition of natural enemies. Biological control by augmentation of natural enemies. Insect and mites control with parasites and predators. Nueva York. p:151-182.
- JEPPSON, L.R. 1977. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, Berkeley. 614p.

- JEPSON, L. R.; C. A. FLECHNER; M. J. JESSER y J. O. COMPLIN, 1957. Influence of season and weather on citrus red mite populations on lemons in southern California. *Jour. Econ. Entom.* 50 (3): 293-307.
- KALLSEN, C.E. & HAVILAND D.R. 2002. UC IPM Pest Management Guidelines: Citrus. General Pesticide information and Insects, Mites and Snails. University of California Agriculture and Natural Resources Publication 3441.
- KENNEDY, T.J. & SMITHLEY, D.R. 1985. Dispersal in Spider Mites, their biology, natural enemies and control. Amsterdam, The Netherlands. v.1, pt.A, 242p.
- LANZA, G.; A. CARUSO y E. Di MARTINO, 1980. Prove invernali di lotta contro il *Panonychus citri* McGregor in Calabria. *Inf. Fitop.* 6: 15-20.
- Mc MURTY, J.A. 1982. The use of phytoseiids for biological control: Progress and future prospects. In: *Recent advances in Knowledge of the phytoseiidae.* 92p.
- MAS, O. 1969. Comparativo de acaricidas para el control de la araña roja de los cítricos *Panonychus citri* Mc Gregor. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. 94p.
- MORÍN CH. 1985. Cultivo de Cítricos. 2da Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura San José, Costa Rica. 566-567 pp.
- OLIVERA A., C. 1991. El Cultivo de los Cítricos en el Valle de Huaral – Chancay. FUNDEAGRO. Lima – Perú. 58p.
- PLM, 2011. Diccionario de Especialidades Agroquímicas (DEAQ). Edición N° 5.
- RABINOVICH, J.E. 1978. Ecología de Poblaciones Animales. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 114p.

- SAINI, R.S. y L.K. CURTKOMP. 1966. The effect of DDT and sublethal doses of dicofol on reproduction of the two-spotted spider mite. *Journal of Econ. Entomology* 59(2): 249-253.
- SÁNCHEZ V., G & VERGARA C., C. 2009. Plagas de los frutales. Dpto. de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 129p.
- SANCHOTENE, A. 1998. Características y desarrollo de las principales variedades de cítricos producidas y comercializadas en España. *Revista Internacional de Cítricos*. p: 4- 20.
- SARMIENTO, J. Y SÁNCHEZ V., GUILLERMO. 2000. Evaluación de Insectos. Dpto. de Entomología Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 160 p.
- SILVEIRA - NETO, S. 1972. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do Estado de São Paulo. Tesis (Docencia Libre). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 183p.
- TALHOUK, S. A., 1973. The citrus pest situation in Lebanon; a changing picture.
- TALHOUK, A. S., 1975. Las plagas de los cítricos en todo el mundo. Ed. Ciba-Geigy Ltd. Basilea. 88 pp.
- THOMPSON, A. C., LANE, H. C., JONES J. W., HESKETH, J.D. 1976. Nitrogen concentrations of cotton leaves, buds and bolls in relation to age and nitrogen fertilization. *Agron. J.* 68: 617-621.

- TIJERINA-CHAVEZ, A. D. 1982. Longevity and fecundity of the two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) in relation to leaf age and fruiting condition of cotton. M.S. thesis. Universidad de California. Davis.
- TOMCZYK, A., Y D. KROPCZYNSKA. 1985. Effects on the host plant. In W. Helle y M.W. Sabelis (Eds.) Spider mites, their, biology, natural enemies and control, Vol. IA. Elsevier, New York. Chapter 1.4.7. p. 327.
- VALENCIA OYOLA, C. 2004. Evaluación de ácaros en el mandarinerero satsuma "Owari" y su aplicación dentro de un programa de manejo integrado de plagas en Chincha. Trabajo profesional para optar el título de Magister Profesional. Universidad Nacional Agraria La Molina.71p.
- VAN DE VRIE, M., DELVER, P., 1979. Nitrogen fertilization of fruit trees and its consequences for the development of *Panonychus ulmi* populations and the growth of fruits trees. En: J.G. Rodriguez (Editor), Recent Advances in Acarology, Vol.1. Academic Press, Nueva York, pp. 23-30.
- VARGAS, R. & RODRÍGUEZ, S. 2008. Dinámica de Poblaciones. Capítulo 7. Ripa, R. y Larral, P. (ed.). Manejo de Plagas en Paltos y Cítricos. Colección Libros INIA N° 23, INIA La Cruz. p. 99-105.
- WALTER, D.E. & PROCTOR, H.C. 1999. Mites, Ecology, Evolution and Behaviour. CABI Publishing. Hong Kong. p: 2-7, 174-175.

ANEXOS

Anexo N° 1: Número total de adultos y adultos/hoja de *Panonychus citri* en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° adultos/hoja	N° Total Adultos
21/01/2012	24.7	75.6	1.32	396
28/01/2012	24.2	79.8	2.73	818
04/02/2012	24.7	83.9	0.00	0
11/02/2012	25.3	89.6	0.11	34
18/02/2012	26.2	85.5	0.51	152
25/02/2012	25.8	74.3	1.13	338
03/03/2012	25.1	76.5	1.94	582
10/03/2012	25.5	85.9	2.20	661
17/03/2012	25.4	84.5	1.03	310
24/03/2012	24.9	77.3	1.10	330
31/03/2012	24.7	79.9	1.04	312
07/04/2012	25.3	76.6	0.33	100
14/04/2012	24.8	78.8	0.17	50
21/04/2012	23.5	79.8	1.15	344
28/04/2012	23.4	81.2	1.01	304
05/05/2012	22.0	88.3	0.95	284
12/05/2012	22.4	86.8	0.91	272
19/05/2012	20.4	95.8	2.01	602
26/05/2012	19.6	94.6	3.82	1146
02/06/2012	21.6	80.5	1.51	454
09/06/2012	20.6	86.9	1.83	548
16/06/2012	21.4	81.0	0.39	116
23/06/2012	20.9	83.5	0.34	102
30/06/2012	20.1	86.0	0.53	160
07/07/2012	19.5	84.8	0.71	212
14/07/2012	20.5	81.2	0.32	95
21/07/2012	19.6	81.9	0.40	119
28/07/2012	19.1	83.3	0.31	94
04/08/2012	18.1	87.0	0.74	222
11/08/2012	17.7	87.3	1.12	337
18/08/2012	17.2	90.0	1.48	445
25/08/2012	17	91.1	1.58	474

Anexo N° 2: Número total de ninfas y ninfas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° ninfas/hoja	N° Total Ninfas
21/01/2012	24.7	75.6	1.36	408
28/01/2012	24.2	79.8	2.87	862
04/02/2012	24.7	83.9	0.28	84
11/02/2012	25.3	89.6	0.12	36
18/02/2012	26.2	85.5	0.37	112
25/02/2012	25.8	74.3	1.07	320
03/03/2012	25.1	76.5	2.32	696
10/03/2012	25.5	85.9	1.65	496
17/03/2012	25.4	84.5	0.26	78
24/03/2012	24.9	77.3	0.00	0
31/03/2012	24.7	79.9	0.24	72
07/04/2012	25.3	76.6	0.21	62
14/04/2012	24.8	78.8	0.05	16
21/04/2012	23.5	79.8	0.59	178
28/04/2012	23.4	81.2	1.04	312
05/05/2012	22.0	88.3	0.85	254
12/05/2012	22.4	86.8	1.10	330
19/05/2012	20.4	95.8	2.99	896
26/05/2012	19.6	94.6	3.63	1088
02/06/2012	21.6	80.5	3.15	944
09/06/2012	20.6	86.9	2.81	842
16/06/2012	21.4	81.0	2.24	673
23/06/2012	20.9	83.5	0.36	108
30/06/2012	20.1	86.0	1.31	392
07/07/2012	19.5	84.8	1.21	363
14/07/2012	20.5	81.2	0.42	125
21/07/2012	19.6	81.9	0.33	98
28/07/2012	19.1	83.3	0.94	282
04/08/2012	18.1	87.0	0.55	164
11/08/2012	17.7	87.3	0.66	199
18/08/2012	17.2	90.0	0.75	225
25/08/2012	17	91.1	1.36	409

Anexo N° 3: Número total de posturas y posturas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio superior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° posturas/hoja	N° Total Posturas
21/01/2012	24.7	75.6	2.43	730
28/01/2012	24.2	79.8	4.15	1246
04/02/2012	24.7	83.9	0.53	158
11/02/2012	25.3	89.6	0.35	104
18/02/2012	26.2	85.5	1.05	316
25/02/2012	25.8	74.3	1.69	506
03/03/2012	25.1	76.5	2.78	834
10/03/2012	25.5	85.9	1.87	560
17/03/2012	25.4	84.5	0.89	266
24/03/2012	24.9	77.3	0.09	26
31/03/2012	24.7	79.9	0.67	202
07/04/2012	25.3	76.6	0.57	170
14/04/2012	24.8	78.8	0.14	42
21/04/2012	23.5	79.8	1.23	370
28/04/2012	23.4	81.2	1.18	354
05/05/2012	22.0	88.3	2.99	898
12/05/2012	22.4	86.8	1.48	444
19/05/2012	20.4	95.8	3.11	934
26/05/2012	19.6	94.6	4.19	1256
02/06/2012	21.6	80.5	4.79	1436
09/06/2012	20.6	86.9	3.09	927
16/06/2012	21.4	81.0	2.18	654
23/06/2012	20.9	83.5	1.25	375
30/06/2012	20.1	86.0	4.94	1482
07/07/2012	19.5	84.8	2.27	682
14/07/2012	20.5	81.2	1.27	380
21/07/2012	19.6	81.9	1.01	302
28/07/2012	19.1	83.3	1.63	489
04/08/2012	18.1	87.0	1.28	383
11/08/2012	17.7	87.3	1.86	559
18/08/2012	17.2	90.0	3.68	1104
25/08/2012	17	91.1	4.21	1264

Anexo N° 4: Número total de adultos y adultos/hoja de *Panonychus citri* en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° adultos/hoja	N° Total Adultos
21/01/2012	24.7	75.6	0.82	246
28/01/2012	24.2	79.8	2.03	608
04/02/2012	24.7	83.9	0.00	0
11/02/2012	25.3	89.6	0.09	28
18/02/2012	26.2	85.5	0.31	92
25/02/2012	25.8	74.3	0.73	218
03/03/2012	25.1	76.5	1.31	394
10/03/2012	25.5	85.9	1.36	409
17/03/2012	25.4	84.5	1.00	300
24/03/2012	24.9	77.3	1.05	314
31/03/2012	24.7	79.9	1.02	306
07/04/2012	25.3	76.6	1.05	316
14/04/2012	24.8	78.8	0.92	276
21/04/2012	23.5	79.8	0.83	250
28/04/2012	23.4	81.2	1.31	392
05/05/2012	22.0	88.3	1.63	489
12/05/2012	22.4	86.8	3.29	986
19/05/2012	20.4	95.8	2.17	652
26/05/2012	19.6	94.6	2.63	788
02/06/2012	21.6	80.5	1.01	302
09/06/2012	20.6	86.9	0.19	58
16/06/2012	21.4	81.0	0.11	32
23/06/2012	20.9	83.5	0.29	86
30/06/2012	20.1	86.0	0.53	159
07/07/2012	19.5	84.8	0.65	194
14/07/2012	20.5	81.2	0.15	45
21/07/2012	19.6	81.9	0.28	83
28/07/2012	19.1	83.3	0.22	67
04/08/2012	18.1	87.0	0.61	183
11/08/2012	17.7	87.3	0.75	225
18/08/2012	17.2	90.0	0.98	294
25/08/2012	17	91.1	1.12	336

Anexo N° 5: Número total de ninfas y ninfas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° ninfas/hoja	N° Total Ninfas
21/01/2012	24.7	75.6	0.87	260
28/01/2012	24.2	79.8	2.36	708
04/02/2012	24.7	83.9	0.05	16
11/02/2012	25.3	89.6	0.07	22
18/02/2012	26.2	85.5	0.33	98
25/02/2012	25.8	74.3	0.57	172
03/03/2012	25.1	76.5	1.54	462
10/03/2012	25.5	85.9	1.62	486
17/03/2012	25.4	84.5	0.31	94
24/03/2012	24.9	77.3	0.01	4
31/03/2012	24.7	79.9	0.00	0
07/04/2012	25.3	76.6	0.33	100
14/04/2012	24.8	78.8	0.02	6
21/04/2012	23.5	79.8	0.13	40
28/04/2012	23.4	81.2	0.07	22
05/05/2012	22.0	88.3	0.26	78
12/05/2012	22.4	86.8	0.28	84
19/05/2012	20.4	95.8	1.03	308
26/05/2012	19.6	94.6	1.49	448
02/06/2012	21.6	80.5	1.24	372
09/06/2012	20.6	86.9	0.69	206
16/06/2012	21.4	81.0	1.45	434
23/06/2012	20.9	83.5	0.30	90
30/06/2012	20.1	86.0	0.39	118
07/07/2012	19.5	84.8	0.54	163
14/07/2012	20.5	81.2	0.34	101
21/07/2012	19.6	81.9	0.30	89
28/07/2012	19.1	83.3	0.10	30
04/08/2012	18.1	87.0	0.51	153
11/08/2012	17.7	87.3	0.63	188
18/08/2012	17.2	90.0	0.47	142
25/08/2012	17	91.1	0.82	246

Anexo N° 6: Número total de posturas y posturas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio medio, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° posturas/hoja	N° Total Posturas
21/01/2012	24.7	75.6	2.26	678
28/01/2012	24.2	79.8	2.59	778
04/02/2012	24.7	83.9	0.08	24
11/02/2012	25.3	89.6	0.09	26
18/02/2012	26.2	85.5	0.49	146
25/02/2012	25.8	74.3	1.30	390
03/03/2012	25.1	76.5	1.69	508
10/03/2012	25.5	85.9	1.73	518
17/03/2012	25.4	84.5	0.72	216
24/03/2012	24.9	77.3	0.21	62
31/03/2012	24.7	79.9	0.71	212
07/04/2012	25.3	76.6	0.06	18
14/04/2012	24.8	78.8	0.01	4
21/04/2012	23.5	79.8	0.50	150
28/04/2012	23.4	81.2	0.23	70
05/05/2012	22.0	88.3	0.81	242
12/05/2012	22.4	86.8	0.84	252
19/05/2012	20.4	95.8	1.35	406
26/05/2012	19.6	94.6	1.85	554
02/06/2012	21.6	80.5	3.30	990
09/06/2012	20.6	86.9	1.51	454
16/06/2012	21.4	81.0	1.01	304
23/06/2012	20.9	83.5	1.27	380
30/06/2012	20.1	86.0	1.77	532
07/07/2012	19.5	84.8	1.49	446
14/07/2012	20.5	81.2	1.17	350
21/07/2012	19.6	81.9	1.07	320
28/07/2012	19.1	83.3	0.96	289
04/08/2012	18.1	87.0	0.84	252
11/08/2012	17.7	87.3	0.78	234
18/08/2012	17.2	90.0	2.04	611
25/08/2012	17	91.1	2.53	758

Anexo N° 7: Número total de adultos y adultos/hoja de *Panonychus citri* en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° adultos/hoja	N° Total Adultos
21/01/2012	24.7	75.6	0.00	0
28/01/2012	24.2	79.8	0.00	0
04/02/2012	24.7	83.9	0.00	0
11/02/2012	25.3	89.6	0.00	0
18/02/2012	26.2	85.5	0.00	0
25/02/2012	25.8	74.3	0.07	20
03/03/2012	25.1	76.5	0.12	35
10/03/2012	25.5	85.9	0.11	33
17/03/2012	25.4	84.5	0.11	34
24/03/2012	24.9	77.3	0.14	43
31/03/2012	24.7	79.9	0.19	58
07/04/2012	25.3	76.6	0.07	21
14/04/2012	24.8	78.8	0.05	16
21/04/2012	23.5	79.8	0.05	14
28/04/2012	23.4	81.2	0.03	10
05/05/2012	22.0	88.3	0.05	16
12/05/2012	22.4	86.8	0.07	22
19/05/2012	20.4	95.8	0.10	31
26/05/2012	19.6	94.6	0.08	25
02/06/2012	21.6	80.5	0.00	0
09/06/2012	20.6	86.9	0.00	0
16/06/2012	21.4	81.0	0.00	0
23/06/2012	20.9	83.5	0.00	0
30/06/2012	20.1	86.0	0.00	0
07/07/2012	19.5	84.8	0.00	0
14/07/2012	20.5	81.2	0.00	0
21/07/2012	19.6	81.9	0.00	0
28/07/2012	19.1	83.3	0.00	0
04/08/2012	18.1	87.0	0.00	0
11/08/2012	17.7	87.3	0.00	0
18/08/2012	17.2	90.0	0.00	0
25/08/2012	17	91.1	0.00	0

Anexo N° 8: Número total de ninfas y ninfas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° ninfas /hoja	N° Total Ninfas
21/01/2012	24.7	75.6	0.00	0
28/01/2012	24.2	79.8	0.00	0
04/02/2012	24.7	83.9	0.00	0
11/02/2012	25.3	89.6	0.00	0
18/02/2012	26.2	85.5	0.00	0
25/02/2012	25.8	74.3	0.00	0
03/03/2012	25.1	76.5	0.05	15
10/03/2012	25.5	85.9	0.06	19
17/03/2012	25.4	84.5	0.04	13
24/03/2012	24.9	77.3	0.04	11
31/03/2012	24.7	79.9	0.05	15
07/04/2012	25.3	76.6	0.01	3
14/04/2012	24.8	78.8	0.01	2
21/04/2012	23.5	79.8	0.00	0
28/04/2012	23.4	81.2	0.00	0
05/05/2012	22.0	88.3	0.00	0
12/05/2012	22.4	86.8	0.00	1
19/05/2012	20.4	95.8	0.00	0
26/05/2012	19.6	94.6	0.00	0
02/06/2012	21.6	80.5	0.00	0
09/06/2012	20.6	86.9	0.00	0
16/06/2012	21.4	81.0	0.00	0
23/06/2012	20.9	83.5	0.00	0
30/06/2012	20.1	86.0	0.00	0
07/07/2012	19.5	84.8	0.00	0
14/07/2012	20.5	81.2	0.00	0
21/07/2012	19.6	81.9	0.00	0
28/07/2012	19.1	83.3	0.00	0
04/08/2012	18.1	87.0	0.00	0
11/08/2012	17.7	87.3	0.00	0
18/08/2012	17.2	90.0	0.00	0
25/08/2012	17	91.1	0.00	0

Anexo N° 9: Número total de posturas y posturas/hoja de *Panonychus citri* en el tercio inferior, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	N° posturas/hoja	N° Total Posturas
21/01/2012	24.7	75.6	0.00	0
28/01/2012	24.2	79.8	0.03	10
04/02/2012	24.7	83.9	0.00	0
11/02/2012	25.3	89.6	0.00	0
18/02/2012	26.2	85.5	0.00	0
25/02/2012	25.8	74.3	0.00	0
03/03/2012	25.1	76.5	0.03	8
10/03/2012	25.5	85.9	0.02	7
17/03/2012	25.4	84.5	0.02	6
24/03/2012	24.9	77.3	0.02	6
31/03/2012	24.7	79.9	0.00	0
07/04/2012	25.3	76.6	0.00	0
14/04/2012	24.8	78.8	0.00	0
21/04/2012	23.5	79.8	0.00	0
28/04/2012	23.4	81.2	0.00	0
05/05/2012	22.0	88.3	0.00	0
12/05/2012	22.4	86.8	0.01	2
19/05/2012	20.4	95.8	0.00	0
26/05/2012	19.6	94.6	0.00	0
02/06/2012	21.6	80.5	0.00	0
09/06/2012	20.6	86.9	0.00	0
16/06/2012	21.4	81.0	0.00	0
23/06/2012	20.9	83.5	0.00	0
30/06/2012	20.1	86.0	0.00	0
07/07/2012	19.5	84.8	0.00	0
14/07/2012	20.5	81.2	0.00	0
21/07/2012	19.6	81.9	0.00	0
28/07/2012	19.1	83.3	0.00	0
04/08/2012	18.1	87.0	0.00	0
11/08/2012	17.7	87.3	0.00	0
18/08/2012	17.2	90.0	0.00	0
25/08/2012	17	91.1	0.00	0

Anexo N° 10: Número de individuos (adultos + ninfas) y de posturas por fruto de *Panonychus citri*, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Media	H° Relativa	adultos + ninfas/fruto	posturas/fruto
21/01/2012	24.7	75.6	4	5
28/01/2012	24.2	79.8	3	3
04/02/2012	24.7	83.9	2	2
11/02/2012	25.3	89.6	1	2
18/02/2012	26.2	85.5	1	1
25/02/2012	25.8	74.3	1	3
03/03/2012	25.1	76.5	4	5
10/03/2012	25.5	85.9	5	6
17/03/2012	25.4	84.5	2	3
24/03/2012	24.9	77.3	2	2
31/03/2012	24.7	79.9	3	2
07/04/2012	25.3	76.6	1	2
14/04/2012	24.8	78.8	2	3
21/04/2012	23.5	79.8	2	5
28/04/2012	23.4	81.2	4	2

Anexo N° 11: Porcentaje de infestación de *Panonychus citri* en hojas, frutos y plantas, registradas en Mandarina Satsuma var. Owari, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Estado Fenológico del Lote	Fecha	T. Media (°C)	H. Relativa (%)	% en Hojas	% en Frutos	% en Plantas
DESARROLLO VEGETATIVO Y DE FRUTO	21/01/2012	24.7	75.6	22	9	52
	28/01/2012	24.2	79.8	18	6	48
	04/02/2012	24.7	83.9	7	3	30
	11/02/2012	25.3	89.6	15	6	48
	18/02/2012	26.2	85.5	10	3	34
	25/02/2012	25.8	74.3	11	4	30
	03/03/2012	25.1	76.5	14	4	35
	10/03/2012	25.5	85.9	18	7	46
	17/03/2012	25.4	84.5	24	8	62
	24/03/2012	24.9	77.3	20	8	50
	31/03/2012	24.7	79.9	21	10	56
	07/04/2012	25.3	76.6	22	9	60
	14/04/2012	24.8	78.8	19	6	54
	21/04/2012	23.5	79.8	21	8	50
	28/04/2012	23.4	81.2	20	8	55
COSECHA	05/05/2012	22.0	88.3	28	0	68
	12/05/2012	22.4	86.8	29	0	85
	19/05/2012	20.4	95.8	35	0	86
	26/05/2012	19.6	94.6	49	0	90
	02/06/2012	21.6	80.5	22	0	50
	09/06/2012	20.6	86.9	24	0	56
	16/06/2012	21.4	81.0	22	0	58
	23/06/2012	20.9	83.5	23	0	60
	30/06/2012	20.1	86.0	23	0	55
PODA / LOTE EN REPOSO	07/07/2012	19.5	84.8	23	0	58
	14/07/2012	20.5	81.2	10	0	40
	21/07/2012	19.6	81.9	9	0	30
	28/07/2012	19.1	83.3	7	0	28
	04/08/2012	18.1	87.0	8	0	30
	11/08/2012	17.7	87.3	12	0	38
	18/08/2012	17.2	90.0	11	0	41
	25/08/2012	17	91.1	10	0	40

Anexo N° 12: Labores agronómicas realizadas en Mandarina Satsuma Var. “Owari”, en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

FECHA	LABORES DE CAMPO	FECHA	LABORES DE CAMPO
02/01/2012	Lavado de planta Desramar y triturar poda	08/04/2012	Riego de machaco
03/01/2012	Lavado de planta	09/04/2012	Lavado
04/01/2012	Lavado de planta	12/04/2012	Aplicación para mosca de la fruta
05/01/2012	Lavado de planta Riego	19/04/2012	Aplicación para mosca de la fruta
06/01/2012	Aplicación de herbicida	26/04/2012	Aplicación para mosca de la fruta
11/01/2012	Aclareo de surco Riego	03/05/2012	Cosecha
12/01/2012	Riego	04/05/2012	Aplicación para mosca de la fruta
19/01/2012	Aplicación con turbo	05/05/2012	Cosecha
20/01/2012	Aplicación con aguilon	07/05/2012	Cosecha
28/01/2012	Rastrillado	08/05/2012	Cosecha
01/02/2012	Aplicación de herbicida	09/05/2012	Aplicación para mosca de la fruta
02/02/2012	Aplicación con aguilon	11/05/2012	Recojo de fruta caída
04/02/2012	Riego	16/05/2012	Aplicación para mosca de la fruta
12/02/2012	Riego	17/05/2012	Limpieza de alimentadores
14/02/2012	Lavado con pistola	23/05/2012	Cosecha
15/02/2012	Lavado con pistola	24/05/2012	Cosecha
19/02/2012	Riego	25/05/2012	Cosecha
04/03/2012	Riego	01/06/2012	Aplicación con aguilon
12/03/2012	Tutorar con cinta	02/07/2012	Poda
13/03/2012	Tutorar con cinta	03/07/2012	Poda
14/03/2012	Tutorar con cinta	10/07/2012	Retiro de ramas
15/03/2012	Riego	14/07/2012	Pancilar
16/03/2012	Aplicación de herbicida	24/07/2012	Leñar
27/03/2012	Riego	25/07/2012	Cosecha
29/03/2012	Aplicación para mosca de la fruta	01/08/2012	Leñar
04/04/2012	Lavado	08/08/2012	Aplicación de noche
07/04/2012	Lavado	14/08/2012	Quema de broza

Anexo N° 13: Registro de los promedios diarios de Temperatura y Humedad Relativa (Máximo – Mínimo), en la ciudad de San Luis de Cañete - Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Fecha	T° Max.	T° Min.	% HR Max.	% HR Min.
15/01/2012	24.1	20.9	100	82
16/01/2012	25.2	20.4	100	72
17/01/2012	25.4	21.2	100	66
18/01/2012	25.3	20.8	100	71
19/01/2012	24.9	21.1	100	71
20/01/2012	24.7	21.3	100	78
21/01/2012	26.7	20.6	100	62
22/01/2012	26	20.8	100	69
23/01/2012	25.7	21.6	100	71
24/01/2012	25.9	21.1	100	69
25/01/2012	24.4	21.1	100	79
26/01/2012	25.2	20.7	100	68
27/01/2012	24.7	20	100	71
28/01/2012	24.4	21.6	100	77
29/01/2012	24.3	21.4	100	81
30/01/2012	24.3	21.1	100	82
31/01/2012	24.6	21.4	100	77
01/02/2012	25.7	22.6	100	76
02/02/2012	26.2	22.8	100	74
03/02/2012	26.3	22.9	100	73
04/02/2012	26.3	22.4	100	76
05/02/2012	25.8	22.4	100	73
06/02/2012	24.4	22.3	100	80
07/02/2012	26.5	22.7	100	87
08/02/2012	26.2	22.9	100	74
09/02/2012	26.7	23.3	100	74
10/02/2012	27.1	23.3	100	75
11/02/2012	26.3	22.9	100	86
12/02/2012	26.4	23.7	100	86
13/02/2012	26.6	23.3	100	84
14/02/2012	26.9	23.2	100	74
15/02/2012	28.1	22.4	100	69
16/02/2012	26.8	23.7	100	77
17/02/2012	26.3	23.3	100	89
18/02/2012	27.6	94 23.7	100	76
19/02/2012	27.6	23.3	100	78
20/02/2012	28.5	22.2	100	68

ANEXO 13: (...) continuación

21/02/2012	27.2	21.4	100	67
22/02/2012	25.9	20.9	100	70
23/02/2012	26.2	20.9	100	67
24/02/2012	26.4	20.9	100	66
25/02/2012	26.2	20.6	100	70
26/02/2012	26.3	19.7	100	69
27/02/2012	25.1	20.3	100	70
28/02/2012	26.5	21.1	100	65
29/02/2012	27.7	20.3	100	56
01/03/2012	27.1	20.6	100	64
02/03/2012	26.3	20.7	100	70
03/03/2012	25.1	21.6	100	77
04/03/2012	24.7	22.2	100	83
05/03/2012	24.8	22	100	82
06/03/2012	25.5	21.6	100	80
07/03/2012	26.4	22.6	100	75
08/03/2012	25.9	23.5	100	82
09/03/2012	27.1	23.4	100	77
10/03/2012	26.8	23.4	100	79
11/03/2012	27.4	23.1	100	78
12/03/2012	27	23.3	100	77
13/03/2012	26.9	23.1	100	78
14/03/2012	26.2	22.9	100	81
15/03/2012	26.1	22.7	100	81
16/03/2012	25.8	22.6	100	78
17/03/2012	26.9	21.5	100	71
18/03/2012	24.3	21.4	100	84
19/03/2012	25.9	21.9	100	73
20/03/2012	25.8	20.6	100	71
21/03/2012	27.6	21.6	100	58
22/03/2012	26.9	20.6	100	65
23/03/2012	26.4	20.9	100	67
24/03/2012	25.5	20.7	100	74
25/03/2012	25.4	20.9	100	74
26/03/2012	23.4	21.2	100	83
27/03/2012	26.4	20.9	100	70
28/03/2012	26.7	21.2	100	72
29/03/2012	27.2	20.8	100	65
30/03/2012	26.3	20.8	100	68
31/03/2012	25.4	20.8	100	75

ANEXO 13: (...) continuación

01/04/2012	25.2	20.7	100	76
02/04/2012	26.2	20.1	100	71
03/04/2012	25.6	20.9	100	72
04/04/2012	25.9	21.3	100	65
05/04/2012	26.6	21.3	100	71
06/04/2012	27.7	21.9	100	65
07/04/2012	26.1	20.7	100	75
08/04/2012	25.8	21.1	100	73
09/04/2012	25.1	20.9	100	74
10/04/2012	26.9	19.9	100	65
11/04/2012	26.3	19.8	100	71
12/04/2012	27.4	20.3	100	62
13/04/2012	25.3	19.7	100	75
14/04/2012	24.7	20.4	100	83
15/04/2012	25.2	20.4	100	73
16/04/2012	24.6	20.4	100	77
17/04/2012	23.2	19.7	100	82
18/04/2012	23.6	19	100	74
19/04/2012	24.4	18.6	100	71
20/04/2012	25.2	19.4	100	67
21/04/2012	24.4	19.2	100	71
22/04/2012	24.7	19.7	100	71
23/04/2012	25.6	19.6	100	65
24/04/2012	24.3	18.5	100	75
25/04/2012	24.6	18.9	100	71
26/04/2012	24.3	18.7	100	73
27/04/2012	23.9	18.7	100	74
28/04/2012	23.6	18.4	100	79
29/04/2012	23.5	18.8	100	80
30/04/2012	24.7	17.9	100	69
01/05/2012	22.4	18.1	100	87
02/05/2012	22.4	18.8	100	84
03/05/2012	23.1	18.7	100	80
04/05/2012	23	18.6	100	87
05/05/2012	22.2	18.9	100	86
06/05/2012	22.7	17.7	100	84
07/05/2012	23.4	17.9	100	79
08/05/2012	23.7	18.2	100	80
09/05/2012	24.6	18.6	100	73
10/05/2012	22.3	18.6	100	85
11/05/2012	21.2	18.6	100	87

ANEXO 13: (...) continuación

12/05/2012	23.3	18.5	100	78
13/05/2012	25.3	18.2	100	73
14/05/2012	22.4	18.1	100	88
15/05/2012	20.8	18	100	96
16/05/2012	20.5	17.5	100	98
17/05/2012	20.4	19.1	100	97
18/05/2012	21.4	19	100	85
19/05/2012	20.3	18.7	100	91
20/05/2012	20.3	18.5	100	91
21/05/2012	19.8	18.3	100	97
22/05/2012	20.1	18.7	100	94
23/05/2012	20.7	18.1	100	87
24/05/2012	21.1	17.6	100	86
25/05/2012	19.7	16.5	100	95
26/05/2012	21	18	100	84
27/05/2012	19.1	17.6	100	88
28/05/2012	20.5	16.7	100	82
29/05/2012	23	14.2	100	72
30/05/2012	22.1	14.5	100	80
31/05/2012	22.1	17.1	98	75
01/06/2012	23.6	18.7	95	67
02/06/2012	23.6	18.1	97	70
03/06/2012	22.4	19.1	99	82
04/06/2012	21.3	18.8	100	83
05/06/2012	20.9	18.9	97	84
06/06/2012	21.2	18.7	100	83
07/06/2012	21.7	18.9	100	82
08/06/2012	22.7	18.6	100	78
09/06/2012	20.4	18.3	100	85
10/06/2012	21.7	18.3	98	80
11/06/2012	22.9	18.3	96	70
12/06/2012	22.9	16	100	71
13/06/2012	22.4	17.8	95	73
14/06/2012	22.6	18.5	98	77
15/06/2012	22.9	17.3	100	77
16/06/2012	22.7	15.3	100	79
17/06/2012	22.8	19.1	100	77
18/06/2012	20.8	18.9	99	86

ANEXO 13: (...) continuación

19/06/2012	23.9	17	100	71
20/06/2012	22.6	15.5	100	77
21/06/2012	20.9	16.3	100	85
22/06/2012	20.7	17.8	100	82
23/06/2012	21.8	16.9	100	75
24/06/2012	21.8	16.4	100	73
25/06/2012	20.1	15.6	100	82
26/06/2012	22.3	15.1	100	76
27/06/2012	21.4	15.4	100	84
28/06/2012	19.3	18.2	100	95
29/06/2012	20.1	18.2	100	86
30/06/2012	21.7	17.9	100	72
01/07/2012	21.6	15.3	100	76
02/07/2012	20.1	18.2	100	83
03/07/2012	19.7	16	100	87
04/07/2012	20.4	17.6	100	78
05/07/2012	20.4	17.5	100	79
06/07/2012	20.6	15.8	99	75
07/07/2012	20.9	17.6	100	78
08/07/2012	19.9	17.1	100	83
09/07/2012	20.2	17.3	100	78
10/07/2012	21.1	17.7	92	74
11/07/2012	20.8	16.7	96	76
12/07/2012	21.3	16.2	100	77
13/07/2012	23.7	18.4	94	67
14/07/2012	22.8	17.2	100	78
15/07/2012	20.7	17.7	100	81
16/07/2012	18.9	17.9	100	92
17/07/2012	19.6	17.8	100	85
18/07/2012	20.6	17.2	100	78
19/07/2012	21.4	17.4	94	71
20/07/2012	21.3	17.4	97	71
21/07/2012	21.1	17.5	92	71
22/07/2012	20.6	15.1	97	72
23/07/2012	21.8	14.2	99	66
24/07/2012	19	15.8	99	84
25/07/2012	19.2	17.1	100	86
26/07/2012	20.7	17	98	73
27/07/2012	20.4	16.7	95	76
28/07/2012	20.8	16.7	99	78
29/07/2012	18.6	17.1	100	88

ANEXO 13: (...) continuación

30/07/2012	20.2	17.2	100	81
31/07/2012	18	16.7	100	92
01/08/2012	17.9	16.8	100	89
02/08/2012	18.1	16.8	100	89
03/08/2012	18.3	16.4	100	86
04/08/2012	18	16.4	100	85
05/08/2012	18.8	16.8	100	82
06/08/2012	18.3	16.9	100	85
07/08/2012	18.9	16.4	100	77
08/08/2012	18.4	16.7	100	82
09/08/2012	18	16.3	100	86
10/08/2012	17.8	16.2	100	82
11/08/2012	17.9	15.7	100	84
12/08/2012	19	15.4	99	79
13/08/2012	18.9	14.7	100	81
14/08/2012	19.5	16.3	100	80
15/08/2012	17.3	16.3	100	89
16/08/2012	17.6	16.3	100	90
17/08/2012	17.4	16	100	90
18/08/2012	17	15.9	100	89
19/08/2012	17.2	15.8	100	89
20/08/2012	17.6	15.5	100	83
21/08/2012	17	15.7	100	86
22/08/2012	17.8	16.5	100	90
23/08/2012	17	16.3	100	90
24/08/2012	17.6	16.3	100	90
25/08/2012	17.3	16.5	100	82

Anexo N° 14: Umbrales de acción para plagas de Mandarina Satsuma Var. “Owari”. Fundo “San Hipólito”. San Luis de Cañete – Lima. Periodo: Enero 2012 – Agosto 2012.

Plagas	Ciclo de vida	Daño	Umbral	POSIBLE CONTROL	
Acaro Hialino	Verano: 4 - 5 días		En frutos: > 10% de frutos infestados. En brotes: > 10% de brotes infestados.	Abamectina: 1L./2000 L agua. Azufre: 7Kg./2000L agua.	Propargite: 2.5 Kg/2000L, solo cuando el campo no haya sido aplicado con aceite en los últimos 30 día y Azufres en 7 días. De preferencia usar con un ovicida o un larvicida
Acaro del Tostado	Verano: 7 - 8 días		14% de plantas infestadas, con 5 - 10 ind./hoja o fruto	Mancozeb 5Kg./2000L. Abamectina 1L/2000L. Azufre 7Kg/2000L, repetir a los 10 días con 5Kg.	
Arañita Roja	15 - 30 días		Aplicaciones: con 5 ind./hoja. Se agrega un ovicida si hay 5 posturas/hoja y los árboles sean mayores a 25%. Lavados: 6% de plantas con 1 - 2 ind./hoja.	Piridaben 1.5 L/2000L. Fenazaquin 1L/200L. Ovicidas: Clofentezin 800 ml/2000L y Hexithiazox 1 Kg./2000L.	
Pulgones			8 - 15 ind./brote o un 10% de plantas infestadas, en pleno brotamiento.	Acetamiprid 1L/2000L, con pulpo. Clorpirifos 4L/200L.	
Mosca Blanca	7 - 8 generaciones al año	Succiona savia y produce fumagina	Con 14% de plantas infestadas, realizar lavados.		
Minador de brotes	15 - 32 días	Larva barrena epidermis de la hoja y succiona la savia.	15 - 20% de plantas infestadas. Cuando el campo esté en pleno brotamiento.	Acetamiprid 1 Kg./2000 L + 5 litros de aceite. Abamectina 1L./2000L + 5 L de aceite.	
Prodiplosis			8% de plantas infestadas y dañando brotes y botones florales.		
Trips			Infestación de brotes y flores superiores a 10% de órganos	Acetamiprid 1L/2000L con pulpo, Clorpirifos 4L/2000L	
Argyrotaenia	6 generaciones al año	Larva se alimenta de brotes nuevos, inflorescencia, pétalos y frutitos.	12% de plantas con 1L/brotes y frutos dañados . Liberación de Trichoderma con presencia de posturas.	Inhibin 1.5Kg. /2000L. Rimn 2L/2000L, después de una semana liberar Trichoderma.	
Cochinilla		Succión de savia en hojas y brotes.	10% de plantas con 2 - 4 migrantes		
Botrytis			Se culmina el control cuando no haya pétalos pegados o estén secos	Preventivo: Mancozeb 5Kg. Oxiclورو de Cobre 6Kg. Floración: Captan 2Kg. Y Mancozeb 2Kg. Procimidone 1.2 Kg. Strobby 600 ml.	
Queresa Coma	4 generaciones al año	Ataca todas las partes del árbol	12% de plantas infestadas y de 2 - 4 migrantes para iniciar el control	Aceite	Aceite Argentfrut supreme 30 litros + Clorpirifos. Si hay migrantes y el árbol no está brotado Aceite 15 litros + 1.5 litros de Piriproxifen, o Buprofezin 2 Kg/2000 + 10 litros de aceite.
Queresa Redonda	De huevo a adultos (Machos 30, hembras 45 días) + 80 días	Succiona la savia de todas las partes de la planta		Aceite	
Piojo blanco	Hembras 55 y 44 días en verano				
Queresa Blanda	3 - 5 generaciones al año	Succión de savia y formación de fumagina		Aceite	