

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



**BIOLOGÍA DE LA MOSCA BLANCA (*Aleurodicus juleikae* BONDAR,
HEMÍPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL CULTIVO DE PALTO.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Bach. VILLAVICENCIO ACOSTA, Yoel Gustavo

Dr. MAQUERA LUPACA, David Alcides

ASESOR

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres Valeriano Villavicencio y Cornelia Acosta por el amor, paciencia y apoyo incondicional que me brindan día a día, sin ellos este logro no hubiese sido posible.

A mis hermanos Mavila, Soraida, Cristian y Josué que me alientan, guían a ser una mejor persona y un mejor ejemplo para ellos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme acompañado, guiado y cuidado a lo largo de mi carrera y mi vida.

Mi eterno agradecimiento al Dr. David A. Maquera Lupaca, por su paciencia, dedicación, enseñanzas y todo el apoyo brindado en el patrocinio de la presente tesis.

Expreso mi sincero agradecimiento a Ph.Dr. Luis Valencia, por la identificación de *Aleurodicus juleikae*, por su asistencia en la obtención de una de las referencias citadas y por sus valiosos comentarios a una versión previa de la presente tesis.

Finalmente, un agradecimiento muy especial a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica por compartir sus conocimientos que dejaron huella en mi formación profesional.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo estudiar la biología de la mosca blanca *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), en hojas de 5 árboles de palto, variedad fuerte, del CIFO, donde fueron acondicionados 5 microjaulas/planta con temperatura de 20 a 21 °C y 60 a 74 % HR. Las observaciones diarias se realizaron a las 7.00 am. De la crianza masal, emergieron adultos, se realizó el sexado quedando una hembra y dos machos/microjaula. Al término de la oviposición fueron marcadas y registradas 25 huevos/microjaula, a partir de ellos se inició el estudio durante tres generaciones. Las posturas marcadas, se les hizo el seguimiento, registrando la fecha de oviposición y eclosión. Los días transcurridos determinaron el periodo de incubación. Después de la eclosión, se realizó el seguimiento y basado a la muda e incremento de tamaño se determinaron el número, duración de los estadios ninfales (I, II, III), la duración del cuarto estadio ninfal-pupario, fue del día en que mudo del tercer estadio hasta la emergencia del adulto. Para la longevidad se consideraron 10 microjaulas las cuales contenían adultos apareados y no apareados (hembras y machos). En base a 7 microjaulas que contenían una pareja de *A. juleikae* Bondar, se realizó el registro de oviposición, número de huevos puestos/hembra. Los estudios de la biología revelaron la duración promedio: estadio huevo de machos y hembras fue: 7.1 y 8.3 días, primer, segundo, tercero estadio y cuarto estadio ninfal-pupario de machos y hembras fue: 5.0, 5.4; 5.9, 6.3; 6.2, 6.5 y 6.9, 8.4 días. Longevidad de adultos apareados 11.3 días machos y 14.8 días hembras, adultos no apareadas 8.0 días machos y 11.2 días hembras. El ciclo de vida 31.0 días machos y 34.9 días hembras. Periodo de oviposición 16.2 días. Capacidad de reproducción de la hembra 54.2 huevos y un porcentaje de eclosión 91.7 %.

Palabras clave: Biología, *Aleurodicus juleikae* Bondar, Palto.

ABSTRACT

The objective of the research was to study the biology of the whitefly *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), in leaves of 5 avocado trees, strong variety, of the CIFO, where 5 microcages / plant were conditioned with a temperature of 20 to 21 ° C and 60 to 74 % HR. Daily observations were made at 7:00 am. From the mass rearing, adults emerged, sexing was carried out, leaving one female and two males / microcage. At the end of oviposition, 25 eggs / microcage were marked and registered, from which the study was started for three generations. The marked positions were followed, recording the oviposition and hatching date. The elapsed days determined the incubation period. After hatching, follow-up was carried out and based on molting and increase in size, the number, duration of nymphal stages (I, II, III), the duration of the fourth nymphal-puparium stage, was determined on the day on which mite from the third stage to the emergence of the adult. For longevity, 10 microcages were considered, which contained paired and unpaired adults (female and male). Based on 7 microcages that contained a pair of *A. juleikae* Bondar, the oviposition record, number of eggs laid / female, was made. Biology studies revealed the average duration: egg stage of males and females was: 7.1 and 8.3 days, first, second, third stage and fourth nymphal-puparium stage of males and females was: 5.0, 5.4; 5.9, 6.3; 6.2, 6.5 and 6.9, 8.4 days. Longevity of mated adults 11.3 days males and 14.8 days females, unmatched adults 8.0 days males and 11.2 days females. The life cycle is 31.0 days for males and 34.9 days for females. Oviposition period 16.2 days. Reproduction capacity of the female 54.2 eggs and a 91.7 % hatching percentage.

Keywords: Biology, *Aleurodicus juleikae* Bondar, avocado.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE	6
I. INTRODUCCION.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.1.1 Origen del palto.....	10
2.1.1.2 Clasificación taxonómica.....	10
2.1.1.3 Morfología.....	11
2.1.1.4 Requerimientos del cultivo de palto	12
2.1.1.5 Razas y variedades cultivadas	13
2.1.1.6 Variedades cultivadas más importantes	15
2.1.2 Mosca blanca.....	15
2.1.2.1 <i>Aleurodicus juleikae</i> Bondar.....	16
2.1.2.2 Clasificación taxonómica.....	16
2.1.2.3 Morfología.....	16
2.1.2.4 Biología.....	19
2.1.2.5 Capacidad de reproducción	21
2.1.2.6 Longevidad de los adultos.....	21
2.1.2.7 Daños.....	22
2.1.2.8 Etología.....	24
2.2. ANTECEDENTES	25
III. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	27
3.1.1 Ubicación política	27
3.1.2 Posición geográfica.....	27
3.1.3 Clima.....	27
3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	27
3.2.1 Tipo de investigación.....	27
3.2.2 El nivel de investigación	28
3.3 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA	28

3.3.1	Colección y preparación de las muestras para la identificación de la especie en estudio.	28
3.3.2	Acondicionamiento y crianza masal.....	28
3.3.3	Obtención de posturas de <i>Aleurodicus juleikae Bondar</i>	29
3.3.4	Duración del periodo de incubación	31
3.3.5	Duración de los estadios ninfales.....	31
3.3.6	Duración del cuarto estadio ninfal-pupario	31
3.3.7	Determinación de la longevidad de los adultos	31
3.3.8	Registro de la capacidad de reproducción	31
3.4	MATERIALES Y EQUIPOS	32
IV.	RESULTADOS	33
4.1	ESTADOS DE DESARROLLO DE HUEVOS, NINFAS Y ADULTOS DE <i>Aleurodicus juleikae Bondar</i>	33
4.1.1	Periodo de incubación.....	33
4.1.2	Periodo ninfal	37
4.1.3	Primer estadio ninfal	39
4.1.4	Segundo estadio ninfal.....	42
4.1.5	Tercer estadio ninfal	44
4.1.6	Cuarto estadio ninfal – pupario.....	48
4.1.7	Ciclo total de desarrollo	50
4.2.	LONGEVIDAD DE ADULTOS	52
4.3.	CAPACIDAD DE REPRODUCCIÓN DE <i>Aleurodicus juleikae Bondar</i>	56
4.3.1	Periodo de pre-oviposición	56
4.3.2	Periodo de oviposición y capacidad de oviposición	56
4.4	COMPORTAMIENTO.....	61
4.4.1	Estado ninfal y pupario.....	61
4.4.2	Estado adulto	62
V.	DISCUSIONES.....	63
VI.	CONCLUSIONES.....	74
VII.	RECOMENDACIONES	75
	LITERATURA CITADA	76
	ANEXOS	82
	PANEL FOTOGRAFICO	109

I. INTRODUCCION

La palta es un fruto de gran importancia en el Perú, no solo por ser fundamental en la dieta del poblador peruano, sino por su importancia en el mercado exterior. Las exportaciones peruanas de palta, se han posicionado en muchos de los mercados como un producto de alta calidad, siendo el resultado de un manejo adecuado del cultivo, el cual incluye un control eficiente sobre las principales plagas y enfermedades (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014)

La producción del palto es afectada por factores abióticos y bióticos, dentro de los bióticos las plagas causan daño en el palto, en la actualidad se reportó en el Perú la presencia de las moscas blancas (*Aleurodicus juleikae* Bondar) del género *Aleurodicus*. (Segura *et al.*, 2012). y siendo de mucha importancia debido a la presencia durante todo el año, incrementando sus poblaciones dramáticamente en el palto es la mosca blanca *Aleurodicus juleikae* Bondar, (Departamento Protección Agrícola, 2004).

Siendo un factor limitante para la producción, debido a los daños ocasionados y a su presencia durante todo el año, incrementando sus poblaciones y causando daños directos e indirectos. (Departamento Protección Agrícola, 2004).

Los daños directos son consecuencia de la alimentación de las ninfas y adultos al succionar la savia de el envés de las hojas, manifestando la planta un debilitamiento, marchitamiento, clorosis y provocando alteraciones en el desarrollo vegetativo de las plantas, reflejado en menor tamaño de los frutos, disminución general de su producción y que puede causar la muerte de los árboles. (Sánchez, 2005).

El daño indirecto sucede en el proceso de alimentación, cuando los adultos y ninfas segregan sustancias azucaradas que propician el crecimiento de un hongo saprófito, el cual produce fumagina que tiene un efecto adverso en la fotosíntesis, impidiendo la entrada de luz a la superficie foliar (Sánchez, 2005) Este fenómeno se observa en las fincas productoras de palto en el 100 % de los árboles, principalmente en el envés de las hojas, en los brotes y

hojas completamente desarrolladas que conlleva asfixia vegetal (Segura *et al.*, 2012).

Se cree que el ataque de la mosca se ha venido incrementando debido al uso inadecuado de los plaguicidas, al pasar los años las cantidades poblacionales de la mosca blanca fueron incrementándose debido a la destrucción de sus enemigos naturales y a la corta duración de su ciclo de vida, el cual se acorta a medida que la temperatura aumenta, aumentando así también en gran magnitud los daños. Capacidad de colonizar nuevos hospederos cuando el cultivo principal está ausente y a la habilidad de adaptarse a otras latitudes que antes no alcanzaba, así como la capacidad de adquirir resistencia a muchos plaguicidas y de formar nuevos biotipos son otras de las características que han elevado la magnitud del problema (Valencia, 2000).

Como no hay absolutamente ninguna información disponible sobre sus aspectos de biología de esta especie para nuestras condiciones, por el alarmante incremento de sus poblaciones y por la agresividad de esta plaga en este valle del Pillco: Consideramos oportuno iniciar estudios sobre la biología de la mosca blanca en dicha planta, los cuales serán fuentes generadoras de información útil para mejorar la comprensión existente sobre la biología de este insecto y tomar acciones importantes para su manejo en el futuro en los campos de los agricultores, se planteó: el objetivo general fue determinar la biología de la mosca blanca (*Aleurodicus juleikae* Bondar, Hemíptera: Aleyrodidae) en el cultivo de palto.

Determinar los estados de desarrollo de huevo, ninfa y adulto de *Aleurodicus juleikae* Bondar.

Determinar la longevidad de los adultos de *Aleurodicus juleikae* Bondar.

Determinar la capacidad de reproducción de *Aleurodicus juleikae* Bondar.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1.1 Origen del palto

El Centro de origen del género *persea*, incluida la palta, se ubica en las cordilleras central y centro oriental de México, abarcando hasta las serranías de Guatemala. Después del descubrimiento de América y de su conquista por parte de los españoles, la palta se diseminó a otros lugares del mundo, llegando a Europa y al resto del mundo (Orduz y Rangel, 2002).

Este frutal fue domesticado por los Aztecas y se dispersó desde México hasta el Perú en el período Precolombino; y en la época de la colonia, se dispersó a otros lugares del mundo (Bernal y Díaz, 2005).

2.1.1.2 Clasificación taxonómica

Bernal y Díaz (2005) manifiestan que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta.

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dipétala

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae.

Género: *Persea*

Especie: *Persea americana*

2.1.1.3 Morfología

El cultivo de palto se caracteriza por ser un árbol que en condiciones naturales puede sobrepasar los 10 m de altura con una copa amplia, cuyo diámetro puede sobrepasar los 25 m en un árbol adulto. Es una planta polimórfica y las formas que puede presentar el árbol son: columnar, piramidal, obovado, rectangular, circular entre otros. Esta especie presenta dicogamia y protoginia. Presenta una raíz pivotante, muy ramificada de distribución radial; las raíces secundarias y terciarias se distribuyen superficialmente en los primeros 60 cm, aunque la raíz principal puede estar a más de 1.0 m de profundidad.

Las raíces se encuentran en los primeros 60 cm del suelo entre el 80 y 90 %. El tallo es un tronco con características cilíndrico, erecto, leñoso, ramificado con una corteza áspera y a veces surcada longitudinalmente. La copa de ramas extendidas es de forma globosa y acampanada. Las hojas que presentan son pecioladas, alternas: su forma es diversa, pudiéndose encontrar formas como ovada, obovada angosta, cordiforme, lanceolada; el margen puede ser entero u ondulado; las dimensiones pueden ser de 8 a 40 cm de longitud y de 3 a 10 cm de ancho.

Las flores son perfectas, pequeñas, trímeras, agrupadas en una panícula, hermafroditas, pubescentes con pedicelos cortos; su duración es dos días, antes de ser fecundados o caer. Los frutos son bayas que varían en forma y color, según la raza; la cascara del fruto puede ser lisa o presentar prominencias que le dan el aspecto de rugosas (Bernal y Díaz, 2005).

Berg (1992), citado por Soto (2004), reconoció que existen diferencias notables en cuanto a tolerancias climáticas, forma de copa, forma de hoja, floración y características del fruto entre las distintas razas del género *Persea americana*. Indica que en general, la raza guatemalteca tiene más genes de utilidad hortícola y por lo tanto dominan el germoplasma de los cultivares de palto subtropical; son las de mejor reputación y se reconocen por la calidad de la fruta, semilla pequeña y maduración tardía de la fruta. Con referencia a las paltas provenientes de árboles de raza mexicana, indica que

son de buena calidad y que han contribuido con genes que promueven una maduración más temprana y tolerancia a frío. Con respecto a la raza Antillana y sus híbridos con guatemalteca, indica que estas dominan la industria mundial tropical y sub-tropical. La fruta de paltos de raza antillana, se reconoce por su contenido de aceite relativamente bajo, pero alto contenido de azúcar y por su bajo sabor “almendrado” que se encuentra en cultivares subtropicales.

Los árboles de semilla de origen guatemalteco y antillano en su lugar de origen, pueden alcanzar alturas mayores de los 30 metros, mientras que los de origen mexicano generalmente no pasan los 15 metros de altura. Los árboles injertados, sin embargo, pueden ser reducidos en su tamaño en forma variada dependiendo del vigor del portainjerto. Los árboles cultivados en zonas subtropicales, pueden alcanzar más de 10 - 15 metros, pero por lo general se mantienen a 5-7 metros dada la dificultad de hacer manejos fitosanitarios y cosecha (Whiley y Schaffer, 1994, citado por Soto, 2004).

Los paltos que han crecido en forma libre, se caracterizan por tener una copa redondeada y un follaje muy denso. La copa, sin embargo, puede tener tendencia erecta (Bacon, Edranol y Reed), más redondeada (Hass) o levemente aplanada (Fuerte). Las raíces del palto, so capaces de penetrar varios metros en suelos uniformes, sin embargo, presentan limitaciones en suelos con capas desuniformes y no son capaces de crecer desde una textura y estructura de suelo dada a otra. (Whiley, Schafer y Wolstelholme, 2002, citado por Soto, 2004).

2.1.1.4 Requerimientos del cultivo de palto

El palto es considerado un frutal de clima tropical y sub tropical. Sin embargo, los diversos factores climáticos no afectan a las razas mexicana, guatemalteca y antillana por igual, así como a los híbridos interraciales. Las razas antillanas se adecúan a un clima tropical, mientras que las razas mexicanas y guatemaltecas a climas fríos (Baraona y Sancho; 2000).

Los cultivares de la raza Antillana, como Lorena, se desarrollan en zonas de bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano, su rango de

adaptación está entre 0 y 1 500 msnm, temperaturas entre 18 y 26 °C y con alta humedad relativa, presenta un tiempo aproximado de floración a cosecha de 5 a 8 meses, el peso del fruto está entre 250 y 1 000 g (Bernal y Díaz, 2008).

Los cultivares de raza mexicana y guatemalteca requieren de una precipitación promedio de 660 a 1 500 mm y una humedad relativa cercana al 80 %. En tanto que los de raza antillana requieren una precipitación de 1 150 mm y una humedad relativa entre 75 % y 90 % (Klimper 2011).

Respecto al manejo del cultivo, de acuerdo con Ríos *et al.*, (2005), se deben tener distancias de siembra de 6 m entre árboles y 8 m entre surcos, que en suelos de alta fertilidad se pueden ampliar a 8 x 8 m. En zonas de ladera, por conservación de suelos y manejo fitosanitario, se recomiendan siembras en triángulo. El suelo donde se establecerá el cultivo debe ser franco arcilloso con buen drenaje por lo menos de 1 m de profundidad en suelo plano, 70 cm para el desarrollo del sistema radical y 30 cm para drenaje (Lemus *et al.*, 2005).

El período más crítico de necesidades de agua comprende desde el cuajado hasta la recolección. Los vientos no deben alcanzar velocidades mayores a 20 km/hora, y se requiere de la instalación de cortinas rompe vientos, debido a la fragilidad de las ramas que tienden a quebrarse fácilmente, quemaduras en hojas y brotes y la deshidratación que impide la fecundación y formación de frutos (Bernale y Díaz; 2005; Cerdas y *col*, 2006; Rimache, 2007; Lemus y *col*, 2010; Cerna, 2011).

2.1.1.5 Razas y variedades cultivadas

Por el método de los marcadores moleculares se ha determinado que solo existe una especie de palta, la *Persea americana* con tres razas conocidas: raza mexicana, raza guatemalteca y la raza antillana (León, 1999).

a. Raza mexicana (*Persea americana* variedad *drymifolia*)

Esta raza de palta es originaria de México. Se cultiva desde los 1500 a los 2 500 msnm, los árboles son altos, de corteza y ramas delgadas. Son resistentes a las bajas temperaturas, presentan baja tolerancia a la salinidad,

tolerancia media a la alcalinidad, muy tolerante a condiciones de suelos pesados y de baja aireación, y sensible al *Phytophthora cinnamomi*. Sus hojas son pequeñas y con olor a anís. Los frutos son piriformes con peso de 90 a 180 gramos, de cáscara delgada y con alto contenido de aceite (20-25 %); su semilla es pequeña (León, 1999).

b. Raza guatemalteca (*Persea americana variedad guatemalensis*)

Esta raza es originaria de Guatemala, se cultiva desde los 500 a 2 400 msnm. Presentan tolerancia media a las temperaturas bajas, salinidad y suelos pesados con baja aireación; baja tolerancia a la alcalinidad y al contenido de carbonatos; sensible al *Phytophthora cinnamomi*. El árbol es de gran tamaño y sus hojas grandes no tienen olor a anís. El peso del fruto oscila entre 125 y 1 500 gramos, la cáscara es gruesa, de consistencia coriácea, la pulpa es algo fibrosa con 18 a 20 % de aceite y presenta una semilla de gran tamaño (León, 1999; Baíza, 2003).

c. Raza antillana (*Persea americana variedad americana*)

Esta raza crece en lugares entre los 0 y 500 msnm, con alta humedad relativa y es muy sensible al frío. Son muy tolerantes a la salinidad, alcalinidad y presencia de carbonatos; y sensibles a suelos pesados y de baja aireación y al hongo *Phytophthora cinnamomi*. Las plantas alcanzan tamaños de hasta 20 m. con hojas multiformes, no tiene olor a anís. El peso del fruto varía entre 250 y 2 500 gramos, la cáscara es coriácea, el contenido de aceite es bajo (menos de 10 %), la semilla es grande, es resistente al exceso de calcio y a la salinidad del suelo (León, 1999; Baíza, 2003).

Las variedades comerciales que destacan son: La Fuerte y la Hass. Estos dos cultivares de mayor éxito comercial, provienen ambos de mutaciones aleatorias. La variedad "Fuerte" se originó en el estado de Puebla, México. El árbol original fue descubierto por Carl Schmidt, para ser luego introducido a California.

La variedad más popular de California durante muchos años fue la variedad "Fuerte", siendo luego reemplazada por la variedad "Hass" a fines de

los años 70, después de la expansión comercial en alta escala que sufrió la industria de la palta. La variedad “Hass” se originó el resultado de una mutación en la Habra heights, California. Esta variedad fue originalmente plantada en 1926 y fue patentada en 1935 por Rudolph Hass (Lu y Menge, 2004).

2.1.1.6 Variedades cultivadas más importantes

Variedad fuerte

Genéticamente se trata de un híbrido entre las razas mexicana y guatemalteca. Su cultivo está muy difundido por todo el mundo. El fruto es periforme de color verde oscuro y peso que varía entre 200 y 300 gramos con pulpa de sabor excelente, con contenido de aceite del 24– 26 % e incluso más. En cuanto a maduración es de precocidad media (León, 1999).

Variedad Hass

Es un fruto con predominancia de las características de la raza guatemalteca, pero conteniendo también algunas de la raza mexicana. El “Hass” actualmente es un cultivar en expansión en todos los países productores y posiblemente atendiendo a su distribución territorial y al volumen de su producción sea la primera variedad del mundo. Tiene una tardía época de maduración. El fruto es oval y asimétrico con epicarpio rugoso y de color violáceo y café. Su peso medio está comprendido entre 180 – 280 gramos. Su pulpa es excelente y la maduración se alcanza con un porcentaje de aceite del 22 – 23 % (Baiza, 2003).

2.1.2 Mosca blanca

Por primera vez el género *Aleurodicus* fue citado por Alata (1973), presente en la costa central del Perú quien lo señaló entre las plagas del palto (*Persea americana*). Valencia (2008), citó a *A. juleikae* Bondar, indicando que previamente esta especie había sido citada por varios autores como *Aleurodicus cocois* Curtis (Valencia & Díaz, 2000; Risco, *et al.* 2002, Yauri & Corman, 2002, León & Arrieta, 2003), y también como *Aleurodicus pulvinatus* (Maskell) (Narrea, 2006; Vergara *et al.*, 2006). Martín (2008) confirmó que *A. juleikae* es la especie que ocurre en la costa del Perú una especie invasora

originaria de la zona neotropical, que en la actualidad está presente en parte de Europa en Norteamérica, parte de Asia, parte de África y Australia.

2.1.2.1 *Aleurodicus juleikae* Bondar

Esta especie de mosca blanca fue citada previamente por varios autores como *Aleurodicus cocois* Curtis, *Aleurodicus* sp. y *A. pulvinatus* (Maskell), asociada a varias especies de plantas hospederas. Recientemente, como resultado de una revisión del género a nivel mundial, Martin (2008), aclara la posición taxonómica de *A. juleikae* Bondar.

Desde 1994, en Perú, las poblaciones de *A. juleikae* fueron incrementándose al igual que la lista de sus hospedadores. En 1995 sus daños se intensificaron en Palpa, departamento de Ica, al sur de Lima, en donde se encontró atacando frutales como pecano, chirimoyo, palto, plátano, higuera y vid (Nuñez, 2008)

2.1.2.2 Clasificación taxonómica

Evans (2008) manifiestan que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Animalia

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aleyrodoidea

Familia: Aleyrodidae

Subfamilia: Aleyrodinae

Género: *Aleurodicus*

Especie: *Aleurodicus juleikae*

2.1.2.3 Morfología

a. Huevo

Los huevos de *Aleurodicus dispersus* (Russell), eran de superficie lisa, elípticos, translúcidos, de color amarillento claro. Los huevos fueron

depositados principalmente en la superficie adaxial de las hojas. Los huevos fueron puestos en un patrón espiral suelto cubierto con cera. (Morde, Godase y Masal, 2017)

Los huevos de *Bemisia tabaci*, recientemente ovipositados en algodónero, son lisos, amarillo blanquecino y son diminutos, alargados, con un pedúnculo subterminal corto, el cual es introducido al tejido vegetal para fijar al huevo en su posición. (Whitefly knowledgebase 1995, citado por Narrea 2002).

b. Ninfas

Las ninfas de *Aleurodicus dispersus* (Russell), del primer estadio eran de color amarillento translúcido, con un dorso convexo con patas funcionales. Se encontraron principalmente en la superficie de la hoja paralela a las venas y vetillas. (Morde, Godase y Masal, 2017)

El primer estadio larval que eclosionado es diminuto, de cuerpo ovalado, aplanado con antenas y patas funcionales, se moviliza libremente sobre el follaje, pero generalmente permanece sobre la misma hoja; posteriormente se fija insertando sus estiletes en la hoja, retrae las antenas y las patas y con excreciones cerosas en todo el entorno del cuerpo se adhiere a la superficie de la hoja. Al mudar al segundo estadio, las antenas y las patas se atrofian, de manera que los subsiguientes estadios no son capaces de moverse. (Raven 1993, citado por Narrea 2002).

Las ninfas del segundo estadio eran translúcidas y de forma ovalada. ellos tenían muchos flecos marginales de cera que cubría el cuerpo en el dorso. Un par de micétomos aparecieron claramente en el centro del cuerpo. (Morde, Godase y Masal, 2017)

Las ninfas del tercer estadio eran ovales, con numerosas varillas de ceras vidriosas espaciadas uniformemente en el margen del cuerpo producidas por los poros abdominales. La secreción de cera cubría más totalmente el cuerpo. El cuerpo estaba completamente cubierto con abundante cantidad de material ceroso blanco. Secretan un número numeroso de varillas vítreas como filamentos de los poros compuestos.

El cuarto estadio, llamado pupa, se distinguió por la presencia de dos puntos rojos en la región cefálica. (Morde, Godase y Masal, 2017)

c. Adulto

(Morde, Godase y Masal, 2017), mencionaron que recién emergido las alas del adulto de *A. dispersus* (Russell), estaban claras después de desplegarse, luego cubiertas con un polvo ceroso blanco. Los ojos eran de color marrón rojizo oscuro y las alas anteriores tenían dos manchas oscuras características. Los machos eran más grandes que las hembras. El adulto masculino podría distinguirse fácilmente por los ganchos alargados, que estaban expuestos desde el extremo distal del abdomen.

Los huevos con suave o la superficie esculpida (panal) casi invariablemente están unidas a la parte inferior de deja por medio de un tallo corto o largo. Los huevos eclosionan primeros instares móviles llamados rastreadores, que buscan y encuentran un sitio de alimentación adecuado. Luego insertan sus piezas bucales y permanecen en un lugar para el resto de sus etapas inmaduras. (Wong Yee Ting 2016)

Castillo y Mogollon (2014) sostienen que las pupas se caracterizan por tener 4 pares de grandes poros compuestos abdominales; también dos pares subdorsales mucho más pequeños, posteriores a los otros, 12 pares de setas submarginales y setas cefa lotóricas submedianas; sub margen y/o disco dorsal generalmente marcada por poros pequeños de varios tipos. Presenta garra en patas torácicas, orificio vasiforme y llingula extendiéndose más allá del orificio. La característica principal para reconocer morfológica mente *A. juleikae*, es la sinuosidad del margen interno de la banda submarginal.

(Castillo y Mogollon 2014), Indicaron que las pupas en condiciones de campo presen tan abundante secreción algodonosa, blanca y cerosa característica, extendiéndose por el dorso. Esta secreción tiene hilos y círculos tan largos y anchos como el cuerpo. La pupa puede ser incolora o amarillenta, membranosa, ligeramente oval; mide entre 1,10 a 1,18 mm de largo y 0,85 a 0,92 de ancho, se les puede observar a los costados dos

manchas de color rojo, que serán los futuros ojos; tanto ninfas y pupas se pueden encontrar dispersas en las hojas o en línea dentro del espiral.

El adulto de la mosca blanca es de gran tamaño, muy visible a simple vista, en el ala aparece a veces una mancha oscura pálida amplia. Esta mancha no se observa en ejemplares muy claros. Presentan ojos compuestos y antena de siete segmentos. Miden entre 1,48 a 1,78 mm de ancho y 2,22 a 2,53 mm de largo, tanto estados inmaduros como adultos se pueden encontrar formando un espiral con aspecto ceroso y blanquecino que puede llegar a tener hasta 10 cm de diámetro. Infesta principalmente el envés de las hojas, pero también se le encuentra en el haz, a manera de pedúnculos y dedos de racimo, agrupadas en colonias de huevos, ninfas, pupas y adultos donde se encuentran alimentándose y reproduciéndose. (Castillo y Mogollon 2014)

(Valencia 2015), menciona que a corta distancia se dispersan por el vuelo de las hembras adultas. El mejor medio para dispersarse a nuevas áreas lo constituye el follaje y plantas infestadas.

El adulto de *Bemisia tabaci* presenta el cuerpo generalmente amarillo y las alas de color blanco; tanto el cuerpo como las alas están cubiertas por un polvo ceroso de color blanco. Presentan dos pares de alas y ambos sexos son alados. Tienen la apariencia de una pequeña polilla con la cabeza cónica, antenas largas y compuestas de 7 segmentos, ojos rojos y alas con escasa venación. Generalmente el macho es más pequeño y delgado que la hembra, mide de 1 a 2 mm de longitud. (Sánchez y Vergara, 1997 Citado por Narrea 2002).

2.1.2.4 Biología

La duración promedio de los primeros, segundos, terceros y cuartos estadíos de *A. dispersus* (Russell), fue de 5.6, 4.9, 6.0 y 6.5 días, respectivamente. Los adultos sobrevivieron durante 12,7 días. La duración de longevidad del adulto fue de 12,7 días, duración del ciclo de vida fue de 47,7 días, fecundidad 44,60 huevos por hembra y un porcentaje de eclosión 95%. (Morde, Godase y Masal, 2017)

La incubación de *A. dispersus* fue de 7 días, con la tasa de eclosión más alta (99.85%), se obtuvo en *H. crepitans*. Esta tasa fue leve pero significativamente menor en *Persea americana* Mill (95.45%). (Kiyindou, *et al* 1998)

Duración media de los primeros, segundos, terceros, cuarto estadio y duración total de *A. dispersus* en *Persea americana* Mill, fue de 8.2, 5.8, 5.1, 3.3, 9.2 y 31.6 ± 0.3 días. La longevidad de la hembra de *A. dispersus* en *P. americana* fue de 125 días y la fertilidad fue de 19 huevos / hembra. (Kiyindou, *et al* 1998)

El ciclo de vida medio de *A. dispersus* en guayaba (desde la etapa de huevos a la etapa de pupas) fue de 37.07 días. La duración media de la etapa de huevos, primera etapa, segunda etapa, tercera etapa y pupas fueron $7.63 + 0.38$ días, $6.53 + 1.22$ días, 6.43 ± 1.63 días, $6.8 + 2.86$ días, y $9.67 + 4.37$ días respectivamente. (Wong Yee Ting 2016)

El ciclo de vida dura cerca de 30 – 35 días con una temperatura de 25 °C, pudiendo presentar varias generaciones anuales.

En un reporte de la Universidad de la Florida, indica que los huevos de *Bemisia tabaci*, posee un periodo de incubación de 5 a 6 días, tornándose marrón antes de eclosionar. (Whitefly knowledgebase 1995, citado por Narrea 2002). La duración de los estadios ninfales varía de cinco a ocho días de la siguiente manera: primer estadio ($6,17 \pm 0,60$ días); Segundo estadio ($7,50 \pm 2,83$ días); Tercer estadio ($5,50 \pm 0,73$ días); y Cuarto estadio ($8,50 \pm 2,83$ días). El periodo de pre-ovoposición varía de tres a cuatro días y el periodo de incubación del huevo es de $8,83 \pm 0,59$ días (Nuñez, 2008).

Bemisia tabaci, bajo condiciones de laboratorio y en algodonero, el segundo estadio ninfal tuvo una duración de 2.24 días en promedio.

Narrea 2002 menciona que el tercer estadio ninfal de *Bemisia tabaci* en algodonero, tuvo una duración en promedio de 2.85 día

El cuarto estadio ninfal-pupario de *Bemisia tabaci* en algodón, que incluye a la pupa, tuvo una duración de 4.93 días en promedio.

Los adultos de *B. tabaci* emergen a través de una incisión en forma de T en la cubierta del pupario. La copulación comienza 12 horas después de la emergencia. La vida de las hembras en promedio es de 60 días y la vida de los machos es generalmente más corto, se da entre 9 a 17 días. (Narrea 2002)

2.1.2.5 Capacidad de reproducción

En un estudio reportado por la Universidad de Florida indican que el número de huevos producidos por hembra es mayor en condiciones cálidas que en los climas fríos. La proporción de reproducción por ambos strain (A y B) de la mosca blanca del camote cambia con la planta hospedera, pero el promedio es de 160 huevos hembra (con un rango aproximado de 50 a 400 huevos) y que de este promedio los 2/3 de los huevos pertenecen a hembras. Este alto potencial reproductivo explica en parte como las poblaciones de mosca blanca pueden aumentar tan rápidamente de la siguiente manera:

1 hembra → 10² hembras → 10⁴ hembras → 10⁶ hembras

El último número representa aproximadamente la cantidad de adultos hembras después de transcurridos 3 generaciones. (Whitefly Knowledgebase, 1995).

Vacaria (2001), menciona que las hembras de *Bemisia argentifolii* dependiendo de la planta hospedera, puede colocar entre 30 a 400 huevos durante su tiempo de vida, con una media de 150 a 160 huevos. Estos poseen una coloración verde claro y pasan a marrón oscuro final. Arévalo (2001), reporto en Colombia, a una temperatura de 26 °C y 68 % de humedad relativa que el promedio de huevos por hembra de *Bemisia tabaci* fue de 75.

2.1.2.6 Longevidad de los adultos

Morillo y Marcano (1997), en un estudio de desarrollo de *Bemisia tabaci* en diferentes genotipos de tomate a la temperatura de 25 ± 2.0 °C y 75 ± 10 % de humedad relativa obtuvieron que la longevidad de machos vario de 10.48 a 15.81 días en promedio, para el caso de hembras vario de 12.21 a 18.46 días en promedio.

Hoddle (1999), en un estudio de laboratorio, de biología de *Bemisia argentifolii* encontró que la longevidad promedio fue de 50.8 ± 3.9 ; 21.8 ± 1.6 y 16 ± 0.8 días a las temperaturas de 16,22 y 28 °C.

Vilarinho (1996), indica que la longevidad de *Bemisia sp.* Tiene una duración de algunas horas hasta aproximadamente 20 días.

2.1.2.7 Daños

Departamento Protección Agrícola de Chile (2004), reportaron que el daño es producido por este insecto al alimentarse de la savia de las plantas. Hay disminución del área fotosíntesis de las plantas atacadas, ocasionada por la presencia de la plaga en las hojas y por hongos saprófitos (fumagina) que se alimentan de las sustancias azucaradas producidas por ésta y que cubren el follaje. En ataques fuertes se produce defoliación de la planta. El daño se reflejada en la calidad, en menor tamaño de los frutos y malformación foliar en plantas ornamentales.

Quienes menciona que el daño causado por la alimentación de la mosca blanca, generalmente es directamente proporcional a su población, las bajas poblaciones raramente tienen un gran impacto. En ciertas plantas, las poblaciones de ciertas moscas blanca pueden causar síntomas de daños específicos, como el impedimento de crecimiento o una coloración anormal. Debido al estrés fisiológico de la alimentación.

Departamento Protección Agrícola, (2004), reportaron que paralelamente por ser una especie cercana a *Aleurodicus cocois* diversos autores han descrito que esta especie es actualmente la plaga más importante de anacardo (*A. occidentale* L.) en la región de Fluminense en Rio de Janeiro, causando 100 % de pérdidas durante 2006 y 2007 (Laerciana 2007). Siendo limitante para la producción debido a los daños ocasionados y a su presencia durante todo el año, incrementando sus poblaciones dramáticamente y causando daños directos e indirectos.

Siendo una limitante para la producción debido a los daños ocasionados y a su presencia durante todo el año, incrementando sus

poblaciones dramáticamente y causando daños directos e indirectos. (Departamento Protección Agrícola, 2004).

Los daños directos son consecuencia de la alimentación de las ninfas y adultos al succionar la savia de el envés de las hojas, manifestando la planta un debilitamiento, marchitamiento, clorosis y provocando alteraciones en el desarrollo vegetativo de las plantas, reflejado en menor tamaño de los frutos, malformación foliar en plantas ornamentales, disminución general de su producción y que puede causar la muerte de los árboles. (Sánchez, 2005).

El daño indirecto sucede en el proceso de alimentación, cuando los adultos y ninfas segregan sustancias azucaradas que propician el crecimiento de un hongo saprófito, el cual produce Fumagina que tiene un efecto adverso en la fotosíntesis, impidiendo la entrada de luz a la superficie foliar (Sánchez, 2005) Este fenómeno se observa en las fincas productoras de palto en el 100 % de los árboles, principalmente en el envés de las hojas, en los brotes y hojas completamente desarrolladas que conlleva asfixia vegetal (Segura *et al.*, 2012).

Se cree que el ataque de la mosca se ha venido incrementando debido al uso inadecuado de los plaguicidas, al pasar de los años las cantidades poblacionales de la mosca blanca fueron incrementándose debido a la destrucción de sus enemigos naturales y a la corta duración de su ciclo de vida, el cual se acorta a medida que la temperatura aumenta, aumentando así también en gran magnitud los daños. Capacidad de colonizar nuevos hospederos cuando el cultivo principal está ausente y a la habilidad de adaptarse a otras latitudes que antes no alcanzaba, así como la capacidad de adquirir resistencia a muchos plaguicidas y de formar nuevos biotipos son otras de las características que han elevado la magnitud del problema (Valencia, 2009).

2.1.2.8 Etología

Las moscas blancas en plantas que sufren estrés hídrico, se mantuvieron poblaciones altas de *A. juleikae*, de donde emergen los adultos para otras especies arbóreas vecinas. (Valencia 2009)

En las moscas blancas, los mecanismos para ajustarse al calor no corresponden a los de refrescamiento evaporativo, debido a su tamaño, que las tornaría muy vulnerables a la desecación. otras opciones para lograr esto incluyen la permanencia en el envés de la hoja, el cual bajo condiciones secas podría evaporar agua y reducir la temperatura ambiente cercana a la hoja (Lu *et al*, 1997).

Asimismo, condiciones como la temperatura, bajas precipitaciones y humedad relativa permiten que las poblaciones se incrementen exponencialmente. En épocas de lluvia la población se disminuye, debido al efecto mecánico de la lluvia sobre los adultos, y la alta humedad relativa, que afecta severamente a los huevos y primeros instares ninfales. En sitios donde hay ocurrencia de moscas blancas los problemas y daños asociados a esa plaga son de difícil control. El surgimiento de brotes poblaciones desmesurados causa daños enormes, los cuales no pueden controlarse ni siquiera con la aplicación frecuente de insecticidas, los cuales son técnicas de control comúnmente implementadas. Unos años después, el problema se reduce un poco, originando una condición más estable, en contraste con la fase inicial, donde se encuentra mayor apertura para utilizar tecnologías de manejo integrado de plagas (MIP).

Asimismo, se ha reportado que las adaptaciones fisiológicas y etológicas de las moscas blancas a menudo están relacionadas con sus hábitos alimenticios y con el hecho de que muchas, y especialmente las especies policíclicas, necesitan cambiar de hospedante. Por ejemplo, durante el año *Bemisia tabaci* Gennadius 1989 puede cambiar de un estado fisiológico "reproductivo" a uno migratorio, variar su comportamiento de oviposición según la combinación de hospedantes que encuentre, y sus sistemas enzimáticos pueden adaptarse a los azúcares específicos presentes en cada especie vegetal de la cual se alimente (López & Ávila, 1993).

2.2. ANTECEDENTES

Se estudio biología y comportamiento de *Bemisia argentifolii* en dos hospederos (Camote y algodón) en los laboratorios de Entomología bajo condiciones controladas y ambientales, en el periodo comprendido de noviembre de 1998 a febrero de 2000. Llego a concluir que: el ciclo de desarrollo es similar para ambos hospederos, siendo más corto bajo condiciones controladas que bajo condiciones del ambiente, además las hembras presentaron un ciclo de desarrollo mayor que los machos y se obtuvo para ambas condiciones de crianza y ambos hospederos cuatro estadios ninfales definidos.

Para ambos hospederos las hembras apareadas son más longevas que las hembras no apareadas y también son más longevas que los machos apareados y no apareados. El periodo de oviposición es mayor en algodón (29.2 días), menor en camote (25.7 días) y la capacidad de oviposición es mayor en algodón con un promedio de 154.0 huevos por hembra. Todos los huevos puestos en ambos hospederos son viables al 100 % y la proporción de sexos es siempre mayor que las hembras que en los machos. (Narrea 2002)

Aguirre; Calix (2009), Se estudio el ciclo de vida de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en siete especies de plantas en invernadero de la UNAM. A una temperatura y humedad relativa promedio 28, 83°C y 53, 81%, respectivamente. Se utilizaron adultos de la mosca blanca los cuales fueron criados en plantas de frijol rojo variedad INTA. Se llegó a concluir que: bajo estas condiciones no existió diferencias significativas entre el nivel de oviposición y eclosión de huevos de *B. tabaci* entre los tratamientos evaluados. La duración del ciclo biológico fue estadísticamente significativa entre los tratamientos en estudio, siendo calabacín el tratamiento que favoreció el ciclo de vida (17 días) y el paste es el tratamiento que limito la duración del ciclo (25 días).

En la urbanización Monterrico Chico del distrito de Santiago de Surco en Lima, Perú. Las observaciones y colecciones de muestras se efectuaron entre enero de 2006 y octubre de 2014 se evaluó las poblaciones de

Aleurodicus juleikae Bondar en dieciséis especies de plantas pertenecientes a 12 familias diferentes, que crecían en parques y jardines. Los resultados conseguidos permiten el reconocimiento de *A. juleikae* en preparados en laminillas y la variabilidad en la morfología de individuos colectados en especies de plantas diferentes.

(Valencia 2015), menciona que, de las dieciséis especies evaluadas, en diez de ellas *Aleurodicus juleikae* pudo reproducirse exitosamente y generar poblaciones abundantes. En cuatro de las especies evaluadas el insecto se reprodujo sin alcanzar poblaciones altas en hospederas ocasionales, y en dos de ellas se observó oviposición de intensidad alta, pero sin colonización por las ninfas en no hospederas. Entre los factores predisponentes es el estrés hídrico que fue el de mayor importancia para la colonización por *A. juleikae*. Basado a los resultados obtenidos, se conoce la interacción del insecto con plantas hospederas aisladas, pero se desconoce esta interacción con grupos de plantas de la misma especie en huertos organizados.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (CIFO); bajo condiciones controladas entre octubre del 2019 hasta marzo del 2020. La temperatura bajo condiciones controladas fue de 17 a 21 °C. (Anexo: Cuadros 17 al 19)

3.1.1 Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillco marca.
Lugar	:	Cayhuayna

3.1.2 Posición geográfica

Latitud sur	:	09° 58' 12"
Longitud Oeste:		76° 15' 08"
Altitud	:	1940 msnm

3.1.3 Clima

Huánuco tiene un clima templado y seco con una temperatura promedio de 19°C y una humedad relativa de 82 %

3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Tipo de investigación

Aplicada

Consideramos oportuno realizar los estudios biológicos de la mosca blanca ya que es una plaga importante que afecta a los cultivos de palta, los cuales serán fuentes generadoras de información útil para mejorar la comprensión existente sobre la biología de este insecto y tomar acciones importantes para su manejo en el futuro en los campos de producción de paltos en la región Huánuco.

3.2.2 El nivel de investigación

Descriptivo

Da a conocer la duración de los estados de desarrollo y la morfología de esta especie, la cual permitirá incluir esta información a un programa de control integrado de plagas para mantener la población por debajo del nivel del daño económico.

3.3 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA

3.3.1 Colección y preparación de las muestras para la identificación de la especie en estudio.

Se realizó la identificación y acopio de las hojas de palto de la variedad fuerte del CIFO infestadas con mosca blanca la cual fueron llevadas al laboratorio, con la ayuda de un pincel fino se realizó la separación y almacenamiento de las pupas en un frasco de vidrio rotulados con la fecha de colección la misma que contenía etanol de 96°, esta acción nos permitió conservar las muestras hasta su procesamiento. Las muestras fueron preparadas siguiendo el procedimiento recomendado por Martin (2004) y Gill (citado por Valencia, L; Díaz, W. 2000). Se hizo montajes permanentes (bálsamo de Canadá) y temporales (líquidos de Hoyer y Essig). Los montajes temporales fueron utilizados para la obtención de fotografías. Las cuales fueron tomadas por medio del lente ocular de un microscopio compuesto con la ayuda de una cámara digital Cámara canon EOS M50, y procesadas con Adobe Photoshop CS5. La identificación realizada a nivel de especie de la mosca blanca fue efectuada por Ph.Dr. Luis Valencia entomólogo, investigador y consultor privado.

3.3.2 Acondicionamiento y crianza masal

La investigación se realizó en un total de 5 árboles de palto de la variedad fuerte de 6 años de edad, donde fueron acondicionados 05 microjaulas haciendo un total de 25 unidades de observación, seguidamente se identificó las posturas de *Aleurodicus juliekae* Bondar en las hojas jóvenes del tercio medio superior del palto, con la ayuda de una lupa entomológica de

aumento 32X, pincel y mondadientes se procedió a retirar cualquier artrópodo que se encontraba al lado o sobre ellas, para luego ser confinados dentro de las microjaulas ya enumeradas, el borde superior de la microjaula estuvo en contacto con el envés y la tapa con el haz de la hoja, donde se realizó el estudio de la biología de la *A. Juliekae* Bondar, las cuales se mantuvieron durante todo el experimento.

La microjaula consistió, un envase de plástico semitransparente en forma de un cono con 2.3 centímetro de diámetro, 5 centímetro de altura, en la base del recipiente se colocó la malla antiafida con el propósito de observar todos los estadios biológicos de *A. Juliekae* Bondar sin retirar las microjaulas, también en las paredes del envase se realizaron pequeños agujeros para asegurar la ventilación.

El borde superior del envase (microjaula), fue cubierta por corrosium adhesivo con el propósito de asegurar la estabilidad del envase sobre la hoja e impedir el acceso de artrópodo pequeños. El recipiente de plástico acondicionado y la tapa ambas piezas fueron sostenidas con un alambre galvanizado la misma que estaba soldado a un clip.

El área experimental fue protegida con un cerco perimétrico con cinta de señalización con la finalidad de evitar el ingreso de personas ajenas. Las observaciones diarias se realizaron a las 7.00 am, durante las tres generaciones en estudio.

3.3.3 Obtención de posturas de *Aleurodicus juleikae* Bondar

De la crianza masal, emergieron adultos lo cual se realizó el sexado correspondiente, los machos eran más grandes que las hembras y presentaban ganchos alargados que se podían distinguir fácilmente las cuales estaban expuestos desde el extremo distal del abdomen entre las alas.

Una vez sexados, en cada microjaula solo quedaron una hembra y dos machos adultos con el propósito de asegurar la reproducción. Al término de la oviposición fueron marcadas y registradas 25 huevos por microjaula, a partir de ellos se inició el estudio y seguimiento durante toda la investigación.



Foto 1: Vista superior de la microjaula diseñada para la crianza de *A. Juliekae* Bondar.



Foto 2: Vista inferior de la microjaula diseñada para la crianza de *A. Juliekae* Bondar.

3.3.4 Duración del periodo de incubación

A los 25 huevos marcados, se les hizo el seguimiento, registrando la fecha de oviposición y eclosión. Los días transcurridos durante estas etapas permitieron determinar el periodo de incubación, las mismas que se registraron en una libreta de campo.

3.3.5 Duración de los estadios ninfales

Después de la eclosión con la ayuda de una lupa cuyo aumento es de 32X, se realizó el seguimiento al primer estadio ninfal (migrante) hasta su fijación en el envés de la hoja, cuya área fue marcada y enumerado con el propósito de realizar el seguimiento hasta finalizar el tercer estadio ninfal de *A. Juliekae* Bondar.

Basado al proceso de la muda e incremento de tamaño se determinaron el número de estadios ninfales y la duración de cada uno de ellos.

3.3.6 Duración del cuarto estadio ninfal-pupario

El cuarto estadio ninfal-pupario fue registrado como un dato único, La duración de este estadio se estableció desde el día en que mudo del tercer estadio hasta la emergencia del adulto.

3.3.7 Determinación de la longevidad de los adultos

Para realizar el seguimiento de la longevidad de los adultos en las tres generaciones registradas se consideraron 10 microjaulas las cuales contenían adultos apareados y no apareados (hembra y macho) respectivamente.

3.3.8 Registro de la capacidad de reproducción

Las tres generaciones registradas fueron a base de 7 microjaulas las cuales contenían una pareja de *A. Juliekae* Bondar emergidas el mismo día. Se realizó el seguimiento diario con la finalidad de registrar en un cuaderno de campo el inicio de oviposición, número de huevos puestos por cada hembra en las hojas hospederas.

3.4 MATERIALES Y EQUIPOS

En la investigación se utilizó los materiales, equipos, herramientas e insumos siguientes:

a) Materiales

Lápiz, lapicero

Cuaderno de registro

Etiquetas

Jaula clip

Cinta de señalización

b) Herramientas

Machete

Excavadora manual

c) Equipos

Cámara fotográfica digital

Lupa entomológica

Microscopio

IV. RESULTADOS

4.1 ESTADOS DE DESARROLLO DE HUEVOS, NINFAS Y ADULTOS DE *Aleurodicus juleikae* Bondar.

4.1.1 Periodo de incubación.

El periodo de incubación de los machos de *A. juleikae* Bondar en el palto, bajo condiciones controladas es la siguiente: primera generación de 7.0 días a 21 °C de temperatura y 67 % de humedad relativa, segunda generación 7.2 días a una temperatura de 20 °C y 74 % de humedad relativa y tercera generación de 7.1 días a la temperatura de 21 °C y 70 % humedad relativa. (Cuadro 1; Foto 3,4; Figura 1 y Anexo: cuadro 2).

El ligero incremento del periodo de incubación de las hembras de *A. juleikae* Bondar fue debido a la disminución de la temperatura, teniendo como resultado lo siguiente: primera generación de 8.1 días a 21 °C de temperatura y 67 % de humedad relativa, segunda generación 8.8 días a una temperatura de 20 °C y 74 % de humedad relativa y tercera generación 8.1 días a la temperatura de 21 °C y 70 % humedad relativa (Cuadro 1; Foto 3,4; Figura 1 y Anexo: cuadro 1).

Los huevos eran de superficie lisa, elípticos, translúcidos, de color amarillento claro al momento de oviposición, a medida que transcurrían los días se tornaron de color café oscuro y al momento de eclosionar casi negros.

Cuadro 1 Rango y promedio en días de los estados de desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Generación		Estados de desarrollo						Ciclo total	
		Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra		
		Huevo	Huevo	Ninfa	Ninfa	Pupario	Pupario	Macho	Hembra
GI	Promedio	7.0	8.1	16	17	7	8.1	30.3	33.4
	Rango	6-7	8-9	15-18	16-19	6-7	8-9	29-32	32-35
GII	Promedio	7.2	8.8	18	19.8	7	9.1	32.2	37.6
	Rango	6-9	8-9	15-21	19-21	6-9	9-10	27-35	36-39
GIII	Promedio	7.1	8.1	16.6	17.5	6.8	8.2	30.4	33.8
	Rango	6-9	7-9	15-18	17-19	5-7	7-9	29-32	33-35

Temperatura y humedad relativa promedio

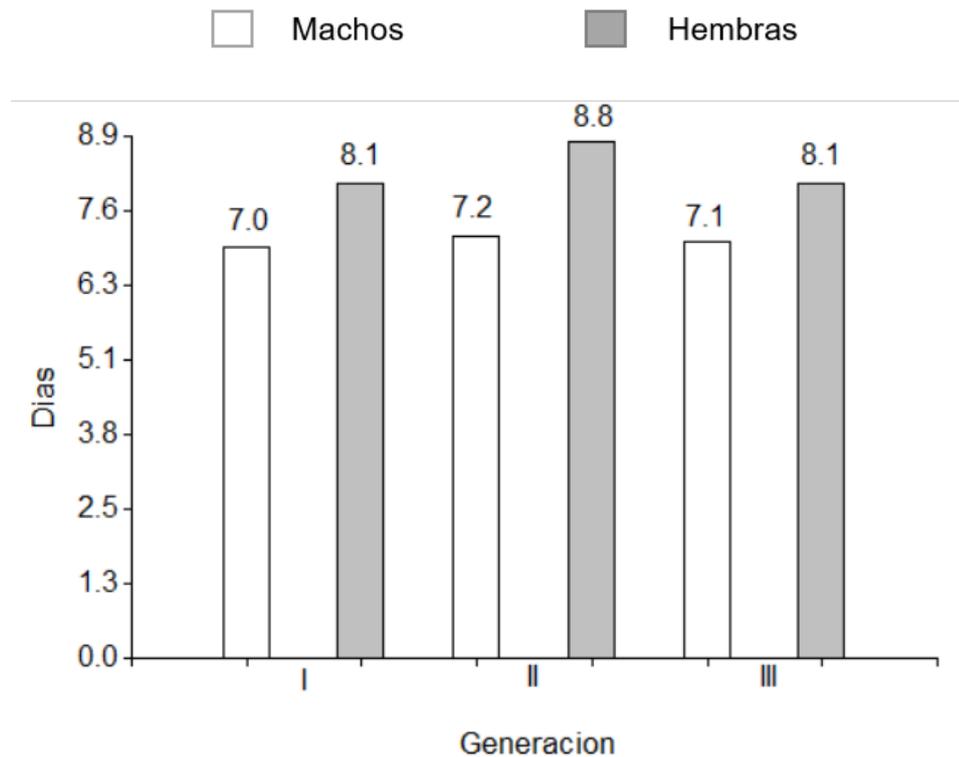
Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Fig. 1 Duración promedio en días del periodo de incubación de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

El periodo de incubación de machos y hembras bajo condiciones controladas se determinó que existe una diferencia de un día aproximadamente entre ambos sexos.

La disminución de la temperatura y el aumento de humedad relativa influyeron en el resultado del periodo de incubación de machos y hembras de la segunda generación a diferencia de la primera y tercera generación.



Foto 3: Estadío huevo de *Aleurodicus juleikae* Bondar
(Foto: YG. Villavicencio)

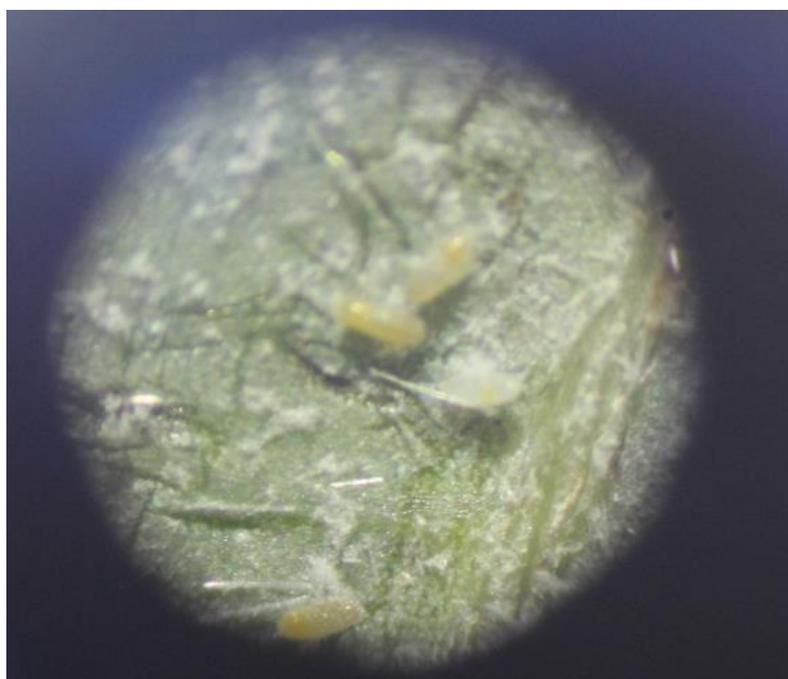


Foto 4: Estadío huevo de *Aleurodicus juleikae* Bondar
(Foto: YG. Villavicencio)

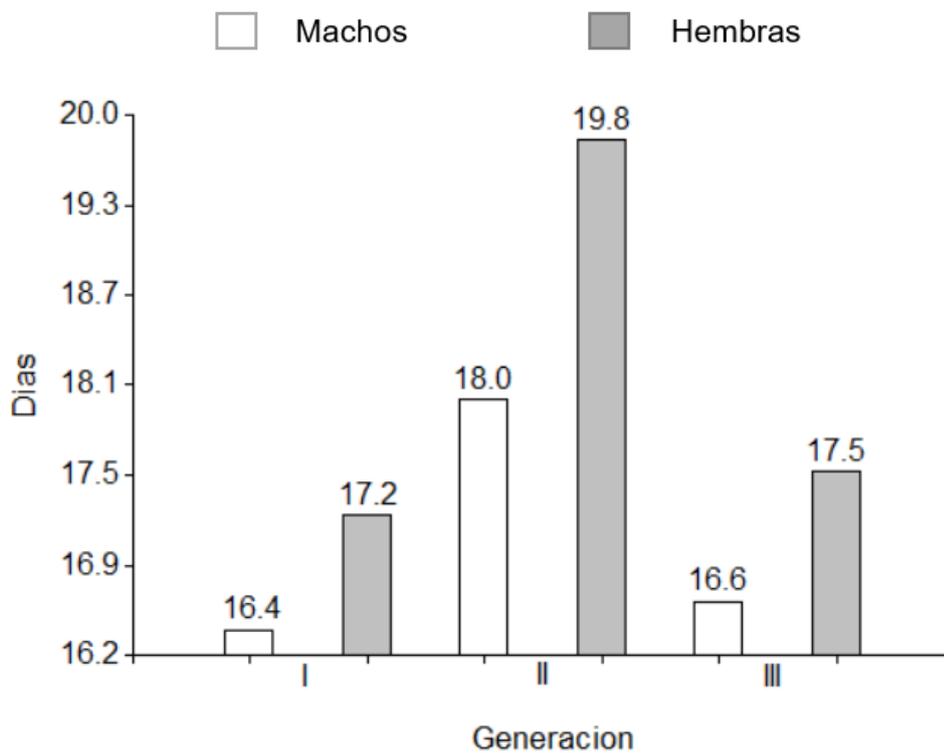
4.1.2 Periodo ninfal

Basado al estudio biológico en condiciones controladas el periodo promedio ninfal de los machos de *A. Juliekae* Bondar en las tres generaciones fue: 16 días con un rango de 15 a 18 días, 18.0 días con un rango de 15 a 21 días y 16.6 días con un rango de 15 a 18 días respectivamente (Cuadro 1 y Figura 2).

Las hembras de *A. Juliekae* Bondar en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 17.0 días con un rango de 16 a 19 días; 19.8 días con un rango de 19 a 21 días y 17.5 días con un rango de 17 a 19 días respectivamente (Cuadro 1 y Figura 2). Las ninfas estuvieron ubicadas en el envés de las hojas jóvenes del palto y se determinó que la fase ninfal tuvo cuatro estadíos, los cuales se diferenciaron exclusivamente por el tamaño.

El promedio del estado ninfal fue de menor duración en machos respecto a las hembras, habiendo diferencias en las tres generaciones ya que esta especie presenta variabilidad en la duración de sus estados ninfales; sin embargo, se registró una mayor duración de sus estadíos en la segunda generación en ambos sexos debido a la disminución de la temperatura durante el desarrollo de esta etapa. La temperatura y la humedad relativa donde fue criado el insecto, fueron los factores determinantes de las variaciones de duración de todas las fases de desarrollo del insecto.

Fig. 2 Duración promedio en días del estado ninfal de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

4.1.3 Primer estadio ninfal

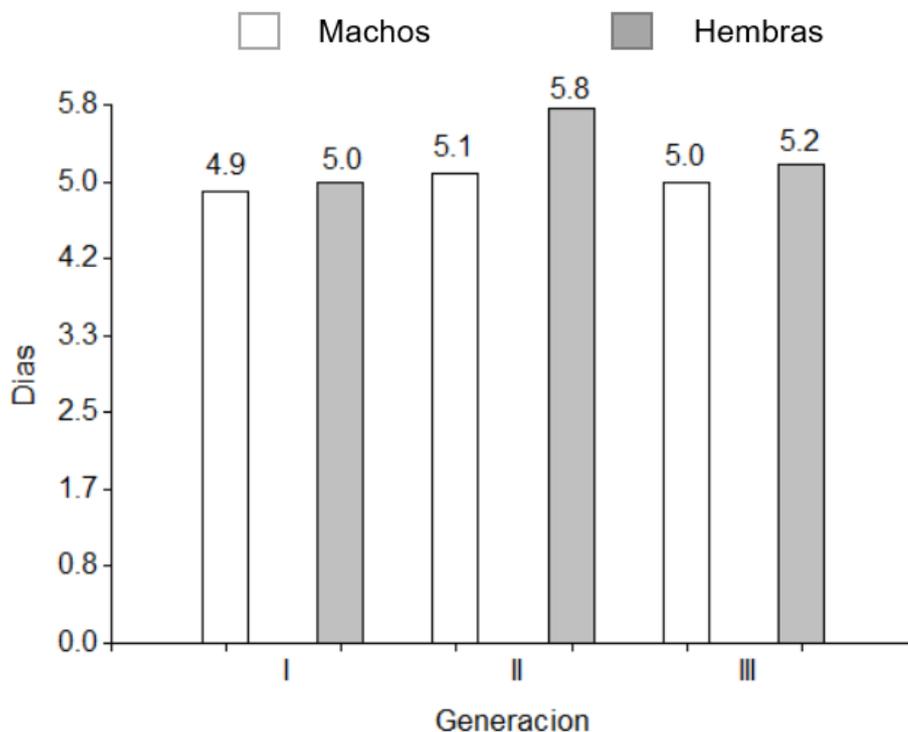
Bajo condiciones controladas los machos de *A. juleikae* Bondar en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 4.9 días con un rango de 4 a 6 días, 5.1 días con un rango de 4 a 6 días y 5.0 con un rango de 4 a 6 días respectivamente (Figura 3; Foto: 5 a 6 y Anexo: Cuadro: 4,6 y 8).

Las hembras en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 5.0 días con un rango de 4 a 6 días, 5.8 días con un rango de 5 a 6 días y 5.2 con un rango de 4 a 7 días respectivamente (Figura 3; Foto: 5 a 6 y Anexo: Cuadro: 3,5 y 7).

Una vez que la ninfa emerge del huevo abandona el corion, es de forma ovalada, color amarillo translúcido, dorso convexo, patas funcionales y tiene dos fases: uno móvil llamado crawler o migrante y otro fijo.

Comparando ambos sexos en condiciones controladas se observó que la duración promedio de este estado ninfal fue menor en los machos con respecto a las hembras.

Fig. 3 Duración promedio en días del Primer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

La duración del primer estadio ninfal de machos y hembras bajo condiciones controladas, la segunda generación fue mayor a la primera y tercera esto debido a la disminución de la temperatura y el aumento de la humedad relativa.



Foto 5: Primer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae*

(Foto: YG. Villavicencio)

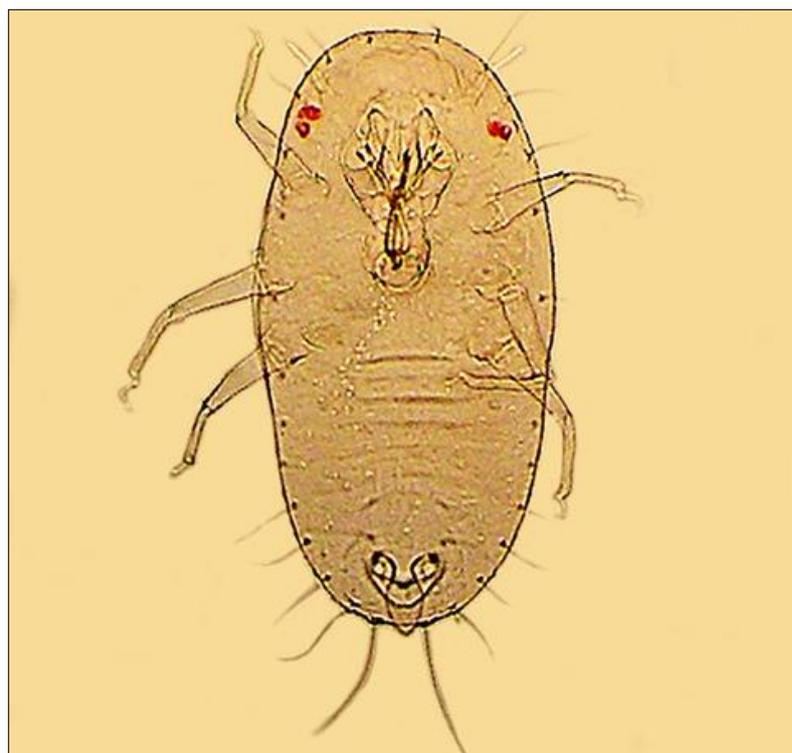


Foto 6: Primer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae*

(Foto: YG. Villavicencio)

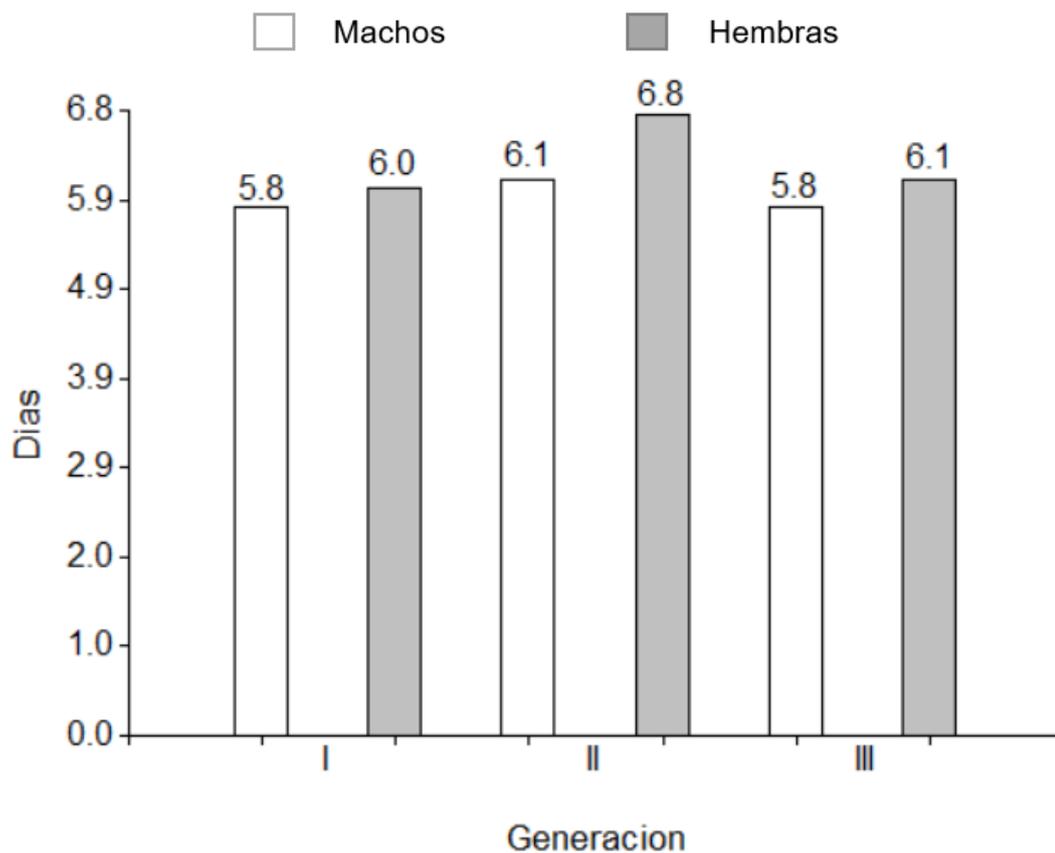
4.1.4 Segundo estadio ninfal

Bajo condiciones controladas en los machos de *A. juleikae* en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 5.8 días con un rango de 5 a 6 días, 6.1 días con un rango de 5 a 7 días y 5.8 con un rango de 5 a 6 días respectivamente (Figura 4; Foto: 7 y Anexo: Cuadro: 4,6 y 8).

Las hembras en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 6.0 días con un rango de 5 a 7 días, 6.8 días con un rango de 6 a 7 días y 6.1 con un rango de 6 a 7 días respectivamente (Figura 4; Foto: 7 y Anexo: Cuadro: 3,5 y 7).

A medida que pasan los días estas ninfas eran translucidas y de forma ovalada, además presentaban flecos marginales de cera que cubrían el cuerpo y un par de micétomos aparecieron claramente en el centro del cuerpo.

Fig. 4 Duración promedio en días del Segundo estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Bajo condiciones controladas en las tres generaciones estudiadas del segundo estadio ninfal, se observó la duración promedio de machos fue menor con respecto a las hembras.

El promedio de la segunda generación fue mayor con respecto a la primera y tercera generación en ambos sexos, esto debido a que las temperaturas registradas fueron menores y la humedad relativa mayor.

4.1.5 Tercer estadio ninfal

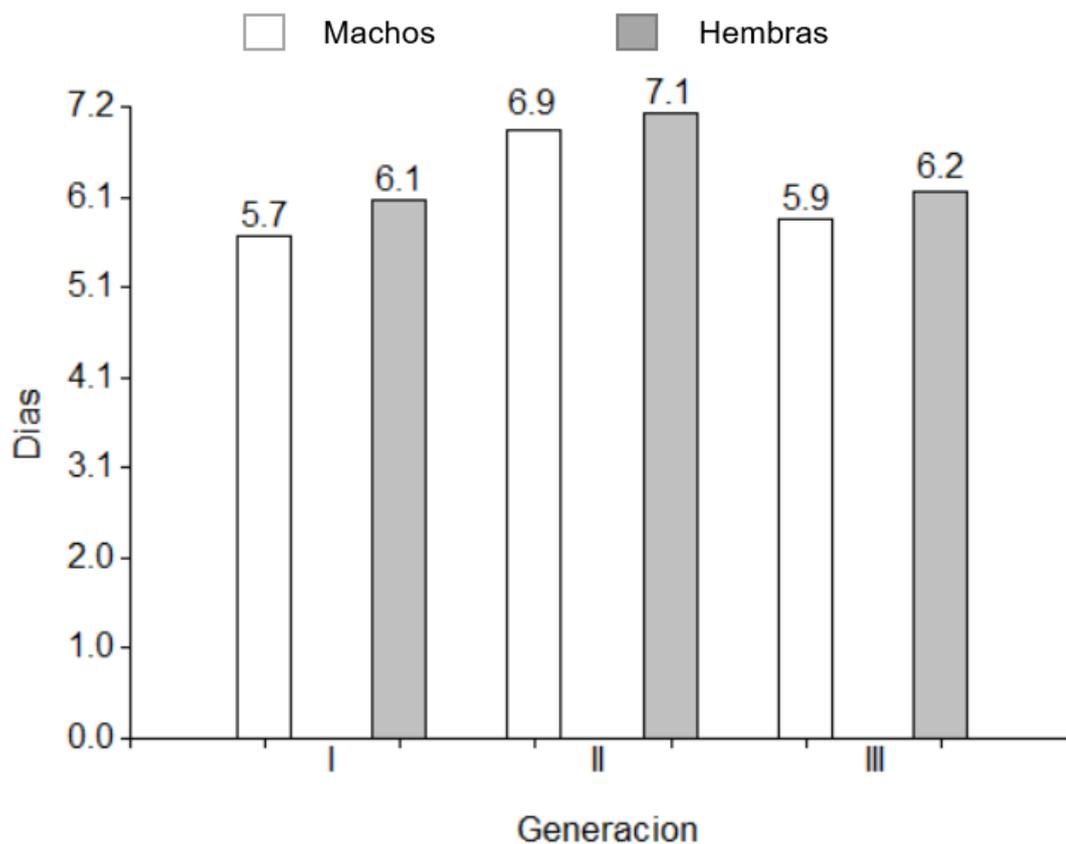
Bajo condiciones controladas en los machos de *A. juleikae* en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 5.7 días con un rango de 5 a 7 días, 6.9 días con un rango de 6 a 9 días y 5.9 con un rango de 5 a 6 días respectivamente (Figura 5; Foto: 8 y Anexo: Cuadro: 4,6 y 8).

Las hembras en las tres generaciones estudiadas se registraron periodos promedios de: 6.1 días con un rango de 6 a 7 días, 7.1 días con un rango de 7 a 8 días y 6.2 con un rango de 6 a 7 días respectivamente (Figura 5; Foto: 8 y Anexo: Cuadro: 3,5 y 7).

Después del proceso de la muda hacia este estadio, las ninfas se observan con el cuerpo descubierto, color amarillo verdoso, de forma ovalada, plana con margen dentado y translúcida semejante al segundo estadio con la diferencia en el aumento del tamaño.

El cuerpo estaba completamente cubierto con abundante material ceroso blanco, con numerosas varillas de cera vidriosas espaciadas uniformemente en el margen del cuerpo producidas por los poros abdominales.

Fig. 5 Duración promedio en días del Tercer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Al comparar ambos sexos en las tres generaciones bajo condiciones controladas, la duración del tercer estadio ninfal fue menor en los machos con respecto a las hembras.

Se observó que, a menor temperatura y mayor humedad relativa, mayor duración del tercer estadio en la segunda generación con respecto a la primera y tercera generación.

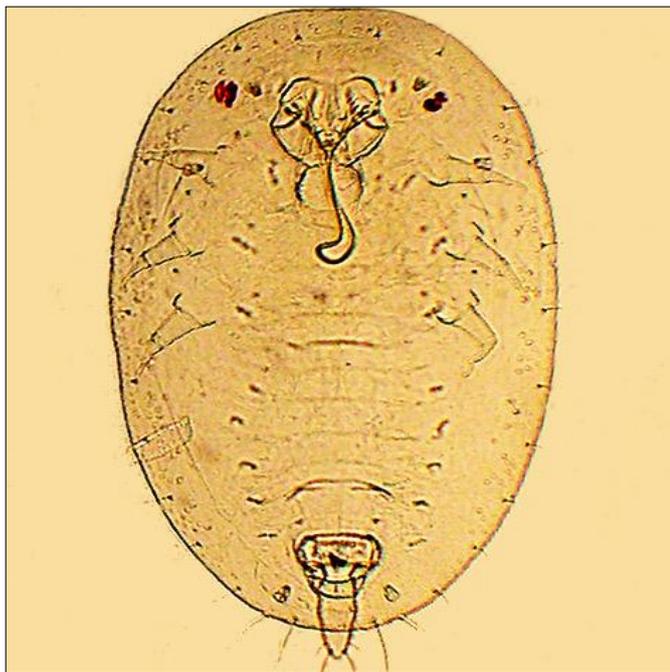


Foto 7: Segundo estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)

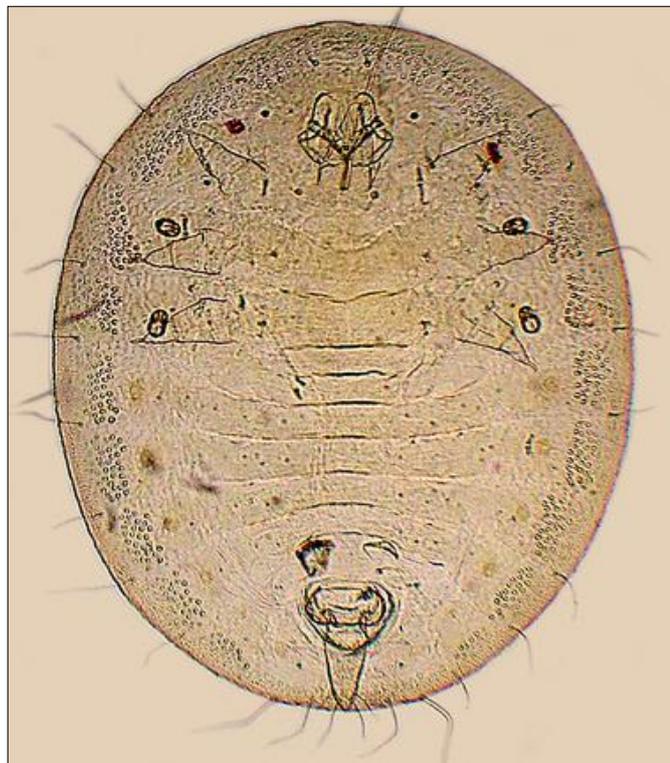


Foto 8: Tercer estadio ninfal de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)

4.1.6 Cuarto estadio ninfal – pupario

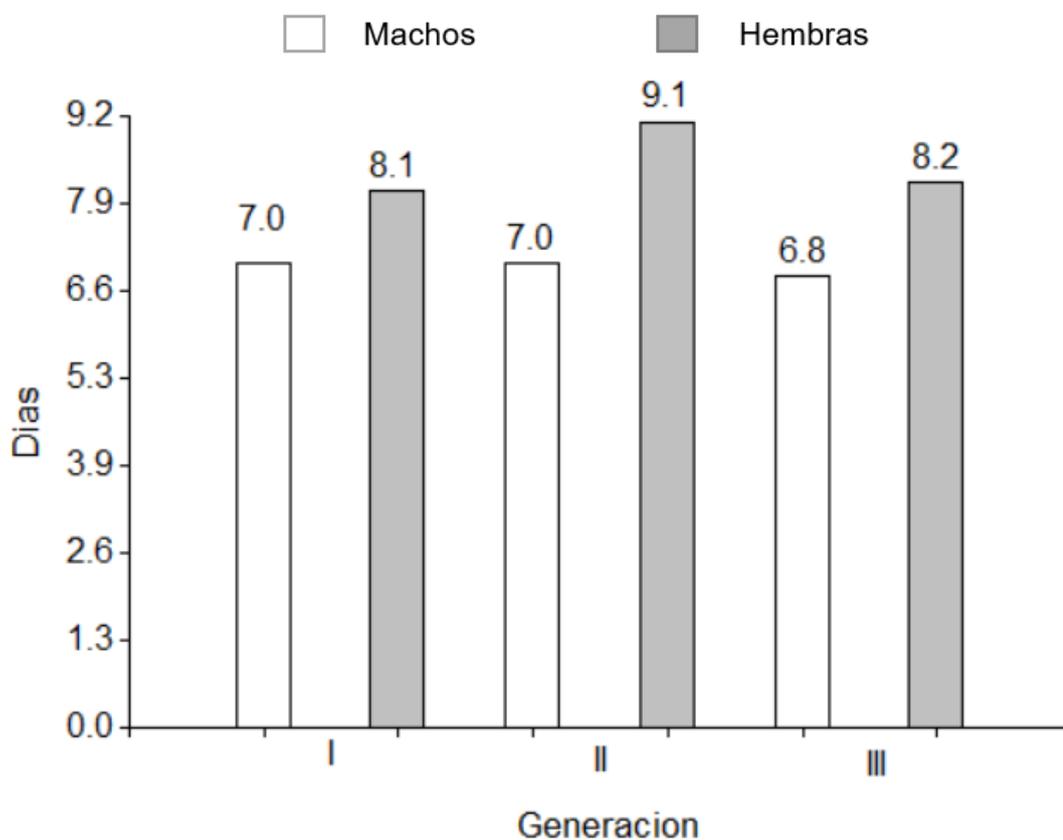
Bajo condiciones controladas el periodo promedio del cuarto estadio ninfal de los machos de *A. juleikae* Bondar en las tres generaciones estudiadas tuvieron una duración de: 7.0 con un rango de 6 a 7 días, 7.0 con un rango de 6 a 9 días y 6.8 con un rango de 5 a 7 días para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 1, Figura 6 y Anexo: Cuadro: 10,12 y 14).

Las hembras en el cuarto estadio ninfal tuvo una duración de: 8.1 con un rango de 8 a 9 días, 9.1 con un rango de 9 a 10 días y 8.2 con un rango de 7 a 9 días para la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Cuadro 1, Figura 6 y Anexo: Cuadro: 9,11 y 13).

El cuarto estadio ninfal-pupario tiene la misma característica morfológica de tercer estadio, después de la muda se observó que la pupa presenta mayor tamaño, color verde amarillo opaco y bien formada. Se distingue aún más por lo notaria claridad de la presencia de dos puntos rojos en la región cefálica que son los futuros ojos, también presentan hilos de cera en abundancia.

Las pupas se pueden encontrar en las hojas o en líneas dispersas dentro del espiral ellas presentan garras en las patas torácicas, orificio baciforme, línula. La característica para reconocer morfológicamente a *A. juleikae* Bondar, son las sinuosidades del margen interno de la banda submarginal también la última muda es utilizada como pupario y deja de alimentarse, presentando abundante secreción algodonosa, blanca y cerosa, extendiéndose por el dorso.

Fig. 6 Duración promedio en días del cuarto estadio ninfal-pupario de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Bajo condiciones controladas en las tres generaciones estudiadas la duración promedio del cuarto estadio ninfal-pupario de machos fue menor con respecto a las hembras.

Debido a la disminución de la temperatura y aumento de humedad relativa la segunda generación tuvo una mayor duración a diferencia de la primera y tercera generación.

4.1.7 Ciclo total de desarrollo

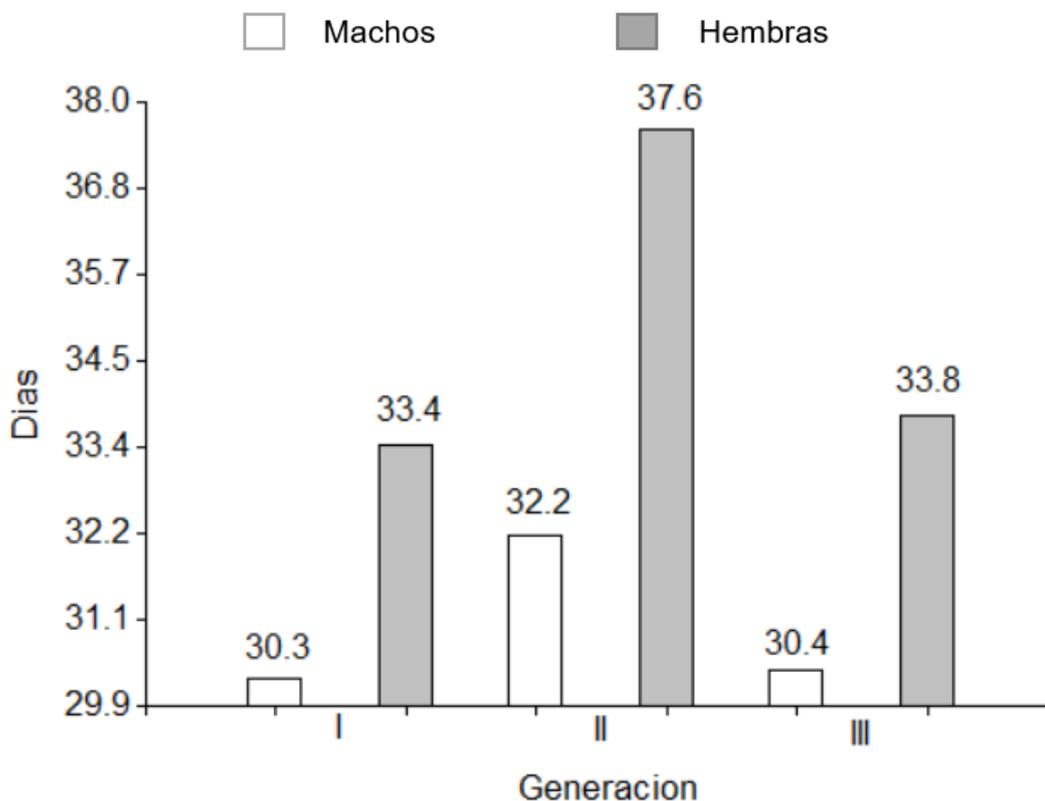
Bajo condiciones controladas, el ciclo total de desarrollo de los machos de *A. Juliekae* Bondar en las tres generaciones estudiadas tuvieron una duración de: 30.3, 32.2 y 30.4 días respectivamente, en tanto que las hembras fueron de: 34.4, 37.6 y 33.8 días respectivamente (cuadro 1, Figura 7 y Anexo: cuadro 9,10,11,12, 13 y 14).

Las alas del adulto recién emergido fueron claras después de desplegarse, luego cubiertas con un polvo ceroso blanco y además las alas anteriores presentaban dos manchas oscuras características, los ojos de color marrón rojizo oscuro.

Los machos fueron más grandes que las hembras las cuales se podían distinguir fácilmente por los ganchos alargados, que se encuentran expuestos desde el extremo distal del abdomen entre las alas.

Bajo condiciones controladas, el ciclo total de desarrollo vario según el sexo, para los machos se obtuvo registros promedios de: 30.3, 32.2 y 30.4 días para las tres generaciones respectivamente y para las hembras de: 34.4, 37.6 y 33.8 días en las tres generaciones respectivamente (cuadro 1, Figura 7 y Anexo: cuadro 9,10,11,12, 13 y 14).

Fig. 7 Duración promedio en días del ciclo total de desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Bajo condiciones controladas en las tres generaciones estudiadas la duración promedio del ciclo total de desarrollo fue mayor en hembras respecto a los machos.

Los datos de temperatura y humedad relativa donde fue criado *A. juleikae* Bondar están relacionado a los resultados, ya que se puede observar que existe una relación inversa entre la temperatura, humedad relativa y la

duración del ciclo total de desarrollo, de manera que, a mayor temperatura, la duración promedio del ciclo total de desarrollo es menor y a medida que la temperatura disminuye esta se prolonga por más tiempo. Es por ello el ciclo de desarrollo para ambos sexos fue de mayor duración en la segunda generación respecto a la primera y tercera generación.

4.2. LONGEVIDAD DE ADULTOS

La longevidad de las hembras apareadas tiene un promedio de: 14.1 a 15.3 días y las hembras no apareadas un promedio de: 10.4 a 11.7 días (Cuadro 2, Figura 8 y Anexo: Cuadro 15, 16 y 17).

Así mismo la longevidad de los adultos machos apareados, fueron de 10.9 a 11.8 días y en los machos no apareados fueron de: 7.5 a 8.3 días (Cuadro 2, Figura 8 y Anexo: Cuadro 15, 16 y 17).

En las tres generaciones, la longevidad promedio de hembras apareadas fueron de 14.0 días y para hembras no apareadas de 11.2 días, encontrándose una diferencia en la longevidad de 2.8 días. La misma tendencia se dio para los machos apareados los cuales presentaron una longevidad promedio de 11.3 días en las tres generaciones y para machos no apareados de 8.0 días, encontrándose una diferencia en la longevidad de 3.3 días.

Se puede observar en las tres generaciones que las hembras apareadas son más longevas que las hembras no apareadas, ocurriendo lo mismo con los machos, es decir los machos apareados son más longevos que los machos no apareados, a su vez las hembras apareadas son mucho más longevas que los machos apareados y no apareados.

Cuadro 2 Rango y promedio en días de longevidad de hembras y machos, apareados y no apareados de desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Sexo	Condición	GI		GII		GIII	
		Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
Hembra	Apareada	14-16	15.3	12-16	14.1	13-16	15
	No apareada	11-12	11.5	9-11	10.4	11-13	11.7
Macho	Apareada	10-14	11.8	10-12	10.9	10-13	11.1
	No apareada	7-10	8.3	7-9	7.5	7-10	8.1

Temperatura y humedad relativa promedio

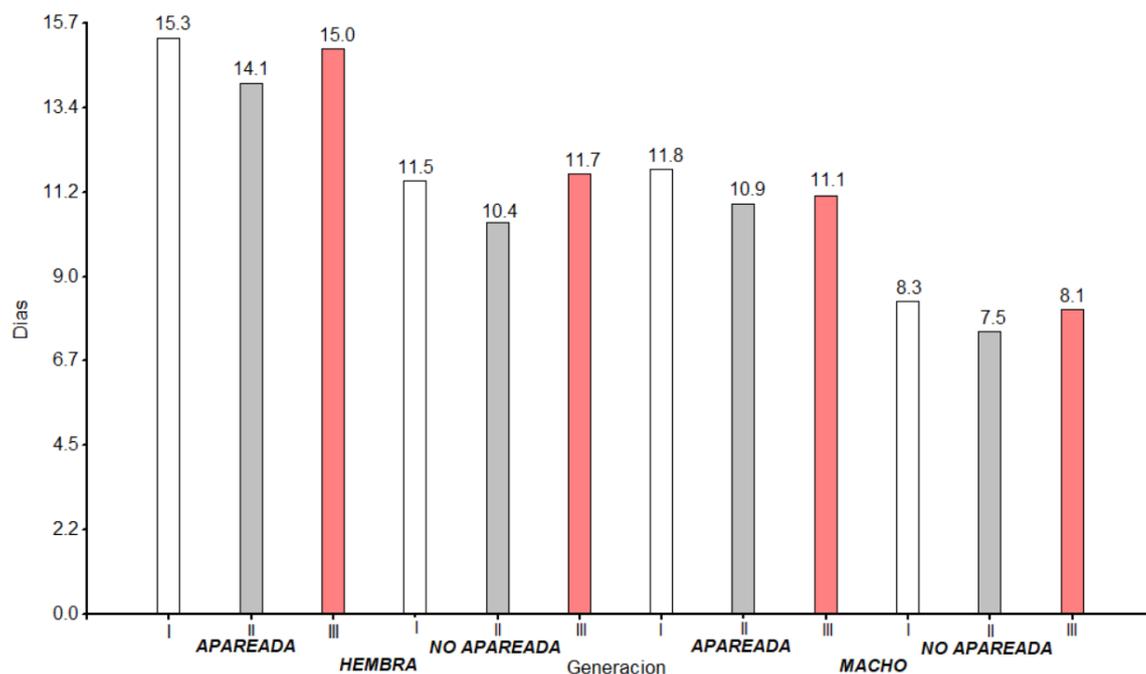
Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

Fig. 8 Longevidad promedio en días de los adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

También se pudo observar que la primera y tercera generación fueron más longevos a diferencia de la segunda generación esto debido al incremento de la temperatura y baja humedad relativa. Quiere decir que *A. juleikae* Bondar, a mayor temperatura y menor humedad relativa presentan mayor longevidad y a menor temperatura y mayor humedad relativa fueron menos longevos.

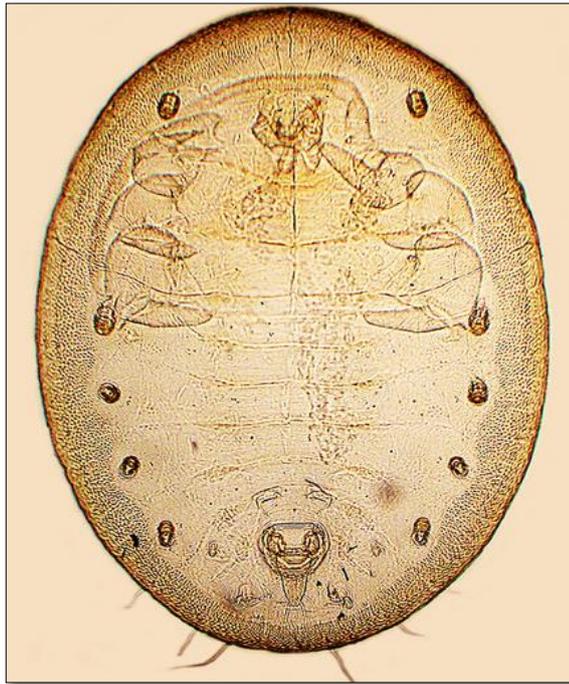


Foto 9: Cuarto estadio ninfal - pupario de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)



Foto 10: Adultos de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)

4.3. CAPACIDAD DE REPRODUCCIÓN DE *Aleurodicus juleikae* Bondar.

4.3.1 Periodo de pre-oviposición

El periodo de pre-oviposición fueron en promedio 1.0, 1.7 y 0.4 días para las tres generaciones respectivamente (Cuadro 3 y Anexo: Cuadro 18, 19 y 20).

4.3.2 Periodo de oviposición y capacidad de oviposición

El periodo de oviposición tuvo un promedio de: 15.3 a 17.0 días (Cuadro 4, Figura 9 y Anexo: Cuadros 21,22 y 23).

Cuadro 3 Duración (mínima, máxima y promedio) en días de pre-oviposición y oviposición de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Generación	N° de hembras	Pre-oviposición			Oviposición		
		Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
GI	7	0	2	1.0	16	18	16.4
GII	7	0	3	1.7	12	18	15.3
GIII	7	0	2	0.4	14	19	17.0

Temperatura y humedad relativa promedio

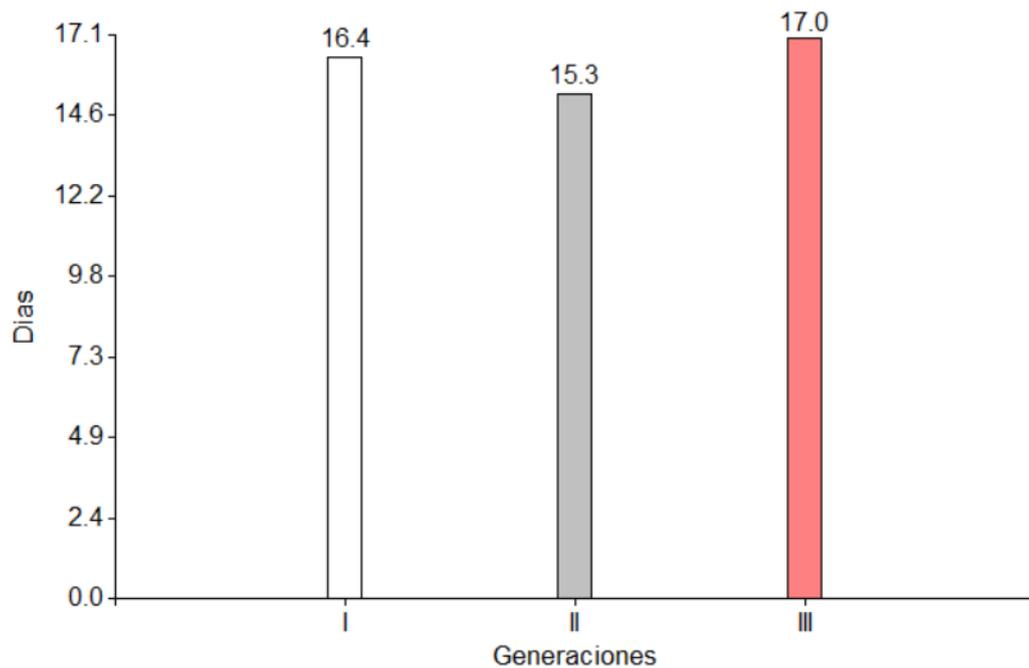
Controladas

GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo.

Fig. 9 Duración promedio del periodo de oviposición de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



En condiciones controladas el periodo de oviposición de *A. juleikae* Bondar fue lo siguiente: menor duración de oviposición en la segunda generación a diferencia de la primera y tercera generación las cuales presentaron mayor duración en el periodo de oviposición, esto debido a la variación de la temperatura y la humedad relativa donde fue criado el insecto.

Cuadro 5 Duración (mínima, máximo y promedio) en días de los periodos de pre-oviposición y oviposición de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Generación	N° Hembras	Rango de huevos/hembra	Promedio de huevos/hembra.
GI	7	47-56	50.9
GII	7	47-62	54.9
GIII	7	48-66	57.0

Temperatura y humedad relativa promedio

Controladas

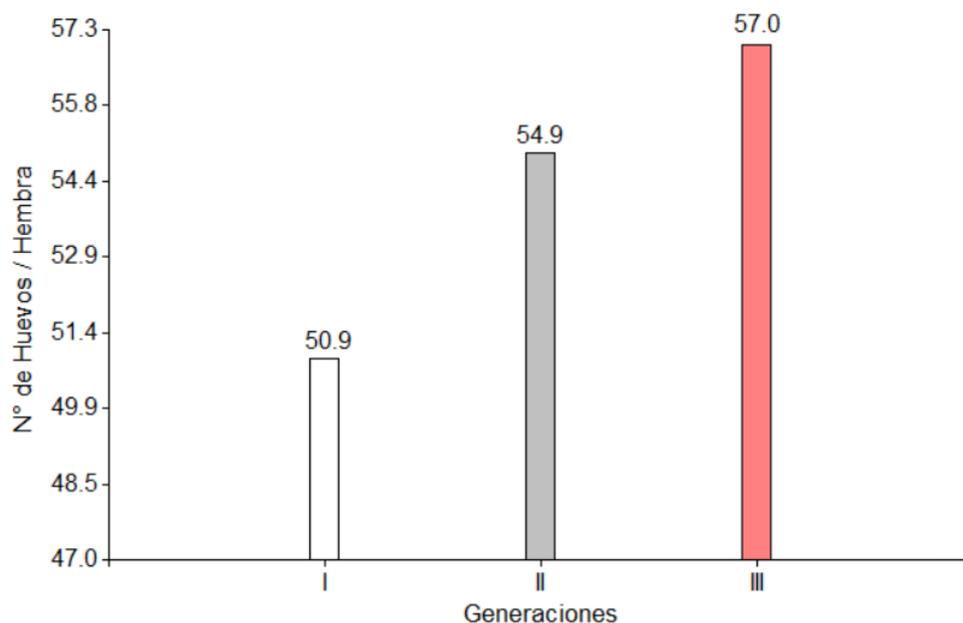
GI: 21 °C y 67 % Octubre – Diciembre

GII: 20 °C y 74 % Diciembre – Enero

GIII: 21 °C y 70 % Enero – Marzo

La capacidad de oviposición varió en promedio de 50.9 a 57.0 huevos con un rango de 47a 66 huevos por hembra, en las tres generaciones (Cuadro 5, Figura 9).

Fig. 10 Capacidad de oviposición de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Cuadro 6 Número de huevos y su porcentaje de viabilidad de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto, durante tres generaciones. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Generación	N° Hembras	Total, de Huevos	% de huevos viables
GI	7	356	86.0
GII	7	384	92.8
GIII	7	399	96.4



Foto 11: Vista dorsal de macho de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)



Foto 12: Vista dorsal de la hembra de *Aleurodicus juleikae*
(Foto: YG. Villavicencio)

4.4 COMPORTAMIENTO

4.4.1 Estado ninfal y pupario

Se observó que la eclosión de los huevos de *A. juliekae* Bondar en condiciones controladas en el cultivo de palto se daba en las primeras horas del día (6-9 am aproximadamente) y horas de la tarde (15-18 pm aproximadamente).

Los huevos fueron depositados de manera individual y en grupos en la superficie adaxial de las hojas del palto, cuando se depositaban en grupos se observaba en forma de arcos o círculos, las cuales estaban adheridas a la hoja con un hilo cubierto con cera blanca en posición vertical denominado pedicelo.

Luego de la eclosión del huevo, la ninfa abandona el corion y comienza a caminar sobre el envés de la hoja, teniendo dos fases uno móvil llamado crawler o migrante y otro fijo, esta etapa es denominada como el primer estadio ninfal.

El primer estadio ninfal realiza movimientos cortos sobre el envés de la hoja cerca al lugar donde eclosionó hasta encontrar un sitio adecuado para su alimentación donde introduce su estilete en la hoja y cambia a un color oscuro, parecida a una escama rodeada de un anillo de cera blanca, periodo donde el crawler pierde las patas y pasa a una forma fija donde completa todo su ciclo ninfal y pupario hasta la emergencia del adulto. En este estadio pasan alimentándose de la savia, fase donde provoca el mayor daño al cultivo de palto.

Las ninfas del segundo estadio realizaron movimientos de contracciones para poder desprenderse de la exuvia, quedando el cuerpo totalmente descubierto la cual es de color amarillo verdoso. En este estadio se observó la secreción cerosa en forma de filamentos e hilillos de color blanco.

El comportamiento del tercer estadio ninfal son semejantes al segundo estadio solamente diferenciándose en el tamaño y a partir de este estadio se

puede distinguir ligeramente los ojos rojos de la ninfa sin necesidad del uso de una lupa.

El cuarto estadio ninfal-pupario es diferente a los anteriores, presenta mayor tamaño y se distingue aún más la claridad de los ojos rojos, indicándonos ya una pupa bien formada de la que en algunos días emergerá el adulto.

4.4.2 Estado adulto

Una vez alcanzada su madurez dentro de la envoltura pupario, *A. Juliekae* Bondar emerge de esta, debido a la presión ejercida por la hemolinfa principalmente en el mesotórax, lo cual induce la ruptura de la pupa en la parte anterior en forma de T invertida. Con movimientos hacia fuera y de presión, empieza a salir lentamente, esta sale con las alas plegadas al cuerpo, se deja caer al costado de su exuvia pupal hasta llegar a extender las alas en forma vertical por unos segundos y juntarlas completamente, además se observó que las alas en un primer momento son transparentes; en esta posición empieza a mover las patas anteriores, medias y posteriores hacia atrás y hacia delante, realizando movimientos ligeros y cortos, también mueven las antenas, de esta manera completa la esclerotización de su cuerpo, el cual es de un color amarillento.

El adulto es el estadio más móvil y es responsable de colonizar la planta huésped, además tienen la capacidad de caminar y volar.

V. DISCUSIONES

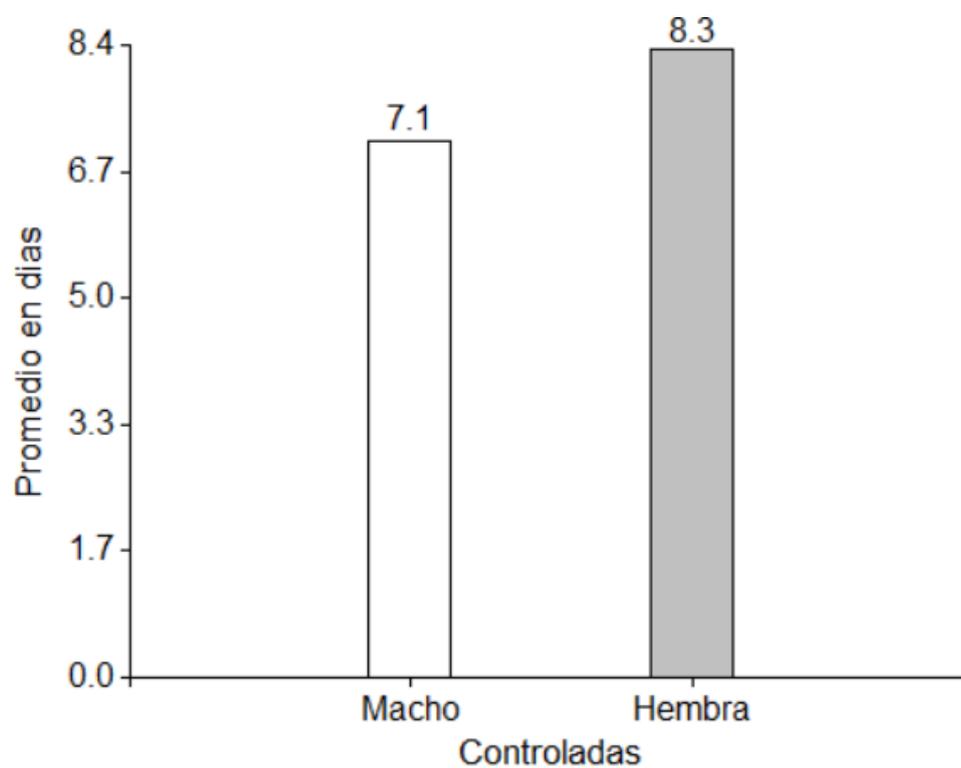
Los resultados mostraron que el periodo de incubación no se vio influenciado por la temperatura, humedad relativa ni por forma de crianza. La duración promedio en días del periodo de incubación en ambos sexos para las tres generaciones fue similar, dando un promedio general de días de incubación de *A. juleikae* Bondar de: 7.1 días para machos y 8.3 días para hembras. (Cuadro 6 y Figura 11).

Estos registros coinciden con los resultados encontrados por Narrea (2002), que menciona que en condiciones controladas el periodo de incubación de *Bemisia argentifolii* en los cultivos de camote y algodón, fue un promedio de 5.1 y 4.8 días, siendo similar en las tres generaciones en estudio, debido a que la temperatura se mantuvo casi constante de 25 a 26 °C.

Cuadro 6 Duración promedio en días del periodo de incubación para las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.

Generaciones	Condiciones controladas	
	Machos	Hembras
GI	7.0	8.1
GII	7.2	8.8
GIII	7.1	8.1
Promedio	7.1	8.3

Fig. 11 Duración promedio en días del periodo de incubación para las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Los resultados mostraron que la duración promedio del estado ninfal en ambos sexos para las tres generaciones de *Aleurodicus juleikae*, en condiciones controladas se obtuvo menor duración del estado ninfal en los machos con un promedio de 16.9 días, con respecto a las hembras con un promedio de 18.1 días.

Las diferencias entre generaciones de ambos sexos esto se debió a la variación de la temperatura y la humedad relativa donde fue criado *A. juliekae* Bondar. Sí las temperaturas registradas eran mayores, la duración promedio del estadio ninfal era menor y si la temperatura era menor, la duración promedio del estadio ninfal era mayor. (Cuadro 7 y Figura 12).

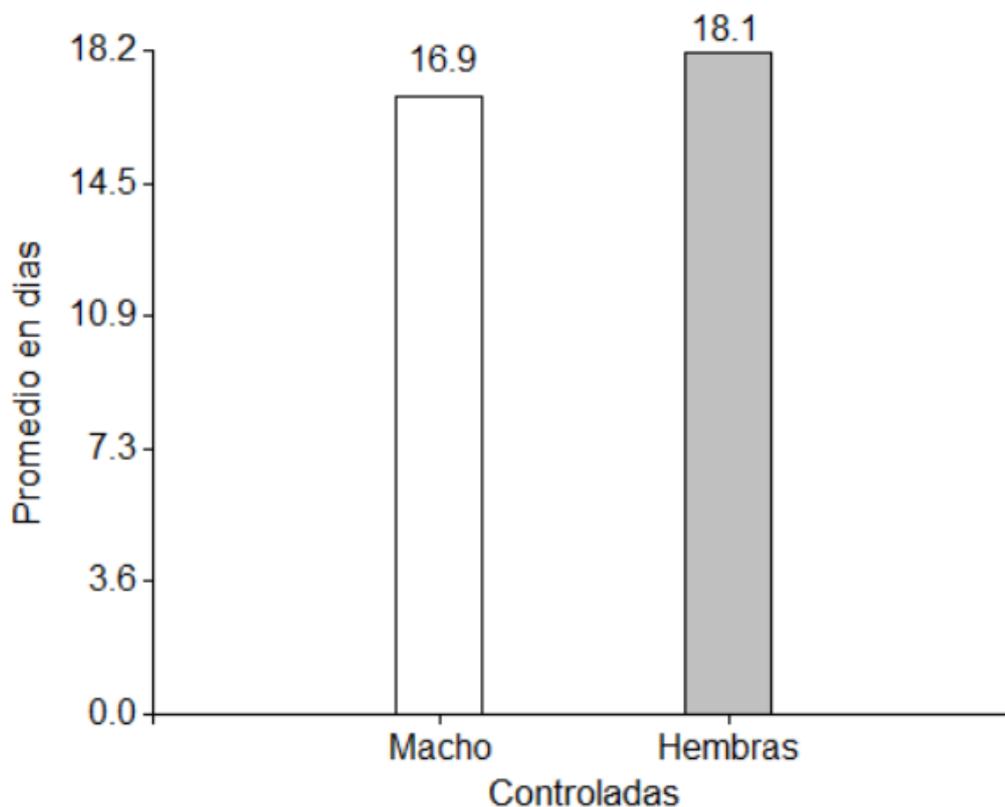
Esto concuerda con Narrea (2002), al mencionar que bajo condiciones controladas se obtuvo menor duración del estado ninfal de *Bemisia argentifolii* en el cultivo de camote con un promedio de 12.5 días a diferencia del cultivo de algodón que fue de 13.1 días. Esto debido a la temperatura a la cual el insecto es criado ya que es el factor determinante de las mayores variaciones de duración de todas las fases de desarrollo del insecto.

La comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los publicados para *A. dispersus* demuestran que existe cierta similitud en las características biológicas de los miembros del género *Aleurodicus*. Que concuerdan con los encontrados por Wong Yee Ting (2016) y Morde, Godase y Masal, (2017), quienes mencionan que *Aleurodicus dispersus* presenta variabilidad a lo largo de todo su ciclo de vida.

Cuadro 7 Duración promedio en días del estado ninfal para las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.

Generaciones	Condiciones controladas	
	Machos	Hembras
GI	16.0	17.0
GII	18.0	19.8
GIII	16.6	17.5
Promedio	16.9	18.1

Fig. 12 Duración promedio en días del estado ninfal para las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



Para el cuarto estadio ninfal-pupario de *A. juliekae* Bondar los resultados obtenidos mostraron valores promedios en las tres generaciones de: 6.9 días para machos y 8.5 días para hembras, donde se muestra claramente que la duración de este estadio en hembras fue mayor a comparación de los machos esto se dio a las variaciones de la temperatura y la humedad relativa donde fue criado el insecto.

El efecto de la temperatura en este estadio coincide con lo encontrado por Narrea (2002), menciona que en condiciones controladas en tres generaciones estudiadas del cuarto estadio ninfal - pupario de *Bemisia argentifolii* en el cultivo de camote tuvo un promedio de 3.2 días a diferencia del cultivo de algodón que fue de 3.3 días.

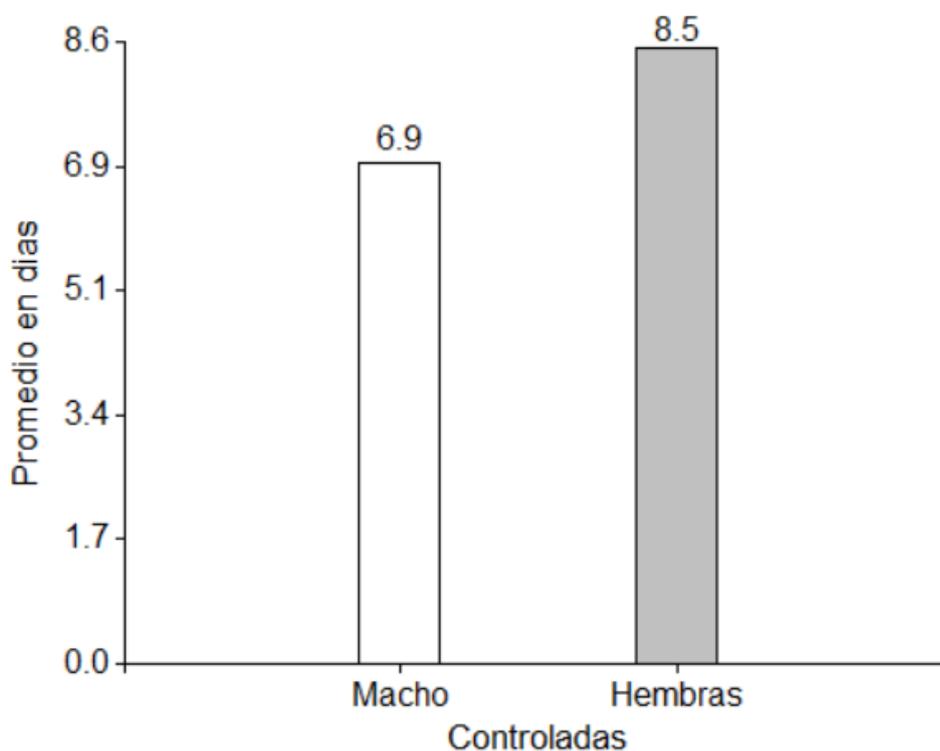
En las granjas experimentales donde se llevaron a cabo las crías de *Aleurodicus dispersus* en el cultivo de guayaba a una temperatura promedio 22.2 °C y una humedad relativa promedio 56 %. Kiyindou, *et al.* (1998) describe la duración media del desarrollo pupal de *Aleurodicus dispersus* en *Persea americana* fue de 9.2 días.

Alerothrixus floccosus Maskell observadas por Yaguarshungo (1999). Donde menciona que bajo condiciones controladas la temperatura registradas influyeron en el desarrollo de este estadio en el cultivo de plátano obteniendo un promedio de duración, mínimo de 9 y un máximo de 15 días.

Cuadro 8 Duración promedio en días del cuarto estadio ninfal-pupario, para las tres generaciones en ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.

Generaciones	Condiciones controladas	
	Machos	Hembras
GI	7.0	8.1
GII	7.0	9.1
GIII	6.8	8.2
Promedio	6.9	8.5

Fig. 13 Duración promedio en días del cuarto estadio ninfal-pupario, para las tres generaciones en ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



El ciclo total *A. juleikae* Bondar en las tres generaciones observadas en ambos sexos presentó una variación de 3.9 días. Teniendo una duración para las hembras 34.9 días y para machos 31.0 días y este periodo también se observó el efecto de la temperatura y la humedad relativa donde fue criado el insecto. (Cuadro 9 y Figura 14).

Narrea (2002), Menciona que bajo condiciones controladas de *Bemisia argentifolii* en el cultivo de camote en las tres generaciones, el ciclo total de las hembras fue de 21.3 días y para machos fue de 19.7 días. Además, mencionan que los resultados con los datos de temperatura se pueden ver que existe una relación inversa entre la temperatura y la duración del ciclo de desarrollo, de manera que, a mayor temperatura, la duración promedio del ciclo total de desarrollo es menor y a medida que la temperatura disminuye este se prolonga por más tiempo.

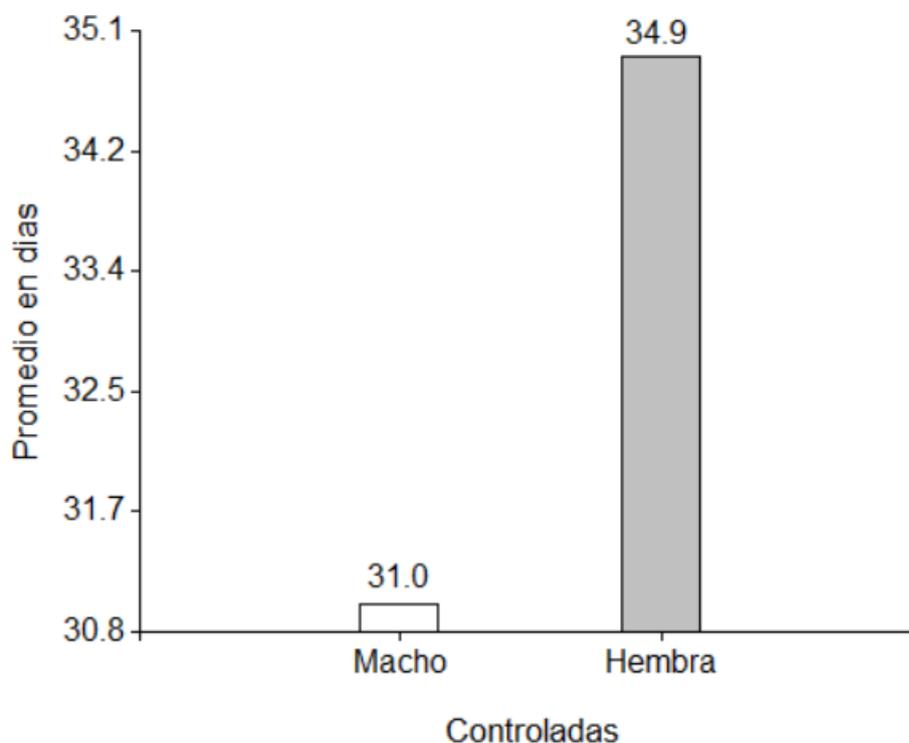
El efecto de la temperatura en la duración del ciclo de desarrollo coincide con lo encontrado por Morde, Godase y Masal, (2017) en *Aleurodicus dispersus* (Russell) en el cultivo de guayaba donde tuvo un promedio de 47,7 días.

Wong Yee Ting (2016), observo que en condiciones controladas de *Aleurodicus dispersus* (Russell) en el cultivo de *Persea americana*, el ciclo total de desarrollo tuvo una duración de 30.6 días.

Cuadro 9 Ciclo total de desarrollo promedio de las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 – 2020.

Generaciones	Condiciones controladas	
	Machos	Hembras
GI	30.3	33.4
GII	32.2	37.6
GIII	30.4	33.8
Promedio	31.0	34.9

Fig. 14 Ciclo total de desarrollo promedio de las tres generaciones de ambos sexos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 – 2020.



Se observó que la longevidad promedio de *A. juleikae* Bondar tuvieron mayor duración las hembras y machos apareados (14.8, 11.3) a diferencia de las hembras y machos no apareados (11.2, 8.0), además las hembras fueron más longevas que los machos. De los resultados obtenidos independientemente del apareamiento, las hembras fueron más longevas que los machos, diferencias que fue muy marcada.

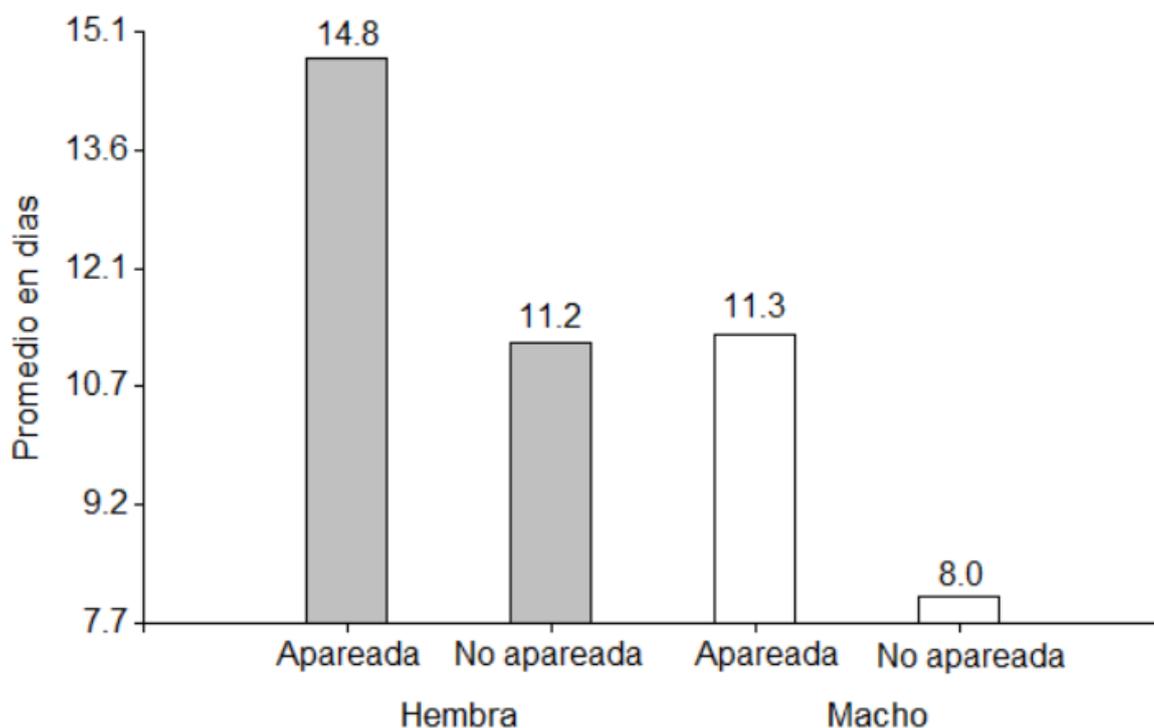
Estos datos coinciden con los encontrados por Narrea (2002), menciona que, bajo condiciones controladas *Bemisia argentifolii* en el cultivo de camote en las tres generaciones, las hembras apareadas son más longevas que las hembras no apareadas y de machos (apareados y no apareados).

Morde, Godase y Masal, (2017), observó que *Aleurodicus dispersus* Russell y su rango de hospedadores en guayaba, los adultos sobrevivieron durante 12,7 días. Yaguarshungo (1999), mencionó que la longevidad de las hembras siempre fue mayor que las del macho. (Cuadro 10 y Figura15).

Cuadro 10 Longevidad promedio en días, para las tres generaciones en ambos sexos de adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.

Generaciones	Apareada		No apareada	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
GI	11.8	15.3	8.3	11.5
GII	10.9	14.1	7.5	10.4
GIII	11.1	15.0	8.1	11.7
Promedio	11.3	14.8	8.0	11.2

Fig. 15 Longevidad promedio en días, para las tres generaciones en ambos sexos de adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019 - 2020.



El periodo de oviposición bajo condiciones controladas se obtuvo en promedio para las tres generaciones con 16.2 días.

La capacidad de oviposición de hembras de *A. juleikae* Bondar, se obtuvo un promedio de 54.2 huevos por hembra para las tres generaciones con un rango de 47 a 66 huevos. (Cuadro 2 y Figura 8). Los datos obtenidos son superiores con el estudio realizado por, Wong Yee Ting (2016), quien registró en hembras de *A. dispersus* un promedio de 44.6 huevos /hembra.

Estos resultados son mayores con los reportados por Morde, Godase y Masal, (2017), quienes registraron un promedio de 46 huevos en el cultivo de guayaba y en palto. Se debe resaltar también que los huevos de esta especie, tuvieron como mínimo 86.0 % y un superior de 96.4 % de viabilidad en todas las generaciones.

Cuadro 11 Duración en días de los estadíos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemíptera: Aleyrodidae) en el cultivo de palto. UNHEVAL. Huánuco - Perú. 2019-2020.

Estados biológicos	Duración (Días)	
	Macho	Hembra
Huevos	7.1	8.3
Ninfas de primer estadío	5.0	5.4
Ninfas de segundo estadío	5.9	6.3
Ninfas del tercer estadío	6.2	6.5
Ninfas de cuarto estadío ninfal-pupario	6.9	8.4
Longevidad de adultos (Apareada)	11.3	14.8
Longevidad de adultos (No pareada)	8.0	11.2
Duración total del ciclo de vida	31.0	34.9
Periodo de oviposición	16.2	
Fecundidad (huevos puestos / hembra)	54.2	
Porcentaje de eclosión (%)	91.7	

VI. CONCLUSIONES

Bajo condiciones controladas, en que se realizó la biología de *Aleurodicus juleikae* Bondar, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

BIOLOGIA

1. El macho, bajo condiciones controladas en el cultivo de palto se obtuvo un periodo de incubación de 7.1 días; periodo ninfal: 16.9 días, presentan cuatro estadios ninfales: primer estadio ninfal 5.0 días, segundo estadio ninfal de 5.9 días, tercer estadio ninfal de 6.2 días, cuarto estadio ninfal-pupario 6.9 días y el ciclo de desarrollo hasta la emergencia del adulto 31.0 días.

La hembra, bajo condiciones controladas en el cultivo de palto se obtuvo un periodo de incubación de 8.3 días; periodo ninfal: 18.1 días, presentan cuatro estadios ninfales: primer estadio ninfal 5.4 días, segundo estadio ninfal de 6.3 días, tercer estadio ninfal de 6.5 días, cuarto estadio ninfal-pupario, 8.4 días y el ciclo de desarrollo hasta la emergencia del adulto 34.9 días.

Se llegó a concluir que en todas las etapas de desarrollo *A. juleikae* Bondar, las hembras presentaron mayor duración en cada estadio respecto a los machos.

2. *A. juleikae* Bondar, bajo condiciones controladas en el cultivo de palto se llegó a concluir que el periodo de duración de longevidad se obtuvo de 11.1 días y que las hembras apareadas son más longevas de las hembras no apareadas y de machos apareados y no apareados.
3. El periodo de oviposición fue de un promedio de 16.2 días, con una capacidad de oviposición en promedio de 54.2 huevos por hembra.

VII. RECOMENDACIONES

1. Debido al comportamiento polífago de la especie, se deben realizar más trabajos de investigación sobre biología y comportamiento, en otros hospederos.
2. De acuerdo a la biología deben realizarse las muestras en las primeras hojas jóvenes porque allí se encuentran los primeros estadios inmaduros y que son los más susceptibles para su control.
3. Realizar investigaciones más específicas del ciclo de vida de *Aleurodicus juleikae* Bondar, en la variedad de fuerte para determinar cuáles son los factores que inciden y determinan sobre la duración del ciclo de vida. Esos factores podrían tener implicaciones en futuras actividades de producción respecto al manejo de la mosca blanca en palto.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, N. M; Cálix, E. I. 2009. Estudio del ciclo biológico de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius, Hemiptera: Aleyrodidae) en siete especies de cucurbitáceas. Tesis. Managua, Nicaragua. Noviembre 2009. 20 p.
- Alata, C. J. 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Investigación Agraria. Centro Regional de Investigación Agraria N°1. Estación Experimental Agrícola de La Molina. Lima-Perú. 176 p.
- Arévalo, F. S. 2001. Fluctuación de la Dinámica de Población de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en cultivos de berenjena del municipio de Sanpues, Sucre. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. División de Sanidad Vegetal. Bogotá, Colombia.
- Baíza, V. 2003. Guía técnica del aguacate. Ministerio de agricultura y ganadería. Nueva San Salvador, El Salvador.
- Baraona, M; Sancho, E. 2000. Aguacate y Mango: Fruticultura Especial 2. Editorial de la Universidad Estatal a distancia. San José. Costa Rica. 89 p.
- Bernal, J; Díaz, C. 2005. Tecnología para el Cultivo del Aguacate. Corporación Colombiana de Investigación Agrícola (CORPOICA), Centro de Investigación La Selva, Rio negro, Antioquía. Colombia. Manual Técnico. 241 p.
- Boletín INIA – N° 129. 2010. El cultivo del palto. 3^{ra} ed. Santiago de Chile. 82 p.
- Borror, D. J.; Triplehorn C. A; Johnson, N. F. 1992. An introduction to the study of insects. New York: Saunders College Publishing. 889 p.
- Caballero, R. 1992. Whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) from Central America and Colombia including slid - mounted pupal and field keys for

identification, natural enemies, and economic importance. Tesis maestría. Kansas State University. Manhattan.USA., 200 p.

Castillo y Mogollon. 2014. Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) presente en el cultivo de banano (*Musa* sp.) en cinco zonas del valle de Tumbes. Lima, peru.15-22p.

Castillo, C.P y Mogollón, F.C (2014). Mosca blanca (Hemiptera: Aleyrodidae) presentes en el cultivo de banano (*Musa* sp) en cinco zonas del valle de tumbes. Revista de investigación científica. Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes – Perú. 22 p.

Cerdas; M; Montero, M; Díaz, E. 2006. Manual de manejo pre y post-cosecha de aguacate (*Persea americana*). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. Consejo Nacional de Producción. San José. Costa Rica. 95 – 99 p.

Departamento Protección Agrícola de Chile. 2004. *Aleurodicus* sp. cercano a *A. cocois* (Hem. Aleyrodidae). Revista informativo fitosanitario. 2 p.

Douressamy, S.; K. Senguttuvan; N. Chandramohan y A. Subramanian, (2002). Biología de la mosca blanca en espiral, *Aleurodicus dispersus* Russell en tapioca y guayaba. J. de Investigación Zoológica Aplicada. 212-213 p.

Evans, G. A. 2008. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. Disponible en: <http://www.sel.barc.usda.gov:591/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf>. Consultado: 02 de octubre del 2016.

Evans, G.A. 2007. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. USDA/Animal Plant Health Inspection Service (APHIS) http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF_PwP%20ETC/world-whitefly-catalog-Evans.pdf. Fecha de consulta: 10 octubre de 2018.

- Geetha, B. 2000. Biología y manejo de la mosca blanca en espiral *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae). Doctor. Tesis, Universidad Agrícola Tamil Nadu, Coimbatore, India.
- Hoddle, M. S. 1999. The Biology and Management of silver leaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on Greenhouse Grown Ornamentals. Department of Entomology, University of California, Riverside. CA 92521 USA.
- Kiyindou, A; Adoumbaye, I. P; Mizere, D. and Moussa, J.B. 1998 Influencia de la planta-huésped sobre el desarrollo y la reproducción del *Aleurodicus dispersus* Russell (Hom.: Aleyrodidae) en República de Congo. *fruits*, 1999, Elsevier, Paris-Francia. Vol.54. 115-122 p.
- Klimper, J. 2011. El futuro de la palta. *Revista Agronegocios Perú*. Año V N°27. diciembre 2011.
- Lemus, G; Ferreyra, R; Gil, P; Sepúlveda, P; Maldonado, P; Toledo, C; Barrera, C; Celedon, J. 2005. El Cultivo del Palto. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 129. Santiago de Chile. 80 p.
- León, J. 1999. Manual del cultivo del aguacate (*Persea americana*) para los valles interandinos del Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador.
- López-Ávila, A. 1993. Avance y perspectivas del Control Biológico de las moscas blancas. En: XX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (Socolen). Memorias julio 13, 14, '15 y 16 de 1993' Cali – Colombia. 303-314 pp.
- Lu M. y Menge, J. 2004. Mejoramiento de la productividad del palto. Mejoramiento de plantas: Selección y evaluación de variedades y porta injertos mejorados. 2° SEMINARIO INTERNACIONAL DE PALTOS. 29 septiembre – 01 octubre, 2004. Quillota, Chile.
- LU, Z.; CHEN, J.; PERCY, R.G.; ZEIGER, E. 1997. Photosynthetic rate, stomatal conductance and leaf area in two cotton species (*Gossypium*

barbadense and *Gossypium hirsutum* and their relation with heat resistance and yield.

- Martin, J. H. 2008. A revision of *Aleurodicus* Douglas (Sternorrhyncha, Aleyrodidae), with two new genera proposed for palaeotropical natives and an identification guide to world genera of Aleurodicinae. *Zootaxa*, 1835: 1-100 p.
- Martin, J. H. and L.A. Mound. 2007. An annotated check list of the World's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa* (1492): 1-84 pp.
- Martin, J.H. 2007. Giant whiteflies (Sternorrhyncha, Aleyrodidae): a discussion of their taxonomic and evolutionary significance, with the description of a new species of *Udamoselis* Enderlein from Ecuador. *Tijdschrift voor Entomologie*, 150: 13-29 pp.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2014. La Palta: producto estrella de exportación. Informe técnico enero 2014. Perú. 81 p.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2015. "Comportamiento del Comercio Mundial de la palta y perspectiva del mercado chino". informe técnico octubre 2015. Lima – Perú.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2017. Requerimientos agroclimáticos del cultivo de palto. Lima – Perú.
- Morde, S. S; Godase, S. K. and Masal, M. S. 2017. Biology and host range of spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell. Departamento de Entomología Agrícola, Colegio de Agricultura Dapoli, Dist. Ratnagiri 415712 Maharashtra. India. Vol. 6,151-153 pp.
- Narrea, M.C. 2002. Biología y comportamiento de *Bemisia argentifolii* Bellows y Perring en dos plantas hospederas (Camote y algodón) bajo condiciones y ambientales. Magister Scientiae. Tesis, Universidad Nacional agraria La molina. Lima-Perú. 115 pp.
- Nuñez, E. 2008. Plagas de paltos y cítricos en Perú. Plagas en Israel, Estados Unidos, Centroamérica y Perú. 2008: 324-364 pp.

- Orduz, J. y Rangel, J. 2002. Frutales Tropicales para el Pie de monte Llanero. CORPOICA – PRONATTA. Bogotá, Colombia.
- Ouvrard, D. and J.H. Martin. 2019. The Whiteflies: Taxonomic checklist of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). <http://www.hemiptera-databases.org/whiteflies/> Searched. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2019.
- Sánchez, J. 2005. Control de Mosca Blanca (*Paraleyrodes perseae* Quaitance y/o *Tetraleurodes perseae*) con microorganismos entomopatógenos. En: Boletín el Aguacatero N° 44. Disponible en: <http://www.aproam.com/boletines/a44.htm>. Consultado: 12 de octubre del 2016.
- Segura, S. C; Moreira, D. M; G; Gómez, D. W. 2012. Identificar las especies de mosca blanca y evaluar en campo el potencial de control con diferentes alternativas en el municipio de Fresno Tolima. Trabajo de grado para optar al título de ingeniera agrónomo. Bogotá: UDCA, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas, 2012. 72 p.
- Soto, C. 2004. Evaluación de portainjertos de palto raza antillana, mexicana y guatemalteca bajo condiciones de estrés por hipoxia. Pontificia Universidad Católica de Valparaiso. Chile.
- Valencia, L; Díaz, W. 2000. Aspectos básicos de la sistemática de las moscas blancas. En: Valencia L. (Editor), La mosca Blanca en la Agricultura Peruana. Industria Gráfica Cimagraf Ltda., Lima, 111 p.
- Vacaría, R. S. 2001. *Bemisia argentifolii*. Para monitoremiento e Supressao de plagas. ISCA Technologies Ltda. Ferramentas. Brasil.
- Valencia, L. 2009. Enemigos naturales de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) en un ambiente urbano de Lima, Perú. *Idesia*, 27(2), 79-89 pp.
- Valencia, L. 2015. *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae): morfología de la pupa, plantas infestadas y observaciones acerca de

los factores predisponentes a la colonización, en un ambiente urbano de Lima, Perú. Volumen 33, N° 2. 21-30 pp.

Valencia, L; Díaz, W. 2000. Aspectos básicos de la sistemática de las moscas blancas. En: Valencia L. (Editor), La mosca Blanca en la Agricultura Peruana. Industria Gráfica Cimagraf Ltda., Lima, 111 p.

Vieira, L. 2007. Controle da mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* (curtis, 1846) (Hemiptera: aleyrodidae), com fungos entomopatogênicos, detergente neutro e óleo vegetal. Tese Mag. Sc. Brazil. UENF. 59 p.

Virarinho, M. R. 1996. Mosca Branca. Biología de *Bemisia tabaci* Gennadius raza B (Homóptera: Aleyrodidae). Recursos Genéticos e biotecnología. Embrapa. Brasil.

Whitefly Knowledgebase 1995. Developed at the University of Florida in Cooperation with Scientists at: Texas A y M University and University of California and Cotton Incorporated.

Wong yee ting. 2016. Taxonomy and biology of whitefly (*Aleurodicus dispersus*) infesting guava plant. Crop production programme. Faculty of Sustainable Agriculture Universiti Malaysia Sabah. dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of bachelor of agricultural science with honours. Malaysia. 48 p.

Yaguarshungo, B. J. 1999. Biología y comportamiento de *Alerothrixus floccosus* Maskell (mosca blanca lanuda) en banano y plátano. Tesis para la obtención del título de ingeniero agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro-Ecuador. 68 p.

ANEXOS

Cuadro N° 01 Duración en días del periodo de incubación de hembras *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas, durante tres generaciones en el cultivo de palto. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Huevo N°	Generación		
	I	II	III
1	8	9	8
2	9	9	8
3	8	8	8
4	8	9	8
5	8	8	8
6	8	8	9
7	8	8	8
8	8	9	7
9	8	9	8
10	8	9	8
11	8	9	8
12	8	9	8
13	8	8	9
14	8	9	8
15	8	9	8
16	8	9	8
17	9	9	8
18	8	9	8
19	8	9	8
20	8	9	8
21	8	9	9
22	8	9	8
23	8	9	9
24	8	9	8
25	8	9	8
Promedio	8.08	8.8	8.12
S	0.3	0.4	0.4
Min	8	8	7
Max	9	9	9

Cuadro N° 02 Duración en días del periodo de incubación de machos *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas, durante tres generaciones en el cultivo de palto. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Huevo N°	Generación		
	I	II	III
6	7	8	9
2	7	8	6
3	7	8	6
4	7	8	6
5	7	8	8
6	7	9	8
7	7	9	8
8	7	9	8
9	7	8	8
10	7	8	8
11	7	8	7
12	7	7	7
13	6	7	7
14	7	7	7
15	7	7	7
16	7	7	7
17	7	6	6
18	7	6	6
19	7	6	8
20	7	6	6
21	7	6	6
22	7	6	7
23	7	6	7
24	7	6	7
25	7	6	7
Promedio	7.0	7.2	7.1
S	0.2	1.1	0.9
Min	6	6	6
Max	7	9	9

Cuadro N° 03 Duración en días de los estadíos ninfales de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadíos ninfales		
	I	II	III
1	5	7	7
2	5	6	6
3	6	6	6
4	5	6	6
5	5	6	6
6	5	6	6
7	5	6	6
8	5	6	6
9	5	5	7
10	4	6	6
11	5	6	6
12	5	6	6
13	5	6	6
14	5	6	6
15	5	6	6
16	5	6	6
17	6	6	6
18	5	6	7
19	5	6	6
20	5	6	6
21	5	6	6
22	5	6	6
23	5	6	6
24	5	6	6
25	5	7	6
Promedio	5.0	6.0	6.1
S	0.4	0.4	0.3
Min	4	5	6
Max	6	7	7

Cuadro N° 04 Duración en días de los estadios ninfales de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadios ninfales		
	I	II	III
1	5	5	6
2	5	5	6
3	5	5	6
4	4	5	6
5	4	5	6
6	4	5	6
7	5	6	6
8	4	6	6
9	5	6	6
10	5	6	6
11	5	6	6
12	5	6	6
13	5	6	6
14	5	6	5
15	6	6	5
16	5	6	5
17	5	6	5
18	5	6	5
19	5	6	5
20	5	6	5
21	5	6	5
22	5	6	5
23	5	6	7
24	5	6	6
25	5	6	7
Promedio	4.9	5.8	5.7
S	0.4	0.4	0.6
Min	4	5	5
Max	6	6	7

Cuadro N° 05 Duración en días de los estadíos ninfales de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadíos ninfales		
	I	II	III
1	6	6	8
2	5	7	7
3	6	7	7
4	5	7	7
5	6	7	7
6	6	7	7
7	6	7	7
8	6	7	7
9	6	7	8
10	6	6	7
11	6	6	7
12	6	7	7
13	5	7	7
14	6	7	7
15	6	6	7
16	6	7	7
17	6	7	7
18	6	7	8
19	6	7	7
20	6	7	7
21	6	6	7
22	6	7	7
23	6	7	7
24	5	7	7
25	6	7	7
Promedio	5.8	6.8	7.1
S	0.4	0.4	0.3
Min	5	6	7
Max	6	7	8

Cuadro N° 06 Duración en días de los estadíos ninfales de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadíos ninfales		
	I	II	III
1	6	6	7
2	6	6	6
3	4	6	7
4	5	6	6
5	5	6	7
6	5	6	6
7	6	6	7
8	5	6	6
9	5	6	7
10	5	6	7
11	6	7	6
12	6	7	6
13	6	7	6
14	6	6	6
15	5	6	6
16	6	5	6
17	4	5	6
18	4	5	8
19	4	6	9
20	4	6	7
21	4	6	7
22	5	6	9
23	5	6	8
24	5	7	7
25	5	7	9
Promedio	5.1	6.1	6.9
S	0.8	0.6	1.0
Min	4	5	6
Max	6	7	9

Cuadro N° 07 Duración en días de los estadíos ninfales de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadíos ninfales		
	I	II	III
1	5	6	7
2	5	6	6
3	5	6	6
4	5	7	6
5	5	7	6
6	5	6	6
7	5	6	6
8	5	6	6
9	5	6	7
10	5	6	6
11	5	6	7
12	5	6	6
13	5	6	6
14	5	6	7
15	5	6	6
16	5	6	6
17	5	6	6
18	5	6	7
19	5	6	6
20	5	6	6
21	5	6	6
22	7	6	6
23	6	6	6
24	6	6	6
25	6	6	6
Promedio	5.2	6.1	6.2
S	0.5	0.3	0.4
Min	5	6	6
Max	7	7	7

Cuadro N° 08 Duración en días de los estadíos ninfales de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Ninfa N°	Estadíos ninfales		
	I	II	III
1	4	6	6
2	6	6	6
3	6	6	6
4	5	6	6
5	4	6	6
6	4	6	6
7	4	6	6
8	4	6	6
9	5	6	6
10	5	6	6
11	5	6	6
12	5	6	6
13	5	5	5
14	5	5	5
15	5	6	6
16	5	5	6
17	6	5	6
18	6	5	6
19	5	5	6
20	5	6	5
21	5	6	6
22	5	6	6
23	5	6	6
24	5	6	6
25	5	6	6
Promedio	5.0	5.8	5.9
S	0.6	0.4	0.3
Min	4	5	5
Max	6	6	6

Cuadro N° 09 Duración en días de estado ciclo total de desarrollo de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	8	19	8	35	H
2	9	17	8	34	H
3	8	18	8	34	H
4	8	17	8	33	H
5	8	17	8	33	H
6	8	17	8	33	H
7	8	17	8	33	H
8	8	17	8	33	H
9	8	17	8	33	H
10	8	16	8	32	H
11	8	17	8	33	H
12	8	17	9	34	H
13	8	17	8	33	H
14	8	17	8	33	H
15	8	17	8	33	H
16	8	17	8	33	H
17	9	18	8	35	H
18	8	18	9	35	H
19	8	17	8	33	H
20	8	17	8	33	H
21	8	17	8	33	H
22	8	17	8	33	H
23	8	17	8	33	H
24	8	17	8	33	H
25	8	18	8	34	H
Promedio	8.1	17	8.1	33.4	
S	0.3	0.6	0.3	0.8	
Min	8	16	8	32	
Max	9	19	9	35	

Cuadro N° 10 Duración en días de estado ciclo total de desarrollo de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	7	16	6	29	M
2	7	16	7	30	M
3	7	16	7	30	M
4	7	15	7	29	M
5	7	15	7	29	M
6	7	15	7	29	M
7	7	17	7	31	M
8	7	16	7	30	M
9	7	17	7	31	M
10	7	17	7	31	M
11	7	17	7	31	M
12	7	17	7	31	M
13	6	17	7	30	M
14	7	16	7	30	M
15	7	17	7	31	M
16	7	16	7	30	M
17	7	16	7	30	M
18	7	16	7	30	M
19	7	16	7	30	M
20	7	16	7	30	M
21	7	16	7	30	M
22	7	16	7	30	M
23	7	18	7	32	M
24	7	17	7	31	M
25	7	18	7	32	M
Promedio	7.0	16	7.0	30.3	
S	0.2	0.8	0.2	0.8	
Min	6	15	6	29	
Max	7	18	7	32	

Cuadro N° 11 Duración en días del ciclo total de desarrollo de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	9	20	9	38	H
2	9	19	9	37	H
3	8	20	9	37	H
4	9	19	9	37	H
5	8	20	10	38	H
6	8	20	9	37	H
7	8	20	9	37	H
8	9	20	10	39	H
9	9	21	9	39	H
10	9	19	9	37	H
11	9	19	9	37	H
12	9	20	9	38	H
13	8	19	9	36	H
14	9	20	9	38	H
15	9	19	9	37	H
16	9	20	9	38	H
17	9	20	9	38	H
18	9	21	9	39	H
19	9	20	9	38	H
20	9	20	9	38	H
21	9	19	9	37	H
22	9	20	9	38	H
23	9	20	9	38	H
24	9	19	9	37	H
25	9	20	9	38	H
Promedio	8.8	19.8	9.1	37.6	
S	0.4	0.6	0.3	0.8	
Min	8	19	9	36	
Max	9	21	10	39	

Cuadro N° 12 Duración en días del ciclo total de desarrollo de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	8	19	7	34	M
2	8	18	7	33	M
3	8	17	7	32	M
4	8	17	7	32	M
5	8	18	7	33	M
6	9	17	7	33	M
7	9	19	7	35	M
8	9	17	7	33	M
9	8	18	9	35	M
10	8	18	7	33	M
11	8	19	8	35	M
12	7	19	7	33	M
13	7	19	7	33	M
14	7	18	6	31	M
15	7	17	6	30	M
16	7	17	6	30	M
17	6	15	6	27	M
18	6	17	6	29	M
19	6	19	7	32	M
20	6	17	7	30	M
21	6	17	8	31	M
22	6	20	7	33	M
23	6	19	7	32	M
24	6	19	7	32	M
25	6	21	7	34	M
Promedio	7.2	18.0	7.0	32.2	
S	1.1	1.3	0.7	1.9	
Min	6	15	6	27	
Max	9	21	9	35	

Cuadro N° 13 Duración en días del ciclo total de desarrollo de hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	8	18	8	34	H
2	8	17	8	33	H
3	8	17	8	33	H
4	8	18	8	34	H
5	8	18	8	34	H
6	9	17	8	34	H
7	8	17	9	34	H
8	7	17	9	33	H
9	8	18	8	34	H
10	8	17	9	34	H
11	8	18	8	34	H
12	8	17	8	33	H
13	9	17	8	34	H
14	8	18	8	34	H
15	8	17	9	34	H
16	8	17	8	33	H
17	8	17	8	33	H
18	8	18	8	34	H
19	8	17	8	33	H
20	8	17	8	33	H
21	9	17	9	35	H
22	8	19	8	35	H
23	9	18	7	34	H
24	8	18	8	34	H
25	8	18	8	34	H
Promedio	8.1	17.5	8.2	33.8	
S	0.4	0.6	0.5	0.6	
Min	7	17	7	33	
Max	9	19	9	35	

Cuadro N° 14 Duración en días del ciclo total de desarrollo de machos de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Estados de desarrollo			Ciclo total	Sexo
	Huevo	Ninfa	Pupario		
1	9	16	6	31	M
2	6	18	6	30	M
3	6	18	6	30	M
4	6	17	6	29	M
5	8	16	5	29	M
6	8	16	7	31	M
7	8	16	7	31	M
8	8	16	7	31	M
9	8	17	7	32	M
10	8	17	7	32	M
11	7	17	7	31	M
12	7	17	7	31	M
13	7	15	7	29	M
14	7	15	7	29	M
15	7	17	7	31	M
16	7	16	7	30	M
17	6	17	7	30	M
18	6	17	7	30	M
19	8	16	7	31	M
20	6	16	7	29	M
21	6	17	7	30	M
22	7	17	7	31	M
23	7	17	7	31	M
24	7	17	7	31	M
25	7	17	7	31	M
Promedio	7.1	16.6	6.8	30.4	
S	0.9	0.8	0.5	0.9	
Min	6	15	5	29	
Max	9	18	7	32	

Cuadro N° 15 Registro individual de la longevidad en días adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	No apareada		Apareada	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
1	10	7	13	8
2	11	7	14	8
3	12	8	12	7
4	11	7	13	7
5	10	7	14	8
6	11	6	14	7
7	10	6	14	8
8	11	7	13	7
9	12	7	13	7
10	11	7	12	8
Promedio	10.9	6.9	13.2	7.5
S	0.74	0.57	0.79	0.53
Min	10	6	12	7
Max	12	8	14	8

Cuadro N° 16 Registro individual de la longevidad en días adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	No apareada		Apareada	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
1	10	6	12	6
2	9	5	13	7
3	10	6	12	7
4	10	5	13	6
5	10	6	13	7
6	11	5	12	7
7	10	7	11	7
8	11	6	11	7
9	10	6	11	7
10	10	6	13	7
Promedio	10.1	5.8	12.1	6.8
S	0.57	0.63	0.88	0.42
Min	9	5	11	6
Max	11	7	13	7

Cuadro N° 17 Registro individual de la longevidad en días adultos apareados y no apareados de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	No apareada		Apareada	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
1	12	7	13	7
2	12	7	13	7
3	10	7	14	7
4	11	7	13	8
5	11	7	13	7
6	11	6	14	7
7	10	6	13	7
8	12	6	13	8
9	11	7	12	7
10	11	7	13	8
Promedio	11.1	6.7	13.1	7.3
S	0.74	0.48	0.57	0.48
Min	10	6	12	7
Max	12	7	14	8

Cuadro N° 18 Registro individual del periodo de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición, en días de capacidad de oviposición de las hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Periodo de pre-oviposición	Periodo de oviposición	N° total de huevos/hembra	Periodo de post-oviposición
1	0	3	49	3
2	2	4	54	4
3	2	4	47	4
4	0	4	53	4
5	2	4	56	4
6	0	4	48	4
7	1	5	49	5
Promedio	1	4	50.9	4.0
S	1.00	0.58	3.4	0.6
Min	0	3	47	3
Max	2	5	56	5

Cuadro N° 19 Registro individual del periodo de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición, en días de capacidad de oviposición de las hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Periodo de pre-oviposición	Periodo de oviposición	N° total de huevos/hembra	Periodo de post-oviposición
1	3	3	54	3
2	2	4	62	4
3	2	4	62	4
4	2	4	57	4
5	1	4	47	4
6	2	4	52	4
7	0	5	50	5
Promedio	1.7	4.0	54.9	4.0
S	1.0	0.6	5.8	0.6
Min	0	3	47	3
Max	3	5	62	5

Cuadro N° 20 Registro individual del periodo de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición, en días de capacidad de oviposición de las hembras de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

Individuo N°	Periodo de pre-oviposición	Periodo de oviposición	N° total de huevos/hembra	Periodo de post-oviposición
1	1	3	53	3
2	0	4	48	4
3	2	4	52	4
4	0	4	64	4
5	0	4	66	4
6	0	4	62	4
7	0	5	54	5
Promedio	0.4	4.0	57.0	4.0
S	0.8	0.6	6.9	0.6
Min	0	3	48	3
Max	2	5	66	5

Cuadro N° 21 Registro de oviposición promedio de hembras apareadas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

HUEVO N°	N° de Parejas							Prom/día
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	1	1	1	0	0	2	0.8
2	1	3	0	2	0	0	1	1.1
3	2	2	2	2	2	2	2	2.1
4	3	3	2	3	5	3	5	3.5
5	5	5	5	4	5	2	2	4.1
6	5	5	6	6	6	3	5	5.3
7	6	3	3	5	4	4	4	4.5
8	6	4	4	3	2	5	4	4.5
9	3	5	2	1	3	3	3	3.6
10	3	4	3	3	4	2	2	3.9
11	2	4	6	4	2	4	3	4.5
12	3	2	1	3	2	2	1	3.3
13	1	3	2	5	1	2	1	3.5
14	2	2	0	4	2	3	1	3.5
15	3	4	3	2	5	1	1	4.3
16	2	2	2	1	5	1	5	4.3
17	1		1		1	1		4.2
18			1		1	2		5.5
19					1	1		7.0
20						1		10.5
Total/hembra	49	54	47	53	56	48	49	4.2
Promedio	2.7	3.2	2.5	3.1	2.8	2.3	2.9	

Cuadro N° 22 Registro de oviposición promedio de hembras apareadas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

HUEVO N°	N° de Parejas							Prom/dia
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	0	0	0	0	0	1	0.3
2	0	0	0	0	2	0	1	0.6
3	2	3	2	2	3	2	2	2.4
4	2	6	5	3	4	3	6	4.1
5	3	9	5	5	3	3	5	4.8
6	5	8	5	5	4	5	5	5.4
7	6	6	4	5	5	5	3	5.1
8	6	4	4	5	6	5	2	5.0
9	4	6	5	6	3	5	1	4.9
10	6	5	5	2	4	4	2	4.8
11	5	4	6	3	3	2	3	4.6
12	3	3	5	2	2	3	1	3.9
13	1	4	5	2	3	2	2	4.0
14	2	1	3	3		2	2	3.9
15	3	1	2	1		2	2	3.7
16	2		3	3		2	2	4.7
17	1			3		1	2	4.8
18	1			1			1	5.3
19	1			1				7.0
20				1				10.5
Total/hembra	54	62	62	57	47	52	50	4.5
Promedio	2.7	3.9	3.6	2.7	3.4	2.9	2.6	

Cuadro N° 23 Registro de oviposición promedio de hembras apareadas de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

HUEVO N°	N° de Parejas							Prom/día
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	1	0	3	2	1	3	1.4
2	2	0	3	2	1	4	4	2.3
3	3	0	6	2	4	5	5	3.5
4	4	2	7	4	5	6	4	4.5
5	5	3	4	3	5	3	3	3.9
6	5	6	3	6	5	3	3	4.6
7	6	6	5	7	3	3	3	5.0
8	5	5	4	6	4	4	2	4.8
9	4	4	3	5	6	5	2	4.8
10	1	3	2	5	2	4	1	3.5
11	2	2	3	3	1	5	2	3.6
12	2	2	2	4	3	3	3	3.9
13	1	1	1	2	2	3	3	3.3
14	2	1	1	3	0	2	2	3.1
15	3	2	0	2	3	3	1	3.6
16	2	3	5	1	4	2	1	4.3
17	1	2		1	4		5	5.0
18	1	2		1	4			5.2
19	1	1			3			6.0
20	2							11.0
Total/hembra	53	48	52	64	66	62	54	4.4
Promedio	2.5	2.4	3.1	3.4	3.3	3.6	3.0	

Cuadro N° 24 Registro diario de la temperatura y humedad relativa bajo condiciones controladas, del ciclo desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Primera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

19/10/19-04/12/19		
Dia	7AM	
	T°	H R %
1	22	70
2	21	63
3	22	66
4	23	60
5	20	71
6	21	62
7	22	61
8	21	62
9	22	70
10	22	62
11	23	62
12	20	76
13	21	74
14	23	64
15	21	64
16	21	70
17	22	65
18	22	68
19	22	64
20	22	65
21	22	69
22	22	64
23	23	75
24	21	68
25	21	73
26	20	65
27	22	73
28	22	67
29	20	75
30	23	59
31	22	61
32	22	54
33	20	57
34	20	67
35	22	69
36	18	87
37	20	72
38	21	65
39	22	66
40	22	69
41	22	65
42	21	67
43	21	73
44	22	73
45	21	71
46	19	75
47	20	72
Prom.	21	67
S	1.0	5.9
Max	23	87
Min	18	54

Cuadro N° 25 Registro diario de la temperatura y humedad relativa bajo condiciones controladas, del ciclo desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Segunda generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

5/12/19-20/01/20		
Dia	7AM	
	T°	H R %
1	19	89
2	20	81
3	21	74
4	22	86
5	21	71
6	20	74
7	20	79
8	18	88
9	18	88
10	17	84
11	20	74
12	21	72
13	20	71
14	21	77
15	19	78
16	20	75
17	21	72
18	21	73
19	20	75
20	20	79
21	22	69
22	21	73
23	23	69
24	22	68
25	22	72
26	22	74
27	23	69
28	21	73
29	20	73
30	21	69
31	21	73
32	22	65
33	21	65
34	21	68
35	17	75
36	20	70
37	20	65
38	20	69
39	21	71
40	21	66
41	20	72
42	20	71
43	21	81
44	20	73
45	20	75
46	21	72
47	21	73
Prom.	20	74
S	1.3	6.0
Max	23	89
Min	17	65

Cuadro N° 26 Registro diario de la temperatura y humedad relativa bajo condiciones controladas, del ciclo desarrollo de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae), bajo condiciones controladas en el cultivo de palto. Tercera generación. UNHEVAL, Huánuco - Perú. 2019-2020.

TERCERA GENERACION		
20/01/20-06/03/20		
Dia	7AM	
	T°	HR %
1	21	73
2	20	74
3	21	69
4	21	77
5	21	78
6	22	71
7	21	74
8	21	65
9	21	70
10	21	73
11	21	81
12	22	67
13	22	66
14	22	67
15	21	77
16	22	70
17	22	70
18	21	79
19	21	73
20	21	77
21	20	74
22	20	79
23	21	74
24	21	66
25	21	76
26	21	69
27	21	65
28	21	68
29	22	66
30	21	83
31	21	64
32	21	66
33	21	62
34	21	73
35	21	65
36	22	63
37	22	62
38	21	67
39	21	67
40	21	59
41	21	78
42	19	79
43	21	66
44	21	65
45	22	66
46	22	65
47	20	68
Prom.	21	70
S	0.5	5.8
Max	22	83
Min	19	59

PANEL FOTOGRAFICO

Figura 01. Instalación de cerco perimétrico alrededor de las cinco plantas de palto de la variedad fuerte



Figura 02. Instalación del banner de la ejecución del proyecto de investigación



Figura 03. Recolección de pupas de la mosca blanca para la identificación de la especie presente en el cultivo de palto.

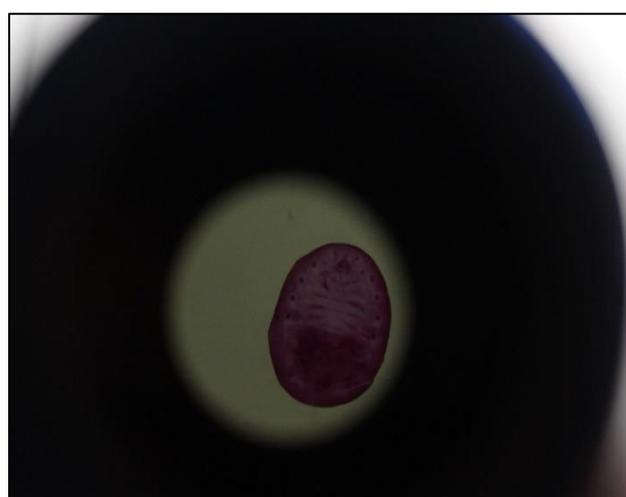


Figura 04. Instalación de microjaulas en posturas de *A. Juliekae* en el cultivo de palto



Figura 05. Instalación de microjaulas en posturas de *A. Juliekae* en el cultivo de palto



Figura 06. Evaluación diaria de las posturas de *A. juliekae*



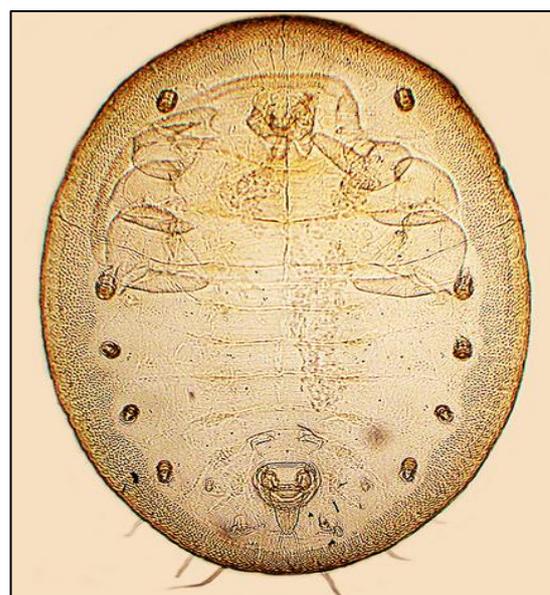
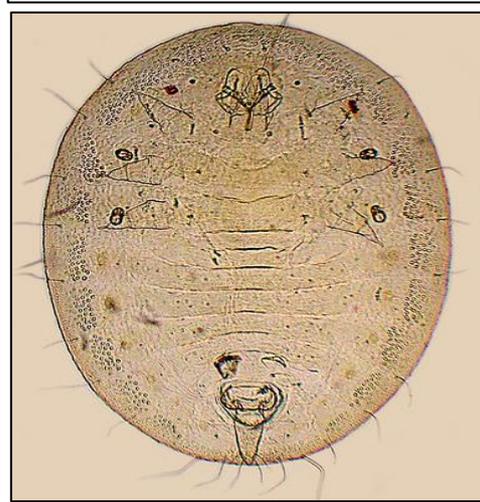
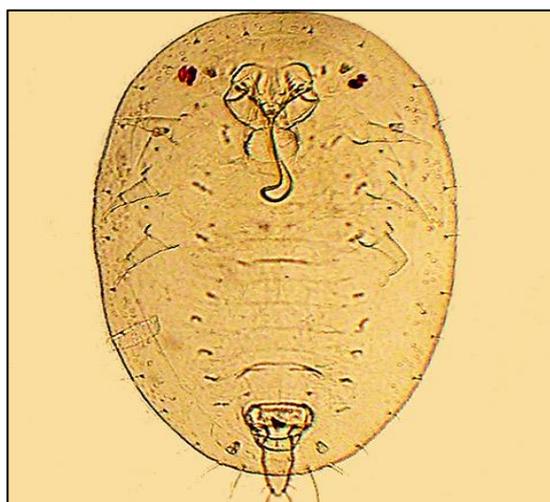
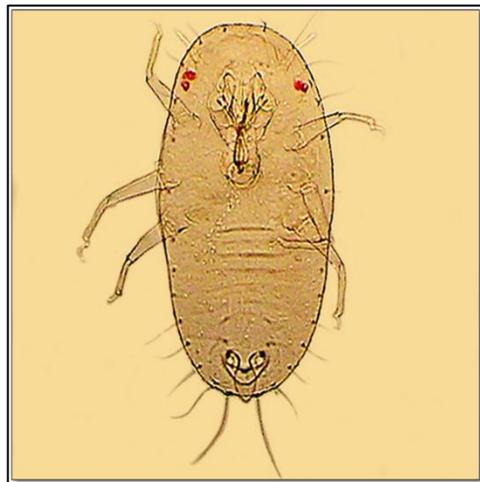
Figura 07. Evaluación del primero, segundo, tercero, cuarto estadio ninfal y estado adulto de *A. juliekae*



Figura 08. Evaluación de longevidad y capacidad de reproducción de adultos de *A. Juleikae*



Figura 09. Fotografías del estado de huevo, primer estadio, segundo estadio, tercer estadio, cuarto estadio ninfal y adulto de *A. Juleikae*



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA

CONSTANCIA

Por medio de la presente se deja constancia que el Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias UNHEVAL:

VILLAVICENCIO ACOSTA, Yoel Gustavo:

Presento la tesis titulada:

"BIOLOGÍA DE LA MOSCA BLANCA (*Aleurodicus juleikae* BONDAR, HEMÍPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL CULTIVO DE PALTO."

Fue aplicado en el programa: "turnitin"

TESIS; para Revision.pdf, Fecha: 14 de julio del 2021.

Resultado: 21% de similitud general, rango considerado: Apto, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 09 días del mes de diciembre del año 2021, siendo las 11.00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 335 - 2021 - UNHEVAL - FCA - D, de fecha 15/11/2021, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"BIOLOGÍA DE LA MOSCA BLANCA (*Aleurodicus julitiae* BONDAR HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL CULTIVO DE PALTO".

Presentado por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

YOEL GUSTAVO VILLAVICENCIO ACOSTA

Bajo el asesoramiento de: Dr. David Alcides Maquera Lupaca.

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Javier Romero Chávez
SECRETARIO : Mg. Féli Ricardo Jara Claudio
VOCAL : Ing. Grifelio Vargas García

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de 18 (dieciocho) y cualitativo de **MUY BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 13.00 horas.

Huánuco, 09 de diciembre de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
ERECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: VILLAVIENCIO ACOSTA JOEL GUSTAVO

DNI: 47290880 Correo electrónico: nillsyael@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 967587819 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de:	<u>CIENCIAS AGRARIAS</u>
E. P. :	<u>INGENIERIA AGRONOMIA</u>

Título Profesional obtenido:

INGENIERO AGRONOMO

Título de la tesis:

"BIOLOGIA DE LA MOSCA BLANCA (Atractodes jübickae) BOJIDAR

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
ICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL CULTIVO DE PALTO"

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita el Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
 2 años
 3 años
 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:

Firma del autor y/o autores:

