

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE *Mycetaspis personata*  
COMSTOCK (DIASPIDIDAE: COCCOIDEA) EN *Mangifera indica*  
var. KENT, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO,  
LA MOLINA”**

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

**CRISTOFER BENJAMIN ACUÑA HUARACC**

**LIMA -PERÚ**

**2024**

# BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE *Mycetaspis personata* COMSTOCK (DIASPIDIDAE: COCCOIDEA) EN *Mangifera indica* var. KENT, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO, LA MOLINA

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.lamolina.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unsa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>usi.earth.ac.cr</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.scielo.br</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>qdoc.tips</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>84a69b9b8cf67b1fcf87220d0dabdda34414436b- www.googledrive.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

[aprenderly.com](https://www.aprenderly.com)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE *Mycetaspis personata*  
COMSTOCK (DIASPIDIDAE: COCCOIDEA) EN *Mangifera indica*  
var. KENT, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO,  
LA MOLINA”**

**CRISTOFER BENJAMIN ACUÑA HUARACC**

Tesis para optar el título de  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

.....  
Dr. Alexander Rodríguez Berrio

**PRESIDENTE**

.....  
Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango

**ASESORA**

.....  
Ing. M. Sc. Karín Coronado Matutti

**MIEMBRO**

.....  
Ph. D. Luis Cruces Navarro

**MIEMBRO**

Lima – Perú

2024

# ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	Objetivos .....	2
1.1.1.	Objetivo general .....	2
1.1.2.	Objetivos específicos .....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	Cultivo de mango .....	3
2.2.	Plagas en Mango .....	4
2.3.	Escamas o Queresas .....	4
2.4.	Familia Diaspididae.....	5
2.5.	Género <i>Mycetaspis</i> .....	7
2.6.	<i>Mycetaspis personata</i> Comstock.....	8
2.7.	Biología de <i>Mycetaspis personata</i> .....	10
2.8.	Factores ambientales que influyen sobre el desarrollo de los insectos .....	10
III.	METODOLOGÍA .....	12
3.1.	Ubicación del área de trabajo .....	12
3.2.	Materiales y equipo .....	12
3.3.	Metodología de campo .....	13
3.3.1.	Obtención del material biológico .....	13
3.4.	Metodología en laboratorio .....	13
3.4.1.	Crianza masal y acondicionamiento .....	13
3.4.2.	Registro de temperatura y humedad relativa .....	13
3.4.3.	Estudio de la Biología de <i>Mycetaspis personata</i> .....	14
3.4.4.	Estudio de los parámetros biológicos de <i>Mycetaspis personata</i> .....	15
3.4.5.	Estudio del comportamiento de <i>Mycetaspis personata</i> .....	16
3.5.	Diseño estadístico.....	16
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
4.1.	Biología de <i>Mycetaspis personata</i> .....	17
4.1.1.	Periodo ninfal .....	17
4.1.2.	Periodo pupal .....	26
4.1.3.	Ciclo de Desarrollo .....	28
4.1.4.	Proporción de sexos.....	36

4.2. Parámetros biológicos .....	36
4.2.1. Longevidad de hembras .....	36
4.2.2. Capacidad de oviposición .....	37
4.2.3. Partenogénesis .....	37
4.3. Comportamiento .....	38
4.3.1. Huevos .....	38
4.3.2. Migrante o crawler .....	39
4.3.3. Periodo ninfal .....	40
4.3.4. Periodo pupal .....	44
4.3.5. Emergencia .....	45
4.3.6. Hospederos .....	46
V. CONCLUSIONES .....	47
VI. RECOMENDACIONES .....	49
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	50
VIII. ANEXOS .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ciclo en días de queresas de la familia Diaspididae en diferentes hospedantes .....	7
Tabla 2: Duración del ciclo en días de <i>Mycetaspis personata</i> en diferentes hospedantes en condiciones naturales (21°C – 25°C y 65% - 75% R.H.) .....	10
Tabla 3: Primer estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	19
Tabla 4: Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	21
Tabla 5: Periodo ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	24
Tabla 6: Periodo pupal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	26
Tabla 7: Temperatura y Humedad relativa en las tres generaciones de hembras de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	29
Tabla 8: Temperatura y Humedad relativa en las tres generaciones de machos de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	29
Tabla 9: Ciclo de desarrollo de la primera generación de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	30
Tabla 10: Ciclo de desarrollo de la segunda generación de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	31
Tabla 11: Ciclo de desarrollo de la tercera generación de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	31
Tabla 12: Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de la hembra de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	32
Tabla 13: Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	34
Tabla 14: Proporción de sexos de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	36

Tabla 15: Longevidad de hembras de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	37
Tabla 16: Capacidad de oviposición de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Primer estadio ninfal de <i>Mycetaspis personata</i> . En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa y en la derecha vista de la conchuela.....	19
Figura 2: Diagrama de cajas para la duración del Primer estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	20
Figura 3: Segundo estadio ninfal (Hembra) de <i>Mycetaspis personata</i> . En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa hembra y en la derecha vista de la conchuela hembra .....	22
Figura 4: Segundo estadio ninfal (Macho) de <i>Mycetaspis personata</i> . En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa macho y en la derecha vista de la conchuela macho .....	22
Figura 5: Diagrama de cajas para la duración del Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	23
Figura 6: Diagrama de cajas para la duración del Periodo Ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	25
Figura 7: Pupario de <i>Mycetaspis personata</i> .....	27
Figura 8: Diagrama de cajas para la duración del Periodo pupal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019.....	28
Figura 9: Diagrama de cajas para la duración del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de la hembra de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	33
Figura 10: Diagrama de cajas para la duración del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de <i>Mycetaspis personata</i> bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	36
Figura 11: Huevo de <i>Mycetaspis personata</i> debajo de conchuela de hembra adulta levantada.....	38
Figura 12: Crawler de <i>Mycetaspis personata</i> . En la izquierda vista dorsal del cuerpo y en la derecha vista ventral del cuerpo.....	40
Figura 13: Enquistamiento de Ninfa I de <i>Mycetaspis personata</i> .....	41

Figura 14: Ninfa I de <i>Mycetaspis personata</i> totalmente enquistada con conchuela marrón.....	41
Figura 15: Ninfa II de <i>Mycetaspis personata</i> . En la izquierda conchuela negra formada por el macho y en la derecha conchuela negra formada por la hembra.....	42
Figura 16: Fruto de mango con daño de <i>Mycetaspis personata</i> .....	43
Figura 17: Conchuela de hembra adulta de <i>Mycetaspis personata</i> .....	43
Figura 18: Vista ventral del cuerpo de hembra adulta de <i>Mycetaspis personata</i> .....	44
Figura 19: Conchuela de macho de <i>Mycetaspis personata</i> en periodo pupal .....	45
Figura 20: Vista ventral de pupa de macho de <i>Mycetaspis personata</i> .....	45
Figura 21: Macho adulto de <i>Mycetaspis personata</i> .....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Periodo ninfal en días de la primera, segunda y tercera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	54
Anexo 2: Periodo pupal en días de la primera, segunda y tercera generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	55
Anexo 3: Porcentaje de mortalidad en las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	56
Anexo 4: Ciclo total de desarrollo en días de la primera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	57
Anexo 5: Ciclo total de desarrollo en días de la primera generación del macho de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	58
Anexo 6: Ciclo total de desarrollo en días de la segunda generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	59
Anexo 7: Ciclo total de desarrollo en días de la segunda generación del macho de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	60
Anexo 8: Ciclo total de desarrollo en días de la tercera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	61
Anexo 9: Ciclo total de desarrollo en días de la tercera generación del macho de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	62
Anexo 10: Estadística descriptiva del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	63

Anexo 11: Estadística descriptiva del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	63
Anexo 12: Estadística descriptiva del Periodo Ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	63
Anexo 13: Estadística descriptiva del Primer estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	64
Anexo 14: Estadística descriptiva del Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	64
Anexo 15: Estadística descriptiva del Periodo pupal de las tres generaciones de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	64
Anexo 16: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la primera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	65
Anexo 17: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la primera generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	65
Anexo 18: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la segunda generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	65
Anexo 19: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la segunda generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	66
Anexo 20: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la tercera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	66
Anexo 21: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la tercera generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	66

Anexo 22: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la primera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	67
Anexo 23: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la primera generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	67
Anexo 24: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la segunda generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	67
Anexo 25: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la segunda generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	68
Anexo 26: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la tercera generación de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	68
Anexo 27: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la tercera generación de machos de <i>Mycetaspis personata</i> (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019 .....	68

## RESUMEN

*Mycetaspis personata* Comstock (Diaspididae: Coccoidea) es una queresas que se encuentra en las hojas, tallos y frutos de mango succionando la savia y ocasionando un amarillamiento en los tejidos de estos órganos, incluso en un estado de desarrollo mayor de la plaga produce un quemado en estos tejidos. El presente estudio se realizó en el laboratorio de investigación del Museo de Entomología “Klaus Raven Büller”. El objetivo fue determinar la biología y comportamiento de *M. personata* en el cultivo de mango ‘Kent’. Las ninfas y adultos de *M. personata* se pueden encontrar en el haz y envés de las hojas. El periodo ninfal osciló entre 26.3 y 42.3 días a 19.4 – 25.4 °C y 69.6 – 72.7 % HR, donde la ninfa I tuvo una duración de 6.1 - 6.4 días y la ninfa II de 20.2 – 35.9 días. El periodo pupal del macho tuvo una duración entre 10.6 y 18.3 días a 20.5 – 26.7 °C y 67.3 – 71.4 % HR. El ciclo de desarrollo de la hembra osciló entre 26.3 y 42.3 días. El ciclo de desarrollo del macho osciló entre 36.7 y 61.2 días. La proporción de sexos hembra:macho fue de 1.1:1 a 2:1. La longevidad de las hembras osciló entre 93 y 107 días, con una capacidad de oviposición entre 107 y 123 huevos/hembra. *M. personata* es ovovivíparo y no presenta partenogénesis, la oviposición se da dentro de la conchuela. El tiempo de fijación del crawler es de 4 horas 32 minutos promedio.

**Palabras clave:** *Mycetaspis personata*, queresas, mango, biología, comportamiento.

## ABSTRACT

*Mycetaspis personata* Comstock (Diaspididae: Coccoidea) is a scale insect on mango leaves, stems and fruits sucking the sap and causing a yellowing of the tissues of these organs, even at a higher stage of development of the pest it produces a scorching of these tissues. The present study was carried out in the research laboratory of the Museum of Entomology "Klaus Raven Büller". The objective was to determine the biology and behaviour of *M. personata* in the mango crop 'Kent'. The nymphs and adults of *M. personata* can be found on the upper and lower side of the leaves. The nymphal period ranged from 26.3 to 42.3 days at 19.4 - 25.4 °C and 69.6 - 72.7 % HR, where nymph I lasted 6.1 - 6.4 days and nymph II 20.2 - 35.9 days. The male pupal period lasted between 10.6 and 18.3 days at 20.5 - 26.7 °C and 67.3 - 71.4 % HR. The female development cycle ranged from 26.3 to 42.3 days. Male development cycle ranged from 36.7 to 61.2 days. Sex ratio was 1.1:1 to 2:1 female:male. Female longevity ranged from 93 to 107 days, with oviposition capacity ranging from 107 to 123 eggs/female. *M. personata* is ovoviviparous and does not show parthenogenesis, oviposition occurs within the shell. The crawler attachment time is 4 hours 32 minutes on average.

**Keywords:** *Mycetaspis personata*, scale, mango, biology, behaviour.

## I. INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangifera indica* L.) es un producto agrícola de mucha importancia en nuestro país tanto en el mercado local como en el mercado externo debido a que es un producto con una alta demanda para ser consumido en fresco, aunque también tiene presentaciones agroindustriales como jugos, congelados, deshidratados y conservas, las cuales son consumidas principalmente en el mercado externo.

Perú se ha incorporado como uno de los principales exportadores de mango fresco en el mercado mundial desde mediados de la década pasada, en la que destacan países como la India, México, Brasil, Tailandia y Países Bajos, sin embargo, en los últimos años se ha observado algunos ajustes en dicha estructura y a partir del 2016 Perú ha superado en el ranking a Brasil (Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), 2017). En el 2020 fue el cuarto país exportador de mango fresco en el mercado mundial con un valor de 280 millones de USD, luego de Tailandia (579 millones de USD), México (456 millones de USD) y Países bajos (416 millones de USD) (Trade Map, 2021). Los principales mercados destino en el 2020 fueron Países bajos (37%), Estados Unidos (27%), España (7%), Corea del Sur (5%) y Reino Unido (5%) (Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX), 2021).

Dentro de los principales cultivares de mango de exportación tenemos el Kent (95%) y el Haden (5%), los demás cultivares como la Criolla, Keitt, Edward, Chato, etc. están orientados al mercado interno (MINAGRI, 2017).

El mango es una fruta que se viene exportando en volúmenes considerables a países europeos, americanos y asiáticos; estos mercados exigen una fruta de muy buena calidad. Sin embargo, esta calidad se ve limitada por plagas como mosca de la fruta, thrips, queresas, ácaros, entre otros (Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango (APEM), 2021).

Es importante la sanidad en plantas frutales ya que, en caso de queresas y cochinillas harinosas, según Narrea (2012), ocasionan daños a las plantas como: Reducción del vigor por succión de la savia, formación de fumagina que puede afectar el rendimiento, ataques intensos pueden producir caída prematura de hojas y menor crecimiento en plantas jóvenes e incluso muerte de ramas. Además, menciona también daños en los frutos como: Disminución de la calidad por manchas debido a la fumagina o por decoloración en zonas donde succionan la savia y rechazos en las exportaciones.

En los últimos años se ha presentado una plaga de importancia en el cultivo de mango identificada como *Mycetaspis personata* (Comstock, 1883). Esta plaga se encuentra dentro del grupo de las queresas y provoca daños directos no solo en hojas si no en la calidad del fruto al causar una decoloración alrededor de la picadura de esta plaga y esto genera problemas en la comercialización, principalmente cuando se trata de frutos para exportación. No hay estudios realizados anteriormente en esta plaga para Perú, por lo que en el presente trabajo se realizará un estudio de su biología y comportamiento bajo nuestras condiciones, lo que permitirá realizar un manejo integrado de esta plaga de forma eficiente.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Determinar la biología y comportamiento de *Mycetaspis personata* en mango var. Kent bajo condiciones de la Molina.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Determinar y comparar la duración de cada estado de desarrollo en 3 generaciones de *Mycetaspis personata* en mango var. Kent.
- Evaluar los parámetros biológicos: Longevidad, capacidad de oviposición y partenogénesis de *Mycetaspis personata* en mango var. Kent.
- Describir el comportamiento en cada etapa de desarrollo de *Mycetaspis personata* en mango var. Kent.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Cultivo de mango

El mango es una frutal siempre verde y de carácter arbóreo. Según Commonwealth Agricultural Bureau International (CABI) (2006) la clasificación taxonómica es:

Dominio: Eukaryota

Reino: Viridiplantae

Phyllum: Spermatophyta

Subphyllum: Angiospermae

Clase: Dicotiledónea

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

Género: *Mangifera*

Especie: *Mangifera indica*.

Nombre científico: *Mangifera indica* L.

Nombres comunes: inglés: mango; español: mango; francés: manguier; portugués: manga, mango, mangueira; alemán: mangobaum (CABI, 2006).

El mango es originario del sureste asiático, desde la India hasta las Filipinas. Se ha cultivado en la India por 4000 años y se reconocen ahí más de 1000 variedades al día de hoy. El nombre de esta fruta se deriva de *man kay* o *man gay*, que los portugueses adoptaron como *manga*. Su cultivo se diseminó gradualmente a otros países tropicales y subtropicales por todo el mundo y en la mayoría de las áreas, las variedades se adaptaron a las condiciones locales (Jiménez y Mora, 2003).

El clima adecuado para el mango es el tropical, teniendo capacidad de adaptarse bien a diversos tipos de suelo siempre que estén bien drenados. En el caso peruano, esta fruta se cosecha principalmente en la costa norte del Perú debido al clima adecuado que posee esa zona del país, la cual permite que el cultivo del mango sea más fácil, obtenga un mejor sabor

y color. En el Perú se cultivan dos tipos de mangos, por un lado las no injertadas y poliembriónicas como el criollo de Chulucanas, el chato de Ica y el rosado de Ica, que son orientados principalmente a la producción de pulpa y jugos concentrados que se exportan a Europa, por otro lado tenemos a las plantas mejoradas, injertadas y monoembriónicas como el Haden (tempranas), Kent (medianamente tardía), Tommy Atkins (temprana) y Edward (temprana); traídas de Florida, Estados Unidos a nuestra costa en la década del 50. Estas son preferidas por los principales importadores y son exportados en estado fresco (APEM, 2013).

## **2.2. Plagas en Mango**

Existen más de 492 especies de insectos, 17 especies de ácaros y 26 de nematodos que se han identificado infestando mangos. Hay una docena de esas especies que causan daños de importancia y se denominan plagas mayores. Entre estas están los saltahojas, cochinillas, thrips, moscas de la fruta, escamas, barrenadores, tejedores de hojas y picudos de la semilla. De estos los que infestan el cultivo durante la floración y la fructificación son los más dañinos (Jiménez y Mora, 2003).

Núñez (2004), menciona como plagas del mango; queresas de la familia diaspididae como *Hemiberlesia lataniae*, *Lepidosaphes gloverii*, *L. beckii*, *Ishnaspis longirostris*, *Pseudischnaspis bowreyi*, *Fiorinia fioriniae*, *Chrysomphalus aonidum*, *C. dictyospermi*, *Pinnaspis aspidistrae*, *P. stracchani*; queresas de la familia coccidae como *Saissetia coffea*, *S. oleae*, *Parasaissetia nigra*, *Coccus hesperidum*, *C. viridis*, *C. mangiferae*, *Protopulvinaria pyriformis*, *Pulvinaria floccifera*, *Pulvinaria sp.*, *Ceroplastes floridensis*, *C. cirripediformis*; cochinillas harinosas de la familia Pseudococcidae como *Pseudococcus longispinus*; moscas blancas como *Bemisia tabaci* y *Aleurodicus cocois*; ácaros como *Paratetranychus peruvianus*, *Tetranychus cynnabarinus*, *Tetranychus urticae*; thrips como *Caliothrips brasiliensis*, *Frankiniella gemina* y *Leucothrips theobromae*; moscas de la fruta como *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*.

## **2.3. Escamas o Queresas**

Las escamas son insectos muy pequeños, de forma redondeada, ovalada o alargada, característica determinada por la presencia de un caparazón que recubre su cuerpo. Cuando existen machos participando en la reproducción, la forma de la escama que lo origina es más alargada y pequeña, de la cual emerge un individuo alado, evidenciando un marcado

dimorfismo sexual (Ripa y Larral, 2008).

Un gran número de escamas son plagas de los mangos, pero solo unas pocas son realmente un problema. Todas las escamas se alimentan chupando la savia del árbol, de esta manera reducen la vitalidad del mismo. Las infestaciones pueden llegar a ser tan grandes que ocasionan daños severos, pueden causar decaimiento y pérdida de vigor o hasta muerte de algunas ramas. Las infestaciones severas de las escamas de la corteza, pueden ocasionar la muerte de árboles enteros (Jiménez y Mora, 2003).

Ripa y Larral (2008) mencionan que las escamas también se fijan en los frutos y ocasionan daños en éstos reduciendo su calidad, debido a la presencia de estos insectos o bien por la formación de pequeñas depresiones en la superficie o decoloración del fruto.

Estas escamas pertenecen a la superfamilia Coccoidea, incluida dentro del orden Hemiptera, suborden Sternorhyncha, y son importantes tanto por su diversidad como por su importancia económica (Ramos y Serna, 2004).

Las familias más importantes de Coccoidea (Hemiptera) por número de especies y como plagas de cultivos, frutales y ornamentales son, en orden decreciente, Diaspididae, Pseudococcidae, Coccidae, Monophlebidae y Ortheziidae (Granara de Willink, 1999; García *et al.*, 2016).

#### **2.4. Familia Diaspididae**

Según Claps y Wolff (2014) la familia Diaspididae que constituye un grupo homogéneo de insectos fitófagos de algunos pocos milímetros de longitud y con un dimorfismo sexual marcado es la más numerosa dentro de Coccoidea seguida de Pseudococcidae y Coccidae, y la que presenta mayor importancia económica por el daño que causan algunas de sus especies principalmente a cultivos frutales y ornamentales. Según García *et al.* (2021) el género diaspididae tiene 2694 especies, distribuidas en 417 géneros.

La mayor abundancia y diversidad de especies se localiza en regiones tropicales, subtropicales o en zonas de temperaturas elevadas y muchas de sus especies son

consideradas plagas y plagas potenciales de cultivos, entre los que se encuentran los cultivos tropicales, mango, palto, banano, papaya, produciendo grandes pérdidas a nivel mundial (Claps y Wolff, 2003).

Esta familia se caracteriza por segregar un escudo protector que crece conjuntamente con el insecto, por lo que se las llama comúnmente “cochinillas protegidas”, y por la presencia de un pigidio, producto de la fusión de los últimos segmentos abdominales. El poseer este escudo protector les da la ventaja de poder sobrevivir a condiciones extremas, como exceso o escasez de agua, aire contaminado o enrarecido, etcétera (Claps y Wolff, 2014).

Sus miembros son conocidos como “Queresas duras” o “Queresas armadas” en vista que tanto las hembras como los machos se desarrollan debajo de una escama compuesta de cera que involucra la primera y segunda muda (exuvia) de los estados ninfales. Al alcanzar el estado adulto las hembras permanecen debajo de su escama donde inician el proceso de reproducción, en tanto que los machos emergen del así llamado “pupario” y salen en busca de las hembras (Raven, 1993).

Según Raven (1993), la gran mayoría de las “Queresas duras” excretan poca melaza y los principales daños son producidos por las toxinas que inyectan a los tallos y yemas de sus hospederos provocando la deformación de estos o también su decoloración. En otros casos al formar densas costras, interfieren en el proceso de fotosíntesis y respiración, pudiendo acarrear la muerte de los hospederos.

El ciclo biológico varía entre las especies de la familia Diaspididae. Además, el macho presenta un estado de pupa, lo que resulta en un ciclo más prolongado en comparación con el de la hembra (Tabla 1).

**Tabla 1: Ciclo en días de queresas de la familia Diaspididae en diferentes hospedantes**

Especie	Hospedero	Zona	Ninfa I	Ninfa II	Pupa	Ciclo total	T(°C)	Autor
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Hembra)	<i>Dracaena tricolor</i>	El Cairo, Egipto	20.1 ± 1.5	16.2 ± 0.9	--	36.3 ± 3.3	25	El-Khouly <i>et al.</i> (2021)
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Macho)	<i>Dracaena tricolor</i>	El Cairo, Egipto	20.4 ± 0.5	10.2 ± 0.8	7.2 ± 0.4	42.6 ± 3.0	25	El-Khouly <i>et al.</i> (2021)
<i>Parlatoria blanchardii</i> (Hembra)	<i>Ruscus aculeatus</i>	El Cairo, Egipto	10.5 ± 1.4	17.4 ± 0.9	--	27.9 ± 2.3	25	El-Khouly <i>et al.</i> (2021)
<i>Parlatoria blanchardii</i> (Macho)	<i>Ruscus aculeatus</i>	El Cairo, Egipto	13.7 ± 1.2	3.7 ± 1.2	2.7 ± 0.8	23 ± 3.7	25	El-Khouly <i>et al.</i> (2021)
<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Hembra)	<i>Mangifera indica</i>	Guayaquil, Ecuador	9.9	5.3	--	51.9	--	(Arias <i>et al.</i> , 2003)
<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Macho)	<i>Mangifera indica</i>	Guayaquil, Ecuador	8.8	7.7	4.6	35.6	--	(Arias <i>et al.</i> , 2003)
<i>Fiorinia fioriniae</i>	<i>Persea americana</i>	Lima, Perú	9.4	12.8	--	29.2	23.9	(Elguera, 2019)
<i>Diaspis echinocacti</i> (Hembra)	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Lima, Perú	9	9	--	39.8	27	(Rogel, 2020)
<i>Diaspis echinocacti</i> (Macho)	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Lima, Perú	10.8	12.5	10.5	51.1	27	(Rogel, 2020)
<i>Quadraspidiatus perniciosus</i> (Hembra)	<i>Malus domestica</i>	Lima, Perú	5	11	--	73.5	23.6 -25.4	(Marín, 1986)
<i>Quadraspidiatus perniciosus</i> (Macho)	<i>Malus domestica</i>	Lima, Perú	4	7	4	21.5	23.6 -25.4	(Marín, 1986)

## 2.5. Género *Mycetaspis*

El género *Mycetaspis* Cockerell, 1897, actualmente comprende nueve especies (García *et al.*, 2021). Según Dones y Evans (2011); las especies del género solo se conocen en la región Neotropical y/o en el Neártico, con la excepción de *Mycetaspis personata*, que ahora se encuentra en gran parte del mundo.

El género, como la mayoría de los miembros de la subfamilia Aspidiotinae, tiene el pigidio con macroductos del tipo de 1 barra, el segundo lóbulo pigmentario no bilobulado, placas con flecos presentes entre los lóbulos, y los espiráculos anterior y posterior sin poros de disco asociados (Ferris, 1941), excepto *Mycetaspis bezerrai* (Arruda, 1972).

Es similar al género *Melanaspis* en que tiene parafises alargados que surgen de los ángulos basales de los lóbulos, y entre el 2º y 3º lóbulos, pero difiere de ese género en que la hembra adulta tiene el área frontal esclerotizada, elevada y estrechada abruptamente o redondeada (Dones y Evans, 2011).

## **2.6. *Mycetaspis personata* Comstock**

La historia nomenclatural según García *et al.* (2021) es la siguiente:

*Aspidiotus personatus* Comstock 1883.

*Aspidiotus personates* a Cockerell 1891.

*Aspidiotus* (*Mycetaspis*) *personatus* Cockerell 1897.

*Aonidiella personata* Comstock, 1883; Leonardi 1897.

*Chrysomphalus personatus* Fernald 1903b: 292.

*Melanaspis personata* Lindinger 1921.

*Mycetaspis personata* MacGillivray 1921.

*Pseudaonidia personata* Gomez-Menor Ortega 1941.

*Chrysomphalus* ((*Mycetaspis*)) *personatus* Merrill 1953.

*Mycetaspis personata* (Comstock, 1883); Borchsenius 1966.

*Mycetaspis personata* tiene 19 familias y 28 géneros de plantas hospedantes, así como una distribución geográfica en 41 países dentro de los cuales se encuentra Perú (Nakahara, 1982) y presenta dos familias de enemigos biológicos que son Aphelinidae y Signiphoridae (García *et al.*, 2021).

Amún y Claps (2015), señalan que es una especie cosmopolita y polífaga, y que tiene como planta huésped *Persea americana*. Fue reportado en Perú por Nakahara (1982) y en los años 2018 y 2019 diversos agricultores han indicado que tuvieron una incidencia alta de esta plaga lo cual ha sido perjudicial, ya que daña el fruto disminuyendo la calidad comercial y ocasionando un daño económico.

Claps y Terán (2001) lo caracterizan de la siguiente manera:

Escudo macho: Redondo, de 1,50 mm de diámetro. Color pardo, exuvia subcentral, negro.

Escudo hembra: Redondo de 2,00 mm de diámetro, fuertemente convexo. Color negro-

pardusco con exuvias centrales negro intenso, velo ventral muy consistente, casi tanto como el escudo dorsal, de color negro.

Cuerpo hembra adulta: Redondeado, globoso, con pigidio curvado. Extremo anterior con un proceso cefálico fuertemente esclerosado, resto de la cutícula membranosa; de color amarillo. Largo promedio 0,92 mm (0,87 – 0,98), ancho promedio 0,83 mm (0,81 - 0,86); cefalotórax 1,51 veces más largo que el abdomen. Borde pigidial con un par de L1, muy esclerosados con borde curvado. L2 más pequeños que el anterior y poco redondeado. L3 y L4 bien desarrollados, esclerosados, con borde finamente dentado. Peines glandulares presentes, pequeños, uno en cada espacio interlobular. Paráfisis bien desarrolladas y largas, sobre los lóbulos, en los espacios interlobulares y anteriores al segmento 5. Poros perivulvares ausentes. Esta especie se caracteriza y se diferencia de las otras del mismo género por el gran desarrollo de las paráfisis del L1, las que ocupan todo el ancho del lóbulo y por el proceso cefálico altamente esclerosado en forma subrectangular que sobresale del borde cefálico.

Ferris (1941) describe la escala femenina muy negra, casi hemisférica o algo en forma de dedal y con la exuvia central; la del macho la describe plana, ovalada y de color más claro. El huevo tiene una forma oblonga de aproximadamente 281  $\mu\text{m}$  de largo y 274  $\mu\text{m}$  de ancho, es color naranja amarillento con una cáscara de huevo transparente y extremadamente tierna. Después de la eclosión, las cáscaras de huevo permanecen debajo de la hembra adulta. Las hembras grávidas montadas muestran embriones desarrollados completos dentro de sus cuerpos (El-Minshawy & Osman, 1974).

Beshr *et al.* (2009) indican que el primer estadio migrante de *Mycetaspis personata* mide  $85.50 \pm 0.41 \mu\text{m}$  de largo y  $63.88 \pm 0.27 \mu\text{m}$  de ancho; además que es una especie ovovivípara ya que los huevos se encuentran protegidos por la escama de la madre hasta su eclosión.

El-Minshawy & Osman (1973) describieron al cuerpo del macho adulto con un par de antenas largas, un par de alas vidriosas blanquecinas, tres pares de patas torácicas y dos dorsales, dos ojos negros ventrales, antenas y patas cubiertas con pequeños pelos finos,

longitud promedio del cuerpo 895.5  $\mu\text{m}$  y el ancho en el mesotórax 377  $\mu\text{m}$ .

## 2.7. Biología de *Mycetaspis personata*

El único estudio publicado sobre la biología de *Mycetaspis personata* fue realizado en Egipto por El-Minshawy & Osman (1974) en diferentes hospedantes, cuyos resultados se muestran en la Tabla 2. Información sobre la biología de otras especies del género *Mycetaspis* no se encuentran disponibles.

**Tabla 2: Duración del ciclo en días de *Mycetaspis personata* en diferentes hospedantes en condiciones naturales (21°C – 25°C y 65% - 75% R.H.)**

Hospedante		N° de observaciones	1er. Estadio	2do. Estadio	Adulto hembra	Ciclo total de vida
Zapallo (Fruto)	Rango	20	13 - 16	23 - 25	136 - 143	175 – 184
	Promedio		14.5 $\pm$ 0.21	24.45 $\pm$ 0.15	140 $\pm$ 0.49	178.95 $\pm$ 0.38
<i>Hedera helix</i> (Hoja)	Rango	25	12 - 17	24 - 27	93 - 104	132 – 143
	Promedio		14.04 $\pm$ 0.31	25.56 $\pm$ 0.42	97.72 $\pm$ 0.73	137.32 $\pm$ 1.02
<i>Ficus nitida</i> (Hoja)	Rango	17	10 - 14	23 - 27	99 - 107	136 - 147
	Promedio		12.53 $\pm$ 0.33	25.35 $\pm$ 0.3	103.9 $\pm$ 0.63	141.8 $\pm$ 0.96

FUENTE: Tomado de El-Minshawy & Osman (1974)

## 2.8. Factores ambientales que influyen sobre el desarrollo de los insectos

Los insectos, como otros organismos vivos, se ven afectados por diversos factores ambientales como la temperatura, la humedad relativa o el fotoperiodo, y solamente se desarrollan en unos rangos determinados de dichos factores (Román, 2017). Dentro de este rango, estos factores influyen a su vez sobre el nivel de respuesta de actividades tales como la alimentación, la dispersión, la puesta o el desarrollo (Vicente, 2001). La temperatura y la humedad relativa tienen sus influencias sobre la biología del insecto, además cada uno de ellos actúa de forma diferente (Casuso *et al.*, 2012).

De todos los factores ambientales, el que ejerce un efecto mayor sobre el desarrollo de los insectos es, probablemente, la temperatura. Ello es debido principalmente a su importante incidencia sobre los procesos bioquímicos, al ser organismos poiquiloterms, es decir, "de sangre fría". Por tanto, no es de extrañar que la idea de utilizar la temperatura y su influencia sobre el tiempo de desarrollo como instrumento de predicción, haya sido ampliamente

utilizada (Wagner *et al.*, 1984). El rango de temperaturas efectivas varía según las especies y el estado y estadio de desarrollo en el que se encuentre el insecto (Román, 2017). Shelford, mencionado por Odum (1972), indica que los huevos, larvas y crisálidas de *Cydia* se desarrollaron de 7 a 8% más rápido en condiciones de temperatura variable que a una temperatura constante.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Ubicación del área de trabajo**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el laboratorio de investigación del Museo de Entomología “Klaus Raven” de la Universidad Nacional Agraria La Molina. UNALM. Ubicado a 12°4′57″ LS, 76°56′49″ LO. A 238 m.s.n.m. en el distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima, bajo condiciones de laboratorio desde septiembre del 2018 hasta junio 2019.

#### **3.2. Materiales y equipo**

- Lupa 20x
- Cuaderno de apuntes
- Lápiz 2B
- Lapicero
- Tijera de podar
- Pegamento
- Tela organza
- Tápers de 1L y 6L
- Plantones de mango variedad Kent
- Pincel N°0
- Papel toalla
- Placas Petri
- Estereoscopio Leicca
- Termohigrómetro digital “Giardino” modelo 303c
- Digital Microscope Electronic Magnifier de 500X

### **3.3. Metodología de campo**

#### **3.3.1. Obtención del material biológico**

Los individuos de *Mycetaspis personata* fueron colectados en el cultivo de mango var. Kent del Fundo Egusquiza ubicado en el centro poblado San Francisco Alto (9°30'05.2"S 78°14'21.6"W), en la provincia de Casma, departamento de Ancash. Se colocaron plantones de 70 cm de alto de mango var. Kent debajo de árboles infestados con *Mycetaspis personata*; así mismo se colectó hojas con presencia de la queresa y se colocaron encima de las hojas de los plantones. Luego de tener los plantones con presencia de queresas fueron trasladados al laboratorio de investigación del Museo de Entomología "Klaus Raven".

Se colectaron hembras jóvenes de la queresa y se corroboró la especie mediante micro preparados por la Ing. Mg. Sc. Mónica Narrea Cango.

### **3.4. Metodología en laboratorio**

En el trabajo de investigación se determinó la biología y el comportamiento de *Mycetaspis personata* en tres generaciones en condiciones de laboratorio, mediante observaciones y registros a lo largo del estudio. La metodología utilizada fue elaborada de acuerdo al comportamiento de este insecto, para lo cual se hizo un estudio preliminar con la crianza masal donde se delimitó el inicio y fin de cada estadio que se detallarán en los resultados.

#### **3.4.1. Crianza masal y acondicionamiento**

Para la instalación se utilizaron ocho plantones infestados con *Mycetaspis personata* y fueron colocados en una casa malla en el Museo de Entomología "Klaus Raven". La crianza y multiplicación de los individuos se realizó en plantones de mango var. Kent ya que las ninfas y adultos permanecieron en las hojas durante todo su desarrollo. A estos plantones se les suministró riego constante y se podaron ligeramente cuando su crecimiento interfería con las labores de crianza y evaluación.

#### **3.4.2. Registro de temperatura y humedad relativa**

La temperatura es un parámetro variable a lo largo del día, haciendo que los insectos no estén sometidos a temperaturas constantes en condiciones naturales. Por ello, diariamente se

registró, en la casa malla, la temperatura y humedad relativa máxima y mínima con un termohigrómetro digital. El registro se realizó antes de cada evaluación en un horario fijo (8:00 a.m.), cada 24 horas, desde septiembre 2018 hasta junio 2019. Luego de cada registro se reiniciaba el termohigrómetro para tener la temperatura y humedad relativa máxima y mínima del nuevo día.

Para obtener la temperatura promedio de cada estado de desarrollo, se promedió la temperatura media de todos los días que correspondían a la duración cada estado. Esta temperatura media se obtuvo del promedio de la mínima y máxima registrada cada día. Lo mismo se realizó para obtener la humedad relativa promedio de cada estado de desarrollo.

### **3.4.3. Estudio de la Biología de *Mycetaspis personata***

Para el estudio de la biología todos los plántones de mango fueron llevados de la casa malla al laboratorio en cada una de las evaluaciones. Las queresas fueron observadas diariamente con una lupa 20x y también fueron fotografiadas con un Digital Microscope Electronic Magnifier de 500X.

Para empezar a evaluar la biología se escogieron 4 plántones de los 8 y se eliminaron todas las queresas, dejando 2 hembras adultas por hoja, luego se observaron diariamente hasta que estas hembras adultas generen una nueva descendencia.

Para establecer el inicio de la evaluación se esperó que en un mismo día tengamos un mínimo de 60 ninfas nuevas entre los 4 plántones escogidos, debido a que se podía presentar una muerte prematura de alguna ninfa por factores externos. Si no se llegaba a la cantidad requerida todas las ninfas eran eliminadas hasta obtener esta cantidad. Luego cada una de las ninfas fue marcada y observada diariamente durante las mañanas en horas cercanas a las 8 a.m.

El periodo ninfal, periodo pupal, el ciclo de desarrollo y la proporción de sexos fueron evaluados en tres generaciones consecutivas bajo condiciones de laboratorio.

El estado de huevo no se determinó ya que los huevos fueron depositados dentro de la conchuela de la hembra y no se podía saber el momento exacto en el que fueron colocados, así mismo no se consideró para el ciclo de desarrollo.

Se determinó la duración del primer y segundo estadio ninfal. El primer estadio ninfal inicia con la eclosión y salida del nuevo individuo de la conchuela de la hembra adulta. La ninfa I recién emergida llamada crawler se desplazó para luego fijarse y formar una conchuela en un lugar cercano a la hembra adulta o en una hoja joven de un nuevo brote. El segundo estadio ninfal inició cuando una nueva conchuela se formó debajo de la anterior conchuela creando un anillo y además se observó cambios en el cuerpo de la ninfa. El periodo pupal inicia cuando una nueva conchuela alargada se forma debajo de las anteriores y levantando la conchuela se observa la pupa. La hembra adulta inicia cuando se forma una conchuela concéntrica debajo de la conchuela del segundo estadio ninfal.

Para la relación de sexos se contabilizó el número de hembras y machos inmediatamente después de su diferenciación en el segundo estadio ninfal.

Todos los cambios fueron registrados en una libreta desde que inició el estudio hasta que terminó cada generación.

#### **3.4.4. Estudio de los parámetros biológicos de *Mycetaspis personata***

Los parámetros biológicos fueron evaluados solo en la segunda generación del insecto y en condiciones de laboratorio. Los parámetros evaluados fueron los siguientes:

- Longevidad de hembra adulta: Se realizó el seguimiento de 30 hembras y se registró el número de días desde que llegaron al estado de adulto hasta la muerte de la queresa. Para ello se observó que la queresa no tenga huevos en el interior de la conchuela y el cuerpo esté contraído de un color negruzco.
- Capacidad de oviposición: Se limpiaron las hojas de la planta con alcohol y agua destilada dejando una sola hembra por planta, luego se contabilizó y eliminó diariamente los nuevos crawler que aparecían en las hojas. Finalmente se levantó la conchuela de la hembra para contar los huevos que no eclosionaron y considerarlos dentro del parámetro. Se utilizó 10 hembras para este estudio.

- Partenogénesis: Se dejó diez hembras de segundo estadio en un plantón, se colocó una malla sobre el plantón y se dejó en un laboratorio aislado de los demás plantones para evitar que un macho fecunde a estas hembras. Luego se observó la presencia de nuevos individuos.

#### **3.4.5. Estudio del comportamiento de *Mycetaspis personata***

El comportamiento se evaluó de la siguiente manera:

- Huevos: Se describió características como su ubicación, tamaño y color en este periodo.
- Migrante o crawler: Se describió características como su desplazamiento y enquistamiento en este periodo. Se colocaron 10 huevos sobre una hoja en un táper y se observó cuanto tiempo permanecían los crawler caminando hasta su enquistamiento.
- Periodo ninfal: Se describió características como forma, color, tamaño y daño en la planta para cada estadio ninfal.
- Periodo pupal: Se describió características como forma, color y tamaño en este periodo.
- Emergencia: Se describió la manera de emerger y características como color y tamaño del adulto macho.
- Hospederos: Se registró las especies de plantas donde se observó la presencia de esta queresa, en zonas adyacentes al campo de colección.

#### **3.5. Diseño estadístico**

Se utilizó estadísticos descriptivos como diagramas de cajas elaborados con Minitab para comparar las tres generaciones.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Biología de *Mycetaspis personata*

*Mycetaspis personata* es un insecto que presenta metamorfosis incompleta pasando por los estados de huevo, ninfa y adulto; así mismo, presenta dimorfismo sexual. La hembra de *M. personata* es áptera y se cubre con una escama protectora durante su crecimiento y desarrollo, mientras que el macho en su estado de adulto presenta un solo par de alas.

Los resultados de la biología de *Mycetaspis personata* se presentan de lo específico a lo general, empezando con el periodo ninfal hasta el periodo pupal y concluir con el ciclo total de desarrollo de esta especie.

#### 4.1.1. Periodo ninfal

##### a. Periodo del primer estadio ninfal

El primer estadio ninfal (Ninfa I) de *Mycetaspis personata*, bajo condiciones de laboratorio, en la primera generación tuvo una duración de  $6.4 \pm 0.6$  días a una temperatura media de  $18.6 \pm 0.6$  °C y una humedad relativa de  $73.6 \pm 1.9$  %, en la segunda generación tuvo una duración de  $6.1 \pm 0.3$  días a una temperatura media de  $24.5 \pm 0.9$  °C y una humedad relativa de  $68.7 \pm 1.9$  %, y en la tercera generación tuvo una duración de  $6.3 \pm 0.6$  días a una temperatura media de  $24.1 \pm 0.4$  °C y una humedad relativa de  $69.1 \pm 1.8$ % (Tabla 3, Figura 1). Estos resultados no son similares a los encontrados por El-Minshawy & Osman (1974), quienes señalan una duración del primer estadio ninfal promedio de  $14.5 \pm 0.21$  días en frutos de zapallos, de  $14.04 \pm 0.31$  días en hojas de *Hedera helix* y de  $12.53 \pm 0.33$  días en hojas de *Ficus nitida* a una temperatura entre 21 y 25 °C y una humedad relativa entre 65 y 75 % (Tabla 2), lo que puede ser explicado por los hospederos y las diferentes condiciones ambientales de la Molina con un clima desértico costero con temperaturas más moderadas y humedad relativamente alta, mientras que Alejandría tiene un clima mediterráneo con veranos calurosos e inviernos suaves.

La ninfa I tuvo una corta duración en las tres generaciones, similar a otras especies de la familia Diaspididae como *Aulacaspis tubercularis*, *Fiorinia fioriniae* y *Quadraspidiatius perniciosus* (Arias *et al.* (2003), Elguera (2019) y Marín (1986)), mientras otras especies han presentado una duración más larga como *Chrysomphalus aonidum*, *Parlatoria blanchardii* y *Diaspis echinocacti* (El-Khouly *et al.* (2021) y Rogel (2020)). Esto indica que la duración de la ninfa I es variable entre las especies de la familia Diaspididae debido a los hospederos de cada queresas y las condiciones ambientales en la cual se desarrollan.

Comparando las medias de la duración del primer estadio ninfal de las tres generaciones obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo similares. La variación de temperatura entre la primera y segunda generación es de 5.9 °C, lo cual no fue suficiente para acelerar el metabolismo del insecto significativamente, obteniendo una diferencia del tiempo de desarrollo de tan solo 0.3 días. Lo mismo sucede para las diferencias del tiempo de desarrollo entre la primera y la tercera generación y entre la segunda y tercera generación. De la misma manera El-Khouly *et al.* (2021) encontró en el primer estadio ninfal de *Chrysomphalus aonidum* (Diaspididae) una duración promedio de 19.9, 20.1, 19.2 y 17.9 días a temperaturas de 22, 25, 27 y 30 °C respectivamente; donde se observa que la variación de temperatura no tuvo una influencia significativa excepto a la temperatura de 30°C donde la duración del primer estadio ninfal se reduce en 2 días en comparación a la temperatura de 22°C; mientras que en *Parlatoria blanchardii* (Diaspididae) encontró que su primer estadio ninfal tuvo una duración de 12.1, 10.5, 10.7 y 9.6 días a temperaturas de 22, 25, 27 y 30 °C respectivamente; lo que demuestra una duración similar entre las temperaturas de 25, 27 y 30°C frente a la temperatura de 22°C que tuvo una duración de 2.5 días menos que a la temperatura de 30 °C.

Por otra parte, Elguera (2019) determinó la fase sedentaria de la ninfa I de *Fiorinia fioriniae* en 4 generaciones obteniendo las siguientes duraciones de 21.9, 17.2, 9 y 17.7 días a las temperaturas medias de 14.8, 16.4, 23.9 y 22.5 °C, lo cual indica una variación en la duración de este estadio influenciado fuertemente por la temperatura.

**Tabla 3: Primer estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	6.4 ± 0.6	6 - 8	18.6 ± 0.6	73.6 ± 1.9	19 sep – 27 sep
II	30	6.1 ± 0.3	6 - 7	24.5 ± 0.9	68.7 ± 1.9	03 ene – 10 ene
III	30	6.3 ± 0.6	6 - 8	24.1 ± 0.4	69.1 ± 1.8	23 mar – 31 mar

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

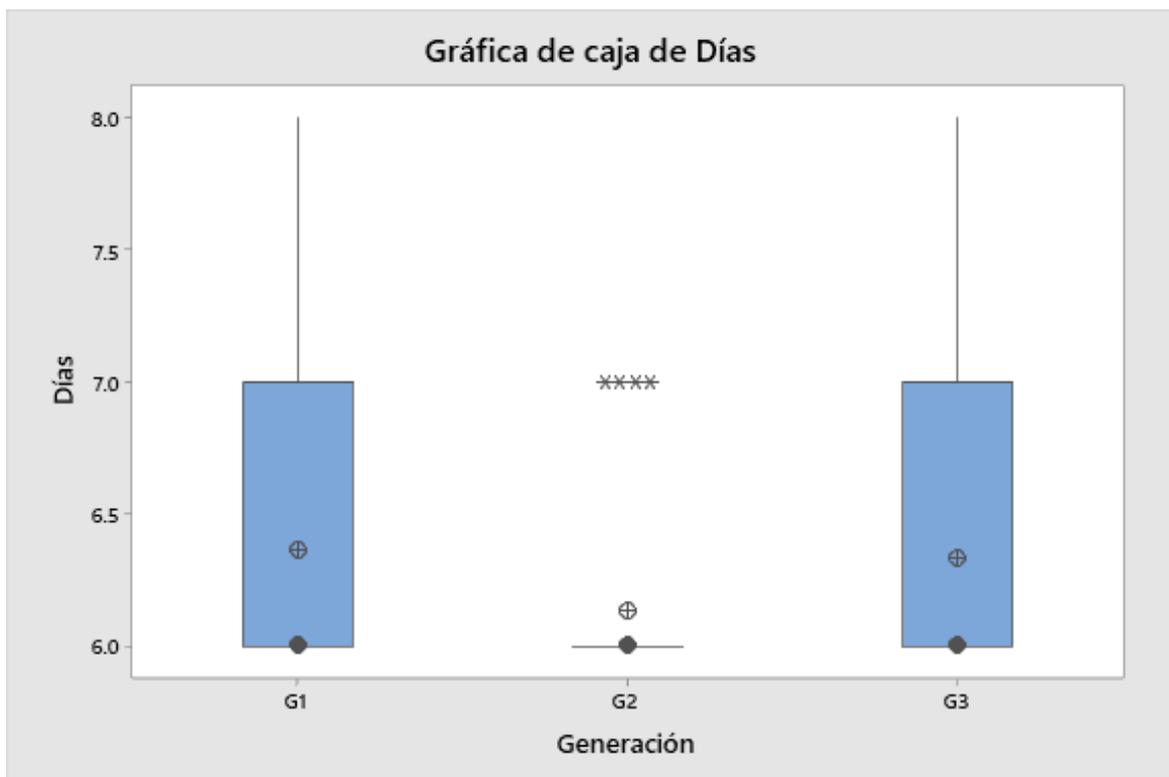


**Figura 1: Primer estadio ninfal de *Mycetaspis personata*. En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa y en la derecha vista de la conchuela**

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 2 tenemos una gráfica de cajas donde la primera generación presenta un rango intercuartil igual a la tercera generación y mayor que la segunda generación, lo que indica que los datos estuvieron menos dispersos en la segunda generación. Analizando cada

generación se observa que en la primera generación el cuartil 1 ( $Q_1$ ) tiene un valor de 6, el cuartil 3 ( $Q_3$ ) tiene un valor de 7 y la mediana un valor de 6; además sólo se presenta bigote superior, siendo el valor mínimo igual a 6 y el valor máximo igual a 8; esto indica que al menos el 75% de los individuos tuvieron una duración entre 6 y 7 días. En la caja de la segunda generación se observa que la mediana, el  $Q_1$  y el  $Q_3$  tiene el mismo valor de 6, siendo el valor mínimo igual a 6 y el valor máximo que corresponde a un valor atípico igual a 7; lo que indica que casi el 100% de los individuos tuvieron una duración de 6 días a excepción de 4 individuos que tuvieron una duración de 7 días. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  y la mediana tiene el mismo valor de 6 y el  $Q_3$  tienen un valor de 7; además solo se presenta bigote superior, siendo el valor mínimo igual a 6 y el valor máximo igual a 8 (Anexo 13). El porcentaje de mortalidad de los individuos en el primer estadio fue de 0% en la primera generación, 2% en la segunda generación y 8 % en la tercera generación (Anexo 3, Anexo 7).



**Figura 2: Diagrama de cajas para la duración del Primer estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

## b. Periodo del segundo estadio ninfal

El segundo estadio ninfal (Ninfa II) de *Mycetaspis personata*, bajo condiciones de laboratorio, en la primera generación tuvo una duración de  $35.9 \pm 1.5$  días a una temperatura media de  $19.5 \pm 1.0$  °C y una humedad relativa de  $72.6 \pm 2.5$  %, en la segunda generación tuvo una duración de  $20.2 \pm 1.1$  días a una temperatura media de  $25.6 \pm 1.0$  °C y una humedad relativa de  $69.9 \pm 2.6$  %, y en la tercera generación tuvo una duración de  $27.6 \pm 1.7$  días a una temperatura media de  $23.6 \pm 0.8$  °C y una humedad relativa de  $69.7 \pm 1.9$  % (Tabla 4, Figura 3, Figura 4). Estos resultados son similares a los encontrados por El-Minshawy & Osman (1974), quienes señalan una duración del segundo estadio ninfal promedio de  $24.45 \pm 0.15$  días en frutos de zapallos, de  $25.56 \pm 0.42$  días en hojas de *Hedera helix* y de  $25.35 \pm 0.3$  días en hojas de *Ficus nitida* a una temperatura entre 21 y 25 °C y una humedad relativa entre 65 y 75 % (Tabla 2).

Comparando las medias de la duración del segundo estadio ninfal de las tres generaciones obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo diferentes. La diferencia entre la primera y segunda generación es de 15.7 días que responde a una variación de temperatura de 6.1 °C. La diferencia entre la primera y la tercera generación es de 8.2 días que responde a una variación de temperatura de 4.1 °C. La diferencia entre la segunda y la tercera generación es de 7.7 días que responde a una variación de temperatura de 1.8 °C. Esto demuestra que la temperatura es un factor de mucha influencia sobre la duración del desarrollo de ninfas II de *Mycetaspis personata*.

**Tabla 4: Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	$35.9 \pm 1.5$	33 - 39	$19.5 \pm 1.0$	$72.6 \pm 2.5$	25 sep – 03 nov
II	30	$20.2 \pm 1.1$	18 - 22	$25.6 \pm 1.0$	$69.9 \pm 2.6$	09 ene – 31 ene
III	30	$27.7 \pm 1.4$	25 - 32	$23.6 \pm 0.8$	$69.7 \pm 1.9$	29 mar – 30 abr

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 3: Segundo estadio ninfal (Hembra) de *Mycetaspis personata*. En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa hembra y en la derecha vista de la conchuela hembra**

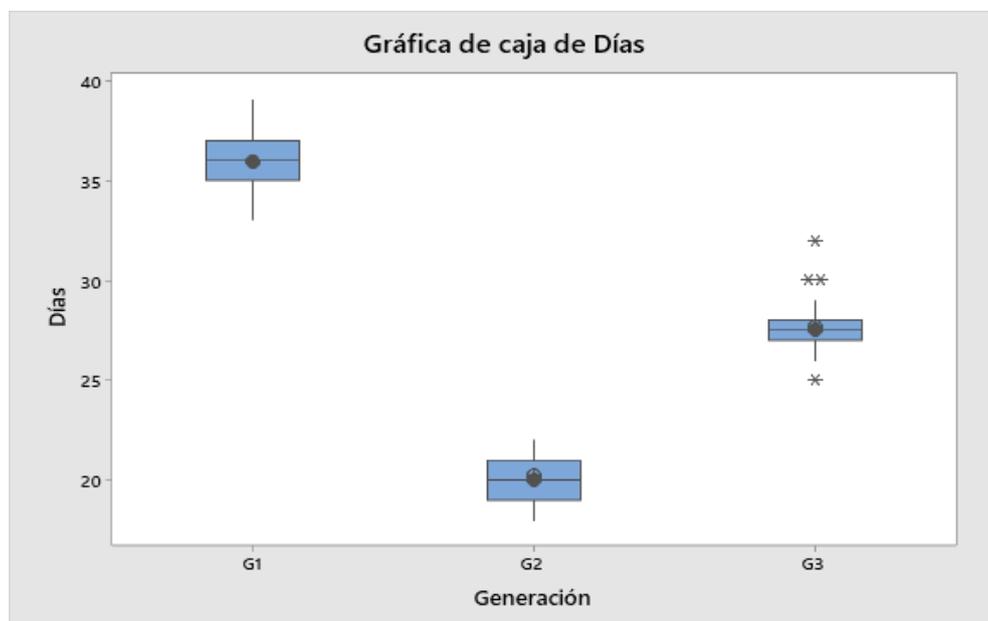
FUENTE: Elaboración propia



**Figura 4: Segundo estadio ninfal (Macho) de *Mycetaspis personata*. En la izquierda vista del cuerpo de la ninfa macho y en la derecha vista de la conchuela macho**

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 5 tenemos una gráfica de cajas donde la primera generación presenta un rango intercuartil igual que la segunda y mayor que la tercera generación, lo que indica que los datos estuvieron menos dispersos en la tercera generación. Analizando cada generación se observa que en la primera generación el  $Q_1$  tiene un valor de 35, el  $Q_3$  tiene un valor de 37 y la mediana un valor de 36; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 33 y el valor máximo igual a 39, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 35 y 37 días. En la caja de la segunda generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 19, el  $Q_3$  tiene un valor de 21 y la mediana un valor de 20; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 18 y el valor máximo igual a 22, lo que indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 19 y 21 días. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 27, el  $Q_3$  tiene un valor de 28 y la mediana un valor de 27.5; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 25 y el valor máximo igual a 32 que corresponden a valores atípicos; esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 27 y 28 días lo cual es un rango menor al de la primera y segunda generación (Anexo 14). El porcentaje de mortalidad de los individuos en el segundo estadio fue de 5, 10.2 y 15.2 % en la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Anexo 3).



**Figura 5: Diagrama de cajas para la duración del Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

### c. Periodo del estado ninfal

El periodo ninfal de *Mycetaspis personata* es la suma de la duración de sus dos estadios ninfales (Ninfa I y Ninfa II).

El periodo ninfal de *Mycetaspis personata*, bajo condiciones de laboratorio, en la primera generación tuvo una duración promedio de  $42.3 \pm 1.4$  días a una temperatura media de  $19.4 \pm 1.0$  °C y una humedad relativa de  $72.7 \pm 2.4$  %, en la segunda generación tuvo una duración promedio de  $26.3 \pm 1.0$  días a una temperatura media de  $25.4 \pm 1.2$  °C y una humedad relativa de  $69.6 \pm 2.5$  %, y en la tercera generación tuvo una duración promedio de  $34 \pm 1.6$  días a una temperatura media de  $23.6 \pm 0.8$  °C y una humedad relativa de  $69.6 \pm 1.9$  % (Tabla 5, Anexo 1). Estos resultados no son similares a los encontrados por El-Minshawy & Osman (1974), quienes señalan una duración del periodo ninfal promedio de 38.95 días en frutos de zapallos, de 39.6 días en hojas de *Hedera helix* y de 37.88 días en hojas de *Ficus nitida* a una temperatura entre 21 y 25 °C y una humedad relativa entre 65 y 75 % (Tabla 2).

Comparando las medias de la duración del periodo ninfal de las tres generaciones obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo diferentes. La diferencia entre la primera y segunda generación es de 16 días que responde a una variación de temperatura de 6 °C. La diferencia entre la primera y la tercera generación es de 8.3 días que responde a una variación de temperatura de 4.2 °C. La diferencia entre la segunda y la tercera generación es de 7.7 días que responde a una variación de temperatura de 1.8 °C. Esto demuestra que la temperatura es un factor de mucha influencia sobre la duración del desarrollo de las ninfas de *Mycetaspis personata*.

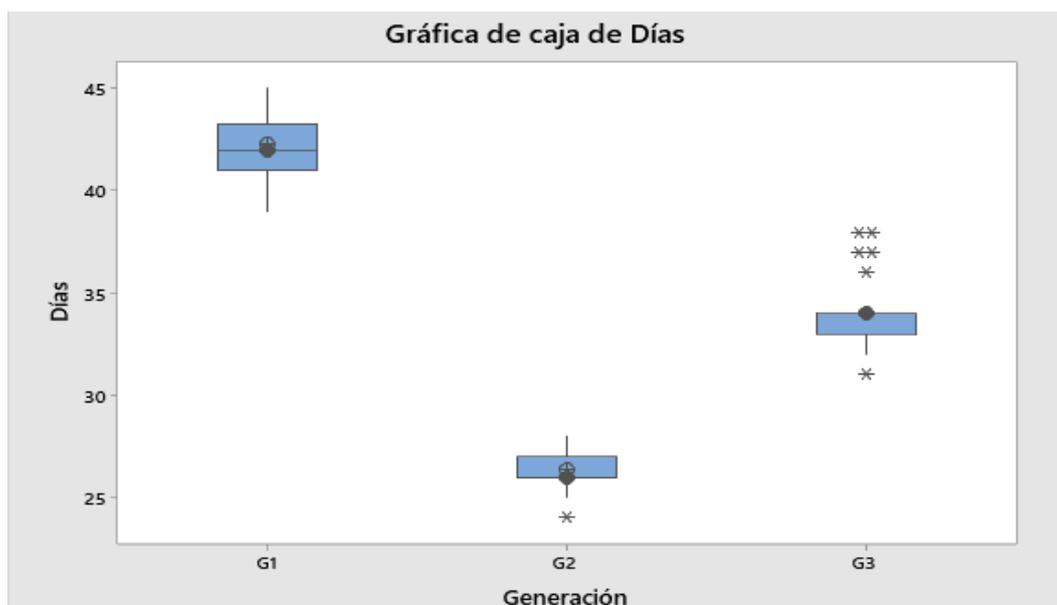
**Tabla 5: Periodo ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	$42.3 \pm 1.4$	39 - 45	$19.4 \pm 1.0$	$72.7 \pm 2.4$	19 sep – 03 nov
II	30	$26.3 \pm 1.0$	24 - 28	$25.4 \pm 1.2$	$69.6 \pm 2.5$	03 ene – 31 ene
III	30	$34 \pm 1.6$	31 - 38	$23.6 \pm 0.8$	$69.6 \pm 1.9$	23 mar – 30 abr

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 6 tenemos una gráfica de cajas donde la primera generación presenta un rango intercuartil mayor que la segunda y tercera generación, lo que indica que los datos estuvieron más dispersos en la primera generación. En la tercera generación la media es igual a la mediana, mientras que en la primera y segunda generación la media y la mediana son diferentes. Analizando cada generación se observa que en la primera generación el  $Q_1$  tiene un valor de 41, el  $Q_3$  tiene un valor de 43.25 y la mediana un valor de 42; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 39 y el valor máximo igual a 45, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 41 y 43 días. En la caja de la segunda generación se observa que el  $Q_1$  y la mediana tienen el mismo valor de 26 y el  $Q_3$  tiene un valor de 27; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 24 que corresponde a un valor atípico y el valor máximo igual a 28, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 26 y 27 días lo cual es un rango menor al de la primera generación. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 33 y la mediana y el  $Q_3$  tienen el mismo valor de 34; además solo se presenta bigote inferior, siendo el valor mínimo igual a 31 y el valor máximo igual a 38 que corresponden a valores atípicos, esto indica que al menos el 75% de los individuos tuvieron una duración entre 33 y 34 días lo cual es un rango menor al de la primera generación (Anexo 12). El porcentaje de mortalidad de los individuos en el periodo ninfal fue de 5, 10.2 y 15.2 % en la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Anexo 3).



**Figura 6: Diagrama de cajas para la duración del Periodo Ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

#### 4.1.2. Periodo pupal

El periodo pupal de *Mycetaspis personata*, bajo condiciones de laboratorio, en la primera generación tuvo una duración de  $18.3 \pm 1.2$  días a una temperatura media de  $20.5 \pm 0.8$  °C y una humedad relativa de  $71.4 \pm 1.7$  %, en la segunda generación tuvo una duración de  $10.6 \pm 1.3$  días a una temperatura media de  $26.7 \pm 0.7$  °C y una humedad relativa de  $67.3 \pm 1.6$  %, y en la tercera generación tuvo una duración de  $13.7 \pm 1.3$  días a una temperatura media de  $22.0 \pm 1.0$  °C y una humedad relativa de  $71.4 \pm 1.6$  % (Tabla 6, Figura 7, Anexo 2). Por su parte El-Minshawy & Osman (1974) reportan una duración del periodo pupal promedio de 3 a 5 días en hojas de *Hedera hélix*, la cual es una duración muy corta a una temperatura muy alta de 30 °C mientras que en esta investigación se encontró la temperatura más alta en la segunda generación de 26.7 °C con una duración de 10.6 días, lo cual señala una fuerte influencia que tiene la temperatura sobre la duración del estado pupal.

Comparando las medias de la duración del periodo pupal de las tres generaciones obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo diferentes. La diferencia entre la primera y segunda generación es de 7.7 días que responde a una variación de temperatura de 6.2 °C. La diferencia entre la primera y la tercera generación es de 4.6 días que responde a una variación de temperatura de 1.5 °C. La diferencia entre la segunda y la tercera generación es de 3.1 días que responde a una variación de temperatura de 4.7 °C. Esto demuestra que la temperatura es un factor de mucha influencia sobre la duración del desarrollo de las pupas de *Mycetaspis personata*.

**Tabla 6: Periodo pupal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	$18.3 \pm 1.2$	17 - 21	$20.5 \pm 0.8$	$71.4 \pm 1.7$	30 oct – 21 nov
II	30	$10.6 \pm 1.3$	8 - 13	$26.7 \pm 0.7$	$67.3 \pm 1.6$	27 ene – 10 feb
III	30	$13.7 \pm 1.3$	12 - 16	$22.0 \pm 1.0$	$71.4 \pm 1.6$	24 abr – 12 may

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

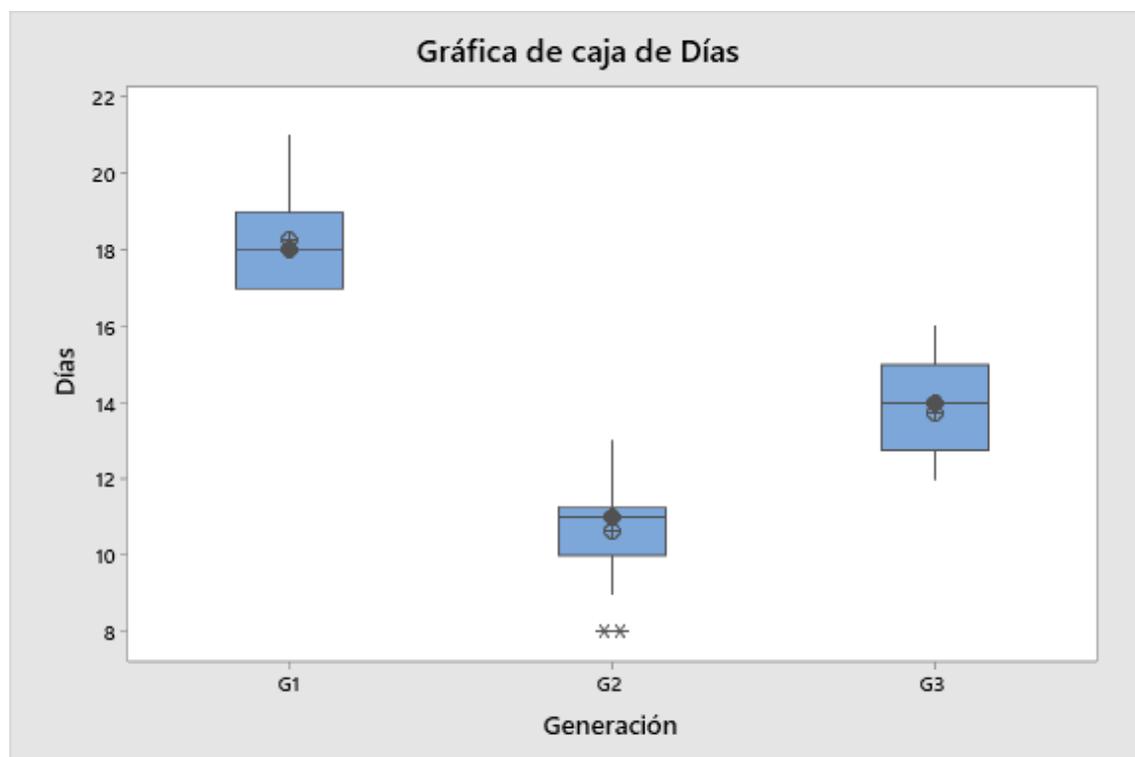


**Figura 7: Pupario de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 8 tenemos una gráfica de cajas donde la primera generación presenta un rango intercuartil mayor que la segunda y menor que la tercera generación donde los datos estuvieron más dispersos. Analizando cada generación se observa que en la primera generación el  $Q_1$  tiene un valor de 17, el  $Q_3$  tiene un valor de 19 y la mediana un valor de 18; además se presenta bigote superior, siendo el valor mínimo igual a 17 y el valor máximo igual a 21, esto indica que al menos el 75% de los individuos tuvieron una duración entre 17 y 19 días. En la caja de la segunda generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 10, el  $Q_3$  tiene un valor de 11.25 y la mediana un valor de 11; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo correspondiente a un valor atípico igual a 8 y el valor máximo igual a 13, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 10 y 11 días. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 12.75, el  $Q_3$  tiene un valor de 15 y la mediana un valor de 14; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 12 y el valor máximo igual a 16, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 13 y 15 días

lo cual es un rango menor al de la primera generación (Anexo 15). El porcentaje de mortalidad de los individuos en el periodo pupal fue de 10.5, 18.2 y 18 % en la primera, segunda y tercera generación respectivamente (Anexo 3).



**Figura 8: Diagrama de cajas para la duración del Periodo pupal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

#### 4.1.3. Ciclo de Desarrollo

El ciclo de desarrollo de *Mycetaspis personata* se estudió en hembras y en machos de esta especie en 3 generaciones bajo condiciones de laboratorio. Estas condiciones fueron diferentes en cada generación.

En caso de las hembras de *Mycetaspis personata*, la primera generación se desarrolló en los meses de septiembre a noviembre con una temperatura media de 19.4 °C y humedad relativa media de 72.7 %; la segunda generación se desarrolló durante el mes de enero con una temperatura media de 25.4 °C y humedad relativa media de 69.6 %; la tercera generación se desarrolló durante los meses de marzo y abril con una temperatura media de 23.6 °C y humedad relativa media de 69.6 % (Tabla 7, Anexo 16, Anexo 18, Anexo 20, Anexo 22,

Anexo 24, Anexo 26).

**Tabla 7: Temperatura y Humedad relativa en las tres generaciones de hembras de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Meses	Temperatura				Humedad Relativa (%)			
		Media	S	Mínima	Máxima	Media	S	Mínima	Máxima
I	Sep - Nov	19.4	1.0	16.2	22.7	72.7	2.4	57.0	88.4
II	Ene	25.4	1.2	21.0	29.7	69.6	2.5	53.1	86.2
III	Mar - Abr	23.6	0.8	18.8	28.5	69.6	1.9	50.4	88.7

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En cuanto a los machos de *Mycetaspis personata*, la primera generación se desarrolló en los meses de septiembre a noviembre con una temperatura media de 19.7 °C y humedad relativa media de 72.3 %; la segunda generación se desarrolló durante los meses de enero y febrero con una temperatura media de 25.7 °C y humedad relativa media de 69.1 %; la tercera generación se desarrolló en los meses de marzo a mayo con una temperatura media de 23.1 °C y humedad relativa media de 70.1 % (Tabla 8, Anexo 17, Anexo 19, Anexo 21, Anexo 23, Anexo 25, Anexo 27).

**Tabla 8: Temperatura y Humedad relativa en las tres generaciones de machos de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Meses	Temperatura				Humedad Relativa (%)			
		Media	S	Mínima	Máxima	Media	S	Mínima	Máxima
I	Sep - Nov	19.7	1.1	16.3	23.2	72.3	2.4	56.5	88.1
II	Ene - Feb	25.7	1.2	21.4	29.9	69.1	2.5	52.1	86.1
III	Mar - May	23.1	1.2	18.4	27.9	70.1	2.1	51.4	88.7

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

A continuación, se presenta y se discute cuadros individuales del ciclo de desarrollo de hembras y machos de *Mycetaspis personata* para cada generación. En caso de las hembras solo incluye los estadios ninfa I y ninfa II, en caso de los machos incluye los estadios ninfa I, ninfa II y estado pupal. Luego se discute y presenta cuadros comparando las tres generaciones tanto para las hembras y para los machos.

En la primera generación el ciclo de desarrollo de la hembra duró en promedio 42.3 días a una temperatura media de 19.4 °C y una humedad relativa de 72.7 %, el ciclo del macho duró en promedio 61.2 días a una temperatura media de 19.7 °C y una humedad relativa de 72.3 %. Así mismo el periodo de primer estadio ninfal, el periodo de segundo estadio ninfal y el periodo pupal (macho) tuvieron una duración promedio de 6.4, 35.9 y 18.3 días, respectivamente para esta generación (Tabla 9, Anexo 4, Anexo 5).

**Tabla 9: Ciclo de desarrollo de la primera generación de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Primera Generación		Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)
Ninfa	I	30	6.4 ± 0.6	6 - 8	18.6 ± 0.6	73.6 ± 1.9
	II	30	35.9 ± 1.5	33 - 39	19.5 ± 1.0	72.6 ± 2.5
Pupario (Macho)		30	18.3 ± 1.2	17 - 21	20.5 ± 0.8	71.4 ± 1.7
Ciclo de desarrollo total de la hembra		30	42.3 ± 1.4	39 - 45	19.4 ± 1.0	72.7 ± 2.4
Ciclo de desarrollo total de macho		30	61.2 ± 0.7	60 - 63	19.7 ± 1.1	72.3 ± 2.4

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En la segunda generación el ciclo de desarrollo de la hembra duró en promedio 26.3 días a una temperatura media de 25.4 °C y una humedad relativa de 69.6 %, el ciclo del macho duró en promedio 36.7 días a una temperatura media de 25.7 °C y una humedad relativa de 69.1 %. Así mismo el periodo de primer estadio ninfal, el periodo de segundo estadio ninfal y el periodo pupal (macho) tuvieron una duración promedio de 6.1, 20.2 y 10.6 días, respectivamente para esta generación (Tabla 10, Anexo 6, Anexo 7).

Comparando el ciclo de desarrollo promedio de la hembra de *Mycetaspis personata* en la primera y segunda generación se obtiene que la primera generación fue mayor que la segunda con una diferencia de 16 días. En cuanto al ciclo de desarrollo promedio del macho obtenemos que la primera generación fue mayor que la segunda con una diferencia de 24.5 días. Así mismo podemos observar que la temperatura media tuvo una variación de 6 °C para la hembra y el macho y la humedad relativa tuvo una variación de 3.1 % para la hembra y de 3.2% para el macho, lo que nos indica que el ciclo de desarrollo disminuye cuando la temperatura del ambiente aumenta.

**Tabla 10: Ciclo de desarrollo de la segunda generación de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Segunda Generación		Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)
Ninfa	I	30	6.1 ± 0.3	6 - 7	24.5 ± 0.9	68.7 ± 1.9
	II	30	20.2 ± 1.1	18 - 22	25.6 ± 1.0	69.9 ± 2.6
Pupario (Macho)		30	10.6 ± 1.3	8 - 13	26.7 ± 0.7	67.3 ± 1.6
Ciclo de desarrollo total de la hembra		30	26.3 ± 1.0	24 - 28	25.4 ± 1.2	69.6 ± 2.5
Ciclo de desarrollo total de macho		30	36.7 ± 1.1	35 - 38	25.7 ± 1.2	69.1 ± 2.5

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En la tercera generación el ciclo de desarrollo de la hembra duró en promedio 34 días a una temperatura media de 23.6 °C y una humedad relativa de 69.6 %, el ciclo del macho duró en promedio 47.2 días a una temperatura media de 23.1 °C y una humedad relativa de 70.1 %. Así mismo el periodo de primer estadio ninfal, el periodo de segundo estadio ninfal y el periodo pupal (macho) tuvieron una duración promedio de 6.3, 27.6 y 13.7 días, respectivamente para esta generación (Tabla 11, Anexo 8, Anexo 9).

**Tabla 11: Ciclo de desarrollo de la tercera generación de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Tercera Generación		Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)
Ninfa	I	30	6.3 ± 0.6	6 - 8	24.1 ± 0.4	69.1 ± 1.8
	II	30	27.7 ± 1.4	25 - 32	23.6 ± 0.8	69.7 ± 1.9
Pupario (Macho)		30	13.7 ± 1.3	12 - 16	22.0 ± 1.0	71.4 ± 1.6
Ciclo de desarrollo total de la hembra		30	34 ± 1.6	31 - 38	23.6 ± 0.8	69.6 ± 1.9
Ciclo de desarrollo total de macho		30	47.2 ± 1.5	46 - 53	23.1 ± 1.2	70.1 ± 2.1

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

Comparando el ciclo de desarrollo promedio de la hembra de *Mycetaspis personata* en la segunda y tercera generación se obtiene que la segunda generación fue menor que la tercera con una diferencia de 7.7 días. En cuanto al ciclo de desarrollo promedio del macho obtenemos que la segunda generación fue menor que la tercera con una diferencia de 10.5 días. Así mismo podemos observar que la temperatura media tuvo una variación de 1.8 °C para la hembra y de 2.6 °C para el macho y la humedad relativa tuvo una variación de 1 %

para el macho, lo que nos indica que el ciclo de desarrollo disminuye cuando la temperatura del ambiente aumenta.

En la Tabla 12 podemos observar el ciclo de desarrollo de la hembra para las tres generaciones, en la primera generación tuvo una duración de  $42.3 \pm 1.4$  días a una temperatura media de  $19.4 \pm 1.0$  °C y una humedad relativa de  $72.7 \pm 2.4$  %, en la segunda generación tuvo una duración de  $26.3 \pm 1.0$  días a una temperatura media de  $25.4 \pm 1.2$  °C y una humedad relativa de  $69.6 \pm 2.5$  %, y en la tercera generación tuvo una duración de  $34 \pm 1.6$  días a una temperatura media de  $23.6 \pm 0.8$  °C y una humedad relativa de  $69.6 \pm 1.9$  %.

Comparando las medias de la duración del ciclo de desarrollo de las tres generaciones de la hembra obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo diferentes. El tiempo de desarrollo fue mayor en la primera generación, seguido de la tercera generación y por último la segunda generación, lo que responde a una menor temperatura en la primera generación y de la misma manera seguida por la tercera generación hasta la mayor temperatura en la segunda generación del insecto.

Podemos observar que la temperatura incrementa gradualmente desde la primera generación hasta la segunda generación que corresponde a los meses de verano de enero y febrero para luego disminuir en la tercera generación que corresponde a los meses de otoño marzo a mayo. Por esta razón la temperatura ambiental influyo evidentemente en el tiempo del ciclo de desarrollo de la hembra de *Mycetaspis personata*.

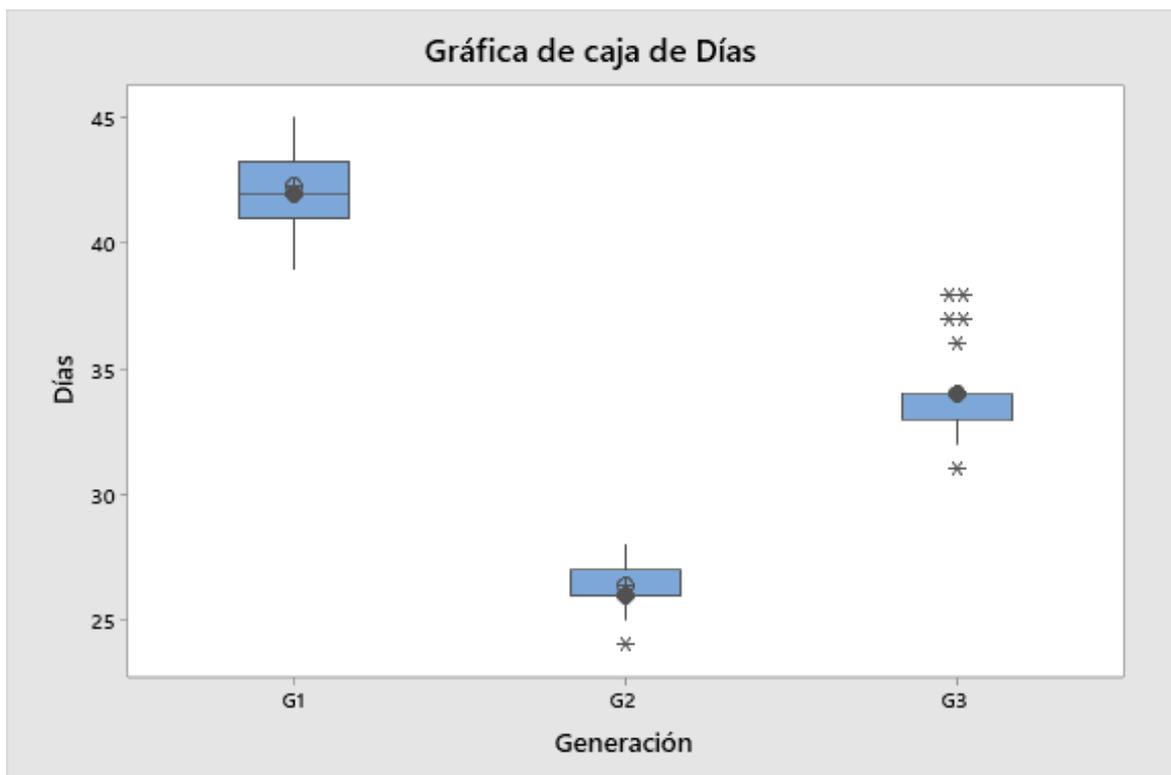
**Tabla 12: Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de la hembra de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	$42.3 \pm 1.4$	39 - 45	$19.4 \pm 1.0$	$72.7 \pm 2.4$	19 sep – 03 nov
II	30	$26.3 \pm 1.0$	24 - 28	$25.4 \pm 1.2$	$69.6 \pm 2.5$	03 ene – 31 ene
III	30	$34 \pm 1.6$	31 - 38	$23.6 \pm 0.8$	$69.6 \pm 1.9$	23 mar – 30 abr

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 9 tenemos una gráfica de cajas donde la primera generación presenta un rango intercuartil mayor que la segunda y tercera generación, lo que indica que los datos estuvieron más dispersos en la primera generación. Solo en la tercera generación la media y la mediana son iguales. Analizando cada generación se observa que en la primera generación el  $Q_1$  tiene un valor de 41, el  $Q_3$  tiene un valor de 43.25 y la mediana un valor de 42; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 39 y el valor máximo igual a 45. En la caja de la segunda generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 26, el  $Q_3$  tiene un valor de 27 y la mediana un valor de 26; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 24 que corresponde a un valor atípico y el valor máximo igual a 28. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 33, el  $Q_3$  tiene un valor de 34 y la mediana un valor de 34; además solo se presenta bigote inferior, siendo el valor mínimo igual a 31 y el valor máximo igual a 38 que corresponden a valores atípicos (Anexo 10).



**Figura 9: Diagrama de cajas para la duración del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de la hembra de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

En la Tabla 13 podemos observar el ciclo de desarrollo del macho para las tres generaciones, en la primera generación tuvo una duración de  $61.2 \pm 0.7$  días a una temperatura media de  $19.7 \pm 1.1$  °C y una humedad relativa de  $72.3 \pm 2.4$  %, en la segunda generación tuvo una duración de  $36.7 \pm 1.1$  días a una temperatura media de  $25.7 \pm 1.2$  °C y una humedad relativa de  $69.1 \pm 2.5$  %, y en la tercera generación tuvo una duración de  $47.2 \pm 1.5$  días a una temperatura media de  $23.1 \pm 1.2$  °C y una humedad relativa de  $70.1 \pm 2.1$  %.

Comparando las medias de la duración del ciclo de desarrollo del macho de las tres generaciones obtenemos que las tres generaciones presentan tiempos de desarrollo diferentes. Al igual que con las hembras, podemos observar que la temperatura incrementa gradualmente desde la primera generación hasta la segunda generación para luego disminuir en la tercera generación. Por esta razón la temperatura ambiental influyo evidentemente en el tiempo del ciclo de desarrollo del macho de *Mycetaspis personata*.

**Tabla 13: Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

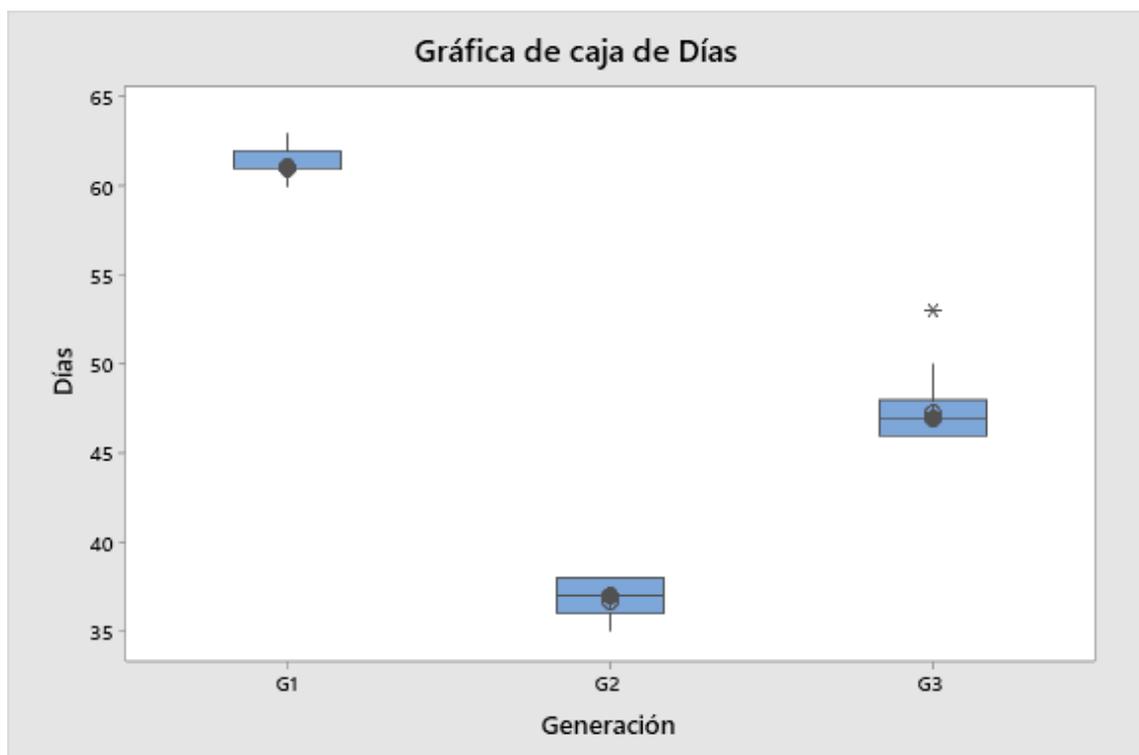
Generación	Número de Individuos	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)	Fechas
I	30	$61.2 \pm 0.7$	60 - 63	$19.7 \pm 1.1$	$72.3 \pm 2.4$	19 sep – 21 nov
II	30	$36.7 \pm 1.1$	35 - 38	$25.7 \pm 1.2$	$69.1 \pm 2.5$	03 ene – 10 feb
III	30	$47.2 \pm 1.5$	46 - 53	$23.1 \pm 1.2$	$70.1 \pm 2.1$	23 mar – 12 may

T: Temperatura; HR: Humedad Relativa

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 10 tenemos una gráfica de cajas del ciclo de desarrollo del macho donde la primera generación presenta un rango intercuartil menor que la segunda y tercera generación, lo que indica que los datos estuvieron menos dispersos en la primera generación. En todas las generaciones la media y la mediana son diferentes. Analizando cada generación se observa que en la primera generación el  $Q_1$  tiene un valor de 61, el  $Q_3$  tiene un valor de 62 y la mediana un valor de 61; además se presenta bigote inferior y superior, siendo el valor mínimo igual a 60 y el valor máximo igual a 63, esto indica que al menos el 50% de los individuos tuvieron una duración entre 61 y 62 días lo cual es un rango menor al de la segunda y tercera generación. En la caja de la segunda generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 36, el  $Q_3$  tiene un valor de 38 y la mediana un valor de 37; además se presenta solo bigote inferior, siendo el valor mínimo igual a 35 y el valor máximo igual a 38, esto indica que al menos el 75% de los individuos tuvieron una duración entre 36 y 38 días. Por último, en la caja de la tercera generación se observa que el  $Q_1$  tiene un valor de 46, el  $Q_3$  tiene un valor de 48 y la mediana un valor de 47; además solo se presenta bigote superior, siendo el valor mínimo igual a 46 y el valor máximo igual a 53 que corresponde a un valor atípico, esto indica que al menos el 75% de los individuos tuvieron una duración entre 46 y 48 días (

**Anexo 11).**



**Figura 10: Diagrama de cajas para la duración del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

#### 4.1.4. Proporción de sexos

En las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio, el número de hembras siempre fue mayor al número de machos, teniendo una proporción mínima de 1.1 hembras por cada macho y una proporción máxima de 2 hembras por cada macho (Tabla 14, Anexo 4, Anexo 6, Anexo 8, Figura 15).

**Tabla 14: Proporción de sexos de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Generación	Número de Individuos	Número de hembras	Numero de machos	Proporción Hembra: Macho
I	30	20	10	2.0: 1
II	30	19	11	1.7: 1
III	30	16	14	1.1: 1

FUENTE: Elaboración propia

## 4.2. Parámetros biológicos

Los parámetros biológicos fueron evaluados sólo en la segunda generación.

### 4.2.1. Longevidad de hembras

Las hembras de *Mycetaspis personata* presentaron un periodo promedio de longevidad de 97.3 días con un rango de 93 a 107 días a una temperatura promedio de 24.8 °C y una humedad relativa promedio de 67.6% (Tabla 15). Estos resultados no son similares a los encontrados por El-Minshawy & Osman (1974), quienes señalan una longevidad promedio para el adulto hembra de  $140 \pm 0.49$  días en frutos de zapallos, de  $137.32 \pm 1.02$  días en hojas de *Hedera helix* y de  $141.8 \pm 0.96$  días en hojas de *Ficus nitida* a una temperatura entre 21 y 25 °C y una humedad relativa entre 65 y 75 % (Tabla 2).

**Tabla 15: Longevidad de hembras de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Número de hembras	Desarrollo promedio (días)	Rango de desarrollo (días)	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)
30	97.3 ± 3.4	93 - 107	24.8 ± 1.9	67.6 ± 3.6

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.2. Capacidad de oviposición

Las hembras de *Mycetaspis personata* presentaron una capacidad de oviposición promedio de 115.3 huevos/hembra con un rango de 107 a 123 durante 11 semanas a una temperatura promedio de 24.8 °C y una humedad relativa promedio de 67.6% (Tabla 16).

No se encontró ningún estudio de capacidad de oviposición para esta especie. Elguera (2019) reporta una capacidad de oviposición para *Fiorinia fioriniae* de  $34.68 \pm 0.35$  huevos/hembra a una temperatura y humedad relativa promedio de  $24.96 \pm 0.86$  °C y  $72.76 \pm 4.02$  %. El-Khouly *et al.* (2021) reporta una capacidad de oviposición para *Parlatoria blanchardii* de  $39.4 \pm 2.7$  huevos/hembra a una temperatura promedio de 22 °C y  $50.2 \pm 3$  huevos/hembra a una temperatura promedio de 30 °C. Rogel (2020) reporta una capacidad de oviposición para *Diaspis echinocacti* de  $120 \pm 30$  huevos/hembra a una temperatura y humedad relativa promedio de  $27 \pm 2$  °C y  $80 \pm 2$  %.

**Tabla 16: Capacidad de oviposición de *Mycetaspis personata* bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Número de hembras	Promedio total de huevos	Rango total de huevos	Promedio T (°C)	Promedio HR (%)
10	115.3 ± 5.7	107 - 123	24.8 ± 1.9	67.6 ± 3.6

FUENTE: Elaboración propia

#### 4.2.3. Partenogénesis

Se evaluaron 30 hembras de *Mycetaspis personata* no apareadas y no colocaron huevos durante todo su periodo de longevidad. Se puede afirmar que carece de partenogénesis y depende de la reproducción sexual para multiplicarse bajo las condiciones del estudio.

### 4.3. Comportamiento

#### 4.3.1. Huevos

Los huevos de *Mycetaspis personata* son colocados dentro de la conchuela de la hembra y eclosionan dentro de la misma por ello se indica que es una especie ovovivípara (Figura 11). Los huevos son de color rojizo – naranja, con una medida promedio de 0.2 mm de largo y 0.1 mm de ancho.

Una vez que ocurre la eclosión el migrante o crawler abandona la conchuela de la hembra adulta. En algunos casos, se observó muchos crawler amontonados y muertos debajo de las conchuelas de sus madres. La muerte se debió posiblemente a la fuerte unión de las conchuelas de las madres a la superficie de la hoja y no pudieron salir para desarrollarse.



**Figura 11: Huevo de *Mycetaspis personata* debajo de conchuela de hembra adulta levantada**

FUENTE: Elaboración propia

### **4.3.2. Migrante o crawler**

Luego de la eclosión del huevo, la ninfa I abandona la conchuela para desplazarse sobre la planta. El primer estadio ninfal presenta dos fases diferenciadas, una llamada migrante o crawler porque es un estado muy móvil y la otra llamada fase fija cuando se establece en un punto para alimentarse y completar su desarrollo.

El crawler se desplaza principalmente a los órganos más jóvenes como hojas nuevas, inflorescencias o frutos (

Figura 12). Después de que el crawler se haya asentado cerca a la hembra adulta o en un órgano joven, doblan sus patas y antenas debajo del cuerpo y produce secreciones algodonosas formando una capa blanquecina en el dorso (

Figura 13). Se puede enquistar tanto en el haz como en el envés de las hojas.

El tiempo promedio desde que el crawler emerge hasta su enquistamiento es de 4 horas con 32 minutos con un mínimo de 3 horas con 45 minutos y un máximo de 5 horas con 15 minutos.



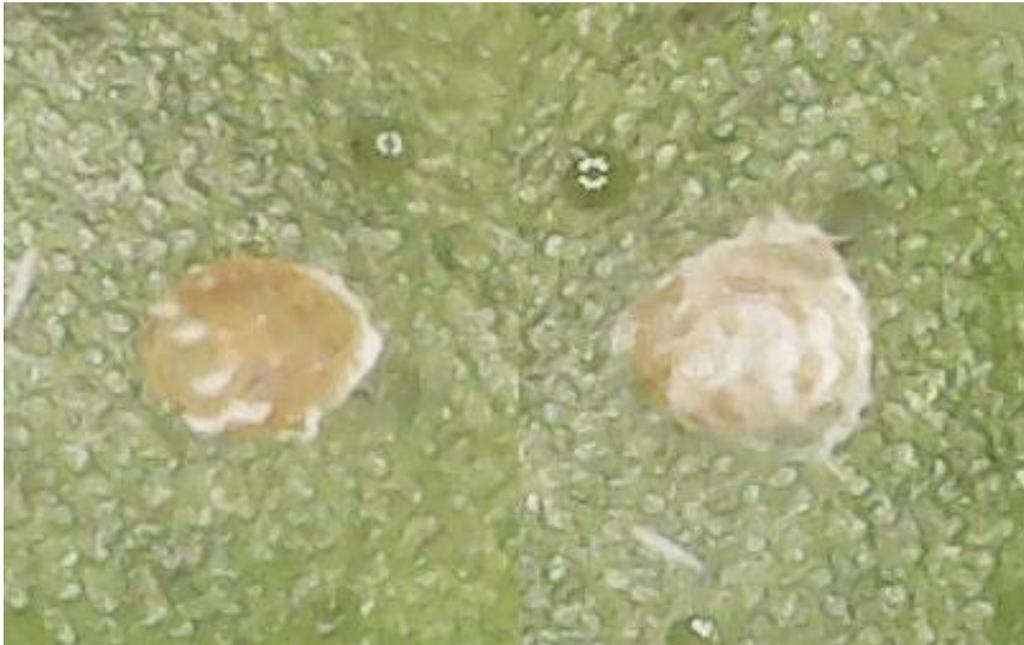
**Figura 12: Crawler de *Mycetaspis personata*. En la izquierda vista dorsal del cuerpo y en la derecha vista ventral del cuerpo**

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.3.3. Periodo ninfal**

El periodo ninfal presenta 2 estadios que se diferencian por su color y tamaño.

Las ninfas I son de forma oval u ovoide y de color anaranjado-amarillo. Presentan ojos, antenas, tres pares de patas y un estilete que utilizan para alimentarse de órganos de la planta como hojas, ramas, pedúnculos y frutos. No se observó dimorfismo sexual en este estadio ya que ambos sexos mostraron las mismas características. Después de fijarse en un lugar de la planta comienza a formar una conchuela de color marrón oscuro y empieza a perder las patas y antenas (Figura 14). Finalmente, al pasar al segundo estadio se observa el desarrollo de una nueva conchuela que viene debajo de la anterior en forma concéntrica haciendo de la anterior conchuela la primera muda. Al levantar la ninfa I y su conchuela se puede observar que la hoja tiene una decoloración y hundimiento producto de la picadura de la queresa. La conchuela de la ninfa I tiene una medida máxima de 0.4 mm de largo y 0.4 mm de ancho.



**Figura 13: Enquistamiento de Ninfa I de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 14: Ninfa I de *Mycetaspis personata* totalmente enquistada con conchuela marrón**

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 15: Ninfa II de *Mycetaspis personata*. En la izquierda conchuela negra formada por el macho y en la derecha conchuela negra formada por la hembra**

FUENTE: Elaboración propia

La ninfa II tiene un cuerpo de color anaranjado y pierde las antenas y patas quedándose con el estilete insertado a la planta para seguir alimentándose, forma una nueva conchuela de color negra y deja la primera exuvia sobre su nueva escama dando apariencia de un anillo. En esta etapa se observa dimorfismo sexual ya que en caso de la hembra su nueva conchuela crece en forma concéntrica, mientras que en caso del macho la nueva conchuela se va prolongando hacia la parte posterior del cuerpo (Figura 15).

A partir de este estadio, ninfa II, al levantar el individuo con todo y conchuela se observa un rastro blanco encima de la hoja o fruto a manera de quemadura producto a la alimentación y desarrollo de la queratina. Esta quemadura no puede ser limpiada lo que perjudica comercialmente a los frutos dañados por esta queratina (Figura 16).

La conchuela de la ninfa II tiene una medida máxima de 0.5 mm de largo y 0.5 mm de ancho.



**Figura 16: Fruto de mango con daño de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia

Una vez finalizado el periodo ninfal, el desarrollo continúa al estado de adulto, donde las hembras empiezan a formar una nueva conchuela debajo de las anteriores formando un anillo adicional (**Figura 17** y Figura 18), mientras que el macho empieza a formar un pupario donde completará su desarrollo. La conchuela de la hembra adulta tiene una medida máxima de 0.8 mm de largo y 0.8 mm de ancho.



**Anillo adicional en  
la conchuela de  
hembra adulta de**

**Figura 17: Conchuela de hembra adulta de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 18: Vista ventral del cuerpo de hembra adulta de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.3.4. Periodo pupal**

El estado de pupa se presenta solo en el macho y antes de transformarse en pupa pierde su estilete y deja de alimentarse. Se desarrolla dentro de una conchuela alargada formando una pupa alargada y de color anaranjado-amarillo (Figura 19). En esta etapa se observa cambios del cuerpo hasta la emergencia del adulto, se forma una pupa donde el macho desarrollará sus antenas, cuerpo, patas y alas (Figura 20). La conchuela del periodo pupal tiene una medida máxima de 0.8 mm de largo y 0.5 mm de ancho. Mientras que la pupa tiene una medida máxima de 0.6 mm de largo y 0.5 mm de ancho.



**Figura 19: Conchuela de macho de *Mycetaspis personata* en periodo pupal**

FUENTE: Elaboración propia



**Figura 20: Vista ventral de pupa de macho de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.3.5. Emergencia**

Una vez que el macho alcanza la madurez dentro de la pupa, el adulto ejerce una presión desde dentro para emerger del pupario y levantar la conchuela que lo protege. Una vez fuera de la conchuela, estira las alas que están plegadas al cuerpo y empieza a buscar una hembra para reproducirse. Los machos son de color naranja y tienen alas transparentes (Figura 21). El cuerpo del adulto macho tiene una medida máxima de 0.8 mm de largo y 0.5 mm de ancho.



**Figura 21: Macho adulto de *Mycetaspis personata***

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.3.6. Hospederos**

Se observó que *Mycetaspis personata* también se desarrolla en otros cultivos como vid, pecano, plátano, chirimoya, palto y ciruelo. Estos cultivos se encontraban cerca de la zona de colección. Esto coincide con lo mencionado por Amún y Claps (2015), quienes señalan que es una especie polífaga.

## V. CONCLUSIONES

- Estados de desarrollo de *Mycetaspis personata*:
  1. El ciclo de desarrollo de la hembra de *Mycetaspis personata* es influenciado por la temperatura, en la primera generación tuvo una duración promedio de 42.3 días a 19.4 °C y 72.7 % HR; en la segunda generación 26.3 días a 25.4 °C y 69.6 % HR y en la tercera generación 34 días a 23.6 °C y 69.6 % HR.
  2. El ciclo de desarrollo del macho de *Mycetaspis personata* es influenciado por la temperatura, en la primera generación tuvo una duración promedio de 61.2 días a 19.7 °C y 72.3 % HR; en la segunda generación 36.7 días a 25.7 °C y 69.1 % HR y en la tercera generación 47.2 días a 23.1 °C y 70 % HR.
  3. *Mycetaspis personata* presentó 2 estadios ninfales definidos.
  4. El primer estadio ninfal de *Mycetaspis personata* presentó una fase migrante o móvil, llamada crawler y una fase fija.
  5. La duración del primer estadio ninfal de *Mycetaspis personata* en las tres generaciones osciló entre 6.1 y 6.4 días; mientras que la duración del segundo estadio ninfal en las tres generaciones osciló entre 20.2 y 35.9 días.
  6. El macho de *Mycetaspis personata* presentó un estado pupal. Este tuvo una duración en las tres generaciones que osciló entre 10.6 y 18.3 días.
  7. La proporción de sexos de *Mycetaspis personata* en las tres generaciones es mayor en hembras que en machos, desde una relación de 1.1 hembras por macho hasta 2 hembras por macho.
  
- Parámetros biológicos
  1. Las hembras de *Mycetaspis personata* presentaron un periodo de longevidad de 97.3 días en promedio.
  2. La capacidad de oviposición de las hembras de *Mycetaspis personata* osciló entre 107 y 123 huevos por hembra.
  3. Las hembras de *Mycetaspis personata* son ovovivíparas y no presentaron partenogénesis bajo las condiciones del estudio.

- Comportamiento

1. El tiempo de fijación o enquistamiento del crawler de *Mycetaspis personata* tuvo una duración promedio de 4 horas 32 minutos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se debería realizar estudios complementarios bajo condiciones controladas a distintas temperaturas y humedades relativas para determinar la influencia de estas sobre el desarrollo de *Mycetaspis personata*.
- Es necesario también complementar el estudio de *Mycetaspis personata*, identificando a los parasitoides y depredadores que lo controlan en condiciones ambientales.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Amún, C. y Claps, L.E. (2015). Listado actualizado de diaspididos sobre frutos tropicales y primer registro de *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley) (Hemiptera: Diaspididae) para la Argentina. *Insecta Mundi*, 0449, 1–11.
- Arias de López, M., Jines Carrasco, A., Gutiérrez Moran, K. y Bustos Nivelá, P. (2003). *Biología, comportamiento y daños de Aulacaspis tubercularis (Homoptera; Diaspididae) en mango*. p. 1–2. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2040>
- Arruda, G.P. (1972). Uma nova cochonilha (Hom., Diaspididae), encontrada sobre o cajueiro no estado de Pernambuco. *Anais Do Instituto de Ciências Biológicas*, 2(2), 13–17.
- Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango (APEM). (2013). *Perú: Reporte Final de Exportación de Mango Fresco. Campaña 2013 - 2014*. Recuperado de <http://www.peruvianmango.org/Informe2014.pdf>
- Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango (APEM). (2021). *Manual de manejo agronómico de plantaciones del mango peruano*. Recuperado de <https://peruvianmango.org/wp-content/uploads/2021/05/MANUAL-DE-MANEJO-AGRONOMICO-DE-MANGO-2.pdf>
- Beshr, S.M., Abdel-Razak, S., Mourad, A.K., y Moursi, S.K. (2009). Ultraestructura y descripción de la primera etapa inmadura de cuatro especies de insectos de escamas diferentes (Hemiptera: Coccoidea) en Egipto. *Comunicaciones En Ciencias Agrícolas y Biológicas Aplicadas*, 74(2), 331–341.
- Casuso, V.M., Tarragó, J., Herrera, G. y Nadal, N. (2012). Influencia de los factores ambientales sobre las poblaciones de picudo del algodónero *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) del sudoeste del Chaco Argentina. *Climapest*, 1–5.
- Claps, L.E. y Terán, A.L. (2001). Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) asociadas a cítricos en la provincia de Tucumán (República Argentina). *Neotropical Entomology*, 30(3), 391–402. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000300009>

- Claps, L. y Wolff, V.R.S. (2003). Cochinillas Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) frecuentes en plantas de importancia económica de la Argentina y Brasil. In Publicación Especial de la *Sociedad Entomológica Argentina*, 25(3), 119–132.
- Claps, L., y Wolff, V.R.S. (2014). *Hemiptera Diaspididae*. In S. Roig Juñent, L.E. Claps, & J.J. Morrone (Eds.), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. vol. 3, p. 293–302. INSUE - UNT.
- Commonwelth Agricultural Bureau International (CABI). (2006). *Compendio de protección de cultivos*. Recuperado de <https://www.cabi.org/cpc/>
- Comstock, J.H. (1883). Second report on scale insects. Uncluding a monograph of the subfamily Diaspinae of the family Coccidae and a list, withnotes, of the other species of scale insects found in North America. *Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Dept. Ent. Rpt.* 2, 47–142.
- Dones, R.A. y Evans, G.A. (2011). Una nueva especie de escala armada, *Mycetaspis ailynaomi* (Hemiptera, Diaspididae, Aspidiotinae), asociada con *Mammea americana* L. (Malpighiales , Calophyllaceae) de Puerto Rico. *ZooKeys* 108: 1-10. doi: 10.3897/zookeys.108.1214
- Elguera Soto, N.C. (2019). *Biología y comportamiento de Fiorinia fiorinae Targioni Tozzetti (Hemiptera: Diaspididae) en palto (Persea americana Mill.) variedad Hass, bajo condiciones de laboratorio*. La Molina-Perú (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú. 111 p.
- El-Khouly, A.S., Megahed, M.M., Metwally, M.M. & El-Awady, Sh.M. (2021). The effect of different temperatures on *Chrysomphalus aonidum* and *Parlatoria blanchardii* (Hemiptera Diaspididae). *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*, 46(2), 139–144. <https://doi.org/10.21608/ajar.2021.245630>
- El-Minshawy, A.M., & Osman, M. (1973). *The Morphology of the male scale insect Mycetaspis personata (Comstock) (Coccoidea: Diaspididae)*. Departament of Entomology, Faculty of Agriculture, Alexandria University. p. 168–174.
- El-Minshawy, A.M. & Osman, M. (1974). *Biological and ecological studies on the masked scale insect, Mycetaspis personata (Comst.) in Alexandria area (Coccoidea: Diaspididae)*. Departament of Entomology, Faculty of Agriculture, Alexandria University. p. 151–170.
- Ferris, G.F. (1941). Atlas of the Scale Insects of North America, Series III. *The Canadian Entomologist*, 73(12). <https://doi.org/10.4039/ENT73236-12>

- García Morales, M., Denno, B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben Dov, Y. y Hardy, N.B. (2016). ScaleNet: Un modelo basado en la literatura de la biología y la sistemática de insectos a escala. *Database*, Vol. 2016, Article ID bav118. <https://doi.org/10.1093/database/bav118>
- García Morales, M., Denno, B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben Dov, Y. y Hardy, N.B. (2021, August 9). ScaleNet: Un modelo basado en la literatura de la biología y la sistemática de insectos a escala. *Base de datos. Diaspididae*. <http://scalenet.info/fams/Diaspididae>
- Granara de Willink, M.C. (1999). Las cochinillas blandas de la República Argentina (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). *Contributions on Entomology International*, 3, 1–183. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=senasa.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=004722>
- Jiménez Díaz, J.A. y Mora Montero, J. (2003). *Manual para el cultivo del Mango*. Earth. Recuperado de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/Mango/mango.htm>
- Marín Loayza, R. (1986). Biología y morfología de la “escama de San José” *Quadraspidiatus perniciosus* (Comst.). *Revista Peruana De Entomología*, 29(1), 81–87. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/858>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2017). *Perfil técnico N° 4. Mango: Crecen exportaciones peruanas*. 6 p. Recuperado de <http://minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017>
- Nakahara, S. (1982). *Checklist of the armored scales (Homoptera: Diaspididae) of the conterminous United States*. In Sueo. Nakahara (Ed.), *Checklist of the armored scales (Homoptera: Diaspididae) of the conterminous United States* /. U.S. Dept. of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine. <https://doi.org/10.5962/BHL.TITLE.149792>
- Narrea Cango, M. (2012). *Guía Técnica “Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Cítricos.”* In *Agrobanco*. p. 0–32. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/013-c-citricos.pdf>
- Núñez Sacarias de Dioses, E. (2004). *Manejo Integrado de Plagas en cultivo de mango*. Recuperado de <http://www.promango.org/Socios/Plagas/identificacion.pdf>
- Odum, E.P. (1972). *Ecología* (3ra ed.). México, D.F., México: Editorial Interamericana. 334 p.

- Ramos Portilla, A.A. y Serna Cardona, F.J. (2004). Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae)). *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 57(2), 1–26.
- Raven, K.G. (1993). *Orden Homoptera II: Sternorrhyncha*. In Departamento de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. p. IX–32.
- Ripa, R. y Larral, P. (2008). *Manejo de plagas en paltos y cítricos*. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/books/ripa2008/ripa\\_chapter\\_08f.pdf](http://www.avocadosource.com/books/ripa2008/ripa_chapter_08f.pdf)
- Rogel Zambrano, J.G. (2020). *Ciclo biológico de Diaspis echinocacti (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae) en tuna Opuntia ficus-indica (L) Miller. bajo condiciones de laboratorio* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. 69 p.
- Román Fernández, L.R. (2017). *Contribuciones para la optimización del manejo de Orius (Orius) laevigatus y Anthocoris nemoralis (Hemiptera: Anthocoridae) como agentes de control biológico de plagas* (Tesis de Doctorado). Universidad de La Rioja.
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX). (2021). *Comercio Exterior | Exportaciones Peruanas | SIICEX*. Recuperado de [https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=160.00000](https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=160.00000)
- Trade Map. (2021). *Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. Exportaciones de mango fresco, 2020*. Recuperado de <https://www.trademap.org/index.aspx?lang=es>
- Vicente, M. (2001). Entomología Aplicada (III): Modelización de la tasa de desarrollo de insectos en función de la temperatura. Aplicación al Manejo Integrado de Plagas mediante el método de grados-día. *Aracnet*, 7 -Bol. S.E.A., 28: 147–150. Recuperado de <http://entomologia.rediris.es/aracnet/7/12entoaplicada/index.htm>
- Wagner, T.L., Wu, H., Sharpe, P.J.H., Schoolfield, R.M. & Coulson, R.N. (1984). No Title Modeling insect development rates: a literature review and application of a biophysical model. *Entomol. Soc. Am.*, 77, 208–225.

## VIII. ANEXOS

**Anexo 1: Periodo ninfal en días de la primera, segunda y tercera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Primera Generación				Segunda Generación				Tercera Generación			
	Ninfa		Total	Sexo	Ninfa		Total	Sexo	Ninfa		Total	Sexo
	I	II			I	II			I	II		
1	6	38	44	Macho	6	20	26	Hembra	6	27	33	Hembra
2	7	35	42	Hembra	6	22	28	Hembra	6	28	34	Macho
3	6	36	42	Hembra	7	19	26	Hembra	6	27	33	Macho
4	6	37	43	Macho	7	20	27	Macho	6	32	38	Macho
5	8	36	44	Hembra	6	20	26	Macho	6	28	34	Hembra
6	6	33	39	Hembra	6	21	27	Hembra	6	28	34	Macho
7	6	35	41	Macho	6	19	25	Macho	7	26	33	Hembra
8	6	38	44	Hembra	6	19	25	Macho	6	27	33	Macho
9	6	37	43	Hembra	6	20	26	Hembra	7	26	33	Hembra
10	6	35	41	Macho	6	21	27	Hembra	6	28	34	Hembra
11	6	37	43	Hembra	6	18	24	Macho	7	27	34	Macho
12	6	35	41	Hembra	6	20	26	Hembra	6	25	31	Hembra
13	7	35	42	Macho	6	20	26	Macho	6	28	34	Macho
14	6	38	44	Hembra	6	20	26	Hembra	6	27	33	Hembra
15	7	35	42	Hembra	6	21	27	Hembra	6	28	34	Hembra
16	6	37	43	Macho	6	22	28	Hembra	6	27	33	Macho
17	6	34	40	Hembra	6	21	27	Hembra	6	26	32	Macho
18	6	36	42	Hembra	6	19	25	Hembra	6	27	33	Hembra
19	6	39	45	Hembra	7	19	26	Macho	6	28	34	Macho
20	7	37	44	Macho	6	20	26	Hembra	7	30	37	Hembra
21	7	36	43	Macho	6	19	25	Hembra	8	30	38	Hembra
22	8	34	42	Hembra	6	21	27	Hembra	7	29	36	Macho
23	6	36	42	Hembra	6	20	26	Hembra	6	28	34	Macho
24	6	35	41	Hembra	7	19	26	Macho	7	27	34	Macho
25	7	34	41	Hembra	6	21	27	Macho	6	28	34	Hembra
26	7	35	42	Hembra	6	22	28	Macho	8	29	37	Hembra
27	6	35	41	Macho	6	21	27	Hembra	6	27	33	Hembra
28	6	39	45	Hembra	6	20	26	Hembra	6	28	34	Hembra
29	6	35	41	Macho	6	20	26	Hembra	6	27	33	Macho
30	6	36	42	Hembra	6	22	28	Macho	6	27	33	Hembra

**Anexo 2: Periodo pupal en días de la primera, segunda y tercera generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

<b>Individuo</b>	<b>Primera Generación</b>	<b>Segunda Generación</b>	<b>Tercera Generación</b>
1	17	12	15
2	19	8	16
3	20	9	15
4	18	11	12
5	17	10	15
6	17	13	14
7	21	12	14
8	17	11	13
9	18	12	15
10	19	11	13
11	18	11	13
12	17	11	15
13	19	10	12
14	17	11	12
15	18	12	14
16	18	10	14
17	19	11	14
18	17	11	13
19	19	9	15
20	17	11	13
21	18	10	16
22	19	13	12
23	18	12	14
24	18	11	12
25	20	9	15
26	17	10	14
27	19	10	15
28	18	11	12
29	21	9	13
30	19	8	12

**Anexo 3: Porcentaje de mortalidad en las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

<b>Generación</b>	<b>Periodo</b>	<b>Individuos evaluados</b>	<b>Individuos muertos</b>	<b>Individuos vivos</b>	<b>Mortalidad (%)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>HR (%)</b>
I	Ninfa I	40	0	40	0	18.6 ± 0.6	73.6 ± 1.9
	Ninfa II	40	2	38	5	19.5 ± 1.0	72.6 ± 2.5
	Pupa	38	4	34	10.5	20.5 ± 0.8	71.4 ± 1.7
II	Ninfa I	50	1	49	2	24.5 ± 0.9	68.7 ± 1.9
	Ninfa II	49	5	44	10.2	25.6 ± 1.0	69.9 ± 2.6
	Pupa	44	8	36	18.2	26.7 ± 0.7	67.3 ± 1.6
III	Ninfa I	50	4	46	8	24.1 ± 0.4	69.1 ± 1.8
	Ninfa II	46	7	39	15.2	23.6 ± 0.8	69.7 ± 1.9
	Pupa	39	7	32	18	22.0 ± 1.0	71.4 ± 1.6

**Anexo 4: Ciclo total de desarrollo en días de la primera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Estado de Desarrollo		Ciclo Total	Sexo
	Ninfa I	Ninfa II		
1	6	38	44	MACHO
2	7	35	42	HEMBRA
3	6	36	42	HEMBRA
4	6	37	43	MACHO
5	8	36	44	HEMBRA
6	6	33	39	HEMBRA
7	6	35	41	MACHO
8	6	38	44	HEMBRA
9	6	37	43	HEMBRA
10	6	35	41	MACHO
11	6	37	43	HEMBRA
12	6	35	41	HEMBRA
13	7	35	42	MACHO
14	6	38	44	HEMBRA
15	7	35	42	HEMBRA
16	6	37	43	MACHO
17	6	34	40	HEMBRA
18	6	36	42	HEMBRA
19	6	39	45	HEMBRA
20	7	37	44	MACHO
21	7	36	43	MACHO
22	8	34	42	HEMBRA
23	6	36	42	HEMBRA
24	6	35	41	HEMBRA
25	7	34	41	HEMBRA
26	7	35	42	HEMBRA
27	6	35	41	MACHO
28	6	39	45	HEMBRA
29	6	35	41	MACHO
30	6	36	42	HEMBRA
Promedio	6.37	35.93	42.3	
S	0.61	1.51	1.44	
Min	6	33	39	
Max	8	39	45	

**Anexo 5: Ciclo total de desarrollo en días de la primera generación del macho de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Ninfa	Pupario	Ciclo Total	Sexo
1	44	17	61	MACHO
2	43	19	62	MACHO
3	41	20	61	MACHO
4	43	18	61	MACHO
5	44	17	61	MACHO
6	44	17	61	MACHO
7	41	21	62	MACHO
8	44	17	61	MACHO
9	43	18	61	MACHO
10	41	19	60	MACHO
11	43	18	61	MACHO
12	43	17	60	MACHO
13	42	19	61	MACHO
14	43	17	60	MACHO
15	44	18	62	MACHO
16	43	18	61	MACHO
17	41	19	60	MACHO
18	44	17	61	MACHO
19	43	19	62	MACHO
20	44	17	61	MACHO
21	43	18	61	MACHO
22	43	19	62	MACHO
23	43	18	61	MACHO
24	44	18	62	MACHO
25	42	20	62	MACHO
26	44	17	61	MACHO
27	41	19	60	MACHO
28	43	18	61	MACHO
29	41	21	62	MACHO
30	44	19	63	MACHO
Promedio	42.87	18.3	61.17	
S	1.11	1.18	0.75	
Min	41	17	60	
Max	44	21	63	

**Anexo 6: Ciclo total de desarrollo en días de la segunda generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Estado de Desarrollo		Ciclo Total	Sexo
	Ninfa I	Ninfa II		
1	6	20	26	HEMBRA
2	6	22	28	HEMBRA
3	7	19	26	HEMBRA
4	7	20	27	MACHO
5	6	20	26	MACHO
6	6	21	27	HEMBRA
7	6	19	25	MACHO
8	6	19	25	MACHO
9	6	20	26	HEMBRA
10	6	21	27	HEMBRA
11	6	18	24	MACHO
12	6	20	26	HEMBRA
13	6	20	26	MACHO
14	6	20	26	HEMBRA
15	6	21	27	HEMBRA
16	6	22	28	HEMBRA
17	6	21	27	HEMBRA
18	6	19	25	HEMBRA
19	7	19	26	MACHO
20	6	20	26	HEMBRA
21	6	19	25	HEMBRA
22	6	21	27	HEMBRA
23	6	20	26	HEMBRA
24	7	19	26	MACHO
25	6	21	27	MACHO
26	6	22	28	MACHO
27	6	21	27	HEMBRA
28	6	20	26	HEMBRA
29	6	20	26	HEMBRA
30	6	22	28	MACHO
Promedio	6.13	20.2	26.33	
S	0.35	1.06	0.99	
Min	6	18	24	
Max	7	22	28	

**Anexo 7: Ciclo total de desarrollo en días de la segunda generación del macho de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Ninfa	Pupario	Ciclo Total	Sexo
1	25	12	37	MACHO
2	27	8	35	MACHO
3	28	9	37	MACHO
4	27	11	38	MACHO
5	26	10	36	MACHO
6	25	13	38	MACHO
7	25	12	37	MACHO
8	25	11	36	MACHO
9	25	12	37	MACHO
10	27	11	38	MACHO
11	24	11	35	MACHO
12	27	11	38	MACHO
13	26	10	36	MACHO
14	26	11	37	MACHO
15	25	12	37	MACHO
16	25	10	35	MACHO
17	27	11	38	MACHO
18	27	11	38	MACHO
19	26	9	35	MACHO
20	27	11	38	MACHO
21	25	10	35	MACHO
22	25	13	38	MACHO
23	25	12	37	MACHO
24	26	11	37	MACHO
25	27	9	36	MACHO
26	28	10	38	MACHO
27	26	10	36	MACHO
28	25	11	36	MACHO
29	26	9	35	MACHO
30	28	8	36	MACHO
Promedio	26.03	10.63	36.67	
S	1.10	1.30	1.12	
Min	24	8	35	
Max	28	13	38	

**Anexo 8: Ciclo total de desarrollo en días de la tercera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Estado de Desarrollo		Ciclo Total	Sexo
	Ninfa I	Ninfa II		
1	6	27	33	HEMBRA
2	6	28	34	MACHO
3	6	27	33	MACHO
4	6	32	38	MACHO
5	6	28	34	HEMBRA
6	6	28	34	MACHO
7	7	26	33	HEMBRA
8	6	27	33	MACHO
9	7	26	33	HEMBRA
10	6	28	34	HEMBRA
11	7	27	34	MACHO
12	6	25	31	HEMBRA
13	6	28	34	MACHO
14	6	27	33	HEMBRA
15	6	28	34	HEMBRA
16	6	27	33	MACHO
17	6	26	32	MACHO
18	6	27	33	HEMBRA
19	6	28	34	MACHO
20	7	30	37	HEMBRA
21	8	30	38	HEMBRA
22	7	29	36	MACHO
23	6	28	34	MACHO
24	7	27	34	MACHO
25	6	28	34	HEMBRA
26	8	29	37	HEMBRA
27	6	27	33	HEMBRA
28	6	28	34	HEMBRA
29	6	27	33	MACHO
30	6	27	33	HEMBRA
Promedio	6.33	27.67	34	
S	0.61	1.37	0.64	
Min	6	25	31	
Max	8	32	38	

**Anexo 9: Ciclo total de desarrollo en días de la tercera generación del macho de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Individuo	Ninfa	Pupario	Ciclo Total	Sexo
1	33	15	48	MACHO
2	34	16	50	MACHO
3	33	15	48	MACHO
4	38	15	50	MACHO
5	34	12	49	MACHO
6	34	14	48	MACHO
7	32	14	46	MACHO
8	33	13	46	MACHO
9	32	15	47	MACHO
10	33	13	46	MACHO
11	34	13	47	MACHO
12	32	15	47	MACHO
13	34	12	46	MACHO
14	34	12	46	MACHO
15	33	14	47	MACHO
16	33	14	47	MACHO
17	32	14	46	MACHO
18	34	13	47	MACHO
19	34	15	49	MACHO
20	33	13	46	MACHO
21	32	16	48	MACHO
22	36	12	48	MACHO
23	34	14	48	MACHO
24	34	12	46	MACHO
25	33	15	48	MACHO
26	32	14	46	MACHO
27	33	15	48	MACHO
28	34	12	46	MACHO
29	33	13	46	MACHO
30	35	12	47	MACHO
Promedio	33.5	13.73	47.23	
S	1.28	1.28	1.52	
Min	32	12	46	
Max	38	16	53	

**Anexo 10: Estadística descriptiva del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	42.300	1.442	39.000	41.000	42.000	43.250	45.000
	G2	30	0	26.333	0.994	24.000	26.000	26.000	27.000	28.000
	G3	30	0	34.000	1.640	31.000	33.000	34.000	34.000	38.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	2.250								
	G2	1.000								
	G3	1.000								

**Anexo 11: Estadística descriptiva del Ciclo de desarrollo de las tres generaciones del macho de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	61.167	0.747	60.000	61.000	61.000	62.000	63.000
	G2	30	0	36.667	1.124	35.000	36.000	37.000	38.000	38.000
	G3	30	0	47.233	1.524	46.000	46.000	47.000	48.000	53.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	1.000								
	G2	2.000								
	G3	2.000								

**Anexo 12: Estadística descriptiva del Periodo Ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	42.300	1.442	39.000	41.000	42.000	43.250	45.000
	G2	30	0	26.333	0.994	24.000	26.000	26.000	27.000	28.000
	G3	30	0	34.000	1.640	31.000	33.000	34.000	34.000	38.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	2.250								
	G2	1.000								
	G3	1.000								

**Anexo 13: Estadística descriptiva del Primer estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	6.367	0.615	6.000	6.000	6.000	7.000	8.000
	G2	30	0	6.1333	0.3457	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	7.0000
	G3	30	0	6.333	0.606	6.000	6.000	6.000	7.000	8.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	1.000								
	G2	0.0000								
	G3	1.000								

**Anexo 14: Estadística descriptiva del Segundo estadio ninfal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	35.933	1.507	33.000	35.000	36.000	37.000	39.000
	G2	30	0	20.200	1.064	18.000	19.000	20.000	21.000	22.000
	G3	30	0	27.667	1.373	25.000	27.000	27.500	28.000	32.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	2.000								
	G2	2.000								
	G3	1.000								

**Anexo 15: Estadística descriptiva del Periodo pupal de las tres generaciones de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Variable	Generación	N	N*	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Días	G1	30	0	18.300	1.179	17.000	17.000	18.000	19.000	21.000
	G2	30	0	10.633	1.299	8.000	10.000	11.000	11.250	13.000
	G3	30	0	13.733	1.285	12.000	12.750	14.000	15.000	16.000
Variable	Generación	IQR								
Días	G1	2.000								
	G2	1.250								
	G3	2.250								

**Anexo 16: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la primera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Septiembre	19-30	22.32	15.08	7.24	18.7
Octubre	1-31	22.56	16.48	6.07	19.52
Noviembre	1-3	24.87	17.03	7.83	20.95
Promedio		22.65	22.65	16.15	6.49
S		1.71	1.71	1.06	1.94
Max		28.6	28.6	18.2	12.4
Min		20	20	14	2.2
Rango		8.6	8.6	4.2	10.2

**Anexo 17: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la primera generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Septiembre	19-30	22.32	15.08	7.24	18.7
Octubre	1-31	22.56	16.48	6.07	19.52
Noviembre	1-21	24.57	16.62	7.95	20.6
Promedio		23.17	16.27	6.91	19.72
S		1.75	1.02	1.86	1.09
Max		28.6	18.2	12.4	22.4
Min		20	14	2.2	17.4
Rango		8.6	4.2	10.2	5

**Anexo 18: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la segunda generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Enero	3-31	29.71	20.99	8.72	25.35
Promedio		29.71	20.98	8.72	25.35
S		1.33	1.31	1.27	1.16
Max		32.6	24	10.9	27.75
Min		26.9	18.9	5.7	23.3
Rango		5.7	5.1	5.2	4.45

**Anexo 19: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la segunda generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Enero	3-31	29.71	20.99	8.72	25.35
Febrero	1-10	30.51	22.68	7.83	26.6
	Promedio	29.92	21.42	8.49	25.67
	S	1.33	1.38	1.33	1.18
	Max	32.6	24	10.9	27.75
	Min	26.9	18.9	4.8	23.3
	Rango	5.7	5.1	6.1	4.45

**Anexo 20: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la tercera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Marzo	23-31	29.02	19.14	9.88	24.08
Abril	1-30	28.34	18.67	9.67	23.51
	Promedio	28.5	18.78	9.72	23.64
	S	1.12	0.91	1.35	0.77
	Max	30.2	20.3	12.9	25.2
	Min	25.7	16.9	6.1	21.75
	Rango	4.5	3.4	6.8	3.45

**Anexo 21: Promedio de temperatura máxima, mínima y media en °C por mes durante la tercera generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Temperatura (°C)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Marzo	23-31	29.02	19.14	9.88	24.08
Abril	1-30	28.34	18.67	9.67	23.51
Mayo	1-12	25.83	17.18	8.65	21.51
	Promedio	27.87	18.41	9.47	23.14
	S	1.62	1.09	1.42	1.19
	Max	30.2	20.3	12.9	25.2
	Min	24.4	16	6.1	20.65
	Rango	5.8	4.3	6.8	4.55

**Anexo 22: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la primera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Septiembre	19-30	88.25	58.58	29.67	73.42
Octubre	1-31	88.39	56.58	31.81	72.49
Noviembre	1-3	88.67	55	33.67	71.84
	Promedio	88.37	57	31.37	72.68
	S	2.17	3.53	3.29	2.43
	Max	95	65	39	79.5
	Min	82	49	24	67
	Rango	13	16	15	12.5

**Anexo 23: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la primera generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Septiembre	19-30	88.25	58.58	29.67	73.42
Octubre	1-31	88.39	56.58	31.81	72.49
Noviembre	1-21	87.71	55.1	32.62	71.41
	Promedio	88.14	56.47	31.67	72.30
	S	2.15	3.36	3.13	2.35
	Max	95	65	39	79.5
	Min	82	49	24	66.5
	Rango	13	16	15	13

**Anexo 24: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la segunda generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Enero	3-31	86.21	53.07	33.14	69.64
	Promedio	86.21	53.07	33.14	69.64
	S	3.23	2.98	3.67	2.51
	Max	95	59	42	74
	Min	80	48	25	65
	Rango	15	11	17	9

**Anexo 25: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la segunda generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Enero	3-31	86.21	53.07	33.14	69.64
Febrero	1-10	85.7	49.3	36.4	67.5
	Promedio	86.08	52.10	33.97	69.09
	S	2.99	3.28	3.85	2.48
	Max	95	59	43	74
	Min	80	44	25	65
	Rango	15	15	18	9

**Anexo 26: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la tercera generación de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Marzo	23-31	87.67	50.44	37.22	69.06
Abril	1-30	89.03	50.37	38.67	69.7
	Promedio	88.72	50.38	38.33	69.55
	S	2.39	3.11	4.05	1.89
	Max	98	55	46	75
	Min	82	45	27	66
	Rango	16	10	19	9

**Anexo 27: Promedio de humedad relativa máxima, mínima y media en % por mes durante la tercera generación de machos de *Mycetaspis personata* (Hemiptera: Diaspididae), bajo condiciones de laboratorio en mango Kent. La Molina, Lima- Perú. 2018-2019**

Mes	Día	Humedad Relativa (%)		Rango	Promedio
		Máxima	Mínima		
Marzo	23-31	87.67	50.44	37.22	69.06
Abril	1-30	89.03	50.37	38.67	69.7
Mayo	1-12	88.75	54.58	34.17	71.67
	Promedio	88.73	51.37	37.35	70.05
	S	2.23	3.53	4.22	2.06
	Max	98	57	46	75
	Min	82	45	27	66
	Rango	16	12	19	9