UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Evaluación del parasitismo de microavispas en huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha.

Tesis para optar el título de Ingeniero Agroforestal Acuícola

Bach. Jhean Boris Quispe Suarez

Yarinacocha-Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios por ser el principal motor y eje de los acontecimientos que fortalecen la existencia.

A mis padres Godofredo Quispe Vela y Loydita Suarez Cobos quienes son los autores de mis logros, por su apoyo moral e incondicional y fortaleza social.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía por brindar las instalaciones para la ejecución de la investigación, y a cada integrante de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales por su apoyo administrativo.

A la excelente plana docente de la carrera profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por su entrega y apoyo a la investigación universitaria.

Al Ingeniero José Gerardo Choy Sánchez Choy, asesor, y al Ingeniero Bladimir Guerra Ambrosio, co asesor; quienes alimentaron esta investigación con sus conocimientos y guía desde el comienzo.

Al jurado de tesis por el tiempo brindado, paciencia y guía apropiada en la elaboración y ejecución de la investigación.

A mis amigos (as), los cuales mostraron su apoyo incondicional en tiempos de necesidad.

ÍNDICE

Pg.

I. INTRODUCCIÓN 12

II. REVISIÓN DE LITERATURA 13

2.1. Antecedentes de la investigación 13

2.2. Generalidades del cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh, 1964)..... 14

2.2.1. Usos y Derivados 14

2.2.2. Oferta y demanda del camu camu en el mercado Regional, Nacional e Internacional 15

2.2.3. La caída de los frutos 17

2.3. Insectos plagas 17

2.3.1. Principales Plagas de importancia económica en el Camu camu 18

2.4. *Edessa sp.* Hemiptera – Heteroptera: Pentatomidae 18

2.4.1. Descripción Entomológica 18

2.4.2. Ciclo Biológico y caracterización *Edessa* aff. *aulacosterna* Stal, 1872 (*Edessa sp.*) 19

2.4.3. Fluctuación poblacional de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 (*Edessa sp.*) 21

2.4.4. Comportamiento 21

2.4.5. Daños 22

2.4.6. Control 22

2.5. Uso de plaguicidas 22

2.5.1. Efectos negativos y su consecuencia 22

2.5.2. Efectos y consecuencias en la salud 23

2.6. Control biológico 23

2.6.1. Orden Hymenoptera 24

2.6.2. Principales Ordenes y Familias 27

2.7. Descripción Morfológica de algunas Superfamilias y Familias 29

2.7.1. Súper familia Chalcidoidea 29

2.7.2. Eupelmidae 30

2.7.3. *Anastatus sp.* Himenoptero – Eupelmidae 30

2.7.4. Eurytomidae – calcídidos de las semillas 31
2.7.5. *Neorileya sp.* Himenoptero – Eurytomidae 32
2.8. Definición de términos básicos 33
III. MÉTODOS 34
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio. 34
3.2. Identificación y descripción del material experimental 35
3.3. Procedimientos 35
3.3.1. Fase de campo 35
3.3.2. Fase de laboratorio 36
3.4. Variables 38
3.4.1. Variable en estudio 1 38
3.4.2. Variable en estudio 2 38
3.4.3. Variables intervinientes 38
3.5. Población y muestra 40
3.6. Tratamientos 40
3.7. Recolección de los datos 40
3.8. Procesamiento de los datos 41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 42
4.1. Identificación taxonómica de las especies de microavispas que parasitan los huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) 42
4.1.1. Características morfológicas de *Neorileya sp.* 42
4.1.2. Características morfológicas de *Anastatus sp.* 52
4.2. Porcentaje de parasitismo de huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha. 61
4.3. Análisis correlacional medio ambiental versus porcentaje de parasitismo 62
V. CONCLUSIONES 65
VI. RECOMENDACIONES 66
VII. BIBLIOGRAFÍA 67
VIII. ANEXOS 78

LISTA DE CUADROS

En el texto

Pg.

1. Principales órdenes y familias de insectos parasitoides……27
2. Operacionalización de variables……...39
3. Porcentaje de nacimientos y parasitismo……61
4. Estadística de regresión múltiple……...64

En el anexo

Pg.

5. Ficha de Datos meteorológicos (Temperatura)……...81
6. Ficha de Datos meteorológicos (Humedad)…….....82
7. Ficha de nacimientos de posturas e información meteorológico……...83
8. Ficha de nacimientos y porcentajes ……..84
9. Estadística descriptiva de las variables porcentaje de parasitismo, temperatura y humedad relativa……97
10. Prueba de normalidad de datos kolmogorov – smirnov y shapiro – wilk……97
11. Prueba de normalidad de datos Friedman……98
12. Estadística de regresión para las variables porcentaje de parasitismo y Temperatura……98
13. Estadística de regresión para las variables porcentaje de parasitismo y humedad relativa……..99
14. Análisis estadístico de regresión de porcentaje de parasitismo versus temperatura y humedad relativa……..100
15. Correlación multiple para datos no paramétricos, Spearman……100

LISTA DE FIGURAS

En el texto

Pg.

1. Croquis de ubicación del Laboratorio de Entomología de la UNIA……34
2. Croquis de ubicación de la parcela de camu camu del Caserío San Juan, Yarinacocha...35
3. Vista lateral de *Neorileya sp*. Hembra……...43
4. Vista lateral de *Neorileya sp.* Macho……43
5. Comparación de *Neorileya sp.,* macho y hembra, vista dorsal……43
6. Vista anterior de la cabeza de *Neorileya sp*……..44
7. Vista lateral de la cabeza de *Neorileya sp*……45
8. Antena de *Neorileya sp.* Hembra……...46
9. Antena de *Neorileya sp.* Macho……..46
10. Vista dorsal de *Neorileya sp.* Hembra……...47
11. Pata anterior de *Neorileya sp*……48
12. Pata media de Neorileya sp……48
13. Pata posterior de *Neorileya sp*……48
14. Ala anterior de *Neorileya sp*……49
15. Vista dorsal del Mesosoma de *Neorileya sp*……50
16. Vista dorsal del gaster del Metasoma de *Neorileya sp*……...51
17. Vista lateral de *Anastatus sp*……..52
18. Vista anterior de la cabeza de *Anastatus sp*……53
19. Gáfica de la vista anterior de la cabeza de *Anastatus sp*……54
20. Antena de *Anastatus sp*……..55
21. Pata anterior de *Anastatus sp*……...56
22. Pata media de *Anastatus sp*……...57
23. Ala anterior de *Anastatus sp*……58
24. Vista lateral del mesosoma de *Anastatus sp*……59
25. Vista dorsal del mesosoma de *Anastatus sp*……59

26. Vista lateral del metasoma de *Anastatus sp*……..……..……..60

27. Porcentaje de nacimientos de huevos de *Edessa sp*……..61

28. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con la temperatura……63

29. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con la humedad relativa……64

En el anexo

Pg.

30. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Edessa sp.*) por el SENASA…….…….…….....78

31. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Neorileya sp.*) por el SENASA……..…..79

32. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Anastatus sp.*) por el SENASA……...……..80

33. Formato de colecta de posturas…….85

34. Búsqueda de posturas de *Edessa sp.,* en las hojas del tercio superior de la planta de camu camu……..86

35. Postura localizada en la hoja de camu camu del tercio basal con *Neorileya sp*. parasitando postura de *Edessa sp.,* en campo……..…….86

36. *Edessa sp.* face ninfal III, localizada en la planta de camu camu……..87

37. Postura de *Edessa sp.,* localizada en el ritidoma de la planta……..…....87

38. Postura de *Edessa sp.,* localizada en el ritidoma de la planta de camu camu, vista con estereoscopio…….……..88

39. Postura de *Edessa sp.,* 1872 localizada en el envés de la hoja de camu camu y su rótulo en laboratorio……..……...……..…….88

40. Postura de *Edessa sp.,* localizada en el Tallo de camu camu……...89

41. Localización de postura de *Edessa sp.,* en el tallo de camu camu……89

42. Postura de *Edessa sp.*, colectada en el tallo de la planta de camu camu…….90

43. Postura de *Edessa sp.*, ubicado en el ritidoma de la planta de camu camu…….90

44. Postura de *Edessa sp.*, rotulado en campo dentro de la placa Petri de plástico……..91

45. Toma de temperatura y humedad el día de la colecta con el Termohigrómetro……..91

46. Diligenciamiento en campo del formato de colecta de postura……..……92

47. Postura de *Edessa sp.*, puesta en tapers criadores……..……...…92

48. Posturas ubicadas en tapers criadores en estand de laboratorio Entomología de la UNIA…….93

49. Postura con 100 por ciento de nacimiento de *Edessa sp.,* vista con el Estereoscopio….93

50. Evaluación de nacimientos de posturas de *Edessa sp*……...……..94

51. Taper con nacimiento de Microavispas…….94

52. Clasificación de microavispas nacidas de las posturas……..95

53. Microavispas clasificadas por especie por postura en viales con alcohol de 70 grados…95

54. Nacimiento de *Neorileya sp.,* vista con el estereoscopio……96

55. Microavispa *Anastatus sp*., vista con el estereoscopio……..96

56. Rotulado de muestras obtenidas en la caja entomológica…...……..97

57. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con la temperatura en una curva de regresión ajustada……98

58. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con humedad relativa en una curva de regresión ajustada……99

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo conocer el grado de parasitismo de microavispas en huevos de *Edessa sp.*, en parcelas de *Myrciaria dubia* del distrito de Yarinacocha, bajo condiciones del laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el Distrito de Yarinacocha, ciudad de Pucallpa, Ucayali – Perú, con coordenadas UTM 18L 0544877, 9077264 y con 27.45±1.26°C de temperatura y 78±1.14% de humedad relativa en promedio, durante los días de ejecución entre los meses de julio y agosto del 2018. Mediante la observación a través del estereoscopio zeiss Stemi 2000-C®, se caracterizó la morfología de los himenópteros y mediante las claves taxonómicas dicotómicas se identificó dos géneros de parasitoides de huevos de *Edessa sp.,* siendo *Neorileya sp.,* con 42.95±1.29 por ciento de parasitismo, y *Anastatus sp.,* con 13.41±0.94 por ciento de parasitismo. Se concluye cualitativamente con *Neorileya sp.,* y *Anastatus sp.,* como parasitoides de huevos de *Edessa sp.*

Palabra clave: camu camu, parasitismo, huevos, microavispas, *Edessa sp., Neorileya sp., Anastatus sp.*

ABSTRACT

The objective of the research work was to determine the degree of parasitism of microavispas in eggs of *Edessa sp*., in plots of *Myrciaria dubia* of the district of Yarinacocha, under conditions of the Entomology laboratory of the National Intercultural University of the Amazon, in the District of Yarinacocha, city of Pucallpa, Ucayali - Peru, with coordinates UTM 18L 0544877, 9077264 and with 27.45 ± 1.26 ° C of temperature and 78 ± 1.14% relative humidity on average, during the days of execution between the months of July and August of the 2018. Through the observation through the zeiss Stemi 2000-C® stereoscope, the morphology of the hymenoptera was characterized and by means of the dichotomous taxonomic keys two genera of egg parasitoids of *Edessa sp*., were identified, being *Neorileya sp*., with 42.95 ± 1.29 percent of parasitism, and *Anastatus sp*., With 13.41 ± 0.94 percent of parasitism. It is qualitatively concluded with *Neorileya sp.,* and *Anastatus sp.,* as egg parasitoids of *Edessa sp*.

Keyword: camu camu, parasitism, eggs, microavispas, *Edessa sp*., *Neorileya sp*., *Anastatus sp.*

I. INTRODUCCIÓN

La región Ucayali, localizada en la zona sur de la Amazonía peruana, por su especial ubicación geográfica y fisiografía posee grandes condiciones para el desarrollo óptimo del cultivo de camu camu (Verde y Nazario, 2018). En el Perú, hasta finales de 2017 existían 1345 hectáreas de rodales naturales ubicadas en los ríos Putumayo, Napo, Nanay, Curaray, tigre y Marañón y Ucayali.; de otro lado también hay 5894 hectáreas en la Región Loreto en los distritos de Alto Amazonas, Datem del marañon, Requena, Loreto, Maynas y Ramón Castilla. En la Región Ucayali hay 1315. 95 hectáreas plantadas distribuidas en los distritos de Manantay, Callería, Masisea y Yarinacocha (DRAL, 2015; DRSAU, 2017 y DARU, 2018); Debido a la existencia de más 8554,95 hectáreas, la Amazonia Peruana, es el primer centro productor que supera las 10615 toneladas de fruto por año en promedio (DRAL, 2015 y DRSAU, 2017). Por este motivo, es el primer exportador mundial, siendo sus principales compradores: Japón, Estados Unidos y Reino Unido, con participación en el mercado de 41, 97; 31,78 y 4,83 por ciento, respectivamente, siendo los productos más exportados pulpa, polvo y cápsulas (SUNAT, 2018). Por lo tanto, siendo el camu camu un frutal nativo de importancia se realizan estudios en cuanto a la presencia de plagas. Delgado y Couturier (2004) han registrado hasta 70 especies que dañan los frutos del camu camu, entre las cuales se menciona a *Edessa sp*., por su parte Couturier *et al*. (1994), menciona que esta es una especie no abundante, pero está en todas las plantaciones de camu camu; provoca que los brotes se sequen, los frutos se caigan y desnaturaliza el ácido ascórbico (Pinedo *et al.* 2017). Con 100 individuos por 30 plantas aproximadamente la vuelven un insecto plaga de gran incidencia (Pinedo *et al*. 2017). Si bien el uso de plaguicidas sería la salida más rápida para el control del insecto plaga, no sería la alternativa más amigable con el medio ambiente (Vargas *et al.* 2019), afortunadamente existen insectos benéficos. Si bien el IIAP (2003), reportó a *Trissolcus sp*., como parasitoide *Edessa sp*., en el Departamento de Loreto, se desconoce que este mismo género sea parasitoide de huevos de *Edessa sp.,* en la Región de Ucayali, Distrito de Yarinacocha; no obstante no se descarta la posibilidad que los huevos de heterópteros sean parasitados por Hymenopteros especializados. Couturier et al, (1994) recalca que los agricultores desconocen la asociación benéfica que existe entre las microavispas parasitoides con las principales plagas del camu camu. Debido a la falta de información e investigaciones, el presente trabajo de investigación planteó como objetivo general, conocer el grado de parasitismo de microavispas en huevos de *Edessa sp.,* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha. Además de objetivos específicos, Identificar taxonómicamente las especies de microavispas que parasitan los huevos de *Edessa sp.*, (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha y determinar el porcentaje de parasitismo de huevos de *Edessa sp.,* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Santos *et al.* (2019), con el objetivo de ofrecer información de nuevos registros de parasitismo de *Brachymeria* y *Anastatus* en pupa de Nymphalidae en la República de Panamá: donde de una postura de *Liturgusa sp*. (Mantodea: Liturgusidae), nacieron 29 especímenes de *Anastatus sp.* (Hymenoptera: Eupelmidae) con 11% de parasitismo.

Torres *et al.* (2018), cuyo objetivo fue Identificar los parasitoides y el grado de parasitismo del gusano barrenador de la nuez (GBN), *Acrobasis nuxvorella* Neunzig, en huertas de nogal pecanero de la Comarca Lagunera (zona que comprende parte de Coahuila y Durango, México). Donde los parasitoides de huevos del GBN pertenecieron al género *Trichogramma*, con 62.5%.

Ateparra *et al.* (2013), dieron a conocer los diferentes insectos que están asociados con la parte aérea de la cocona, a fin de poder establecer estrategias de manejo dentro de este cultivo. Se han hallado a 29 insectos fitófagos donde se menciona a *Edessa sp*., nueve predadores, cuatro parasitoides y a ocho insectos polinizadores.

Tepole (2011), con el objetivo de generar información para el análisis de riesgo de *Leptoglossus zonatus* en sorgo cultivado en el estado de Morelos, En chihuahua, México se encontró que los huevos de *Leptoglossus zonatus* son parasitados por *Neorileya sp.* (Hymenoptera: Eupelmidae), *Telenomus goliathus* (Hymenoptera: Scelionidae) y *Cephalonomia sp.* (Hymenopera: Bethylidae).

IIAP (2008), determinó la fluctuación poblacional de *Conotrachelus dubiae* (Coleóptero: Curculionidae) y *Edessa sp.,* (Hemiptera: Pentatomidae); en parcelas experimentales, en los caseríos San Juan y Padre Bernardo y la Estación Experimental Pacacocha-INIA; en época seca y lluviosa. El número de adultos, larvas y ninfas de *Edessa sp.,* fue mayor (20 individuos/planta) en los meses de julio a diciembre y menor en los meses de enero a abril; se observaron posturas a lo largo del año en las tres parcelas, no se encontraron diferencias entre el número de ninfa I a V.

Iannacone *et al.* (2007). El objetivo del presente trabajo fue determinar el ciclo biológico bajo condiciones de laboratorio y la fluctuación poblacional de *Edessa aff. Aulacosterna* "chinche del fruto del camu camu" durante enero a noviembre del 2004 en el cultivo de camu camu, en parcelas en desarrollo y producción ubicadas en áreas de restinga inundables en Pucallpa, Ucayali, Perú. Se colectaron huevos que variaron entre 12 hasta 14 huevos por postura. Los adultos colectados se localizaron preferentemente sobre las ramas y el tallo de la planta, mientras que las ninfas se encontraron en los brotes tiernos.

Rodríguez *et al.* (2006), En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica sobre las tecnologías empleadas en el cultivo, como también de los métodos usados para el control de *Opsiphanes cassina*, para plantaciones de palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. En la cual parasitismo global de huevos fue ejercido por *Telenomus sp., Anastatus sp.,* y una especie no identificada de Eulophidae.

Marchiori (2003), en su investigación tuvo como objetivo informar, por primera vez en Brasil, la ocurrencia del parasitoide *Anastatus sp.* (Hymenoptera: Eupelmidae) en huevos de *Leptoglossus zonatus* (Hemiptera: coreidae) en maíz (*Zea mays L*.) en el condado de Itumbiara, estado de Goias, Brasil. El porcentaje de parasitismo fue de 6.9%.

IIAP (2003), en el estudio de Mejoramiento genético y Manejo Integrado de Plagas del camu camu, reporta la presencia de tres nuevos controladores biológicos para las principales plagas *Myrciaria dubia* camu camu donde se menciona a la avispa *Trissolcus sp.,* de la familia Scelionidae como parasitoide del chinche del fruto "*Edessa spp.",* una mosca de la familia Tachinidae (especie 6 no identificada) como parasitoide del picudo del fruto *"Conotrachelus dubiae"*, y una avispa (especie no identificada) de la Superfamilia Chalcidoidea como parasitoide del piojo saltador *"Tuthillia cognata".*

2.2. Generalidades del cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh, 1964)

El camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh, 1964) es un frutal nativo de la amazonia peruana, constituyendo su hábitat natural las zonas inundables en la naciente del Amazonas, los estuarios y riberas del Ucayali. Según McVaugh, citado por Verde y Nazario (2018), indican que pertenece a la familia botánica *Myrtaceae,* género *Myrciaria.* Este género no es muy amplio, habiéndose estudiado poco de la taxonomía del camu camu y se le ha clasificado como *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh. A pesar de ser una especie nativa de las zonas aluviales inundables, el camu camu prospera bien en los suelos con buen drenaje, siempre y cuando exista un buen suministro hídrico. Es así que la planta crece bien en las cercanías de la localidad de Pucallpa, donde la precipitación pluvial es de 1700 milimetros por año. Verde y Nazario (2018) dicen que en este caso, el mejor desarrollo se obtiene en suelos aluviales inundables periódicamente, luego, en los suelos con drenaje deficiente y por último en los suelos con drenaje normal.

2.2.1. Usos y Derivados

De la pulpa y de la cáscara del Camu camu se puede obtener una gran variedad de productos elaborados, por tal motivo este producto está siendo utilizado para la fabricación de productos químicos, farmacéuticos, cosméticos y alimenticios. Con una abundancia fuente natural de vitaminas C

(origen orgánico), la fruta industrializada del Camu camu tiene usos comerciales en los mercados internacionales en diversos productos (bebidas de jugo y néctar, pastillas y cápsulas de vitaminas, shampoo y cosméticos, helados, caramelos, vinagre, licores, colorantes, etc.). Existen pueblos en la selva peruana donde usan el producto incorporando otras zonas de la planta como son las hojas y raíces (Álvarez, 2018).

2.2.2. Oferta y demanda del camu camu en el mercado Regional, Nacional e Internacional

En los últimos años se ha visto una progresiva demanda del camu camu, esto debido a las propiedades que la fruta ofrece para la salud del consumidor, lo que ha propiciado su utilización tanto en la industria farmacéuticas como en la alimentícia, básicamente es utilizado para la elaboración de jugos, té, helados, vinagres, así como suplementos nutricionales en base a este fruto, adicional a la extracción de aceites partiendo del procesamiento de su cáscara (Álvarez, 2018).

De acuerdo con Agroaldia (2018) del Ministerio de Agricultura del Perú, en la zona amazónica peruana se hallan localidades naturales de camu camu en la selva baja, en los departamentos de Loreto y Ucayali. El camu camu es una de las especies de considerable posibilidad económica en la selva baja. Posee beneficios de ajuste a la ecología y tierras características del territorio; el fruto de camu camu, contrastado con el resto de los frutos tropicales, encierra el mayor valor de ácido ascórbico hasta 4000 miligramos por 100 gramos de pulpa, producto de gran solicitud y precio en el mercado exterior de alimentos naturales.

De acuerdo con la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Cantón (2018), China es el mercado con mayor consumo de productos alimentarios a nivel mundial, con comercializaciones de fruta próxima a los 200 millones de toneladas durante 2017. Con el progreso de la clase media y los escándalos de seguridad alimentaria que sufrió su industria local, la nación se ha transformado en uno de los mercados de mayor extensión mundial para la industria agroalimentaria extranjera.

En relación a Perú, en este momento existen 1345 hectareas de rodales naturales ubicadas en los ríos Putumayo, Napo, Nanay, Curaray, tigre y Marañón y Ucayali; de otro lado también hay 5894 hectareas plantadas en la Región Loreto, distribuidas en los distritos de Alto Amazonas, Datem del

marañon, Requena, Loreto, Maynas y Ramón Castilla. En la Región Ucayali hay 1315. 95 hectareas plantadas distribuidas en los distritos de Manantay, Callería, Masisea y Yarinacocha (DRAL, 2015 y DRSAU, 2017).

Debido a la existencia de más 8554,95 hectáreas, la Amazonia Peruana es el primer centro productor que supera las 10615 toneladas de fruto por año en promedio (DRAL, 2015 y DRSAU, 2017). Por este motivo, es el primer exportador mundial, siendo sus principales compradores: Japón, Estados Unidos y Reino Unido, con participación en el mercado de 41, 97; 31,78 y 4,83 por ciento, respectivamente, siendo los productos más exportados pulpa, polvo y cápsulas (SUNAT, 2018).

Por todo eso, el cultivo de camu camu es considerado como la primera especie nativa de importancia económica y ecológica que se desarrolla en los ecosistemas inundables de la Amazonía Peruana (Pinedo *et al.* 2017)

Debido a la importancia del cultivo para la agricultura familiar, diversos trabajos de manejo agronómico han sido realizados para lograr la domesticación de la especie. No en tanto, el bajo rendimiento de fruto es uno de los problemas que falta solucionar, dado que en los últimos cinco años ha disminuido considerablemente en Loreto y Ucayali. En ese sentido la DRAL (2015) y la DRSAU (2017), mencionan que el rendimiento promedio es aproximadamente de 1 a 2,5 toneladas por hectarea, situación que ha generado problemas económicos dado que muchas parcelas están siendo abandonadas o destinadas para otros cultivos menos rentables.

La disminución del rendimiento de fruto, según Abanto *et al.* (2016), se debe principalmente por reducción de algunos elementos esenciales como nitrógeno, potasio y magnesio en los suelos de restinga, que ha sido causado esencialmente por la variación de los niveles de inundación en las diferentes zonas de cultivo y la falta de tecnologías de fertilización de bajo costo para reponer los nutrientes que son extraídos año tras año en las cosechas. Otro factor que ha contribuido para la disminución de la producción es el aumento de plagas y enfermedades originado muchas veces por el desequilibrio nutricional que hace que las plantas cada vez más sean susceptibles a estos agentes. En tal sentido para recuperar y elevar los niveles de producción, urge desarrollar tecnologías de manejo agronómico. Una de estas tecnologías es el uso de técnicas de fertilización orgánica que consiste en la incorporación y/o aplicación al suelo y a las plantas compuestos orgánicos elaborados a partir de residuos de origen vegetal y animal (Medeiros *et al.* 2008). Dentro de

los compuestos orgánicos, el biofertilizante líquido es uno de los más utilizados porque aporta nutrientes esenciales para las plantas. Puede ser utilizado de diversas maneras, siendo que, el método más eficiente es la aplicación de pulverizaciones foliares, porque promueven un efecto más rápido en la absorción de los nutrientes (Medeiros y Lopes, 2006).

2.2.3. La caída de los frutos

El recojo de los frutos del suelo es obligatorio para aprovechar al máximo la producción de la planta. Cabe anotar que de 100 flores diferenciadas de camu camu, 5 de ellas llegan a frutos cosechados (5%), de 100 frutos formados en la planta, 70 caen (70%) y solo llegan a la cosecha 30 (30%). Esta relación es mucho mayor para el caso de otros frutales como mango. En esta especie solo el 0.05 por ciento de las flores llegan a fruto. (Pinedo *et al*. 2010)

Porque caen los frutos de camu camu:

- Los frutos caen por diversas razones, pero las principales son fisiológicas y por efecto de las lluvias y vientos (Pinedo *et al.* 2017).
- Seis días sucesivos de sol, seguido por una lluvia ocasionará la caída masiva de las flores y si el verano se prolonga por un periodo mayor (17 a 21 días) seguidos de una lluvia intensa, ocasiona la caída generalizada de frutos (IIAP, 2010).
- Otros factores es el aspecto genético: hay razas de camu camu que cae menos, por ejemplo las procedentes del río Putumayo (Pinedo *et al.* 2017).
- El picudo del fruto (*Conootrachelus dubiae*) y el chinche *Edessa sp.,* pueden ocasionar la caída de fruta que podrían llegar a niveles altos. La caída de frutas son causados por insectos como el chinche del fruto (*Edessa sp.*) que chupa las savias de los frutos que deja una Antracnosis (IIAP, 2010).

2.3. Insectos plagas

Son todos aquellos insectos que causan daño al hombre, o a los animales y plantas. En el caso de las plagas agrícolas, provocan pérdidas enormes en la agricultura, atentando contra los intereses económicos del agricultor. Los daños ocasionados por los insectos pueden ocurrir en el campo durante el proceso de transporte y almacenamiento. El daño puede ser causado por el adulto, la larva, la nínfa, o los dos (Gallo *et al.* 2011).

Bajo el término de plaga se considera a cualquier organismo competidor o antagónico con un cultivo, cuyas poblaciones en niveles críticos, sean capaces de causar daños significativos en forma directa o indirecta a los órganos de las plantas y a la economía de los productores (Pérez *et al.* 2016).

2.3.1. Principales Plagas de importancia económica en el Camu camu

Vargas *et al.* (2018), mencionan las principales plagas del Camu camu de importancia económica en el Amazonas. A continuación, se mencionan las más importantes:

- *Conotrachelus dubiae* (Coleoptera). Picudo del camu camu o gorgojo del fruto.
- *Tuthillia cognata* (Homoptera). Piojo saltador del camu camu o pega pega de las hojas.
- *Xylosandrus compactus* (Coleptera). Barrenador de las ramas.
- *Edessa sp.* (Hemiptera). Chinche del fruto.

2.4. *Edessa sp.* Hemiptera – Heteroptera: Pentatomidae

2.4.1. Descripción Entomológica

- **Nombre científico:** *Edessa sp.* IIAP, 2010 y Iannacone *et al.* 2007, mencionan que *Edessa sp.,* es próxima a la especie *aulacosterna* por lo cual lo nombran "*Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872"; puesto que hasta la fecha no se ha generado la sufieciente evidencia que sea la especie.
- **Nombre común:** Chinche del fruto del camu camu.
- **Distribución geográfica:** En Perú: Jenaro Herrera, Requena, Mazan, El Chino, Isla Tarapoto, Pucallpa e Iquitos.
- **Plantas Hospederas:** Es una especie que pertenece a un grupo numeroso polífago. Coronado (2019), aclara que la especie *Canavalia* (cobertura) es hospedera del chinche, por lo que no se recomienda su uso.
- **Descripción y biología:** El adulto es un chinche típico de olor fétido, mide de 12 o 14 milímetros de largo, de color verde, la parte membranosa de las alas con manchas de color marrón. La hembra ovipone sobre las hojas, entre 20 o 25 huevos de un milímetro de diámetro. Los huevos son de color verde, poco o poco se oscurecen hasta la salida de las ninfas, las que permanecen agrupadas hasta el segundo estadío. La duración del ciclo de

vida de esta especie no es conocida. Esta especie se encuentra en mayor densidad en las restingas inundables, que tienen a su alrededor bosque primario, o en la maleza próximo a las parcelas. La actividad empieza a partir de las 16:30 horas, en días de sombra esto puede ocurrir a cualquier hora. En los frutos produce una mancha decolorada con círculos concéntricos bien marcados y un punto central. Lo picadura provoca la oxidación del fruto y consecuentemente el ácido ascórbico se desintegra. En poblaciones naturales y plantaciones (Couturier *et al.* citado por Anteparra *et al*. 2013).

2.4.2. Ciclo Biológico y caracterización *Edessa* aff. *aulacosterna* Stal, 1872 (*Edessa sp.*)

Los huevos de *Edessa* aff*. Aulacosterna,* 1872 (*Edessa sp.*), son depositados en el haz de las hojas tiernas, y tienen un porcentaje de eclosión del 94.6 por ciento; el número de huevos por postura varia de 12 hasta 14 huevos dispuestos en dos hileras paralelas. El tamaño promedio de los huevos es de 1.4 milímetros de diámetro y el tiempo de duración de los huevos oscila entre cinco y seis días. Al inicio los huevos son de color verde cristalino, presentan pequeñas rugosidades en la superficie y a medida que se acerca a la eclosión estos se tornan de color verde oscuro; el tiempo de eclosión dura generalmente de uno a dos días (Iannacone *et al.* 2007).

La Ninfa I, tiene como tamaño promedio 1.9 milímetros; y una duración promedio de 5.1 ± 0.3 días. Las ninfas que acaban de emerger, permanecen inmóviles ya que tienen una fuerte tendencia a permanecer agregadas alrededor o sobre los restos fe los huevos durante el tiempo que dura el I estadío ninfal, no se alimentan aunque tengan cerca el alimento. Al nacer el cuerpo y las extremidades de las ninfas I presentan una coloración verde claro con una mancha circular con franjas de color crema y de color rojo sobre la parte dorsal y los ojos de color rojo (Iannacone *et al.* Citado por Anteparra *et al.* 2013). En el transcurso de los días el cuerpo se torna de color blanco con las manchas de color roja más pronunciadas y en mayor número sobre el cuerpo, presentan forma semicircular (Iannacone *et al.* 2007).

En cuanto a Ninfa II, presentan un tamaño promedio de 3.10 milímetros de largo y un tiempo de vida en este estadio que oscila de 19 y 35 días con un promedio de 26.9±4.6 días. Al iniciarse el II estadío, el cuerpo del insecto presenta una coloración blanco hialino con manchas de color rojo, luego la cutícula se quitiniza y a medida que esto sucede el cuerpo adquiere una

tonalidad ámbar-negro y pequeñas tonalidades rojo y blanco (Iannacone *et al.* Citado por Elhadi M. 2011). Los tres pares de patas son de color ámbar, con las primeras articulaciones de los dos pares de patas posteriores ligeramente oscuras; las antenas son de color ámbar oscuro con el último segmento de color blanco y negro (Iannacone *et al.* 2007). Las ninfas II se caracterizan por presentar mayor actividad que los demás estadíos, constantemente están en movimiento, desplazándose por toda la planta. Al agregarse forman grupos de 4 y 5 ninfas presentando forma semicircular; durante este estadio se dispersan desde los restos de los huevos hacia la fuente de alimento, generalmente en esta fase se presenta una alta mortalidad para muchas especies de pentatómidos; el comportamiento gregario disminuye a medida que avanza el desarrollo (Elhadi, 2011).

El estadío Ninfa III presentan un tamaño promedio de 4.5 milímetros de largo, tienen un promedio de 34.4±12.4 días antes de pasar al estadío IV; en este estadio los colores son similares a la del II estadío pero más definidos, las manchas de color blanco se tornan de color crema presentando simetría en la parte dorsal, la región abdominal adquiere una coloración cremosa y ligeramente verde cerca de los bordes, sobre el dorso aparecen manchas semicirculares, en el centro de estas una mancha más grande de forma alargada todas de color crema y sobre la cabeza dos franjas pequeñas y una franja grande de color blanco cremoso que une los ojos; en este estadío presenta el cuerpo más alargado que el estadío anterior y de forma elipsoidal, adquiere la forma característica de los tentatómidos. No se observa vestigios alares. Así mismo el cuerpo presenta una tonalidad semejante a la del estadío III. Las ninfas del estadío III pueden agregarse en pequeños grupos, cerca de la fuente de alimento (Iannacone *et al.* 2007).

La Ninfa IV tiene un tamaño promedio de 7.9 milímetros. Se alimental de la savia de la planta, el tiempo de duración oscila entre 17 y 33 días. En este estadio se presenta una fuerte competencia por el alimento, para lo que las ninfas se dispersan (Iannacone *et al,* citado por Elhadi, 2011).

Por consiguiente Ninfa V demoran de 19 a 25 días en pasar al estado adulto. En este último estadio ninfal, se observa la formación de vestigios alares; presentan una coloración más clara con respecto a los anteriores estadios y permanecen con tonos de color rojo y verde claro por espacio de 12 días, para luego cambiar a una tonalidad verde en todo el cuerpo, por espacio de 6 días hasta llegar al estado adulto. El estadío V puede ser considerado el más

crítico dentro del desarrollo ninfal, en este periodo el insecto necesita un alimento de alta calidad nutricional para que el futuro adulto exprese el máximo potencial reproductivo. La mortalidad en esta fase es similar a la que ocurre en el estadio II. El adulto tiene una longevidad de 43 días (hembra) y 46 días (macho) (Iannacone *et al.* 2007), (Sánchez *et al.* 1999).

2.4.3. Fluctuación poblacional de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 (*Edessa sp.*)

Iannacone *et al.* 2007, menciona que no se encuentra diferencias significativas en plantaciones en desarrollo y producción durante los meses de febrero a noviembre en el tercio inferior, medio y superior de la planta no se registran posturas de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872. El patrón de distribución agregados es el común para la mayoría de los insectos plaga (Malaguido y Panizzi, citado por Pinedo *et al.* 2017). Este patrón se encuentra mayormente en las ninfas y los adultos de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 en plantaciones en desarrollo y producción. Mayormente no se encuentra afecto del periodo seco y lluvioso sobre el número de individuos censados mensualmente de los estados ninfales y adultos en plantaciones en desarrollo y producción de camu camu. Pinedo *et al.* (2017) señalan que el sustrato donde se desarrolla el cultivo de camu camu como son los suelos inundables de restinga aseguran la mayor parte de los nutrientes requeridos. Por lo que los niveles de precipitación tendrían menor influencia como factor limitante para el cultivo. De esta forma *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 encontraría durante todo el año al cultivo de camu camu en condiciones adecuadas, no presentando diferencias marcadas en sus poblaciones entre los periodo secos y lluviosos. El que se encontrara un mayor número de ninfas del III al V estadio de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 en la época seca en plantaciones de camu camu en desarrollo, pudiera explicarse porque el estadio V es considerado el más crítico dentro del desarrollo ninfal y durante este periodo el insecto necesita un alimento de alta calidad nutricional, y por ser plantación en desarrollo aún hay ausencia del fruto, y esto aunado a altos niveles de precipitación (Iannacone *et al.* 2007).

2.4.4. Comportamiento

Este insecto se encuentra ampliamente distribuido en la Amazonía peruana tanto en plantaciones como en rodales naturales, su actividad se inicia a partir de las 17:00 horas, habiéndose observado una mayor actividad entre las 18:00 y 19:00 horas (Pinedo *et al.* 2010).

2.4.5. Daños

Pinedo *et al*. (2010), menciona los siguientes daños a las picaduras del chinche, aunque la relación no ha sido establecida: en brotes, estos se secan y se curvan a 6 a 8 centímetros de alto; en frutos se produce una mancha decolorada con círculos concéntricos bien marcados y un punto central.

2.4.6. Control

Se recomienda mantener las parcelas libres de malezas (Couturier *et al,* citado por Elhadi, 2011).

2.5. Uso de plaguicidas

2.5.1. Efectos negativos y su consecuencia

La agricultura se define como la actividad del hombre sobre la tierra para la extracción de productos de origen vegetal utilizando la energía solar como fuente de energía. Sin embargo, la expansión de nuevas zonas de vida por el hombre a consecuencia del crecimiento de la población mundial ha generado una demanda cada vez mayor de alimentos (Asende, 2013). Esta actividad trae como consecuencia mayores problemas de carácter irreversible para la naturaleza como: Pérdida en la fertilidad de los suelos, contaminación de los ecosistemas, aparición de nuevas plagas y enfermedades, disminución de la diversidad genética, resistencia genética de organismos perjudiciales, producción de alimentos con residuos tóxicos y eliminación de especies silvestres (Menéndez, 2013).

CESA, citado por Ramírez, (2018) menciona que los plaguicidas dependen mucho de sus características de persistencia para su degradación en el ambiente. La pérdida en la fertilidad de los suelos se realiza en elementos indispensables como el fósforo, nitrógeno, potasio y otros que forman parte de la nutrición de las plantas. Estas sustancias reaccionan con los elementos del suelo y forman compuestos no deseados, cambian los valores de pH y por ende alteran la fauna microbiana producto del desbalance en el medio que los rodea (Ramírez, 2018). En el tiempo, los residuos químicos se acumulan y reducen la actividad edáfica y microbiana que sustenta toda actividad agrícola. Por otra parte, la acumulación de residuos puede generar toxicidad en plantas y como parte de este proceso, la fauna silvestre también se ve afectada significativamente por efectos de la contaminación de fuentes de agua y por escases de alimentos que mantienen su existencia (CESA, 2012)

2.5.2. Efectos y consecuencias en la salud

Garcia (2012) menciona que los pesticidas pueden a ingresar al cuerpo de una persona de diferentes maneras, pudiendo ser a través de las vías respiratorias, la boca o piel y cuya exposición se dan en forma de partículas de polvo, agua o vapor. El CESA (2012), dice que en la salud se han realizado investigaciones principalmente a grupos de personas que se dedican a la actividad agrícola con exposición directa a los agroquímicos. En estos casos, los síntomas inmediatos comúnmente conocidos son náuseas, diarrea, ansiedad, dolores abdominales, mareos y confusión como producto de una intoxicación aguda y que pueden ser graves. Vargas *et al.* (2019), Por otro lado, en los consumidores (exposición indirecta) los daños pueden darse a largo plazo por ingestión de alimentos tratados, pero con condiciones de inocuidad aparentes. Cabe resaltar, que estos residuos químicos debido a su propiedad de persistencia se mantienen y acumulan en el cuerpo a pesar de ingerir dosis insignificantes pero que en un futuro puede representar un riesgo importante.

Vargas *et al.* (2019), Finalmente, se ha demostrado las consecuencias del uso inadecuado de los productos químicos en la producción de alimentos respecto a la salud de todo organismo, tanto animales como seres humanos, siendo asociados problemas como el cáncer, deformaciones congénitas, alteraciones hormonales, deficiencias en el sistema reproductivo, daños celulares, problemas respiratorios, trastornos de memoria, enfermedades de la piel, depresión, abortos y enfermedades neurológicas. Asende, citado por Ramírez, (2018), dice que adicionalmente, se ha determinado algunos grupos de mayor riesgo dentro de una población, siendo principalmente los fetos, bebés, niños y adolescentes por encontrarse en proceso de crecimiento y desarrollo además de las mujeres embarazadas, lactantes o mujeres en edad fértil.

2.6. Control biológico

Debach, citado por Alvis (2013), argumenta que el control biológico es una fase natural y puede definirse como la acción de parásitos, depredadores o patógenos para mantener la densidad de la población de otro organismo a un promedio más bajo del que de otra forma se alcanzaría en su ausencia. La regulación de la abundancia de un organismo debajo del nivel en que causa daños económicos es la meta del control biológico aplicado.

2.6.1. Orden Hymenoptera

El orden Hymenoptera es considerado uno de los órdenes de insectos “hiperdiversos”, de los cuales se conocen alrededor de 160000 especies y además se los puede encontrar en todos los ecosistemas del planeta (Fernández y Pujade, 2015). Nieves y Fontal, citado por Fernández (2011) manifiestan que los himenópteros no solo se destacan por la gran riqueza que poseen, sino también por la diversidad de modos de vida que tienen, que van desde la fitofagia a la predación y el parasitismo, y desde el comportamiento solitario hasta el mutualismo o formación de sociedades complejas.

Los himenópteros experimentan una metamorfosis, en este caso de tipo completa u holometábola, pasando por las fases de huevo, larva, pupa y adulto (Michener, 2007). Además se caracterizan por tener piezas bucales masticadoras y en algunos casos adaptado a lamer o succionar, como en el caso de las abejas (Fernández y Pujade, 2015), dos pares de alas membranosas (donde el par posterior, ligeramente más pequeño, se articula al primero por uno o más ganchos pequeños llamados hamuli) y por presentar un mecanismo haplodiploide, en donde los huevos fertilizados (diploides) se convierten en hembras y aquellos no fertilizados (haploides) se convierten en machos (Michener, 2007). El orden Hymenoptera aporta al desarrollo del ser humano con algunos beneficios como la polinización de plantas cultivadas, el control biológico por parte de los himenópteros parasitoides y la producción de productos comerciales, que son de suma importancia para el ser humano en el aspecto económico (Michener, citado por Fernández y Pujade, 2015). Sin embargo, Fernández y Pujade (2015) consideran algunas especies de himenópteros como “perjudiciales” ya que pueden producir plagas forestales, especialmente los que se alimentan de plantas y algunos que barrenan la madera, aunque ratifican que la mayoría de las especies son beneficiosas.

a. Clasificación de los hymenopteros

En el orden Hymenoptera se diferencian dos subórdenes: Symphyta, caracterizada por no tener estrechamiento entre el tórax y el abdomen, y Apocrita, caracterizada por presentar un estrangulamiento más o menos acusado entre tórax y abdomen (Fernández y Pujade, 2015), lo que se conoce comúnmente como cintura de avispa, que en realidad está formada por la unión del primer segmento abdominal al tórax y una constricción aguda entre el primer y el segundo segmento abdominal, lo cual conduce a la necesidad de los términos mesosoma y metasoma para referirse a las partes del cuerpo inmediatamente antes y después de la cintura. El

suborden Symphyta incluye 14 familias (Delfín y Chay, 2006) y representa un poco más del cuatro por ciento de los himenópteros (Fernández y Pujade, 2015); tienen una venación comparativamente completa. Las larvas de Symphyta son fitófagas, poseen forma de oruga (confundibles con las larvas de lepidóptera), tienen al menos cinco pares de propatas, sin ganchillos, un único ocelo (cuando está presente) y antenas, y pueden desplazarse sobre tallos y hojas. En algunos pocos grupos existen larvas sin ojos que pueden vivir en el interior de las plantas (Mason *et al*. 2006). Los Symphyta se subdividen en moscas de sierra, avispas de madera y los orúsidos. Las moscas de sierra generalmente tienen un ovipositor comprimido lateralmente con estrías a lo largo de la superficie ventral que están destinadas a serrar la vegetación para depositar huevos. El ovipositor de la avispa de madera se utiliza para penetrar en la madera y los miembros de orúsidos (Orussidae) son parasitoides externos de coleópteros perforadores de madera. La familia Orussidae representa la única familia de Symphyta con el hábito parasitoide y es considerado el grupo ancestral de este tipo de hábito (Sharkey, 2007). El suborden Apocrita se divide en dos grandes grupos sin categoría taxonómica: Parasitica, que incluye cerca de 48 familias, agrupadas en 11 superfamilias que reúnen a las especies de himenópteros parasitoides y las especies formadoras de agallas, además de algunas fitófagas (Sharkey, 2007) y se caracterizan por presentar un órgano de puesta, el ovipositor, en forma de taladro (Fernández y Pujade, 2015); y Aculeata, que incluye 35 familias (Delfín y Chay, 2006) que se caracterizan por haber trasformado el ovipositor en una estructura de defensa, el aguijón (Fernández y Pujade, 2015). Los Apocritos poseen alas membranosas con venación casi completa pero con tendencia a desaparecer, especialmente en el ala posterior. Las larvas apocrinas son ápodas, es decir, carecen de patas, y presentan esclerotización reducida (Sharkey, 2007).

b. Estrategias troficas de los hymenopteros

El orden Hymenoptera está representado en su mayoría por especies parasitoides (Fernández, 2006; Sharkey, 2007; Fernández y Pujade, 2015) aunque también existe un considerable grupo de depredadores y varias especies polinizadoras y fitófagas (himenópteros plaga), cada una consideradas por la importancia ecológica y económica que poseen.

c. Hymenopteros Parasitoides

Los himenópteros parasitoides son considerados uno de los mejores bioindicadores, debido a que estos representan la biodiversidad de sus hospedadores a los cuales atacan, también han sido utilizados en gran medida como controladores biológicos, demostrando un gran impacto sobre la biodiversidad de las poblaciones hospedadoras (Fernández, 2015 y Sharkey, 2007). Los parasitoides se caracterizan por que sus larvas se alimentan de un hospedador que termina muriendo, y generalmente atacan a todos los estados de sus hospedadores: huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos, aunque el estado más frecuente es el larval (Fernández. 2015 y Sharkey, 2007). Las hembras inyectan veneno a sus hospedadores para paralizarlos ya sea temporal (idiobiontes) o de forma permanente (koinobiontes o cenobiontes), luego depositan su o sus huevos dentro (endoparasitoides), a un lado o sobre el hospedador ectoparasitoides (Zachrisson *et al.* 2016). Los hospedadores de los koinobiontes, una vez que el huevo ha sido depositado, siguen creciendo y desarrollándose. Por otra parte, las larvas de parasitoides idiobiontes se alimentan de individuos cuyo crecimiento se interrumpe por completo como consecuencia de la parálisis permanente (Fernández y Pujade, 2015). La mayoría de insectos atacados por parasitoides son del orden Lepidoptera con cerca de 600 géneros hospederos, gracias a que tienen una tasa alta de productividad en comparación con otros órdenes, sus orugas tienen muy poca protección y son el recurso más abundante de insectos en el medio natural. El segundo grupo rico en hospederos es el mismo orden Hymenoptera (Symphyta), seguido de Coleoptera, Diptera y Hemiptera (Fernández y Zambrano, 2011; Sharkey, 2007). Ejemplos claros de himenópteros parasitoides son las superfamilias Ichneumonoidea y la superfamilia Chalcidoidea. La superfamilia Ichneumonoidea son parasitoides de larvas y pupas de insectos holometábolos, principalmente. Se caracterizan por poseer las venas C y R de las alas anteriores fusionadas de tal modo que la celda costal está ausente, al menos apicalmente, y el ovipositor casi siempre está expuesto, con frecuencia largo (Sharkey, 2007). El desarrollo larval consta de cinco estados y la larva es vermiforme y ápoda. Se reconocen dos familias: Braconidae e Ichneumonidae (Fernández y zambrano, 2011). La superfamilia Chalcidoidea comprende insectos coloridos, estructuralmente hermosos y de formas bizarras, con o sin alas, incluyendo los especímenes de himenópteros más pequeños conocidos (generalmente no más de 5 mm de longitud). Esta superfamilia incluye

familias con hábitos fitófagos, depredadores y parasitoides, en este último se conoce que atacan hospederos de 14 órdenes de insectos, la mayoría son idiobiontes que atacan los huevos, en estado larval/ninfal o pupal (Loiácono *et al.* 2006).

2.6.2. Principales Ordenes y Familias

La mayoría de los insectos parasitoides que participan en el control biológico de plagas agrícolas, ya sea natural o inducido, se clasifican de acuerdo al cuadro 1, elaborado con base en López (2019), Bahena (2008), Cano *et al.* (2004), Goulet y Huber (1993) y Morón *et al.* (1988).

Cuadro 1. Principales órdenes y familias de insectos parasitoides

SUPERFAMILIA	FAMILIA	HOSPEDEROS
Ceraprhonoidea	Ceraphonoidae	Endoparásitos de Diptera, Neuroptera y Heminoptera e hiperparásitos de Diptera e Hymenoptera.
Ichneumonoidea	Braconidae	Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mecoptera, Neuroptera y Psocoptera.
	Ichneumonidae	Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Mecoptera y neuroptera.
Chalcidoidea	Mymaridae	Huevos de Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonatos, Ortoptera, Pocoptera y Thysanoptera.
	Trichogrammatidae	Huevos de Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera y thysanoptera.
	Eulophidae	Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Odonata y Thysanoptera algunas especies forman agallas y atacan semillas.
	Elasmidae	Lepidóptera, Hymenoptera. Ademas se reporta una especie para diptera (Tephhritidae).
	Aphelinidae	HemipteraStemorrhyncha. Aphidioidea, Aleyrodoidea, Psylloidea y. Pocas especies parasitan huevos de Hemipotera, Lepidoptera, Ortoptera.
	Signiphoridae	Ataca a insectos escamas (Hemiptera Coccoidea), moscas blancas (Hemiptera Aleyrodidae) y pupas de Diptera (Tachinidae, Chloropidae). Hiperparasitismo vía Chalcidoideos.
	Encyrtidae	Hemiptera Sternorrhynca (Aphidoidea, Pseudoccocidae, Erioccocidae, Coccoidae, Aleyrodidae, Psyllidae. Neuróptera, Díptera, Lepidóptera, Coleóptera e Hymenoptera.
	Eupelmidae	Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Ortoptera, Blatodea, Mantodea y Diptera.

…continuación.

	Torymide	Incluye especies parásiticas y fitófagas. Hymenoptera (Cynipidae, Tanaostigmatidae, Eurytomidae). Díptera (Cecidomyiidae, Tephritidae) y Hemiptera (Psyllidae). Coleoptera (Scolytidae, Bruchidae, Curculionidae) Mantodea, Lepidoptea e incluso Strepsiptera.
	Pteromalidae	Diptera (Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Chloropidae, Agromyzidae, Anthomyiidae, Tabanidae), Hemiptera (Pseudococcidae, Aphididae, Coccoidea) Coleoptera (Scolytidae, Anobiidae o Curculionidae), Blatodea, Neuroptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Siphonaptera. Tiene especies Hiperparasiticas y otras forman agallas.
	Perilampidae	Lepidoptera, Symphyta (Hymenoptera), Coleoptera (Platypodidae), Neuroptera y Ortoptera. Hiperparásitos vía Tachinidae (Diptera) e Ichneumonoidea (Hymenóptera).
	Eurytomidae	Coleoptera, Symphyta (Cynipidae) Diptera (Tephritidae), Hemiptera y Ortoptera. Especies del género Tetramesa se alimentan del tejido de pastos, a veces producen agallas. Otras son plagas de trigo, semillas de trébol y otras leguminosas.
	Chalcididae	Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera e Hiperparásitos vía Tachinidae, Ichneumonidae y Bracnidae.
Cynipoidea	Figidae	Diptera, Hemiptera, Neuroptera e Hymenoptera.
Proctotrupoidea	Diapriidae	Diapriine parasita a Chloropipidae, Muscidae, Tachinidae, Calliphoridae, Sarcophagidae y Tephritidae (Diptera). Algunas especies son imitadoras de hormigas (Hymenoptera: Formicidae), Hiperparasíticas vía Dryinidae y Braconidae.
Platygastroidea	Scelionidae	Huevos de Ortoptera, Mantodea, Hemiptera, Embiidina, coleoptera, Diptera, Lepidoptera y Neuroptera.
	Platygastridae	Diptera Cecidomyiidae, Hemíptera Stermorrhynca, Especies de Amitus parasita a mosca vlancas (Hemiptera: Aleyrodidea), Fidiobia parasita huevos de coleoptera (Curculionidae y Chrysomelidae) y Tetrabeaus ha sido encontrrado en los nidos de Sphecidae (Hymenoptera).
Crysidoidea	Bethylidae	Depredadores de Coleotera y Lepidóptera, tanto de larvas como de adultos varias especies atacan a coleópteros y Lepikdopteros de granos y harinas almacenadas.
	Dryinidae	Hemíptera (Cicadelidae, Membracidae) y Ortóptera.
Evanioidae	Evaniidae	Las larvas son parásitos de los huevos de capsulas de curcarachas, cucarachas adultas.

Fuente: Guía para identificación de Insectos Benéficos. (López (2019), Bahena (2008), Cano *et al.* (2004), Goulet y Huber (1993) y Morón *et al.* (1988)

2.7. Descripción Morfológica de algunas Superfamilias y Familias

2.7.1. Súper familia Chalcidoidea

Los Calcidoideos (Chalcidoidea) son una superfamilia de himenópteros. Son uno de los grupos más numerosos dentro de los himenópteros, con alrededor de 22000 especies conocidas. Se calcula que hay entre 60000 y 500000 especies, lo cual quiere decir que la mayoría aún no han sido descritas (López (2019). Las calcidoideos son unas avispitas pequeñas de color oscuro, en algunos casos con brillos metálicos azules o verdes y con una compleja textura de la superficie del cuerpo. También se las reconoce por la reducción de las venas de las alas, semejante a la de otras superfamilias de Parasitica. Juegan un importante papel en los ecosistemas y aún no se ha llegado a valorar la magnitud de su importancia (Fernández y Pujade, 2015).

La mayoría de las especies son parasitoides de otros insectos. Generalmente parasitan los huevos o las larvas de otros insectos, aunque también suelen atacar a otras etapas del ciclo biológico. Sus huéspedes pertenecen por lo menos a 12 órdenes diferentes de insectos, incluyendo a Lepidoptera (mariposas y polillas), Diptera (moscas, cosquitos, etc.), Coleoptera (escarabajos), Hemiptera (chinches) y otros himenópteros, asi como también a dos órdenes de Arachnida y una familia de nematodos (Heraty *et al,* 2013). Unas pocas especies son fitófagos y la larva vive dentro de y se alimenta de las semillas, tallos o agallas. En general es un grupo beneficioso para la humanidad porque muchos calcidoideos sirven para el control biológico. Algunas son importadas a otros países para controlar las plagas de insectos (Alvis, 2013).

Se las encuentra en todo tipo de hábitat, especialmente en las flores, follaje, hojarasca, pero a menudo pasan desapercibidas por su pequeño tamaño. Incluyen a algunos de los insectos más pequeños conocidos, por ejemplo *Dicopomorpha echmepterygis* (Heraty *et al,* 2013).

Presentan venación de alas reducida; las antenas son usualmente acodadas y nunca con más de 13 segmentos; el pronotum es un tanto cuadrado y no alcanza completamente a la tégula y prepectus usualmente largo y expuesto. Tienen el ovipositor generalmente corto, ocasionalmente tan largo como el cuerpo (López (2019).

Hay 19 familias reconocinas: Agaonidae, Aphelinidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eucharitidae, Eulophidae (incluyendo a Elasmidae), Eupelmidae, Eurytomidae, Leucospidae, Mymaridae, Ormyridae, Perilampidae,

Pteromalidae, Rotoitidae, Signiphoridae, Tanaostigmatidae, Tetracampidae, Torymidae, Trichogrammatidae; se conoce una sola familia extinta Khutelchalcididae (Fernández y Pujade, 2015).

Se sabe que por lo menos cinco de todas estas familias son grupos artificiales (parafiléticos) y se los está subdividiendo en varias familias o en otros casos fusionando con otras familias. El más problemático es Pteromalidae y en algunas clasificaciones se considera que hay hasta ocho linajes independientes que han sido agrupados debido a semejanzas superficiales (Heraty *et al.* 2013).

2.7.2. Eupelmidae

Familia de Chalcidoidea que agrupan unas 905 especies descriptas en 45 géneros de parasitoides de himenópteros, coleópteros, lepidópteros y otros órdenes de Insecta y Areneae (Svenson, 2014). Son avispas pequeñas a moderadamente largas, y robustas a extremadamente elongadas de 1.3 a 7.5 milímetro; usualmente metálicas, pero algunas veces amarillas o anaranjadas. Antenas unidas a la cabeza en diferentes posiciones, en hembras es de once a trece segmentos (incluyendo un anillo), en machos es de nueve segmentos; las antenas en los machos ocasionalmente están ramificadas. Tórax con pronotum a veces muy triangular y elongado; mesoescutum centralmente cóncavo o convexo con noutali indistinto. Mesopleuron largo y completo. Alas delanteras cortas o completamente desarrolladas; en formas completamente aladas la vena marginal es bastante larga con vena estigmal y postmarginal moderadamente largas. (Souza, 2017). Espuela (espina) mesotibial comparativamente larga y usualmente maciza y microsetosa (Hasson *et al.* 2014). Mesonotum aplanado o cóncavo. Suturas parapsidales usualmente distintas y casi rectas (Svenson, 2014). Similares a Encyrtidae pero con vena marginal larga (Triplehorn *et al.* 2005).

Gibson, citado por Santos (2019), menciona que *Anastatus sp*., es un género de distribución cosmopolita con 33 especies neotropicales; contiene especies con larvas parasíticas de huevos de Heteroptera, Orthoptera, Blattodea, Mantodea y Lepidoptera; en ocaciones parasita otros estadios.

2.7.3. *Anastatus sp.* Himenoptero – Eupelmidae

a. Descripción Entomológica

- **Nombre científico:** *Anastatus sp.*
- **Nombre común:** Microavispa.

- **Distribución geográfica:** Cosmopolita
- **Hospederas:** Lepidoptera, hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Ortoptera, Blatodea, Mntodea y Diptera (Santos, 2019).
- **Descripción y biología:** Es una microavispa de color amarillento a marrón u oscuro con refringencia metálica variada; mide de 2.5 a 2.7 milimetros, es un endoparasitoide por crecer dentro del cuerpo de su hospedero, se comporta hiperparasitoide facultativo con características koinobiontes, todas las hembras son haplodiploideas puesto que pueden decidir el sexo de sus huevos mediante la fertilización (hembra) o no (macho) de sus huevos (Gibson, citado por Santos, 2019).

b. Ciclo Biológico

Como todos los himenópteros presenta tres desarrollos bien marcados, huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras de las hembras fértiles viven de dos a cuatro semanas y los machos viven hasta dos meses (Zerova *et al*, 2006).

c. Comportamiento

Parasitoide solitario con características de hiperparasitoide facultativo, koinibiontes y haplodipliodea (Santos, 2019).

d. Daños

No se reportan daños ecológicos de esta especie más que para sus hospederos (Svenson, 2014).

2.7.4. Eurytomidae – calcídidos de las semillas

La familia tiene una distribución cosmopolita y contiene alrededor de 1420 especies descritas, agrupadas en 87 géneros y comprende tres subfamilias: Heimbrinae, Rileyinae y Eurytominae. En cuanto a su biología, los euritómidos incluyen especies que se comportan como parasitoides o fitófagas. En Argentina se hallan 44 especie descritas. Son avispas de 1.4 a 6.0 milímetros (Cam, 2012), de color negro, negro y amarillo o completamente amarillo; rara vez metálicos. Presentan el pronotum rectangular e inusualmente grande. Cabeza y mesosoma cubiertos de punturas setíferas (hoyos) profundas a reticulado fino, transversas (Gibson, citado por Santos, 2019). Antenas con menos de trece segmentos, insertada entre el margen de la boca y el ocelo anterior; machos con largas setas en forma de espiral.

Mesoescutum con noutali profundo y completo. Ala delantera con vena marginal más larga que la vena estigmal que puede ser bastante corta; vena postmarginal siempre presente pero frecuentemente corta. Tarsos de cinco segmentos (Cam. 2012). Abdomen de la hembra redondeado u oval a menudo con pelos y en los machos está a menudo fuertemente peciolado (Zerova *et al*, 2006).

2.7.5. *Neorileya sp.* Himenoptero – Eurytomidae

a. Descripción Entomológica

- **Nombre científico:** *Neorileya sp.*
- **Nombre común:** Microavispa.
- **Distribución geográfica:** Cosmopolita, se encuentra principalmente en la región neotropical, pero una especie se extiende hacia el norte hasta el centro de California (Cam, 2012).
- **Hospederas:** Coleoptera, Symphyta (Cynipidae) Diptera (Tephritidae), Hemiptera y Ortoptera. Especies del género Tetramesa se alimentan del tejido de pastos, a veces producen agallas. Otras son plagas de trigo, semillas de trébol y otras leguminosas (Santos, 2019).
- **Descripción y biología:** Las especies de Neorileya son todas endoparasitoides aparentemente solitarias de huevos de Orthoptera (Tettigoniidae) y Hemiptera (Pentatomidae, Coreidae, Reduviidae). Además, el hiperparasitismo es posible en algunos casos (Gibson, citado por Santos, 2019).

b. Ciclo Biológico

Como todos los himenópteros presenta tres desarrollos bien marcados, huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras de las hembras fértiles viven de dos a cuatro semanas y los machos viven hasta dos meses (Santos, 2019).

c. Comportamiento

Parasitoide solitario con características de parasitoide, de carácter koinibiontes y las hembras son haplodipliodea (Zerova *et al*, 2006).

d. Daños

No se reportan daños ecológicos de esta especie más que para sus hospederos (Svenson, 2014).

2.8. Definición de términos básicos

- **Parasitoide.** son insectos que durante su estado larvario se alimentan y desarrollan dentro o sobre otro animal invertebrado (llamado hospedero), al cual eventualmente matan (Svenson, 2014).

- **Endoparasitismo.** parásito que habita en el interior del huésped (Cam. 2012).

- **Huesped.** aquel organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parasitismo, comensalismo o mutualismo (Pinedo *et al*. 2010).

- **Fitófago.** Un fitófago es un insecto, que se alimenta de vegetales y dispone de un tubo digestivo muy largo. La gran familia de los fitófagos reagrupa diferentes denominaciones según el tipo de vegetal que consumen (Fernández y Pujade, 2015).

- **Depredador.** Animal que caza a otro individuo (la "presa") para subsistir, al que inevitablemente mata. Los más importantes son las mariquitas, crisopas, chinches depredadoras, larvas de las moscas de las flores (Sírfidos) y las larvas de ciertos mosquitos (cecidómidos) (Villacide *et al.* 2012).

- **Estadío.** Periodo entre mudas durante el desarrollo de los artrópodos (Monteresino y De Brewer, 2001).

- **Plaga.** Se define como cualquier organismo que resulta perjudicial para el hombre, sea porque compite por un mismo recurso o porque afecta su salud (Villacide *et al.* 2012).

- **Control biológico.** Es un método que emplea organismos vivos para reducir la densidad de la población de otros organismos plaga (Villacide *et al.* 2012).

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.

El proyecto de investigación se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA) (ver figura 1), desde el 19 de junio hasta el 03 de agosto 2018, con una temperatura y humedad relativa promedio entre 27.4±1.2 grados centígrados y 78.5±1.4 por ciento respectivamente; registrados con un termo higrómetro digital Coolbox®; ubicada en la carretera San José 0.5 km del Distrito de Yarinacocha, Ciudad de Pucallpa, Región de Ucayali, Perú; con coordenadas UTM 18L O544877, 9077264 (GPSmap 60CSx) a 154 msnm.

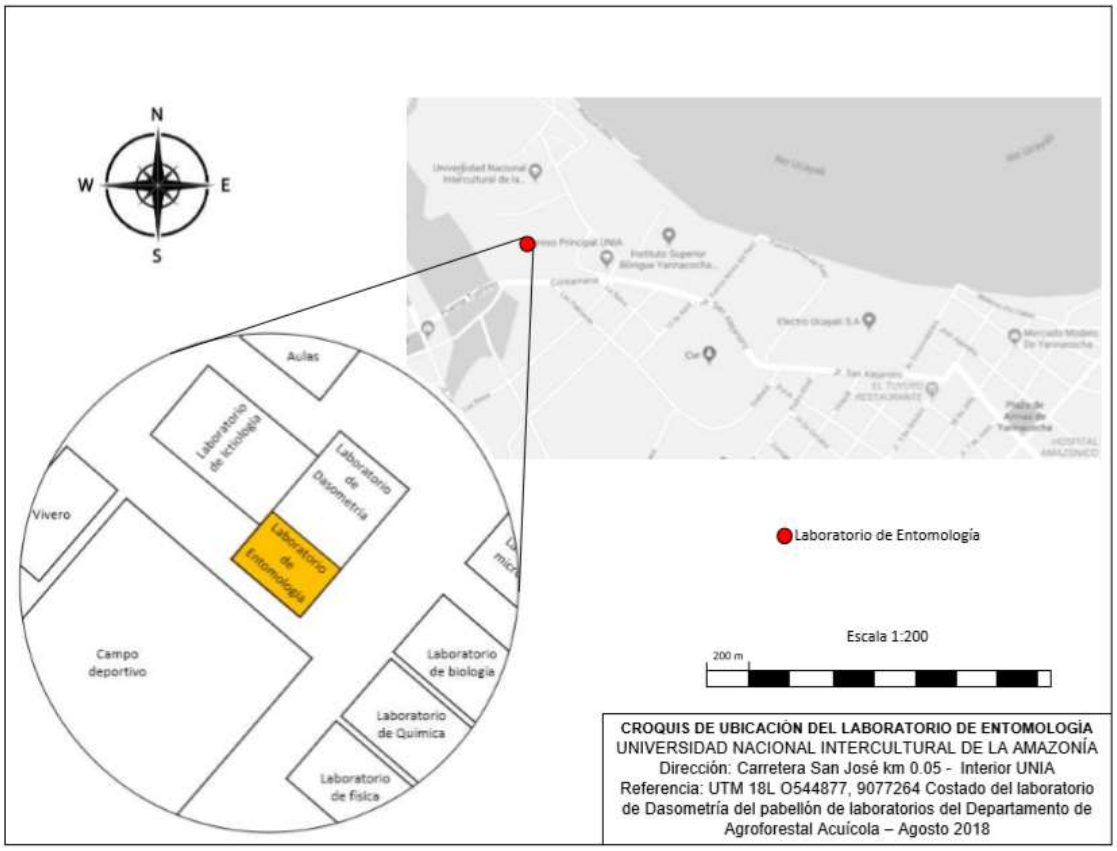


Figura 1. Croquis de ubicación del Laboratorio de Entomología de la UNIA.

Las posturas de huevos de *Edessa sp.*, se obtuvieron de una parcela de camu camu de 15 años, los cuales estaban en la etapa fenológica de floración, con una temperatura y humedad relativa de 27.6±2 grados centígrados y 74±4.3 por ciento durante los días de la colecta respectivamente, desde el 19 de junio hasta el 17 de Julio del 2018. La parcela pertenece al agricultor Leandro Navarro López con DNI número 46569298 ubicado en el margen izquierdo de la carretera al Puerto del Caserío San Juan, con coordenadas UTM: 18L 0544053, 9079907 (GPSmap 60CSx), en el Caserío San juan del Distrito de Yarinacocha, Región de Ucayali, Perú (ver figura 2).

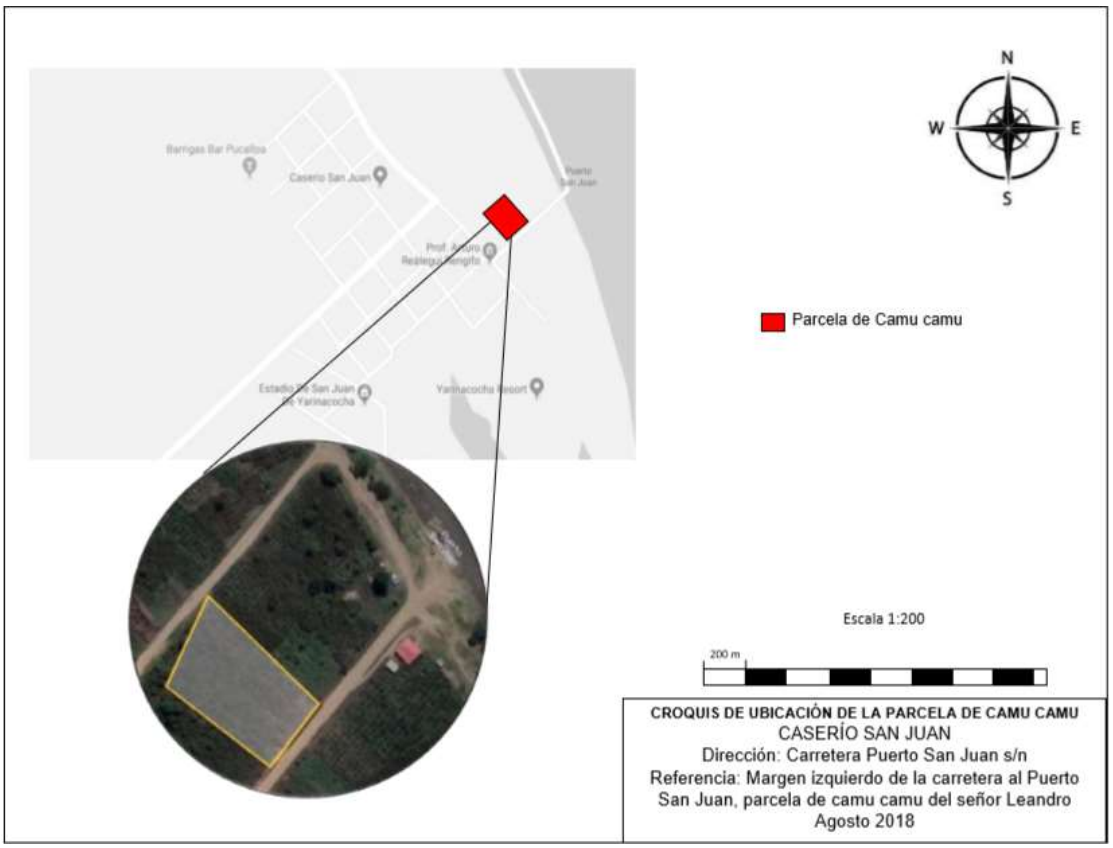


Figura 2. Croquis de ubicación de la parcela de camu camu del Caserío San Juan, Yarinacocha.

3.2. Identificación y descripción del material experimental

El material experimental fueron los huevos de *Edessa sp*., las cuales midieron de 2.64±0.15 milímetros de diámetro, son de color verde y se oscurecen poco a poco hasta la salida de las ninfas, los cuales se ubicaron en la planta agrupados en posturas de 13.33±1.83 huevos por postura.

3.3. Procedimientos

3.3.1. Fase de campo

a. Recolección de las posturas de *Edessa sp.*

Para la recolección de las posturas, se realizó la identificación de la parcela de camu camu, previa coordinación con el agricultor – dueño. Luego se realizó la captura de 40 adultos de *Edessa sp.*, con una malla entomológica el 03 Junio del 2018, estas muestras se enviaron al laboratorio del SENASA (Servicio nacional de sanidad agraria) en un frasco de vidrio transparente de 20 milimetros con tapa rosca y alcohol al 70 por ciento; para la confirmación de la especie (ver figura 30).

Cuando se confirmó la especie se procedió a buscar exhaustivamente planta por planta dentro de la parcela, las posturas de *Edessa sp.,* según

las características descritas por Iannacone *et al*. 2007. Para lo cual se utilizó el muestreo no probabilístico por intención directa, puesto que todas las unidades experimentales fueron recolectadas dependiendo la disponibilidad de posturas de huevos de *Edessa sp.*, hasta que se completó el tamaño de la muestra que fue 33 posturas.

Cada postura encontrada se colectó cortando el material vegetal que contenía la postura, con una tijera podadora previamente desinfectada con alcohol al 70 por ciento; se colocó la muestra en una placa Petri de plástico y se selló con cinta masking tape. Después con un lapicero indeleble color negro se rotuló con un CUI (código único de identificación), conformado por la fecha, el número de postura encontrada en el día y el número de postura encontrada hasta la fecha como se muestra en las figuras 39. Además se tomaron los datos meteorológicos (temperatura (°C) y humedad relativa (%)) con la ayuda de un termohigrómetro marca coobox© y se registró toda la información en el formato de colecta de postura (ver figura 33).

Después se transportaron las muestras vía terrestre hasta el laboratorio de entomología de la UNIA (15 minutos viaje).

3.3.2. Fase de laboratorio

a. Acondicionamiento del laboratorio de entomología

Se designó un ambiente cerrado del laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, el cual se limpió y desinfectó con lejía al 0.05 por ciento por litro de agua; se limpió con Kreso® (i.a. creolina) con 10 mililitros por litro de agua, los pisos y las paredes del ambiente, para asegurar la asepsia y desfavorecer la presencia de patógenos que puedan afectar las muestras durante el periodo de ejecución.

Después se acondicionó el ambiente del laboratorio con materiales (pinzas, tijeras, algodón, estiletes, papel absorbente, porta y cubre objetos, agujas entomológicas, cartulina dúplex, lupa 10X, tapers y ligas), equipo (estereoscopio Marca zeiss Stemi 2000-C®), insumos (alcohol al 70 por ciento, bálsamo de Canadá y agua destilada) y materiales de consulta como claves de identificación taxonómica descritas por Bahena *et al*. 2008, Bernal *et al* 2007, Cano *et al.* 2004, Couturier *et al.* 1994, Fernandez (2006), Fernandez y Pujade (2015), Gallo *et al.* 2011, Goulet (1993), Gibson (2000), Leyva *et al* 1992 y Maneja *et al.* 2010. y el libro de

entomología de Berna (2007), los cuales se utilizaron durante el proceso de ejecución.

Se preparó 30 tapers de plástico transparentes de un litro de capacidad (ver figuras 47 y 48), los cuales se utilizaron como criadores para colocar las muestras, haciéndolos agujeros pequeños con aguja de costura, agrupados en forma circular a los costados, de tal manera que se permitió la oxigenación de las muestras; en la tapa se realizó un agujero circular con un radio aproximado de 2.5 centímetros y se pegó una tela Dacrón color negro, también para permitir la oxigenación. Dentro de cada tapers se colocó papel absorbente humedecido con cinco gotas de agua destilada. Una vez que se preparó los tapers se colocó en un estante de madera, dentro del ambiente cerrado del laboratorio de entomología.

b. Evaluación de variables

- **Identificación morfológica**

  Cada individuo nacido de los huevos de *Edessa sp.* (Chinches o Microavispas), se retiró de los tapers criadores utilizando un pincel fino (número 0) humedecido con alcohol al 70 por ciento, y se colocó en frascos de vidrio (10 ml) con alcohol al 70 por ciento para conservar las muestras el cual se tapó y rotuló con el código único de identificación (CUI) de la postura (ver figuras 49; 50; 52; 53; 54 y 55).

  Después, mediante la observación científica con el estereoscopio Marca zeiss Stemi 2000-C®, se observaron las características morfológicas de las microavispa emergida por postura, y se utilizó las claves taxonómicas citadas por Bahena *et al*. 2008, Bernal *et al* 2007, Cano *et al.* 2004, Couturier *et al.* 1994, Gallo *et al.* 2011, Leyva *et al* 1992, y Maneja *et al.* 2010, con base en la morfología de la especie, descartando una opción por cada alternativa hasta llegar al género tentativo, y se separaron en frascos de vidrio (10 ml) con alcohol al 70 por ciento. Luego se selección 30 individuos de cada género tentativo, los cuales se diseccionaron para ser caracterizados con la ayuda del estereoscopio Marca zeiss Stemi 2000-C®, y se tomaron fotos con una cámara semiprofesional Marca Cannon PowerShot SX160 IS.

- **Confirmación de la especie**

  Para respaldar la investigación, en cuanto a la identificación morfológica a nivel de género, se seleccionaron 30 individuos en total de los frasco de vidrio separados por género tentativo, los cuales fueron remitidos al laboratorio del SENASA en la ciudad de Lima, en viales de vidrio de 10 milímetros de capacidad con alcohol al 70 por ciento con tapa rosca, debidamente rotulados (fecha de colecta, lugar de procedencia, coordenadas, plantación de colecta y nombre del colector) (ver figuras 31 y 32)

- **Porcentaje de parasitismo**

  Se evaluó la emergencia de cada postura, desde que inició hasta que finalizó la emergencia, en el laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, se utilizó la observación científica con el estereoscópio Marca zeiss Stemi 2000-C®, y una lupa de 10X (figuras 50 y 52). Se calculó el porcentaje de parasitismo mediante la fórmula propuesta por Cabello (2006):

  % PARASITISMO = (P/N) *100

  Donde:

  N = número inicial de huevos

  P = número final de parasitoides emergidos

- **Variables meteorológicas**

  Estas variables (Temperatura (T°) y Humedad relativa (H°)) se realizaron todos los días que se evaluaron las muestras una por una con el termohigrómetro marca coolbox®, las cuales se detallan en los cuadro 5 y 6.

3.4. Variables

3.4.1. Variable en estudio 1

a. Taxonomía (identificación morfológica)

3.4.2. Variable en estudio 2

a. Parasitismo

3.4.3. Variables intervinientes

a. Temperatura (°C)

b. Humedad (%)

Cuadro 2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
Taxonomía	Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación, generalmente científica, se aplica, en especial, dentro de la biología para ordenación jerarquizada y sistemática de los grupos de animales y de vegetales. Gaylord, citado por Patiño (2018)	Morfología de insectos	Características del Genero	Claves de identificación, Ficha de evaluación.
Parasitismo	Es un tipo de relación entre dos individuos de especies diferentes en la que uno de ellos sale beneficiado y el otro sale perjudicado (Hinojosa *et al*. 2018).	Porcentaje total de parasitismo de huevos.	Número (Porcentaje "%")	Ficha de evaluación, Microsoft Excel ® 2013.
Temperatura	Valor que se obtiene a partir de las temperaturas registradas en los días de evaluación de los meses de estudio (Márquez *et al.* 2018).	El promedio de la Temperatura en los días de estudio.	Número (Grado Centígrado "°C")	Termohigrómetro, Estación meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali, Microsoft Excel ® 2013.
Humedad Relativa	Valor que se obtiene a partir de las humedad registrada en los meses de estudio (Medina y Escobar, 2018).	El promedio de la humedad en los días de estudio.	Número (Porcentaje "%")	

Fuente: Elaboración propia

3.5. Población y muestra

La **población** fue constituida por huevos disponibles de *Edessa sp.,* existieron en la plantas de camu camu (Tercio superior, tercio medio y tercio Basal) del caserío de San Juan de Yarinacocha la cual fue una población infinita.

La **muestra** fue de 440 huevos de *Edessa sp.* El tamaño de muestra al ser una población infinita, se determinó con la siguiente formula:

$$\boldsymbol{n = \frac{Z^2 pq}{E^2}}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

$$\underline{\boldsymbol{n = 384.16\ huevos}}$$

Donde:

Z = 1.96 (ya que el nivel de confianza será 95%)

p = proporción esperada (en este caso 50% =0.5)

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.5 = 0.5)

E = precisión (en este caso se desea un 5%)

Se requirió de 384 huevos, sin embargo en la investigación se utilizó 440 huevos, y según Iannacone *et al*. 2007, cada postura presenta de 13 a 14 huevos; en total se utilizó 33 posturas para la investigación.

3.6. Tratamientos

Para la identificación taxonómica se utilizó la clave taxonómica citadas por Bahena *et al*. 2008, Bernal *et al* 2007, Cano *et al.* 2004, Couturier *et al.* 1994, Gallo *et al.* 2011, Leyva *et al* 1992, y Maneja *et al.* 2010, con base en la morfología de la especie; y para el cálculo de porcentaje de parasitismo se utilizó la fórmula para calcular el parasitismo descrita por Cabello, 2006.

Así mismo, se procesó de los datos incluyendo Temperatura y Humedad en el software estadístico Microsoft Excel ® 2013.

3.7. Recolección de los datos

- **Fuente de información**

  Se utilizó fuente de información primaria, el cual fue recogido en campo y laboratorio.

  También se utilizó fuente de información secundaria, las cuales fueron obtenidas de trabajos anteriores.

- **Unidad experimental y unidad de medición**

  La unidad experimental fue una (1) postura de 13 a 14 huevos de *Edessa sp.*, y la unidad de medición fue un (1) huevo.

- **Tipo de muestreo**

  Para la evaluación se utilizó un muestreo no probabilístico por intención directa, puesto que todas las unidades experimentales fueron recolectadas dependiendo la disponibilidad de posturas de huevos de *Edessa sp.,* en la planta del cultivo de camu camu de 15 años de edad del Caserio San juan.

- **Técnicas para la recolección de los datos**

  Se realizó mediante la observación no experimental, puesto que se amplió el conocimiento del comportamiento de microavispas parasitoides de huevos de *Edessa sp.*

3.8. Procesamiento de los datos

Para la validación de las microavispas identificados a nivel de género se requirió la validación de parte de SENASA. Los datos obtenidos en condiciones de laboratorio a partir del inicio hasta el fin de la eclosión de los huevos fueron procesados en Excel ® 2013, para posteriormente efectuar las pruebas de estadística descriptiva.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación taxonómica de las especies de microavispas que parasitan los huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu)

Se identificaron a *Norileya sp.,* y *Anastatus sp.,* como parasitoides de huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae), Gates citado por Caicelo (2017), menciona que *Neorileya sp*, es endoparasitoide solitario de huevos expuestos de Heteróptera y Orthoptera; y Quiroga *et al.* (2010), dicen que la mayor parte de los miembros de la familia son parasitoides primarios o hiper-parasitoides, las larvas pueden ser fitófagas lo cual no es el caso, puesto que las larvas se desarrollan en el huevo huésped alimentándose del huésped hasta su adultez, y emergen adultos. Bañol *et al.* (2015) describieron a *Anastatus sp.,* como parasitoides de huevos de lepidópteros Lasiocampidae, Nymphalidae, Papilionidae, etc.; también sobre huevos de hemípteros Pentatomidae y Coreidae.

4.1.1. Características morfológicas de *Neorileya sp.*

Pertenece al Reino: Animalia, Filo: Artrópodo, Sub filo: Hexapoda, Clase: Insecta, Sub clase: Pterigota, Orden: Hymenoptero, Sub orden: Apócrita, Super familia: Chalcidoidea, Familia: Eurytomidae, Sub familia: Rileyinae, Género: *Neorileya sp* (Svenson, 2014). Es una microavispa de color negro y setas de color plateado en todo el cuerpo como se muestra en las figuras 3 y 4 esta característica es tanto para la hembra como para el macho; *Neorileya sp.,* tiene un dimorfismo sexual bien marcada en el tamaño como se aprecia en la figura 5, el macho mide 2 milímetros de largo y la hembra mide 2.5 milímetros de largo, siendo la hembra más grande y robusta que el macho, coincidiendo con Quiroga *et al.* (2010), quienes dicen que las especies de la familia Eurytomidae, son de tamaño pequeño, de 1.4 a 6 milímetros de longitud, con expansión alar de 4 a 16 milímetros. Son de cuerpo negro con setas plateados, Quiroga *et al*. (2010), afirman que la familia de los Eurytomidos presentan el cuerpo delgado, subcilíndrico y moderadamente robusto, de color generalmente negro o café, pueden ser amarillos y raramente metálicos.



Figura 3. Vista lateral de *Neorileya sp*. Hembra.



Figura 4. Vista lateral de *Neorileya sp.* Macho



Figura 5. Comparación de *Neorileya sp.,* macho y hembra, vista dorsal

a. Tagma Cefálico

- **Cabeza**

  En las figuras 3 y 4, se aprecia la cabeza, el cual es hipognata de color negro oscuro, de forma sub triangular en vista anterior como se muestra en la figura 6, con superficie rugosa y cubierto densamente de setas plateadas; lo cual coincide con Quiroga *et al.* (2010), quienes mencionan que los hymenopteros pertenecientes a esta familia son de cabeza hipognata de forma redonda, Bahena *et al*. (2008), dicen que la cabeza del *Neorileya* es circular a triangular en vista anterior; y Cano *et al.* (2004), añaden que la cabeza de *Neorileya* es circular a triangular en vista anterior, además, Goulet, citado por Mena (2005) recalca que la familia Eurytomidae presenta la cabeza frontal de forma circular o semicuadrada.

- **Cara**

  En la figura 6, se muestra la cara de *Neorileya sp.,* donde se aprecia que es estriada ventralmente hasta convertirse en umbilicado dorsalmente, con estrías radiales desde el clipeo hasta alcanzar la parte inferior del margen del ojo. El clípeo con el borde emarginado y la gena moderadamente afilada. La frente es fuertemente reticulada. El espacio malar es reducido y con sutura lineal. Bahena *et al*. (2008), dice que la cara es estriada ventralmente que se vuelve umbilicada dorsalmente, de moderada a densamente vestida con setas plateadas. Cano *et al.* (2004) añade que tienen clípeo emarginado; la carina mediana fuerte conecta la prominencia interantenal con el área de la glándula. Estas coinciden con los resultados obtenidos.

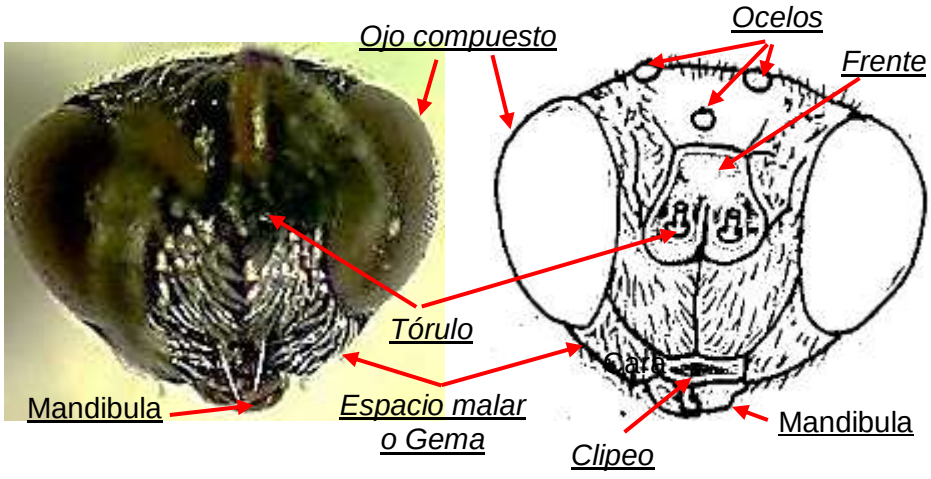


Figura 6. Vista anterior de la cabeza de *Neorileya sp.*

- **Ojos**

  Los ojos compuestos son grandes, ovoides salientes y glabros, de color rosa pálido y están insertados a ambos lados de la cabeza, como se muestra en las figuras 6 y 7; lo cual coincide con Leyva *et al.* (1992) quienes mencionan que los ojos son medianos a grandes, glabros. Además Cano *et al.* (2004) añade que el ojo anterior suele estar separado de la depresión escrobal por la carina transversal.

- **Ocelos**

  En la figura 7, se muestran los ocelos anteriores que están cercanos al ocelo posterior formando un triángulo ocelar equilátero y moderadamente obtuso, esto es confirmado por Cano *et al.* (2004) y Bahena *et al.* (2008), puesto que afirman que el ocelo anterior está más cerca del ocelo posterior y el ocelo posterior son uno frente al otro, los cuales forman un triángulo equilátero.

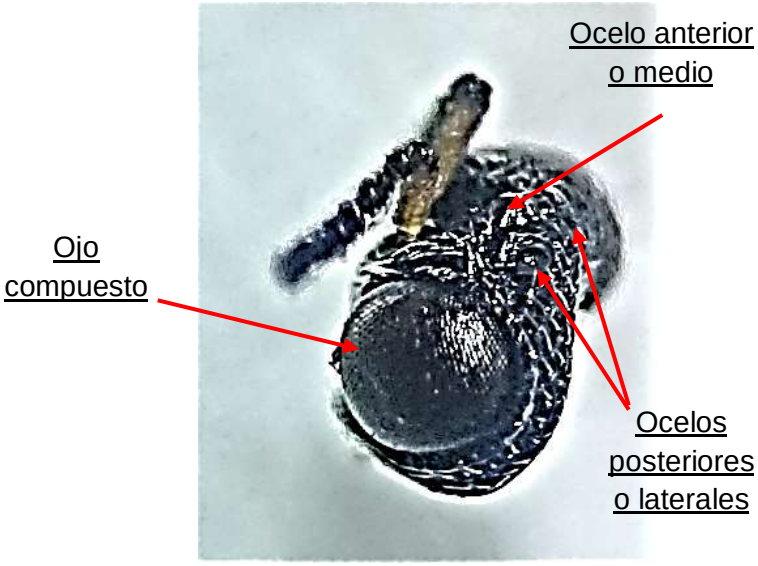


Figura 7. Vista lateral de la cabeza de *Neorileya sp.*

- **Aparato bucal**

  Las piezas bucales son de tipo masticador lamedor. Mandíbula con tres dientes apicales.

- **Antenas**

  En la figura 8 y 9, se muestran las antenas de *Neorileya* sp., las cuales son geniculadas y se insertan por encima del margen ventral de los ojos compuestos. Como se muestra en la figura 7, los machos y las hembras presentan 13 segmentos, cubierto de setas más largas en los machos

que en las hembras, el escapo es largo y delgado de color amarillo dorado, el pedicelo es pequeño de forma subcónica, y el funículo antenal es filiforme de color marrón oscuro con 6 segmentos subiguales en el funículo, 3 segmentos en la clava que es afilada apicalmente y 2 anillos pequeño de forma ovoide los cuales según Quiroga *et al* (1992) son característicos de este género como se aprecia en las figuras 8 y 9. Estas características se pueden contrastan con lo expuesto por Mena (2005) quien expone que la característica de la familia Eurytomidae presenta un par de antenas de 9 a 13 artejos. Couturier *et al.* (1994) Afirman que la antena; es tan largo como ancho; las setas generalmente se desarrolla en el macho, a menudo con poros sensoriales visibles; y Leyva *et al* (1992) agrega que los Anelos transversales, siempre más ancho, vagamente segmentado, afilado en forma apical; también (Quiroga *et al*. 2010) dice que las antenas a menudo son peludos y que los individuos de esta sub familia presentan de dos a tres anillos.

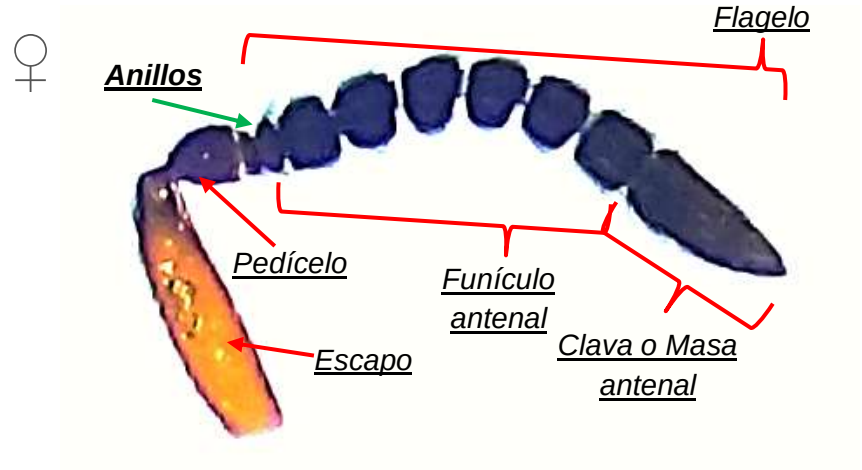


Figura 8. Antena de *Neorileya sp.* Hembra

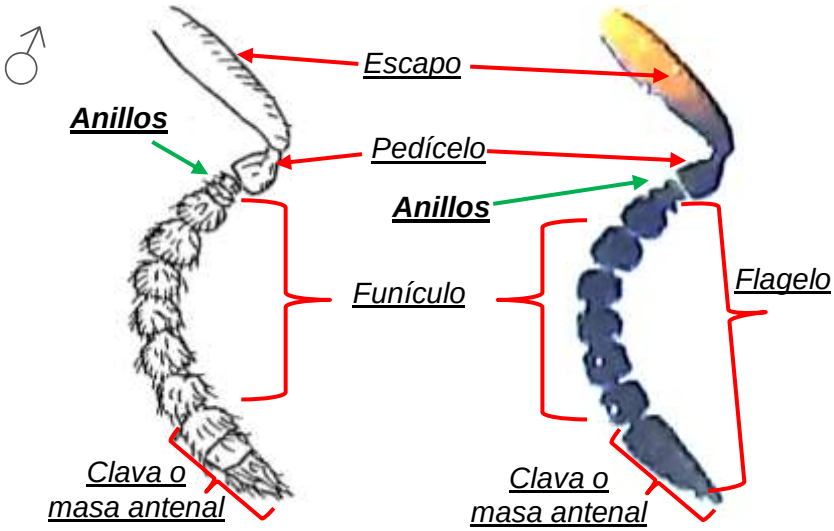


Figura 9. Antena de *Neorileya sp.* Macho

b. **Tagma Torácico (**Mesosoma)

Quiroga *et al*. (2010), mencionan que el mesosoma se compone del tórax y del propodeo. En la figura 10, se observa que el mesosoma es convexo dorsalmente y robusto lateralmente, con superficie rugosa de color negro oscuro, con puntuaciones gruesas cubierto de setas plateadas. Quiroga *et al*. (2010) dice que el tórax es burdamente punteado, además, recalca que el tórax a menudo son peludos. Lo cual se corroboró puesto que también presenta setas plateadas en el mesosoma.

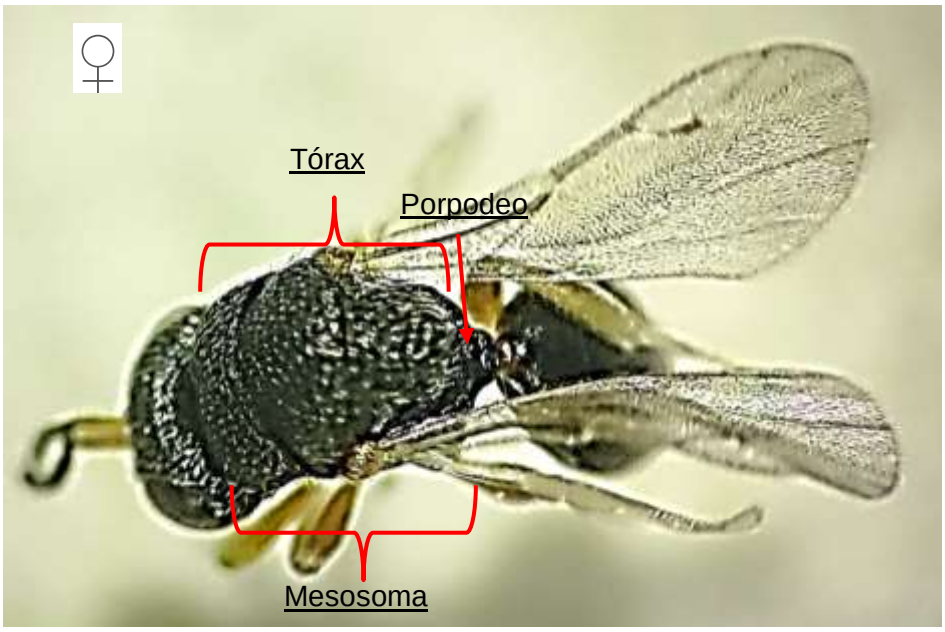


Figura 10. Vista dorsal de *Neorileya sp.* Hembra

- **Patas**

En la figura 11; 12 y 13, se observa que en general las patas son largas de color amarillo dorado, sin embargo las coxas son gruesas y cortas de color negro oscuro. El trocánter es corto, el fémur es alargado y un tanto grueso en su parte media, la tibia es alargada ligeramente gruesa cubierta de setas plateadas translucidas, y presentan una espuela grande en la parte apical de la tibia anterior llamada espolón, el tarso es largo y delgado con cinco tarsómeros, siendo el basitarso más largo que los otros segementos y en el quinto tarsomero se observa las uñas. Quiroga *et al*. (2010) mencionan que las tibias presentan espolones apicales.

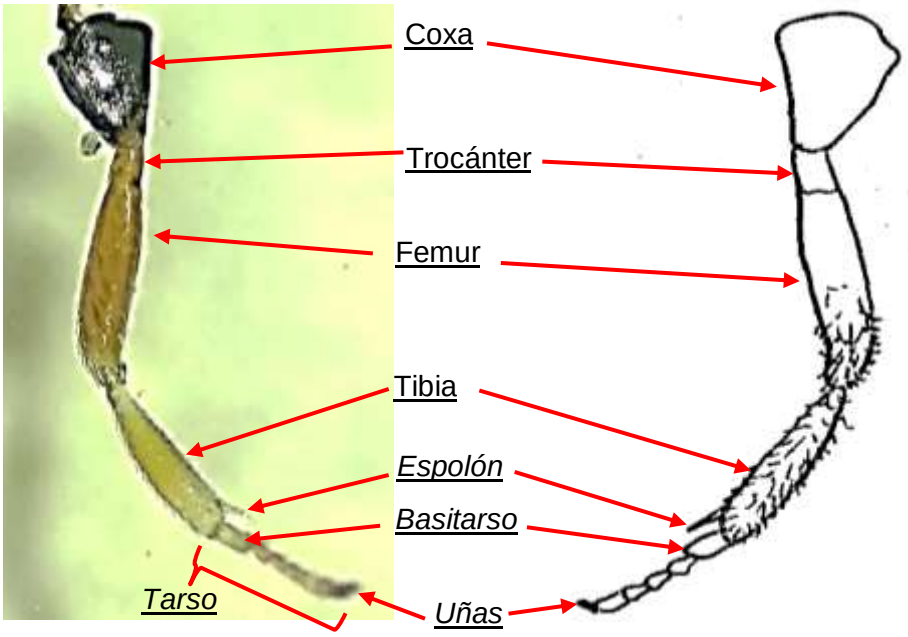


Figura 11. Pata anterior de *Neorileya sp.*



Figuran 12. Pata media de Neorileya sp.



Figura 13. Pata posterior de *Neorileya sp.*

- **Alas**

Se muestra en la figura 14, el **ala anterior**, son transparentes con venación de color marrón claro, con el borde apical redondeado y se extiende hasta la parte posterior del gaster. La vena submarginal es ligeramente curvada hacia el margen anterior, presentando abundantes setas; la vena marginal es largo y fuertemente cubierta de setas; vena postmarginal con una longitud casi igual a la vena marginal; vena estigmal recurvada presentando una porción apical ensanchada. **Las alas posteriores** son transparentes con venación reducida y son más pequeñas que las alas anteriores.

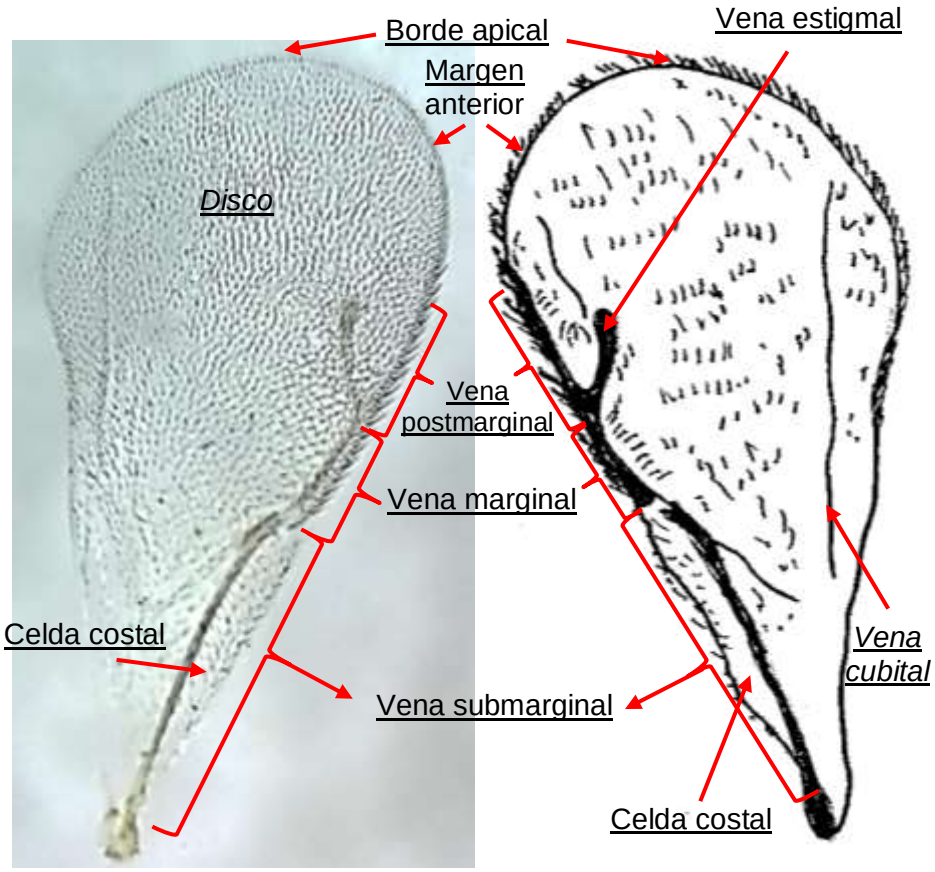


Figura 14. Ala anterior de *Neorileya sp.*

- **Noto**

En la figura 15, se muestra el noto, el cual se divide en tres segmentos: pronoto, mesonoto y metanoto. **El pronoto** es bien desarrollado, subrectangular en vista dorsal formando un collar pronotal más grueso que largo; esta característica coincide con lo expuesto por Walker, citado por Mena 2005 el cual menciona que los miembros de la familia Eurytomidae se distinguen de otras familias de Chalcidoidea por la forma alargada del pronoto (o semirectangular), siendo esta la característica

principal de la familia. Quiroga *et al.* 2010, en vista dorsal el pronoto se observa ancho y cuadrado. **El mesonoto** es el segmento más grande y dividido en mesoescudo en la parte anterior, que es rugosa, lóbulo medio de forma trapezoidal redondeado en su base y notaulos apenas visibles, mientras que en la parte posterior el mesoescutelo de forma elipsoidal, fuertemente carinado apicalmente, axila reticulado e imbricado, siendo asetosa en la mitad anterior y setoso en la parte posterior. Tégula completamente dorada. **El metanoto** es más pequeño y poco diferenciado el cual no se pudo divisar con claridad con el estereoscopio, pero Maneja *et al.* (2010), menciona que el Propodeo es moderadamente setoso con carinas redondeados, no bien definidos y rugosa, intersticios reticulados, costula primaria incompleta medialmente, girando para interceptar el dorselo submedialmente y costula secundaria conectada al dorselo por plicas submediales, que son continuas con costula primaria anteriormente, varias plicas que interconectan las costulas primarias y secundarias, y cada costula con el dorso y la nucha, respectivamente; esto nos da un panorama más completo del metanoto.

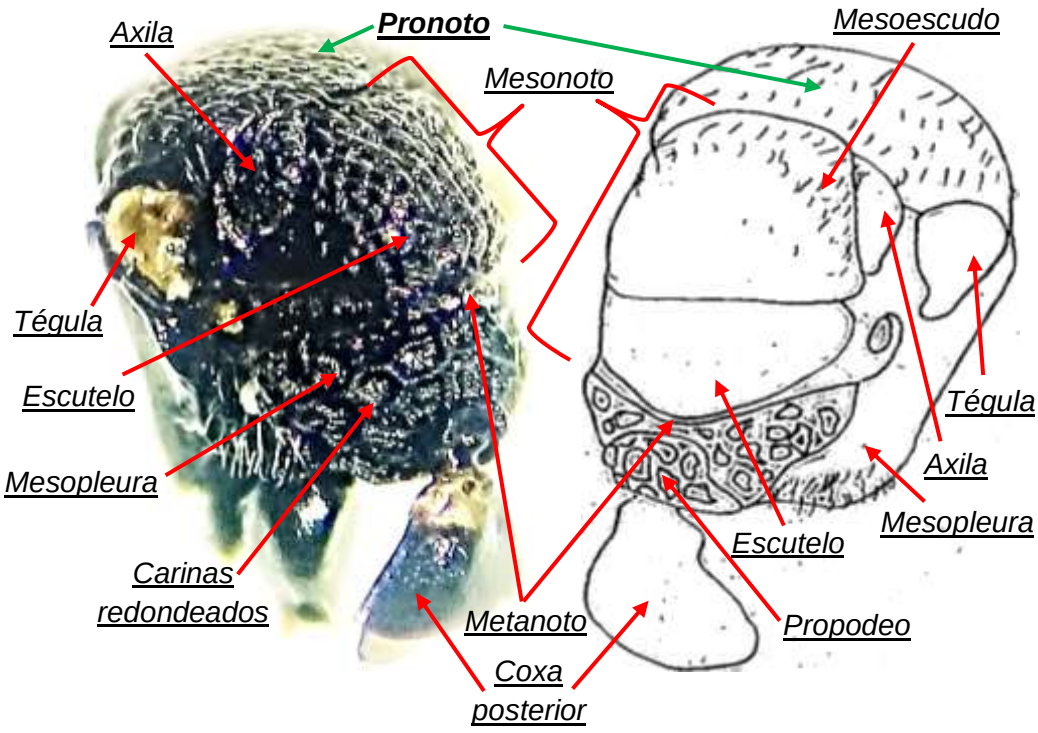


Figura 15. Vista dorsal del Mesosoma de *Neorileya sp.*

c. **Tagma Abdominal (Metasoma)**

Quiroga *et al*. (2010), mencionan que en los himenópteros apócritos, el propodeo es el primer segmento del abdomen unido con el tórax y separado del gaster por el pecíolo. Y también dice que el metasoma se compone del pecíolo y del gaster. El pecíolo (primer segmento abdominal) está bien desarrollado solamente en las hembras de la tribu Acroaspidiini, conocida exclusivamente de América. En todos los otros encírtidos, el pecíolo es rudimentario y prácticamente imperceptible sin disectar el insecto.

En *Neorileya sp.,* se observó el metasoma como en la figura 16, este es peciolado en el macho, con peciolo cuadrado un poco más largo que ancho en vista dorsal y peciolo no visible en vista dorsal en la hembra, Grissel, citado por Mena (2005), argumenta que el metasoma está comprimido a los lados y tiene forma semicircular, y Goulet, citado por Mena (2005), dice que está fuertemente esclerotizado y posee una supercifie granulosa. Gaster tergal I con área mediana completamente lisa, anteriormente con dos depresiones punteadas elípticas que llevan setas lateralmente. Gaster tergal II glabro. Gaster tergal III y IV son largos y gruesos, escasamente setosa dorsalmente y más densa lateralmente, terga restante setosa uniformemente en la parte dorsal y lateralmente. Gaster tergal VI en vista dorsal con una gran puntilla poco profunda que da la impresión de una superficie irregular. Gáster tergal VII y VIII elíptica en vista posterior.

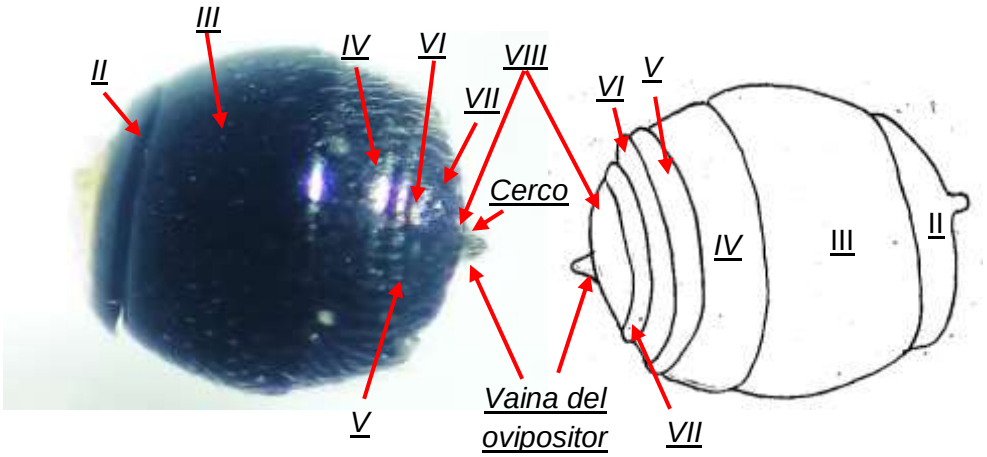


Figura 16. Vista dorsal del gaster del Metasoma de *Neorileya sp.*

4.1.2. Características morfológicas de *Anastatus sp.*

En el presente trabajo de investigación no ocurrieron nacimientos de machos de este género por lo cual se caracterizó a las hembras y para la identificación de los machos se comparó con bibliografía de autores Lopéz (2019), Alvis (2013), Marchiori (2003) y Boscardin *et al* (2016), los cuales estudiaron el género. Esta microavispa Pertenece al Reino: Animalia, Filo: Artrópodo, Sub filo: Hexapoda, Clase: Insecta, Sub clase: Pterigota, Orden: Hymenoptero, Sub orden: Apócrita, Super familia: Chalcidoidea, Familia: Eupelmidae, Sub familia: Eupelminae, Género: *Anastatus sp* (Svenson, 2014). En la figura 17 se muestra este himenóptero, las especies de este género no difieren en el tamaño, siendo de 2.5 milímetros tanto en las hembra y el macho, el dimorfismo sexual es el braquipterismo de las alas de las hembras y un desarrollo normal de las alas en los machos; a simple vista no se divisan las alas al momento de sus nacimiento, y se asemejan a la apariencia de hormigas, y cuando se las intentó capturar saltan y vuela. Esta característica coincide con la afirmación de Ferriere, citado por Lopéz (2019), cuando dicen que esta familia presenta un marcado dimorfismo sexual bastante acentuado, definido en concreto por el braquipterismo de las hembras, frente al desarrollo normal de las alas en los machos. Bolívar, citado por Alvis (2013) mencionan que las hembras de esta especie miden de longitud 2.7 milímetros y que en los machos su longitud es desconocido. Siendo estas 0.2 milímetros más grandes de las observadas con el estereoscopio en cuanto a la medición con el micrómetro.

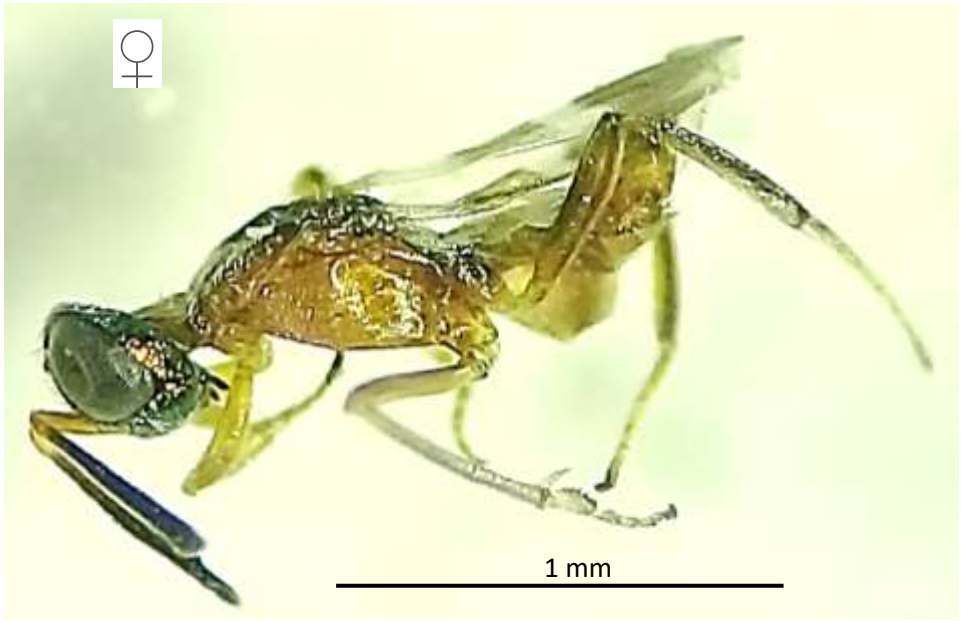


Figura 17. Vista lateral de *Anastatus sp.*

a. Tagma Cefálico

- **Cabeza**

La cabeza es hipognata como se aprecia en la figura 17. En la figura 18, se visualiza que la cabeza es de forma subcircular en vista anterior, con superficie rugosa y estriado, de color verde metálico brillante, cubierto moderadamente de setas blancas; coincidiendo con Bolívar, citado por Boscardin *et al* (2016), quienes mencionan que los individuos de esta especie familia generalmente tienen cabeza subcircular y poco convexa, otras veces casi cuboidea y muy convexa, sin margen agudo entre el vertex y el occipucio; de tegumentos finamente chaginados.

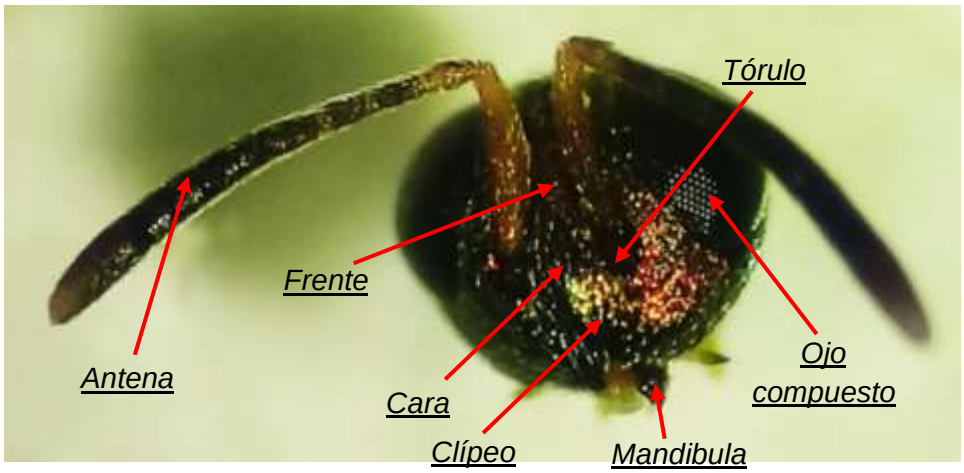


Figura 18. Vista anterior de la cabeza de *Anastatus sp.*

- **Cara**

En la figura 19 se muestra la cabeza en vista anterior de *Anastatus sp.,* graficada de tal manera que se muestran las partes de la cara con mas detalle, donde se aprecia que el clípeo es emarginado y la gena con pubescencia blanca moderadamente densa. La frente es fuertemente imbricada (que tiene superficie ondulado se sobrepone) con un brillo cobrizo. La parte inferior de la cara está cubierta de pelos finos, translúcidos. Región interantenal convexo con un reborde longitudinal bien reticulada con bordes laterales carinados y algunas setas lanceoladas delgadas blancas. Esta descripción se asemeja en algunos puntos con lo expuesto por Marchiori (2003), al mencionar que la frente es estrechada haca arriba; las escrobas antenales más o menos marcadas, convergentes y borradas hacia arriba; y Boscardin *et al* (2016) añade que el espacio entre las escrobas aplanado o lugeramente convexo; con abundantes pelitos blancos en toda la posición frontal, y más escasos y oscuros en el resto.

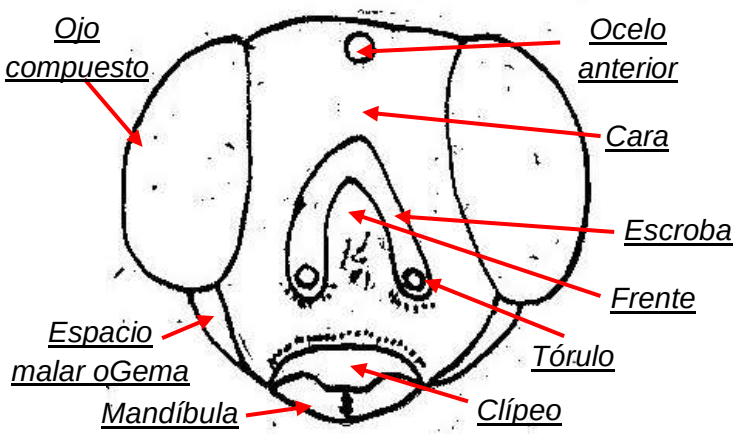


Figura 19. Gráfica de la Vista anterior de la cabeza de *Anastatus sp.*

- **Ojos**

  Los ojos compuestos son grandes, ovoide pocos salientes y glabros, de color blanco gris, y están insertados a ambos lados de la cabeza, como se muestra en la figura 18 y 19. Rivero y Hernández (2009) mencionan que los ojos lampiños, poco salientes, de contorno oblongado; separados dorsalmente por una distancia como los dos tercios del espacio. Los cual fue corroborado en la observación con el estereoscopio.

- **Ocelos**

  Los ocelos anteriores están cercanos al ocelo posterior formando un triángulo ocelar equilátero y moderadamente obtuso. Marchiori (2003) y López (2019) describe a los ocelos en disposición generalmente de triángulo bastante obtuso, alguna vez poco acutángulo.

- **Aparato bucal**

  En cuanto a las piezas bucales son de tipo masticador lamedor. Mandíbula con tres dientes apicales. Rivero y Hernández, citado por Boscardin *et al* (2016), coincide con la descripción al mencionar que la pieza mandibular tiene tres dientes, de los que el superior, que es el más pequeño, está continuado por una ancha truncadura, cuyo borde puede ser algo sinuado.

- **Antenas**

  Las antenas son geniculados y se insertan un poco por encima del borde inferior de los ojos, siendo la misma afirmación de López (2019) el cual añade que están muy alejadas del área bucal; bastante separadas entre sí, la distancia entre ellas bastante mayor que la anteno-orbitaria; finas y largas, con pubescencia muy cortita, y Ferriere, citado por Lopéz (2006),

dice que están formadas por escapo, pedicelo, artejo anillo cuadrado, funículo de siete artejos y maza; escapo largo y más o menos arqueado hacia afuera; pedicelo corto, ensanchado hacia el ápice. Los machos y las hembras presentan 13 segmentos, como se aprecia en la figura 20, siendo en los machos cubierto con números pelos más largos que de las hembras según López (2019) y López (2006), el escapo es más largo y delgado, el pedicelo es pequeño de forma subcuadrado, ambas de color marrón amarillento y el flagelo es delgada y clavada, de color negro oscuro con 7 segmentos en el funículo, 3 segmentos en la clava y 1 anillo pequeño de forma cuadrada.

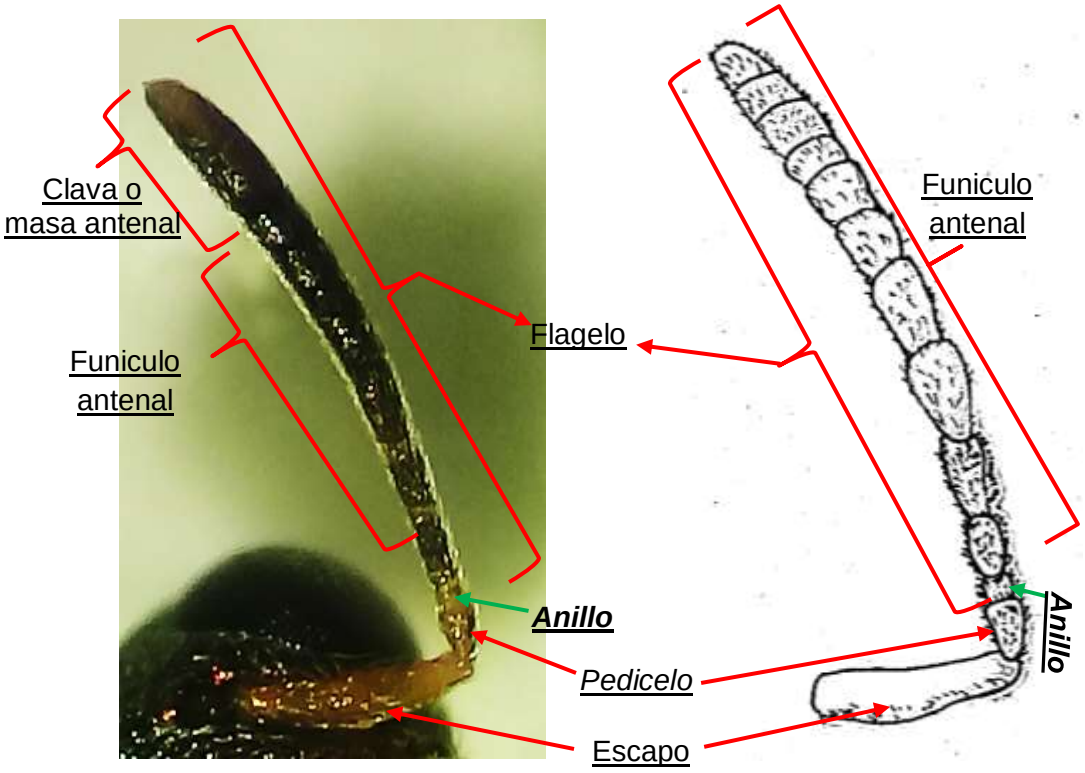


Figura 20. Antena de *Anastatus sp.*

b. **Tagma Torácico (**Mesosoma)

El mesosoma se aprecia en la figura 24 y 25, el cual es convexo y robusto con superficie rugosa, muy toscamente punteado cubierto de setas blancas. Marchiori (2003) y López (2019) añade que el protórax es bastante prolongado, bien separado del resto del tórax; en su parte basal como los dos tercios de la anchura de éste, y hacia adelante estrechado; con sutura media dorsal muy fina; a uno y otro lado de la base con una foseta.

- **Patas**

Las patas se muestran en las figuras 21 y 22, estas en general son largas de color marrón amarillento con las coxas gruesas y cortas la cual se coincide con Rivero y Hernández (2009), quienes mencionan que las patas son amarillo oscuro más o menos largas y finas. El trocánter es corto, el fémur es alargado con el margen ventral uniformemente arqueado, sin dientes y un tanto grueso en su parte media, la tibia es alargada ligeramente gruesa en su parte media, sin setas, con una espuela grande y clavijas en la parte apical de la tibia media, el tarso largo y delgado con cinco tarsómeros, siendo el primer segmento (basitarso) más largo que los otros, de los cuales los primeros cuatro segmentos presentan ventralmente una hilera de clavijas marginal de color negro y en el quinto tarsomero se observa las uñas. Las patas medias muy próximas a las posteriores y distantes de las anteriores al finalizar la tibia, además las patas medias y las patas posteriores presentan un espolón más pronunciado que las patas anteriores que casi es imperceptible, también las patas medias y posteriores presentan un basitarso denticulado; sin embargo De Dios (2016) menciona que algunas especies de este género presentan las tibias intermedias bastante engrosadas hacia el ápice, y en él con cuatro dentículos fuertes, junto a la base del espolón terminal, es bastante fuerte y por lo menos tan largo como el metatarso; tarsos intermedios con los dos primeros artejos bastante engrosados y provistos por debajo de dientecitos fuertes, la cual nos da un panorama más amplio de las patas y el cual no es el caso.

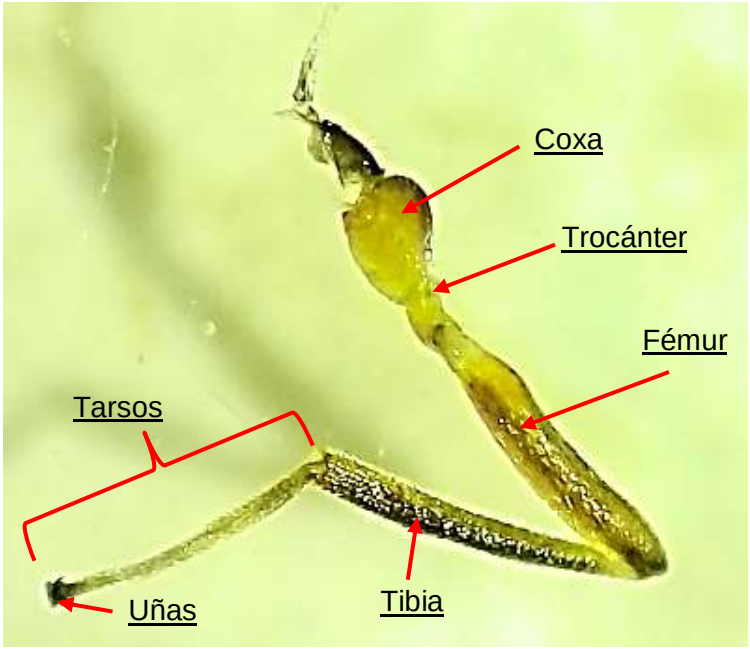


Figura 21. Pata anterior *Anastatus sp.*

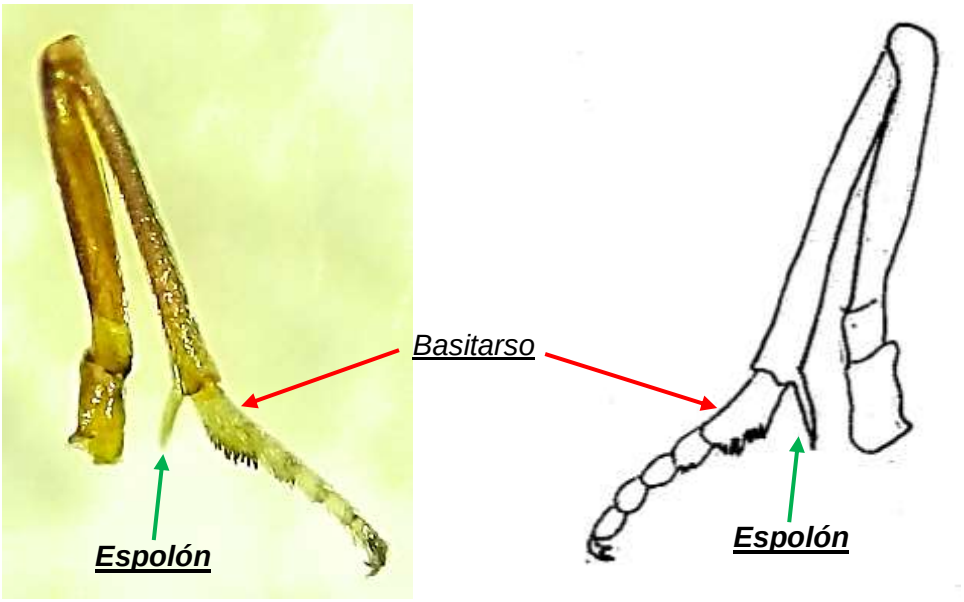


Figura 22. Pata media de *Anastatus sp.*

- **Alas**

  Las alas anteriores son transparentes de superficie pubescente y ahumada con venación de color marrón claro, con el borde apical redondeado y que se extiende hasta la centro del gaster, placa basal con una seta marrón oscuro; células basales escasamente setosas con setas mucho más delgadas que setas del disco, célula costal ventral con pocas setas, y dorsalmente desnuda, disco con setas oscuras e infusiones de color pardo basales y apicales de banda transversa recta con setas blancas mucho más delgadas detrás de la vena marginal. La vena submarginal se extiende a la mitad de la longitud del ala, vena marginal ligeramente más corto que la vena submarginal, vena estigmal y vena postmarginal ausentes (ver figura 23); la cual es comparada con Rodriguez *et al* (2006) el cual menciona que las alas anteriores con área especular poco marcada; célula costal estrecha y lampiña; superficie del ala pubescente y ahumada, salvo en la porción basal y en una banda transversa arqueada o recta; con pestañitas marginales. Nerviación marginal larga; la postmarginal doble o más que la estigmática; ésta corta y a veces engrosada hacia el ápice. **Las alas posteriores** transparentes, con venación incompleta (sin célula costal) y son más pequeñas que las alas anteriores. Esta descripción es similar a lo expuesto por Bolivar, citado por De Dios (2016), quien menciona que Alas posteriores sin célula costal, con pestañas marginales cortas en todo el borde y bastante largas en la porción basal del borde posterior.

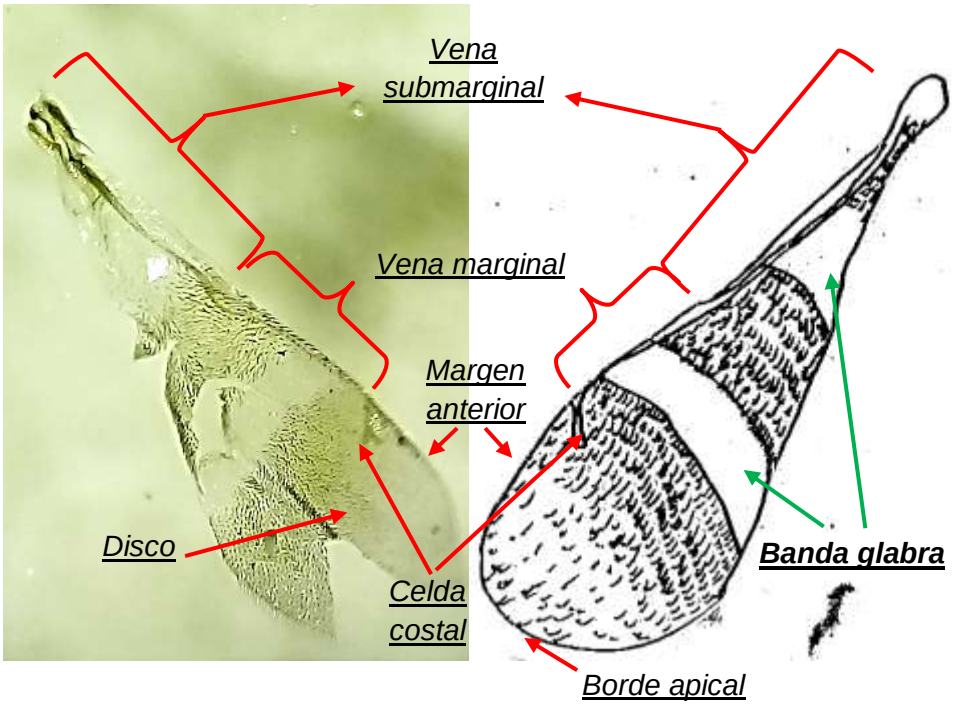


Figura 23. Ala anterior de *Anastatus sp.*

- **Noto**

  El pronoto es angosto y triangular en vista dorsal, muy finamente coriácea de color marrón amarillento, postero-medial cóncava; ranura mediana poco profunda, como se aprecia en las figuras 24 y 25. Rodriguez *et al.* (2011) únicamente señala entre sus características una que el pronoto es dorsalmente desnudo, lisa y brillante amarillento, el cual puede ser coincidente por la percepción de color. En las figuras 24 y 25 se muestra el **mesonoto** que es de color verde metálico brillante con surcos parapsidales muy marcados y el segmento más grande que está dividido en mesoescudo con parte convexa anterior del lóbulo medial en forma de V, reticular grueso y ligeramente convexo, pero posteriormente cóncava parte lisa y brillante, con setas blancas largas dirigidas lateralmente, lóbulo lateral inclinado y finamente reticulado, con notaulos completos y profundos, mientras que en la parte posterior el mesoescutelo de forma romboidal reducido en su base, profundamente reticulado, axilas grandes triangulares, convexo y reticulado longitudinalmente grueso. Tégula completamente verde metalico. Pro, meso y meta pleura de color marrón amarillento, la mesopleura es robusta y alargada bien desarrollada. Acropleurón débil y logitudinalmente reticulado. Prepecto pequeño subrectangular ligeramente reticulado. Referente al color Rodríguez, citado por Rodríguez *et al* (2011) menciona que el mesonoto es verde oscuro, en escudete y axilas es bronceado el cual coincide con lo descripto en la

investigación, además Rodríguez (2011) añade que las mesopleuras y cadenas intermedias y posteriores de intenso azul violáceo además menciona que a cada lado presenta el mesonoto un pliegue longitudinal saliente, progresivamente más marcado hacia atrás, casi paralelos, dejando entre ellos una porción cóncava, con frecuencia lisa y brillante. **El metanoto** es más pequeño y poco diferenciado como se aprecia en la figura 24 y 25. Sin embargo, Bolivar, citado por De Dios (2016) dice que el metanoto, tiene un estigma pequeño, unidas por un estrecho istmo medio, formando en conjunto el metanoto una profunda escotadura anterior, de esta manera se amplía la visión del metanoto.

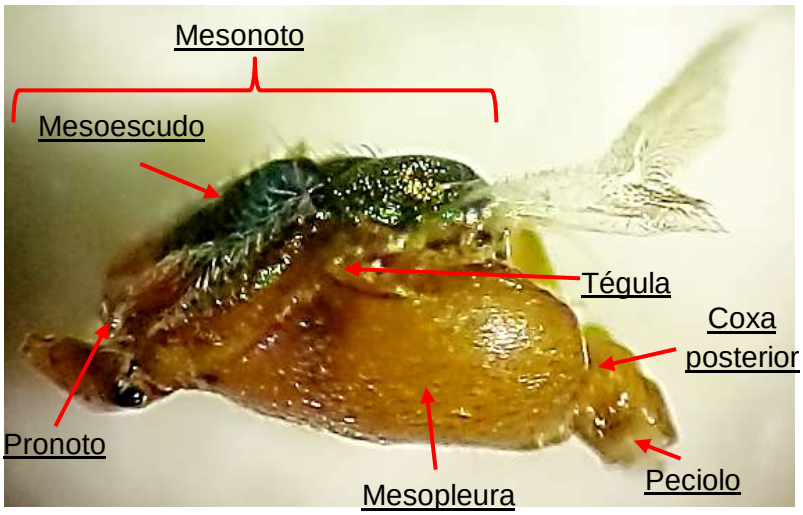


Figura 24. Vista lateral del mesosoma de *Anastatus sp.*

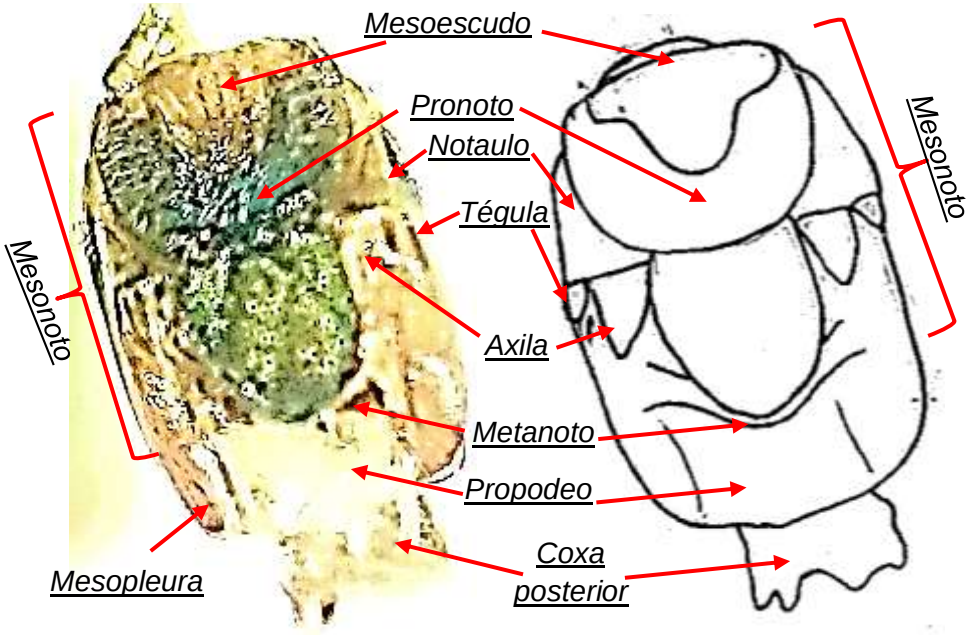


Figura 25. Vista dorsal del mesosoma de *Anastatus sp.*

c. Tagma Abdominal (Metasoma)

Bañol *et al* (2015) dice que el Abdomen tan largo como la región torácica**,** en la investigación se observó que el metasoma en las hembras más largo que el mesosoma, poco estrecho en la base, subpedunculado y ensanchado hasta el borde posterior del quinto segmento gastral, en hembras, siendo más largo que el mesosoma, y en los machos más corto que el mesosoma y mucho más estrecho, subpedunculado, de lados casi paralelos con todos los tergos gastrales truncados posteriormente. Siendo coincidente con lo expuesto por Rodríguez *et al* (2011) quien menciona que es estrecho en la base, subpedunculado, ensanchado hasta el borde posterior del V segmento; terguitos VI y VII cortos, siendo el borde posterior subredondeado. Oviscapto un poquito saliente por detrás del VII terguito. En la figura 26 en cuanto lo observado la terga gastral I más largo que la terga gastral II, su margen posterior está profundamente incisado medialmente, la terga gastral II más largo la terga gastral III, su margen posterior igual que la terga gastral I. La terga gastral IV es casi igual en longitud a la terga gastral III, la terga gastral V con el margen posterior ampliamente cóncavo, el tergo gastral VI y VII corto con el margen posterior convexo y subredondeado. Ovipositor un poquito saliente por la parte posterior del tergo gastral VII.

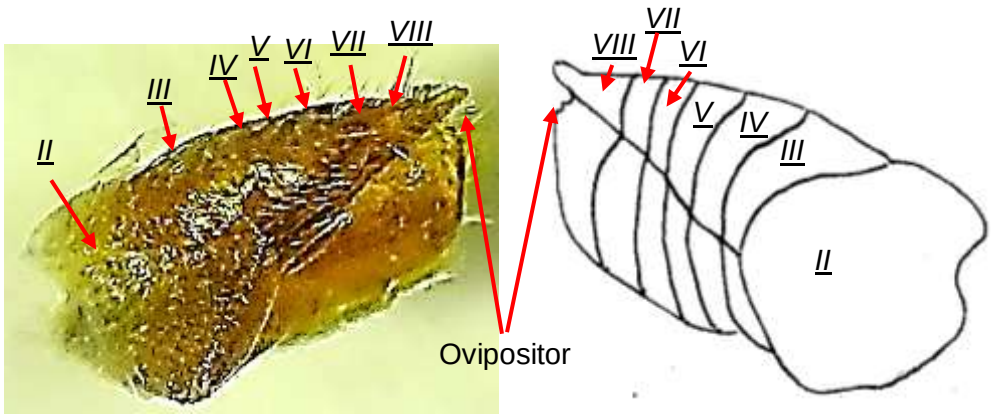


Figura 26. Vista lateral del metasoma de *Anastatus sp.*

4.2. Porcentaje de parasitismo de huevos de *Edessa sp.* (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha.

En el cuadro 3, se muestra el porcentaje de parasitismos que alcanzaron los géneros de microavispas en huevos de *Edessa sp.,* siendo para *Neorileya sp.,* 42.95 por ciento, en 189 huevos parasitados con esta especie; y, *Anastatus sp.,* 13.41 por ciento de parasitismo, en 59 huevos parasitados. Además 32.27 por ciento de mortandad de los huevos, puesto que en campo estuvieron expuestos a factores medio ambientales antes de ser llevados a laboratorio donde las condiciones fueron controladas. Teople (2011) encontró a *Neorileya sp.,* como parasitoide de huevos de *Lezaga zonatus,* en este estudio *Neorileya sp.,* presentó 53 por ciento de parasitismo en México, y Marchiori (2003), en su investigación tuvo la ocurrencia del parasitoide *Anastatus sp.,* con 6.9 por ciento de parasitismo en huevos de *Leptoglossus zonatus* en maíz (*Zea mays L*.) en el condado de Itumbiara, estado de Goias, Brasil. Lo cual dice que los porcentajes encontrados en la investigación son similares al porcentaje encontrado por estos autores, estas cifras varian muy poco en cuanto al número, considerando que son diferentes por el lugar de investigación y las especies parasitadas también es diferente.

Cuadro 3. Porcentaje de nacimientos y parasitismo

Individuos	Cantidad Nacidos	Porcentaje
Edessa sp.	50.00	11.36%
Neorileya sp.	189.00	42.95%
Anastatus sp.	59.00	13.41%
Muertos	142.00	32.27%
TOTAL	**440.00**	**100%**

En la figura 27 se muestra un panorama general de los porcentajes de nacimientos de huevos de *Edessa sp.,* expresado en porcentajes, donde el parasitismo de *Neorileya sp,* fue de 42.95±1.29 por ciento, seguido de *Anastatus sp.,* con 13.41±0.94 por ciento; además, se muestra el porcentaje de natalidad de *Edessa sp.,* con 11.36±0.87 por ciento y una mortandad de 32.27±1.09 por ciento. Comparando los resultados con Tarango *et al* (2003) quien en su estudio de parasitismo en nogales de Delicias y Rosales, Chihuahua; describió a *Neorileya ashmeadi, Trissolcus euschisti,* y *Anastatus reduvii,* los cuales presentaron porcentajes de parasitismos de 43; 11 y 10 por ciento respectivamente para posturas de *Brochymena sulcata*; los resultados obtenidos en la investigación son similares considerando la diferencia de lugar.

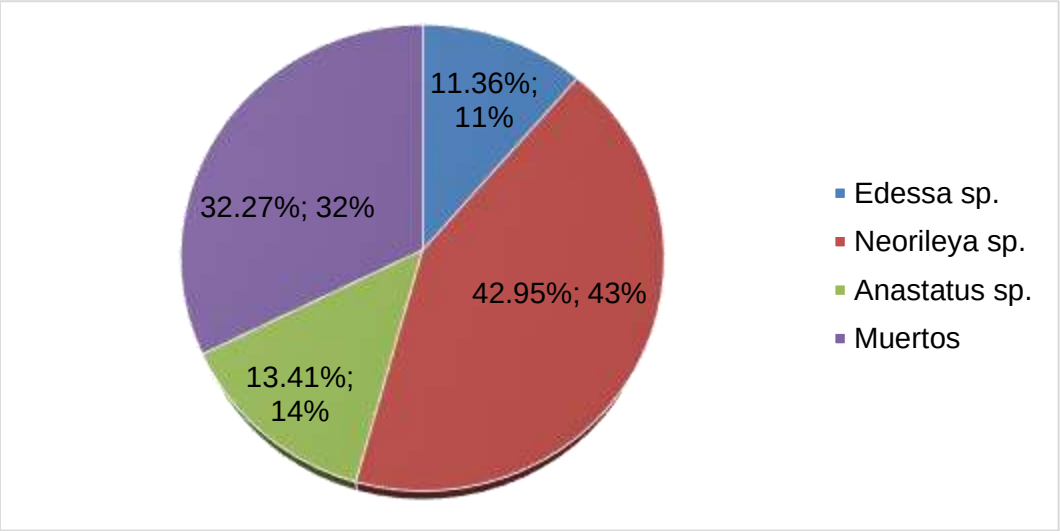


Figura 27. Porcentaje de nacimientos de huevos de *Edessa sp.*

En Brasil, se ha comprobado el parasitismo de huevos del chinche *Piezodorus guildinii* por especies pertenecientes a los géneros *Trissolcus, Telenomus, Ooencyrtus, Grion, Neorileya* y tres no identificadas de la familia Pteromalidae, donde que *Neorileya sp.,* solo alcanza un porcentaje de parasitismo del dos por ciento (Correa, 2011), un porcentaje bajo en comparación a el resultado de la presente investigación considerando que los dos son en condiciones naturales.

Esto difiere con Abebe (2010), quien dice que *Anastatus antestiae* parasitó de 45 a 50 por ciento a la mayoría de posturas de *Antestipsis intricata* al chinche del café (*Coffea arabica*) en Etiopía.

4.3. Análisis correlacional medio ambiental versus porcentaje de parasitismo

Se realizó una prueba de normalidad de datos mediante Shapiro, mediante el cual se identificó que los datos no presentan una distribución normal, esto debido a que la significancia es menos a 0.05 (ver cuadro 10), en consecuencia se realizó un análisis con los estadísticos para datos no paramétricos. A través del coeficiente de correlación de Pearson en la figura 28, se muestra que existe relación débil positiva entre la variable porcentaje de parasitismo total con la variable temperatura, entre las dos especies parasitoides (*Neorileya sp.,* y *Anastatus sp.*), puesto que la nube de puntos se acerca a la recta, y el coeficiente de correlación Pearson es igual a 0.4433; entonces se demuestra por los datos obtenidos que las posturas necesitan estar a una temperatura cálida desde 26 a 29 grados centígrados para que ocurra un porcentaje de parasitismo de hasta el 100 por ciento. En cuanto a la variable porcentaje de parasitismo total y humedad relativa, se aprecia en la figura 29, que también existe una relación débil positiva, y la nube de puntos también se acercan a la recta, el coeficiente de correlación Pearson es igual a 0.4916; esto demuestra que con humedad relativa

de 78 a 80 porciento ocurrieron porcentaje de parasitismo de hasta el 100 por ciento y que al bajar la humedad relativa por menor del 76 por ciento ocurre un porcentaje de parasitismo del cero por ciento. No se precisan investigaciones de temperatura y humedad en comparación al porcentaje de parasitismo de alguna especie pero podemos comparar con la investigación de Zachrisson *et al.* (2016) de la tasa de parasitismo natural de huevos de *Oebalus insularis* (Stal.) (Heteroptera: Pentatomidae), varió entre 80.0 y 85.0 por ciento *Telenomus podisi* con 28±1 grados centígrados de temperatura, 85.0±3.0 por ciento de humedad relativa. De esta manera se observa que las posturas deben permanecer calientes y húmedos para un elevado porcentaje de parasitismo. En consecuencia los resultados nos dice que al aumentar una de las variables puede aumentar el porcentaje de parasitismo; tampoco esto quiere decir obligatoriamente que existe una relación de causa-efecto entre las dos variables, ya que este resultado podría haberse debido al puro azar. Además tenemos el coeficiente de determinación la cual mide la proximidad del ajuste de la ecuación de regresión de la muestra a los valores observados de la variable dependiente; en las dos figuras para la relación temperatura versus parasitismo de 0.1965 y para la relación humedad versus parasitismo de 0.2417, el cual nos muestra que los datos solo tiene un nivel de confianza del 19.65 y 24.17 por ciento respectivamente.

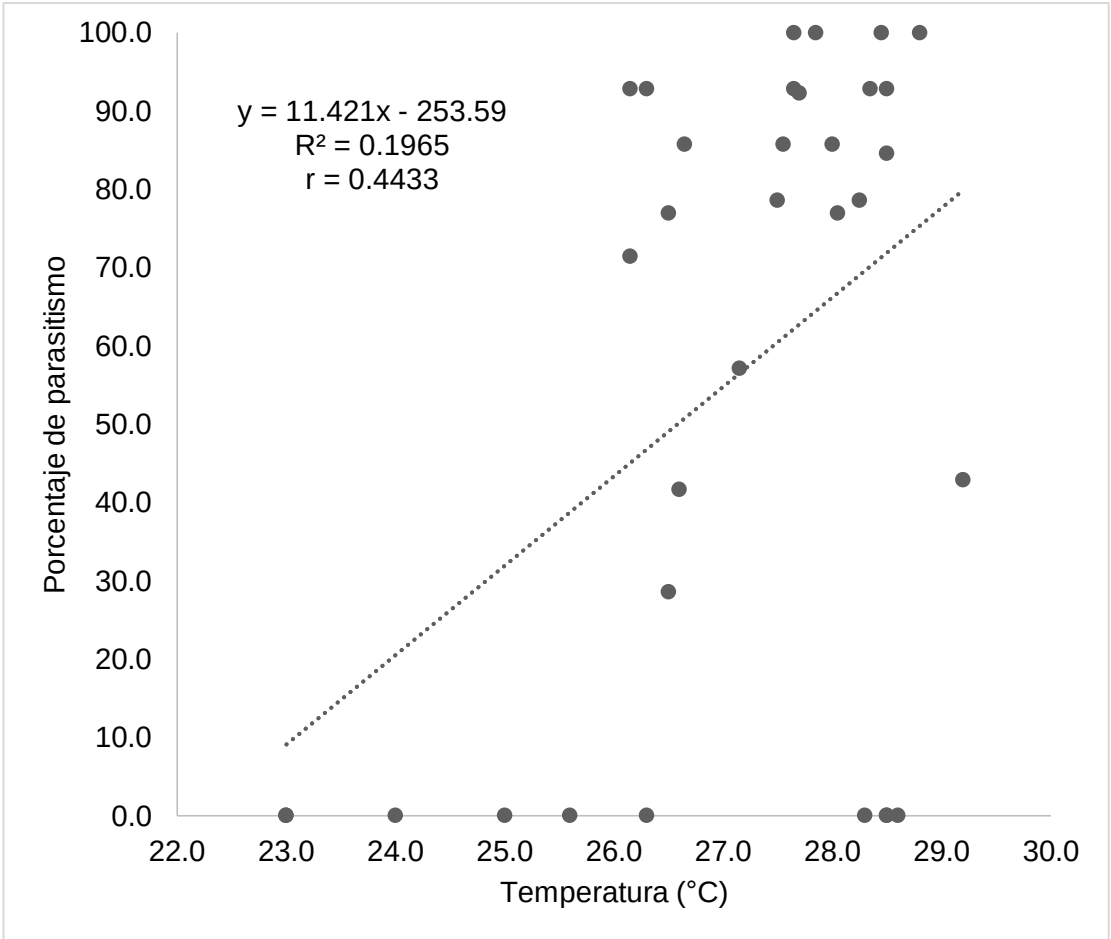


Figura 28. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con la temperatura

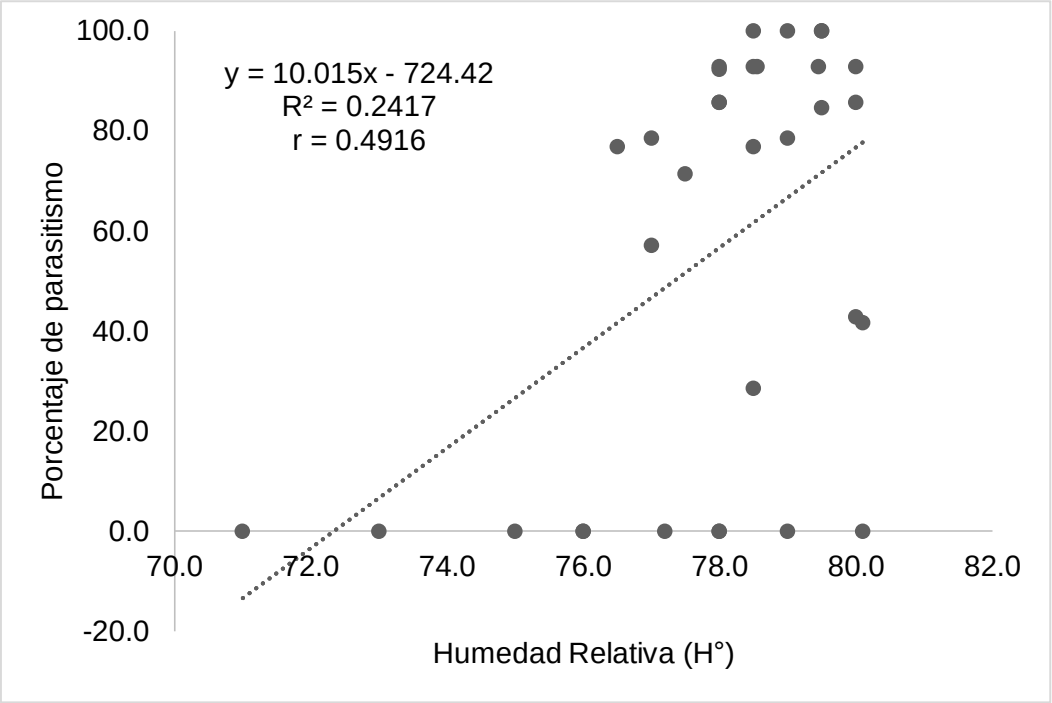


Figura 29. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con la humedad relativa

También se muestra que utilizando una correlación múltiple para datos no paramétricos mediante Pearson, con la variable dependiente porcentaje de parasitismo total (porcentaje de parasitismo de *Neorileya sp*., más porcentaje de parasitismo de *Anastatus sp*.) versus las variables independientes (Temperatura y Humedad relativa), el siguiente modelo matemático:

$$y = - 694.986 + 6.6965x_1 + 7.3072x_2.$$

En el cuadro 4 se observa el modelo matemático obtenido se aprecia un coeficiente de determinación de 0.2916 el cual representa solo un 29 por ciento de confiabilidad. También se aprecia la correlación entre variables de 0.5399 equivalente al 54 por ciento, por tanto la correlación es buena. En consecuencia los datos expuestos indican que las variables temperatura, humedad y porcentaje de parasitismo se encuentran medianamente relacionadas a través de un modelo de regresión múltiple.

Cuadro 4. Estadística de regresión múltiple

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.539961876
Coeficiente de determinación R^2	0.291558827
R^2 ajustado	0.244329416
Error típico	35.69207273
Observaciones	33

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del trabajo de investigación se concluye:

- Se identificó a *Neorileya sp.,* y *Anastatus sp.,* como microavispas parasitarias de los huevos de *Edessa sp.,* en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha.

- Se determinó el porcentaje de parasitismo de huevos de *Edessa sp.*, con 42.95±1.29 por ciento para *Neorileya sp.,* y 13.41±0.94 por ciento para *Anastatus sp.*, con muestras procedentes de parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha, evaluados en condiciones de laboratorio.

- Se concluye con la regresión multiple entre la variable porcentaje de parasitismo versus temperatura y humedad relativa de 0.54, el cual indica que las variables se encuentran medianamente relacionadas a través de un modelo de regresión múltiple.

VI. RECOMENDACIONES

Puesto que la presente investigación es preliminar para los futuros investigadores, se recomienda:

- Realizar la crianza de insectos parasitoides encontradas y aplicarlas para evaluar la eficiencia y eficacia de parasitismo in vitro, puesto que es el siguiente paso para mejorar el uso de insectos parasitoides en Región de Ucayali.

- Comparar la efectividad del parasitismo de *Anastatus sp*., y *Neorileya sp*., con otras especies parasitoides (por ejemplo *Trissolcus sp*.) en condiciones naturales con parcelas experimentales.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Abanto, R. C; Pinedo, P. M; Alves, Ch. E; Cardoso, Ch. P; Tadashi, S. R; Santos, M. P. H; Farias, A, W; Murga, O, H. 2016. Relation between the mineral nutrients and the Vitamin C content in camu-camu plants (Myrciria dubia) cultivated on high soils and flood soils of Ucayali, Peru. Scientia Agropecuaria 7(3): 297-304

Abebe, M. 2010. The role of parasites in the natural control of antestia Antestiopsis intricata (Ghesquiere and Carayon). Possibilities for further control using exotic parasites. In: COLLOQUE Scientifique International sur le Cafe, 18. Helsinki (Finlandia), Agosto 2-6, 1999. Paris (Francia), ASIC, 2000. 492-496 p.

Agroaldía. (2018). Camu camu (en linea) Lima, Perú. Ministerio de Agricultura del Perú. 51p. Consultado 19 abr. 2019. Disponible en http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f_taxonomia_olantas/f01-cultivo/2018/ficha_tecnica_camu-camu.pdf.

Alvarez, H, L, A. 2018. Plan de negocio para la exportación de pulpa congelada de camu camu en el mercado de Japón 2018 (en linea). Trabajo de suficiencia profesional Lic. Adm. Arequipa, Perú, UCSP. Consultado 19 abr. 2019. Disponible en http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15679

Alvis, D, L. 2013. Identificación y abundancia de artrópodos depredadores en los cultivos de cítricos Valencianos (en línea). Tesis doctorado. Valencia. UPV. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/119175/Alvis%20Davila.%20Identificaci%c3%b3n%20y%20abundancia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anteparra, M; Ruiz, S; Granados L. 2013. Entomofauna asociados con la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), en Tingo María, Huanuco (en línea). Tesis Ing. Agr. Huanuco, Perú. UNADLS. Consultado 20 abr. 2019. Disponible en http://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/download/105/88

Ansede, M. 2013. Uno de los lugares más contaminados por pesticidas en el mundo está en España (en linea). Materia. Madrid, España; 6 de Dic. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en www.esmateria.com/2013/02/06/Uno_de_los_lugares_más_contaminados_por_pesticidasen_el_mundo_está_en_Espana/

Bahena, J.F. 2008. Enemigos Naturales de las Plagas Agrícolas. Del maíz y otros cultivos. Libro Técnico Núm. 5. SAGARPA-INIFAP. Uruapan, Michoacán, México. 180 p.

Bañol, C; Bbarrientos, J, A; Piñol, J. 2015. Efecto de la exclusión de hormigas sobre la abundancia y diversidad de Hymenoptera Parasitica en un cultivo ecológico de mandarinos (La Selva del Camp, Tarragona, España) (en línea). Revista Orsis. 29:119-160. Consultado 01 may. 2019. Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/orsis/orsis_a2015v29/orsis_a2015v29p119.pdf

Barcello, a.; Grazia, J. 2003. Revision de *Brachystethus* (Heteroptera, Pentatomidae, edessinae). Iheringia. Zool., 93: 413-446.

Bernal, J.S. 2007. Biología, ecología y etología de parasitoides. EN: Teoría y Aplicación del Control Biológico. L.A. Rodríguez del Bosque; H.C. Arredondo-Bernal (Eds.). Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. pp. 61-74.

Brady, N.C. y R.R. Weil. 1996. Suelos y contaminación química. Capítulo 18 del libro La naturaleza y las propiedades de los suelos. Prentice Hall Internal.

Boscardi, J; Correa, C, E; Pedron, L; Do Nacimiento, M, D; Maus, DS, J. 2016. Primer registro de chinches (Hemiptera: Coreidae y Pentatomidae) atacando frutos de nogal pecanero en Brasil (en línea). Revista colombiana de Entomología 1(42): 120-488. Consultado 30 abr. 2019. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012004882016000100003&script=sci_arttext&tlng=pt

Cabello, T, 2006. Tema 14: Control biológico. UAL. España. 16p.

Caicelo, G; Pujade, V, J. 2017. Insectos gallícolas, fitófagos y parasitoides asociados a frutos de *Myrcianthes* (Myrtaceae) en Colombia (en linea). Revista entomológica DUGESIANA 24(2): 239-250. Consultado 28 abr. 2019. Disponible en http://dugesiana.cucba.udg.mx/index.php/DUG/article/view/6829/6016

Cano, E.; Carballo, M. 2004. Control biológico de insectos mediante depredadores. EN: Control biológico de plagas agrícolas. Carballo, M.; Guaharay, F. (Eds.). Serie Técnica. Manual Técnico No. 53. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 113-122.

Cam, H. 2012. Lista de verificación actualizada de las especies de Eurytomidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) de Turquía. Archivos de Ciencias Biológicas Belgrado. 64:667-674.

CESA (Centro de Ecogenética y Salud Ambiental). 2012. Riesgos a la salud por pesticidas en los alimentos. Universidad de Washington (en línea). Boletín; 2012. 2p. consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://depts.washington.edu>FF_Pesticides_SP

Correa, F, B, S. 2011. Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. 15(2): 189-195

Couturier G., Tanchiva E., Cárdenas R., González J.; Inga H. 1994. Los insectos plaga del Camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K) y del Arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) identificación y control. Informe técnico No.26. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima. Perú.

Coronado B, J. M; Zaldívar R, A. 2019. Biodiversidad de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Delfín, G, H; Chay Hernández, D. 2006. Riqueza de Hymenoptera (en línea). Boletín Biodiversidad. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Delgado, C.; Couturier, G. 2004. Manejo de insectos plagas en la Amazonía: su aplicación en camu camu. IIaP- Iquitos Perú/ IrD- Francia. Tarea educación Gráfica educativa ed. 147 p.

De Dios, A, N. 2016. Agentes de control biológico asociados al barrenador de ramas del aguacate (*Copturus aguacate* Kissinger) (Coleoptera: Curculionidae) en Nayarit, Mexico (en línea). Tesis Maestria en Ciencias en el Área de Ciencias Agrícolas. Xalisco, Mexico. UAN..Consultado 01 may. 2019. Disponible en http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/1611

DRAU (Dirección Regional Agricultura de Ucayali, Perú). 2018. Precios de comercialización de Productos Regionales en la ciudad de Pucallpa – Mercado km 6: Informe de 2017. Pucallpa, Ucayali. 67p.

DRAL (Dirección Regional Agraria de Loreto, Perú). 2015. Oferta comercial de camu camu, 2015-2016, Región Loreto. Informe de 2015. Iquitos, Loreto. 90p.

DRSAU (Dirección Regional Sectorial Agricultura Ucayali, Perú). 2017. Informe situacional de la cadena productiva de camu-camu: informe de 2017. Pucallpa, Perú. 92p.

Elhadi, M. 2011. Biología y tecnología postcosecha de frutas tropicales y subtropicales (en linea). Reyno Unido. 531p. consultado 22 abr. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=oO51AgAAQBAJ&pg=PA364&dq=edessa+aulacosterna&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjfl_T-geThAhVST98KHYLsCpUQ6AEILzAB#v=onepage&q=edessa%20aulacosterna&f=false

Fernandez, D; Zambrano, G. 2011. Abejas silvestres como estrategia de monitoreo de restauración ecológica en tres veredas del corregimiento La Gallera (Tambo, Causa), Zona de amortiguación del Parque Nacional Munchique (en linea). Boletin Cientifico Museos de Historia Natural. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Fernández, F. 2006. Sistemática de los himenópteros de la Región Neotropical: Estado del conocimiento y perspectivas. Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical (en línea). Boletin Región Neotropical. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Fernández G, S; Pujade, V, J. 2015. Orden Hymenoptera (en línea). Sociedad Entomológica. Aragonesa; 24 jul. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Gallo, D; Nakano, O; Silveira N, S; Carvalho, R.P.L; Batista, G.C; Berti F, E; Parra, J.R.P; Zucchi, R.A; Alves, S.B; Vendramim, J.D. 2011. Manual de Entomología Agrícola. Sao Paulo: Agronomica Ceres, 649 p.

García, C. Rodríguez G. D. 2012. Problemática y riesgo ambiental en Sinaloa México. (en linea). Revista Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable 8(3): 1-10. Consultado 22 abr. 2017. Disponible en: www.redalyc.org/pdf

Gibson, A; Huber, J. 2000. Review of the family Rotoitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), with description of a new genus and species from Chile (en línea). Boletin of Natural History. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en

http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Goulet, H.; Huber, J.T. 1993. Hymenoptera del mundo: An identification guide to families. Centre for Land and Biological Resources Research. Ottawa, Ontario, Ca. 668 p.

Hasson, C; Pádua, D, G; Schoeninger, K; Agudelo, A, A; Oliveira, M, L. 2014.una nueva especie de *Horismenus* Walker (Hymenoptera, Eulophidae) en Ootheca de *Liturgusa Saussure* (Mantodea, Liturgusidae) en amazonas central.Revista Brasilera de Zoología. 37:53-60.

Heraty, J, M; Burks, R, A; Cruaud, A; Gibson, G, A. P; Liljeblad, J; Munro, J; Rasplus, J, Y; Delvare, G; Janšta, P; Gumovsky, A; Huber, J; Woolley, J, B; Krogmann, L; Heydon, S; Polaszek, A; Schmidt, S; Darling, D, C; Gates, M, W; Mottern, J; Murray, E; Dal M, A; Triapitsyn, S; Baur, H; Pinto, J, D; Van N, S; George, J; Yoder, M. 2013. Analisis Filogenético de la megadiversidad de Calcidoidea (Hymenoptera). Revista *Cladistics* **29** (5): 466-542. Consultado 24 abr. 2019. Disponible en https://natusfera.gbif.es/taxa/4339-Chalcidoidea.pdf

Hinojosa,J, A, C; Mendieta, Z, H; Vargas, H, J, A,; Anaya, L, L. 2018. Interacciones ecológicas, salud y enfermedad (en linea). Artículos de revisión. (2):36-50. Consultado 24 abr. 2019. Disponible en http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/98971/revista_i_18_2%20%28pdf.io%29%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ianncone, J; Pérez, D; Tueros, A. 2007. Ciclo de vida y aspectos poblacionales de *Edessa* aff. *Aulacosterna* Stal, 1872 (Heteroptera: Pentatomidae) chinche del fruto del camu camu (Myrtaceae) en zonas de restingas, Ucayali, Perú. ACTA AMAZÓNICA. 37(4): 635 - 642

IIAP. 2003. Mejoramiento genético y manejo integrado de plagas camu camu. Proyecto PROGENE. Memoria del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP. Iquitos, Perú. 71 p.

IIAP. 2008. Memoria institucional 2008. IIAP, Versión preliminar, Pucallpa, Perú, 90-92.

IIAP. 2010. Control de caída de frutas en camu camu (*Myrciaria dubia McVaugh H.B.K.*) (en línea). Iquitos, Perú. Curso de producción Orgánica del camu camu. 8 p. Informe técnico, consultado 20 abr. 2019. Disponible en: http://repositorio.iiap.org.pe/handle/IIAP/223

Leyva V. J. L. 1992. Biología y Comportamiento de Insectos Parasitoides. EN: Memorias III Curso de Control Biológico. SMCB - UNAM. Cuautitlán, Edo. De México. 6174 p.

López, F, X, L. 2019. Evaluación de las comunidades Himenopteros como indicadores del avance de la restauración ecológica en la reserva biológica Tapichalaca, Zamora Chinchipe. Bach. Ing. En manejo y conservación del medio ambiente. Loja, Ecuador. UNL. 47p.

López A. 2006. Perfil del PIP: Asistencia Técnica en el establecimiento y manejo sostenible de camu camu injerto (Myrciaria dubia H.B.K.) en las provincias de Coronel Portillo y Padre Abad. Pucallpa. 76 pp.

Loiácono, M. S., Margaría, C. B., Aquino, D. A., Gaddi, A. L. 2006. Los tipos de Chalcididae, Eucharitidae, Eurytomidae, Leucospidae, Tanaostigmatidae y Torymidae (Hymenoptera: Chalcidoidae) depositados en el museo de La Plata, Argentina (en línea). Acta Zoológica Mexicana. 22 (3): 75-84. Consultado 30 abr 2019. Disponible en https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12114/799

Mason, W; Huber, J; Fernández, F. 2006. El orden Hymenoptera. En: Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Boletín la Región Neotropical. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Maneja, R, M, B; Brigada, S. 2010. Guia para su identificación de insectos benéficos. Brasil. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 74 p.

Marquez, B,Y; Monroy, C, K, J; Martinez, M, E, G; Peña, G, V, H; Monroy, D, A, L. 2018. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes spp*y la transmisión del virus del dengue (en linea). Revista CES Medicina. 33(1):42-50. Consultado 24 sbr. 2019. Disponible en http://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/4697/3000

Marchiori, C, H. 2003. Aparicion del parasitoide *Anastatus sp.* en huevos de *Leptoglossus zonatus* bajo el maíz en Brasil (en linea). Revista Ciencia rual. 33(4):767-768. Consultado 30 abr. 2019. Disponible en http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n4/16703.pdf

Medina, P, N; Escobar, S, J. 2018. Envolventes eficientes: relación entre condiciones ambientales, espacios confortables y simulaciones digitales (en linea). Revista de arquitectura. 22(1). Consultado 24 abr. 2019. Disponible en

https://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatolica/revistas_ucatolica/index.php/RevArq/article/view/2140/2356

Mena, C, J. 2005. Biología Básica de *Eurytoma sivinskii* (Hymenoptera: Chalcidoidea: Erurytomidae) (en linea). Tesis Biolg. DF Mexico, Mexico. UNAM. Consultado 28 abr. 2019. Disponible https://pdfs.semanticscholar.org/b42e/61ab13f29ea234f539c8f309d8578dfd292c.pdf

Michener, C. D. 2007. Las abejas del mundo (en linea).la prensa universitaria de John Hopkins. Madrid. España; 20 ago. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Medeiros, B.M.; Lopes, S.J. 2006. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. Bahia Agricola 7(3): 24-32

Medeiros, C, A, B; Strassburger, A, S; Antunes, L, E. 2008. Avaliação de substratos constituídos de cascas de arroz no cultivo sem solo de morangueiro. Características químicas de solos sob diferentes usos na Bacia do Rio Piranhas. Horticultura Brasileira 26(2): 827-831.

Menéndez, S. 2013. Contaminación por pesticidas provoca graves enfermedades en San Luis talpa (en linea). Diario la Página. La Paz, El Salvador. Consultado 6 de Jun. 2019. Disponible en www.lapagina.com.sv/nacionales/82417/_Contaminación_por_pesticidas_provoca_graves_enfermedades_en_San_Luis_Talpa.

Morón, M.A.; R. Terrón. 1988. Entomología Práctica. Publicación No. 22. Instituto de Ecología. México, D.F. 504 p.

Monteresino M. E; Brewer M. M. 2001. Diccionario Entomológico. Universidad Nacional del Rio Cuarto. 152 p.

Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Cantón. 2018. El mercado de la fruta en China (en línea). Madrid, España. Consultado el 19 abr. 2019. Disponible en https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion_de_merdadps/paises/navegacion_principal/el_mercado/estudios-informes/DOC2018794137.html?idPais=CN

Panizzi, A.R. 2002. Apestan los insectos en la soja en el noreste de Brasil y un nuevo registro en el insecto verde del sur, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Neotrópico. entomología., 31: 331-332.

Pérez, J; Castro, N; González, R. I; Aguilar, M. C; García, O. 2016. Semilla original de dos cultivares de arroz cubanos: resistencia a Tagosodes orizicolus Muir (Sogata) (en linea). Revista de Agronomía Mesoamericana 27(2):243-251. Consultado 20 abr. 2019. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_meso/v27n02_243.pdf

Patiño, L, P, A. 2018. Enseñanza aprendizaje del concepto de clasificación de los seres vivos a partir de la indagación de conceptos previos en grado sexto (en linea). Tesis Mg. Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Colombia. UNC. Consultado 24 abr. 2019. Disponible en http://bdigital.unal.edu.co/70437/2/1094881929.2018.pdf

Pezo, E. 2011. Identificación de las especies silvestres de insectos polinizadores y su influencia en la producción de Camu camu (Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh) en un entisol de Pucallpa. Tesis pre-grado, Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Pucallpa, Perú. 70pp.

Pinedo, P, M; Chagas, E; Dávila, E; Abanto, R. C; Lozano, R; Chagas, P; Melo, V. 2017. Selection of Superior Genotypes in 37 Clones of Camu-Camu by Repetitivity Analysis. Journal of Agricultural Science 9(6): 175-187.

Pinedo, M.; Rita, R.; Rengifo, E.; Delgado, C.; Villacres, J.; Gonzáles, A.; Herminio, I.; López, A.; Ferronay, R.; Linares, C. 2010. Sistema de producción de camu camu en restinga. IIAP. Programa de Ecosistemas Terrestres. Proyecto Bioexport camu camu, Perú. 141 p.

Quiroga, M, R, R; Aguilar, A, E, A.; Morales, M, C, J, Rosales, E, M; G, M, G. 2010. Guía ilustrada de insectos y arañas asociados al piñón (Jatropha curcas L.) en Chiapas, México, con énfasis en la Depresión Central. México. 91-92 https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12114/799

Ramírez, C, M, A. 2018. El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental Ayacucho, Perú (en línea). Revista enfermedades vanguardistas 6(2):40-47. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://www.unica.edu.pe/alavanguardia/index.php/revan/article/view/106/98

Rivero, S, H, T; Hernández, A, G, 2009. Especies, fluctuación poblacional y enemigos naturales de chinches (Hemiptera: Pentatomidae, Coreidae, Largidae) asociadas a nogal pecanero (en linea). Southwestern Entomologist 34(3): 305-318. Consultado 30 abr. 2019. Disponible en http://www.scielo.org.co/scieloOrg/php/similar.php?lang=en&text=Especies,%20fluct

uaci%C3%B3n%20poblacional%20y%20enemigos%20naturales%20de%20chinches%20(Hemiptera:%20Pentatomidae,%20Coreidae,%20Largidae)%20asociadas%20a%20nogal%20pecanero

Rodríguez, G, G; Silva, A, R; Cásares, M, R, Díaz, Q, A; Barrios, M, R. 2011. Metodología para muestrear las fases inmaduras del defoliador *Opsiphanes cassina* Felder (1862) (Lepidoptera: Nymphalidae) en palma aceitera (en línea). Revista UDO Agrícola 11 (1): 55-59. Consultado 01 may. 2019. Disponible en http://www.ojs.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/viewFile/3020/24792585

Rodriguez, G, G; Silva, A, R; Caseres, M, R; Barrios, M, R, Diaz, Q, A; Fariñas, M, J. 2006. Tecnologías agronómicas de la palma aceitera (*Elaeis guianeensis* Jacq,) y manejo integrado de su defoliador *Opsiphanes cassina* Felder (Lelpidoptera: Brassolidae) en plantaciones comerciales del estado Monagas, Venezuela (en línea). Revista científica UDO Agrícola 12(3): 584-598. Consultado 01 may. 2019. Disponible en http://www.ojs.udo.edu.ve/index.php/udoagricola/article/viewFile/3020/24792585

Sanchez, M.; Díaz, D.; Maselli, M. 1999. El comportamiento y tiempo de desarrollo de la chinche *Edessa meditabunda* (F) (Hemíptero; Pentatomidae). Rev. Fac. Agron. (Maracay), 25:149 -158.

Santos, M; Cambra, R; Abrego, J. 2019. *Brachymeria annulata* y *Anastatus sp*. (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA) parasitoides respectivos de *Historis odius* (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) y *Liturgusa sp*. (MANTODEA: LITURGUSIDAE) Panamá (en linea). Revista Tecnociencia 21(1):57-64. Consultado 20 abr. 2019. Disponible en https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/download/323/283

Sharkey, M. J. 2007. Phylogeny and classification of hymenoptera (en línea). Boletín Zootaxa. Consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21597/1/Ximena%20Lizbeth%20L%C3%B3pez%20Flores.pdf

Silva, E.J.E.; Fernandes, J.A.M.; Gracia, J. 2004. Variaciones morfológicas en *Edessa rufomarginata* e revalidación de *E. albomarginata* e *E. marginalis* (Heteroptera, Pentatomidae, edessinae), Iheringia. Zool., 94: 261-268.

SUNAT. 2018. Exportaciones del producto camu-camu según sus principales mercados en kg 2013 – 2018. Consultado 20 abr. 2019. Disponible en:

http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmercvolu&pv alor=1920

Svenson, G, J. 2014. Revisión del género neotropical mantón de corteza *Liturgusa Saussure, 1869* (Insecta, Mantodea, Liturgusini). Zookeys. 390:1-214

Tarango, S., M. García y A. González-Hernández. 2003. Especies, daño y control natural de chinches en nogal pecanero. INIFAP. Folleto técnico No. 14. pp: 4-39.

Tepole, G, R, E. 2011. Ciclo biológico y análisis de riesgo de *Leptoglossus zonatus* dallas (Heteroptera: Coreidae) para el sorgo en el estado de morelos (en linea). Tesis maestria manejo agroecológico de plagas y enfermedades. Yautepec, Morelos. IPN. Consultado 28 abr. 2019. Disponible en https://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/9156

Torres, M; Ruiz, E; Avila, V; Nava, U; Corona, J; Alvaro, O; Morales, E. 2018. Parasitoides del guzano barrenador de la nuez, *Acrobasis nuxvorella* Neunzig en La Comarca Lagunera, México (en linea). La Comarca Lagunera, Mexico. Consultado 20 abr 2019. Disponible en https://doi.org/10.3958/059.043.0109

Triplehorn C. A; Johnson, N. F. 2005. Borror and DeLong´s Introduction to the Study of Insects. Seventh Edition. Thomson. Book/cole. U.S.A. Pp. 481 – 557.

Vargas, T; Yadira, B; Prado, B; Julia, K; Nicolalde, C; José, R; Casanoves, F; De Melo, V; Viera, A; Fernando, W. 2018. Caracterización y rol de los frutales amazónicos en fincas familiares en las provincias de Sucumbíos y Orellana (Ecuador). Ciencia y Tecnología Agropecuaria (en línea). Consultado 22 abr. 2019. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449956975003 ISSN 0122-8706

Vargas, G, G; Alvarez, R, V, P; Guigón, L, C; Cano. R, P; García, C, M. 2019. Impacto ambiental por uso de plaguicidas en tres áreas de producción de melón en la Comarca Lagunera, Mexico (en línea). Comarca, Mexico. 127p. consultado 22 abr. 2019. Disponible en http://www.revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/rt/captureCite/1141/0

Verde, B, W; Nazario, R, J. 2018. Suelos potenciales para el cultivo de camu camu (Myrciarioa dubia HBK. McVaugh) en la provincia de Coronel Portillo, región Ucayali-Perú (en linea). Revista Anales Cientificos, 79(1): 151-158. Consultado 19 abr. 2019. Disponible en http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/index.

Villacide, J; Corley, J. 2012. Manejo integrado de plagas forestales. Serie Técnica. Cuadernillo (15). Rio negro, Argentina, pp 4 - 17.

Wesseling, C, Mcconnell R, Partanen T y Hogstedt C. 1997. Agrícola uso de pesticidas en los países en desarrollo: efectos sobre la salud y necesidades de investigación. Intl. J. Servicios de salud, vol. 27, n. 2, 1997. Baywood Publishing Company, Inc. Nueva York, Estados Unidos

Zachrisson, B., Osorio, P., Polanco, P., Camargo I. 2016. Parasitismo natural de huevos del complejo de especies de Pentatomidae (Heteroptera), en el agro ecosistema arroz en Panamá, Chepo, Panama, Puente biológico, Editorial de la Universidad Autonoma de Chiriquí 29 p. Consultado 04 ene. 2019. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/316527601

Zerova, M,D; Seryogina, L. Y; Pavlicek, T; Novo, E. 2006. Una revisión del género *Nikanoria nikolskaja* (Hymenoptera, Eurytomidae) con descripciones de nuevas especies de Israel y Mongolia. Revisión entomológica. 86:1078-1083.

VIII. ANEXOS



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL
Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - Perú
Teléfono directo: 313- 3303
Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
Pag. Web: www.senasa.gob.pe

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO Nº 107087 - 2018 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV

1. **Información del solicitante:** **Nº de Solicitud:** 106985 - 2018
   Nombre: QUISPE SUAREZ, JHEAN BORIS
   Dirección: CASERIO SAN JUAN - Yanacocha / Coronel Portillo / Ucayali
   N° Expediente: **Origen Material Vegetal:** LOCAL
2. **Información de la Actividad**
   Servicio Externo
3. **Fecha de Recepción de la muestra:** 16/08/2018 12:16 **Procedencia de la muestra:** Yarinacocha / Coronel Portillo / Ucayali **País:** PERU
4. **Cultivo:**
   Nombre Científico: *Myrciaria dubia*
   Nombre Común: Camu camu
   Cultivar: LOCAL
5. **Resultado por Método de Ensayo:**

ENTOMOLOGIA **Código Muestra:** 201810698501000 **Tipo:** ESPECIMEN **Cantidad:** 27Unds

MET-UCDSV/Ent-001 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS CON USO DE PREPARACIONES NO MICROSCÓPICAS

Fecha de Recepción : 16/08/2018 **Fecha de Término:** 11/09/2018

Nº	Resultado	Información
1	***Positivo a la presencia de***	***Edessa sp HEMIPTERA: PENTATOMIDAE***

Nº de Informe
2018107087
Nº de Solicitud
2018106985

6. **Muestreo:** No Aplica
7. **Información adicional:**

Lugar y Fecha:
La Molina, 11 de Septiembre del 2018

Nombre y Firma del Director (Sello oficial)

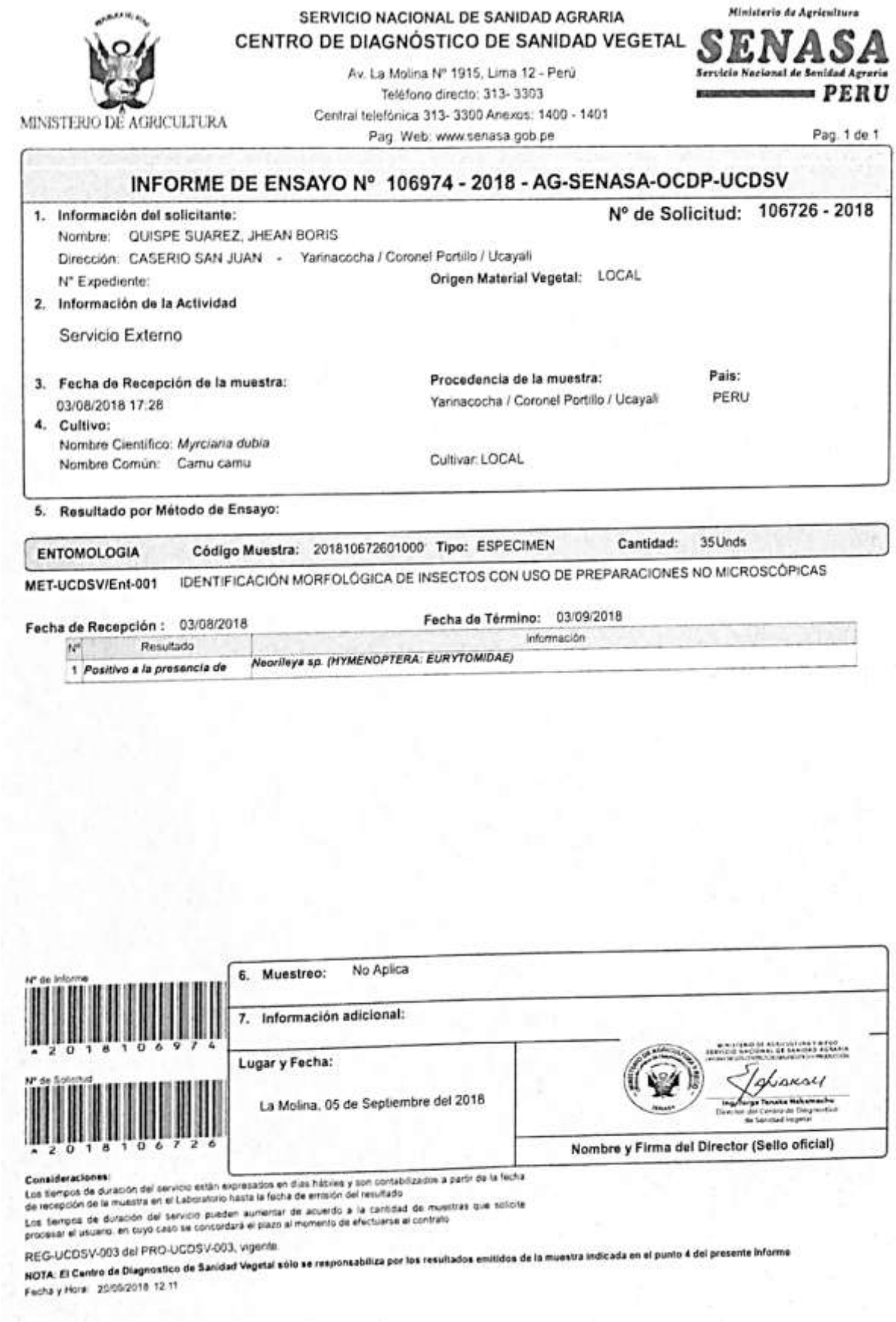
Consideraciones:
Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado
Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato

REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente

NOTA: El Centro de Diagnostico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente informe

Fecha y Hora: 20/09/2018 12:12

Figura 30. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Edessa sp*.) por el SENASA.



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL

Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - Perú
Teléfono directo: 313- 3303
Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
Pag. Web: www.senasa.gob.pe

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 106974 - 2018 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV

1. **Información del solicitante:** **N° de Solicitud:** 106726 - 2018
   Nombre: QUISPE SUAREZ, JHEAN BORIS
   Dirección: CASERIO SAN JUAN - Yarinacocha / Coronel Portillo / Ucayali
   N° Expediente: **Origen Material Vegetal:** LOCAL
2. **Información de la Actividad**
   Servicio Externo
3. **Fecha de Recepción de la muestra:** 03/08/2018 17:28 **Procedencia de la muestra:** Yarinacocha / Coronel Portillo / Ucayali **Pais:** PERU
4. **Cultivo:**
   Nombre Científico: *Myrciaria dubia*
   Nombre Común: Camu camu Cultivar: LOCAL
5. **Resultado por Método de Ensayo:**

ENTOMOLOGIA **Código Muestra:** 201810672601000 **Tipo:** ESPECIMEN **Cantidad:** 35 Unds

MET-UCDSV/Ent-001 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS CON USO DE PREPARACIONES NO MICROSCÓPICAS

Fecha de Recepción : 03/08/2018 **Fecha de Término:** 03/09/2018

N°	Resultado	Información
1	***Positivo a la presencia de***	***Neorileya sp. (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE)***

N° de Informe
20181069 74
N° de Solicitud
20181067 26

6. **Muestreo:** No Aplica
7. **Información adicional:**

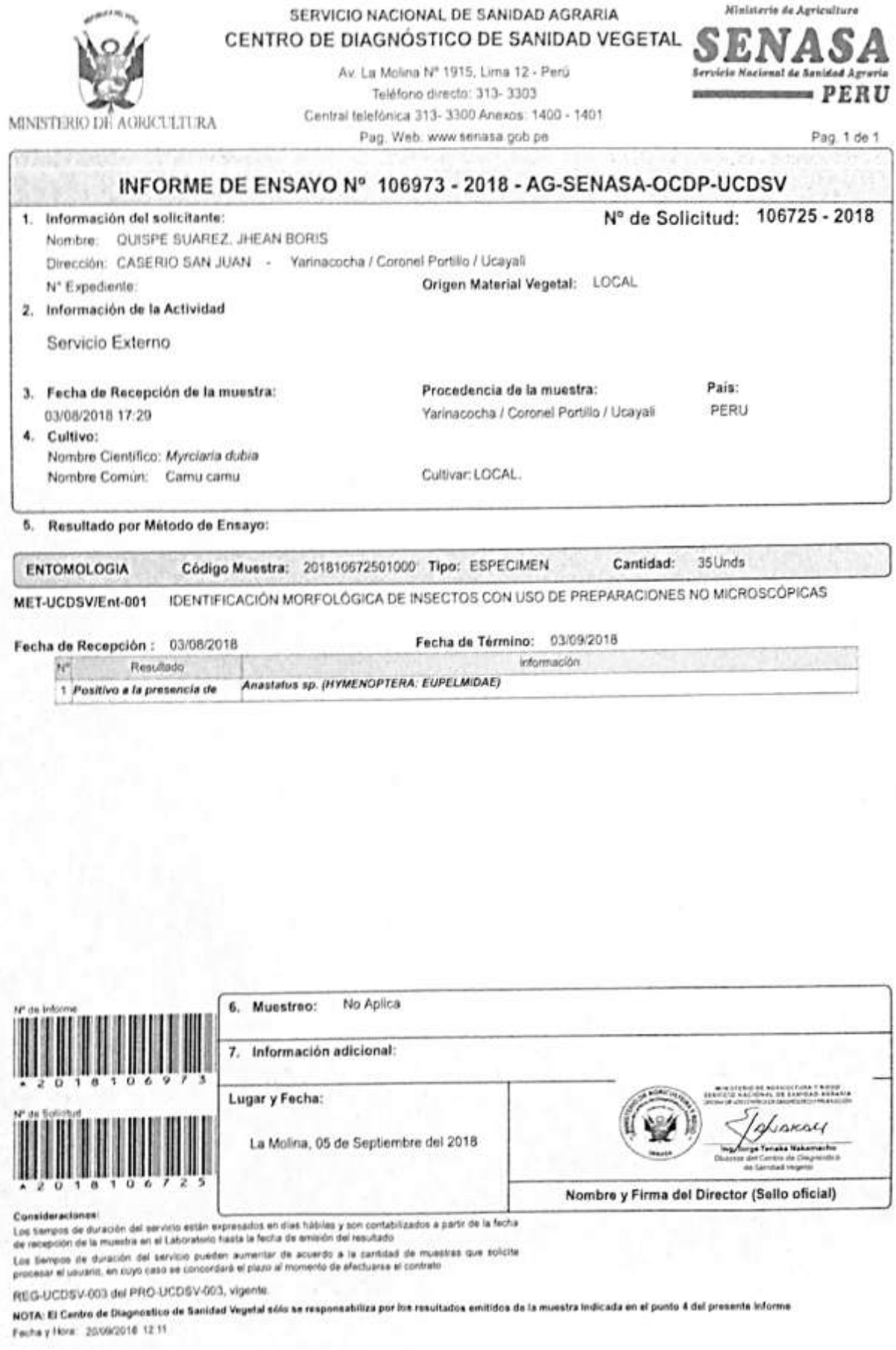
Lugar y Fecha:
La Molina, 05 de Septiembre del 2018

Ingeniero Tanaka Nakamachi
Director del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal

Nombre y Firma del Director (Sello oficial)

Consideraciones:
Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado
Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato
REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente.
NOTA: El Centro de Diagnostico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente informe
Fecha y Hora: 20/09/2018 12:11

Figura 31. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Neorileya sp.*) por el SENASA.



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL
Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - Perú
Teléfono directo: 313- 3303
Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
Pag. Web: www.senasa.gob.pe

Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERU

INFORME DE ENSAYO N° 106973 - 2018 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV

1. **Información del solicitante:** **N° de Solicitud:** 106725 - 2018
   Nombre: QUISPE SUAREZ, JHEAN BORIS
   Dirección: CASERIO SAN JUAN - Yarinacocha / Coronel Portillo / Ucayali
   N° Expediente: **Origen Material Vegetal:** LOCAL
2. **Información de la Actividad**
   Servicio Externo
3. **Fecha de Recepción de la muestra:** 03/08/2018 17:29 **Procedencia de la muestra:** Yarinacocha / Coronel Portillo / Ucayali **País:** PERU
4. **Cultivo:**
   Nombre Científico: *Myrciaria dubia*
   Nombre Común: Camu camu Cultivar: LOCAL.
5. **Resultado por Método de Ensayo:**

ENTOMOLOGIA **Código Muestra:** 201810672501000 **Tipo:** ESPECIMEN **Cantidad:** 35 Unds

MET-UCDSV/Ent-001 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS CON USO DE PREPARACIONES NO MICROSCÓPICAS

Fecha de Recepción : 03/08/2018 **Fecha de Término:** 03/09/2018

N°	Resultado	Información
1	***Positivo a la presencia de***	***Anastatus sp. (HYMENOPTERA: EUPELMIDAE)***

N° de Informe * 2 0 1 8 1 0 6 9 7 3 *

N° de Solicitud * 2 0 1 8 1 0 6 7 2 5 *

6. **Muestreo:** No Aplica
7. **Información adicional:**

Lugar y Fecha:
La Molina, 05 de Septiembre del 2018

Ing. Jorge Tenaka Nakamatcho
Director del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal

Nombre y Firma del Director (Sello oficial)

Consideraciones:
Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado
Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato

REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente.

NOTA: El Centro de Diagnostico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente informe

Fecha y Hora: 20/09/2018 12:11

Figura 32. Documento de confirmación de la especie a nivel de género (*Anastatus sp.*) por el SENASA.

Cuadro 5. Ficha de Datos meteorológicos (Temperatura)

	TEMPERATURA																																										PROMEDIO
FECHA / CUI	19/06/2018	20/06/2018	21/06/2018	22/06/2018	23/06/2018	24/06/2018	25/06/2018	26/06/2018	27/06/2018	28/06/2018	29/06/2018	30/06/2018	1/07/2018	2/07/2018	3/07/2018	4/07/2018	5/07/2018	6/07/2018	7/07/2018	8/07/2018	9/07/2018	10/07/2018	11/07/2018	12/07/2018	13/07/2018	14/07/2018	15/07/2018	16/07/2018	17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018	20/07/2018	21/07/2018	22/07/2018	23/07/2018	24/07/2018	25/07/2018	26/07/2018	27/07/2018	28/07/2018	29/07/2018	30/07/2018	31/07/2018	1/08/2018	2/08/2018	
19060101				26.5	26.1																																					26.3
19060202	23.0																																											23.0
2070103																																											
12070104																											28.6	28.9	28.7	29.0														28.8
12070205																																	26.0	26.0	26.5	26.0	26.1	26.3	26.5	26.3				26.2
12070306																																											
12070407																														29.2	28.9	27.1	26.5										27.9
12070508																																28.0	27.8	27.9	28.9	26.1	27.3						27.7
13070109																											28.0																	28.0
13070210																																												
13070311																																28.0	28.9	27.8	28.7								28.4
13070412																											28.0																	28.0
13070513																																				26.0	26.4	26.7	27.0					26.5
13070614																													28.3															28.3
13070715																														29.2	29.0	28.0	28.9	28.3	28.9	26.5	27.3						28.3
13070816																															28.9	28.0												28.5
13070917																																		26.1	28.0	26.0	26.1	26.2	27.1					26.6
13071018																																												
17070119																															29.0	28.0												28.5
17070220																																			28.0	28.5	28.1	27.5	27.9	28.3	28.1				28.1
17070321																																			28.2	26.1									27.2
17070422																																							27.1	27.8	28.0				27.6
17070323																																						27.0	26.9	26.3				26.7
17070624																															29.0	28.0	27.5	26.3										27.7
17070725																																								28.0	28.2	27.2	27.1	27.0	27.5
17070826																																				26.0	26.5	27.0							26.5
17070927																																	26.2	26.3	26.2	26.1								26.2
17071028																																		26.3										26.3
17071129																																												
17071230																																							27.1	27.7	28.3				27.7
17071331																												28.0																	28.0
17071432																														29.2															29.2
17071533																													28.0	29.0															28.5

Cuadro 6. Ficha de Datos meteorológicos (Humedad)

	HUMEDAD																																											PROMEDIO
FECHA / CUI	19/06/2018	20/06/2018	21/06/2018	22/06/2018	23/06/2018	24/06/2018	25/06/2018	26/06/2018	27/06/2018	28/06/2018	29/06/2018	30/06/2018	1/07/2018	2/07/2018	3/07/2018	4/07/2018	5/07/2018	6/07/2018	7/07/2018	8/07/2018	9/07/2018	10/07/2018	11/07/2018	12/07/2018	13/07/2018	14/07/2018	15/07/2018	16/07/2018	17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018	20/07/2018	21/07/2018	22/07/2018	23/07/2018	24/07/2018	25/07/2018	26/07/2018	27/07/2018	28/07/2018	29/07/2018	30/07/2018	31/07/2018	1/08/2018	2/08/2018	
19060101				78.9	80.0																																						79.5
19060202	76.0																																											76.0
2070103																																												
12070104																											78.0	78.0	80.0	80.0															79.0
12070205																																	79.0	79.0	77.0	76.5	79.0	76.3	77.5	76.0				77.5
12070306																																												
12070407																														80.0	80.0	79.0	79.0											79.5
12070508																																79.0	79.0	79.0	78.0	77.9	78.0							78.5
13070109																											78.0																	78.0
13070210																																												
13070311																																79.0	78.0	78.1	77.0									78.0
13070412																											78.0																	78.0
13070513																																			77.0	78.0	79.0	80.0						78.5
13070614																													77.2															77.2
13070715																														80.0	80.0	79.0	78.0	79.0	79.8	78.0	78.0							79.0
13070816																															79.9	79.1													79.5
13070917																																		80.0	80	79.9	80.0	80.3	80.2					80.1
13071018																																												
17070119																															80.0	79.0													79.5
17070220																																			77.0	76.0	77.5	76.0	78.0	75.0	76.0			76.5
17070321																																			77.0	77.0								77.0
17070422																																						80.0	77.9	76.0				78.0
17070323																																					80.0	78	76.0				78.0
17070624																															80.0	79.0	81.0	80.0									80.0
17070725																																							76.0	76.0	77.0	78.0	78.0	77.0
17070826																																				77.0	78.5	80.0						78.5
17070927																																		80.0	78.5	77.0							78.5
17071028																																		80.1									80.1
17071129																																												
17071230																																						80.0	78.0	76.0				78.0
17071331																												80.0																80.0
17071432																														80.0														80.0
17071533																													77.1	80.0														78.6

Cuadro 7. Ficha de nacimientos de posturas e información meteorológico

INICIO DE EMERGENCIA				NACIEMIENTOS					FIN DE EMERGENCIAS			
FECHA	**HORA**	%ANASTATUS	**H°**	***Edessa a.***	***Neorileya sp.***	***Anastatus sp.***	***Muertos***	***TOTAL***	**FECHA**	**HORA**	**T°**	**H°**
22/06/2018	09:00	26.5	78.9	0	13	0	1	14	23/06/2018	10:59	26.1	80
19/06/2018	09:02	23	76	7	0	0	7	14	19/06/2018	09:10	23	76
				0	0	0	14	14				
16/07/2018	11:20	28.6	78	0	14	0	0	14	19/07/2018	10:00	29	80
22/07/2018	10:16	26	79	0	0	10	4	14	29/07/2018	09:49	26.3	76
				0	0	0	14	14				
19/07/2018	10:15	29.2	80	0	12	1	0	13	22/07/2018	08:56	26.5	79
21/07/2018	10:00	28	79	0	0	14	0	14	26/07/2018	10:32	27.3	78
16/07/2018	10:50	29	78	6	0	0	0	6	16/07/2018	10:00	28	78
				0	0	0	14	14				
21/07/2018	11:00	28	79	0	0	13	1	14	24/07/2018	10:17	28.7	77
16/07/2018	12:00	29	78	14	0	0	0	14	16/07/2018	10:47	28	78
25/07/2018	10:53	26	77	0	4	0	10	14	28/07/2018	10:45	27	80
18/07/2018	09:56	28.3	77.2	10	0	0	4	14	18/07/2018	10:12	28.3	77.2
19/07/2018	10:02	29.2	80	0	1	10	3	14	26/07/2018	10:05	27.3	78
20/07/2018	11:36	28.9	79.9	0	14	0	0	14	21/07/2018	10:20	28	79.1
23/07/2018	10:47	26.1	80	0	5	0	7	12	28/07/2018	10:25	27.1	80.2
				0	0	0	14	14				
20/07/2018	11:15	29	80	0	11	0	2	13	21/07/2018	09:56	28	79
24/07/2018	10:40	28	77	0	10	0	3	13	30/07/2018	11:00	28.1	76
24/07/2018	10:15	28.2	77	0	6	2	6	14	25/07/2018	10:40	26.1	77
28/07/2018	11:17	27.1	80	0	12	0	2	14	30/07/2018	11:15	28	76
27/07/2018	09:20	27	80	0	6	0	1	7	29/07/2018	10:20	26.3	76
20/07/2018	09:59	29	80	0	13	0	1	14	23/07/2018	10:40	26.3	80
29/07/2018	10:00	28	76	0	2	9	3	14	2/08/2018	10:32	27	78
25/07/2018	10:02	26	77	0	10	0	3	13	27/07/2018	09:32	27	80
23/07/2018	10:20	26.2	80	0	13	0	1	14	25/07/2018	10:40	26.1	77
23/07/2018	10:11	26.3	80.1	13	0	0	1	14	23/07/2018	10:20	26.3	80.1
				0	0	0	13	13				
28/07/2018	10:50	27.1	80	0	12	0	2	14	30/07/2018	10:50	28.3	76
17/07/2018	12:00	28	80	0	12	0	2	14	17/07/2018	12:30	28	80
19/07/2018	10:40	29.2	80	0	6	0	8	14	19/07/2018	10:50	29.2	80
18/07/2018	10:25	28	77.1	0	13	0	1	14	19/07/2018	11:20	29	80

Cuadro 8. Ficha de nacimientos y porcentajes

CODIGO DE POSTURA	NACIMIENTOS					PORCENTAJE				
	Edessa a.	*Neorileya sp.*	*Anastatus sp.*	*Muertos*	TOTAL	*Edessa a.*	*Neorileya sp.*	*Anastatus sp.*	*Muertos*	*TOTAL*
19060101	0	13	0	1	14	0.00	2.95	0.00	0.23	3.18
19060202	7	0	0	7	14	1.59	0.00	0.00	1.59	3.18
02070103	0	0	0	14	14	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
12070104	0	14	0	0	14	0.00	3.18	0.00	0.00	3.18
12070205	0	0	10	4	14	0.00	0.00	2.27	0.91	3.18
12070306	0	0	0	14	14	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
12070407	0	12	1	0	13	0.00	2.73	0.23	0.00	2.95
12070508	0	0	14	0	14	0.00	0.00	3.18	0.00	3.18
13070109	6	0	0	0	6	1.36	0.00	0.00	0.00	1.36
13070210	0	0	0	14	14	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
13070311	0	0	13	1	14	0.00	0.00	2.95	0.23	3.18
13070412	14	0	0	0	14	3.18	0.00	0.00	0.00	3.18
13070513	0	4	0	10	14	0.00	0.91	0.00	2.27	3.18
13070614	10	0	0	4	14	2.27	0.00	0.00	0.91	3.18
13070715	0	1	10	3	14	0.00	0.23	2.27	0.68	3.18
13070816	0	14	0	0	14	0.00	3.18	0.00	0.00	3.18
13070917	0	5	0	7	12	0.00	1.14	0.00	1.59	2.73
13071018	0	0	0	14	14	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
17070119	0	11	0	2	13	0.00	2.50	0.00	0.45	2.95
17070220	0	10	0	3	13	0.00	2.27	0.00	0.68	2.95
17070321	0	6	2	6	14	0.00	1.36	0.45	1.36	3.18
17070422	0	12	0	2	14	0.00	2.73	0.00	0.45	3.18
17070323	0	6	0	1	7	0.00	1.36	0.00	0.23	1.59
17070624	0	13	0	1	14	0.00	2.95	0.00	0.23	3.18
17070725	0	2	9	3	14	0.00	0.45	2.05	0.68	3.18
17070826	0	10	0	3	13	0.00	2.27	0.00	0.68	2.95
17070927	0	13	0	1	14	0.00	2.95	0.00	0.23	3.18
17071028	13	0	0	1	14	2.95	0.00	0.00	0.23	3.18
17071129	0	0	0	13	13	0.00	0.00	0.00	2.95	2.95
17071230	0	12	0	2	14	0.00	2.73	0.00	0.45	0.00
17071331	0	12	0	2	14	0.00	2.73	0.00	0.45	3.18
17071432	0	6	0	8	14	0.00	1.36	0.00	1.82	3.18
17071533	0	13	0	1	14	0.00	2.95	0.00	0.23	3.18

FORMATO DE COLECTA DE POSTURAS

PROYECTO: Evaluación del parasitismo de microavispas en huevos de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 (Heteroptera: Pentatomidae) en parcelas de *Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh (camu camu) del distrito de Yarinacocha.

1. **DATOS GENERALES** **Código postura:** _____-_____

   FECHA: ____/_____/_____ **HORA:** ____:_____ am/pm **T°:** _____°C

   H°: _____% **CLIMA:** _____

   NOMBRE DE RECOLECTOR: _____

2. **DATOS DE UBICACIÓN DE LA POSTURA**

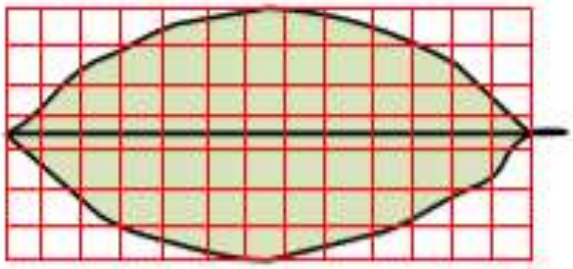
   A. **EN LA PLANTA** **Número de planta:**_____

TERCIO BASAL	TERCIO MEDIO	TERCIO SUPERIOR

   Cod. Foto: _____

   B. **EN LA HOJA**

HAZ	ENVEZ



   C. **OTROS:** _____

   Cod. Foto: _____

3. **DATOS GENERALES DE HUEVOS POR POSTURA**

   A. **NÚMERO DE HUEVOS:** _____

   B. **EN CAMPO**



A: huevo nacido
B: huevo color verde
C: huevo color rojo
D: Huevo color negro
E: Huevo aparentemente muerto
F: Ausente
G: otros: _____

   Cord. Foto: _____

   C. **EN LABORATORIO**



A: nació *Edessa aulacosterna*
B: nació microavispa
C: huevo muerto
D: ausente
E: otros: _____

   Cod. Foto: _____

Figura 33. Formato de colecta de posturas



Figura 34. Búsqueda de posturas de *Edessa sp.*, en las hojas del tercio superior de la planta de camu camu.



Figura 35. Postura localizada en la hoja de camu camu del tercio basal con *Neorileya sp*., parasitando postura de *Edessa sp.*, en campo.



Figura 36. *Edessa sp.*, face ninfal III, localizada en la planta de camu camu



Figura 37. Postura de *Edessa sp.*, localizada en el ritidoma de la planta



Figura 38. Postura de *Edessa sp.*, localizada en el ritidoma de la planta de camu camu, vista con estereoscopio.



Figura 39. Postura de *Edessa sp.*, localizada en el envés de la hoja de camu camu y su rótulo en laboratorio.



Figura 40. Postura de *Edessa sp.*, localizada en el Tallo de camu camu



Figura 41. Localización de postura de *Edessa sp.*, en el tallo de camu camu



Figura 42. Postura de *Edessa sp.*, colectada en el tallo de la planta de camu camu



Figura 43. Postura de *Edessa sp.,* ubicado en el ritidoma de la planta de camu camu



Figura 44. Postura de *Edessa sp.*, rotulado en campo dentro de la placa Petri de plástico.



Figura 45. Toma de temperatura y humedad el día de la colecta con el Termohigrómetro



Figura 46. Diligenciamiento en campo de del formato de colecta de postura

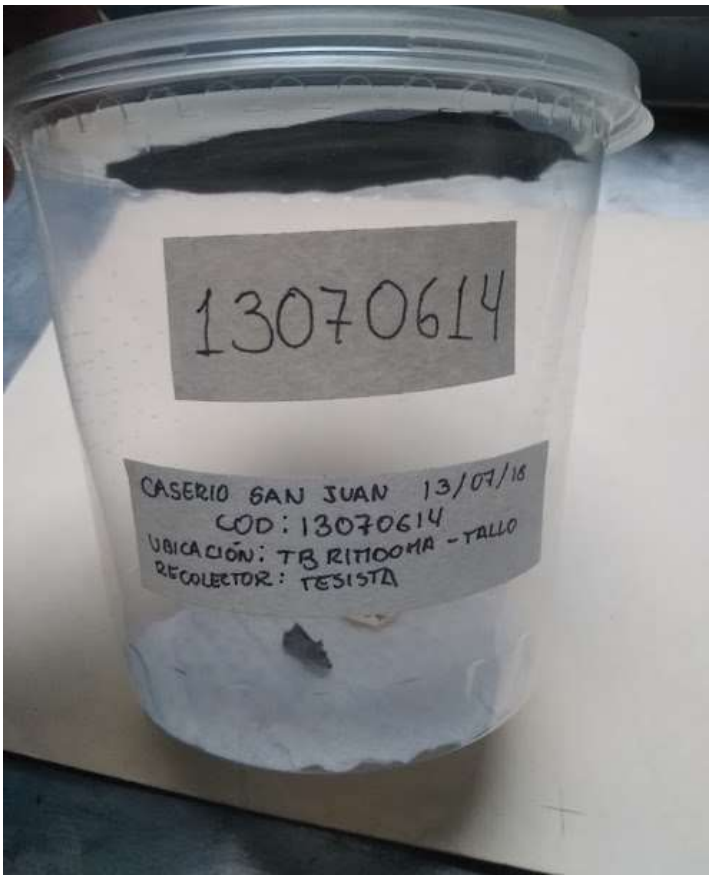


Figura 47. Postura de *Edessa sp.*, puesta en tapers criadores



Figura 48. Posturas ubicadas en tapers criadores en estand de laboratorio Entomología de la UNIA

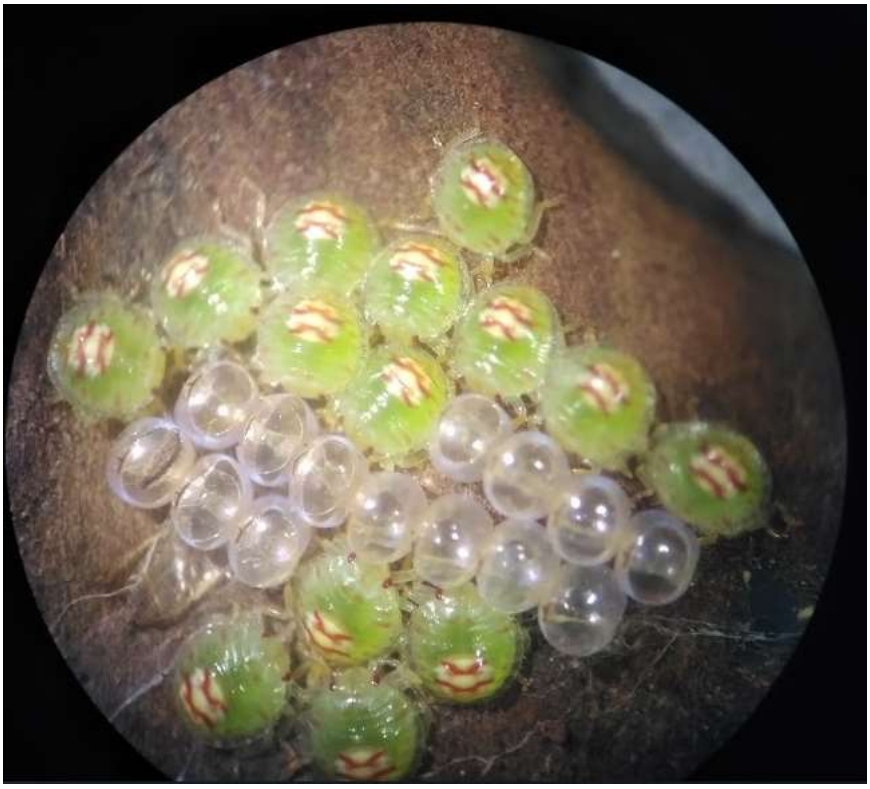


Figura 49. Postura con 100 por ciento de nacimiento de *Edessa sp.*, vista con el estereoscopio



Figura 50. Evaluación de nacimientos de posturas de *Edessa sp.*



Figura 51. Taper con nacimiento de Microavispas



Figura 52. Clasificación de microavispas nacidas de las posturas



Figura 53. Microavispas clasificadas por especie por postura en viales con alcohol de 70 grados.



Figura 54. Nacimiento de *Neorileya sp.,* vista con el estereoscopio.



Figura 55. Microavispa *Anastatus sp*., vista con el estereoscopio



Figura 56. Rotulado de muestras obtenidas en la caja entomológica

Cuadro 9. Estadística descriptiva de las variables porcentaje de parasitismo, temperatura y humedad relativa

	% PARASITISMO	*T°*	*H°*
Media	56.09	27.12	77.94
Error típico	7.15	0.28	0.35
Mediana	76.92	27.65	78.5
Moda	0	28.5	78
Desviación estándar	41.06	1.59	2.02
Varianza de la muestra	1685.82	2.54	4.06
Curtosis	-1.59	1.10	3.88
Coeficiente de asimetría	-0.49	-1.22	-1.76
Rango	100	6.2	9.1
Mínimo	0	23	71
Máximo	100	29.2	80.1
Suma	1851.007	894.800	2571.900
Cuenta	33	33	33
Nivel de confianza (95%)	14.559	0.565	0.715

Cuadro 10. Prueba de normalidad de datos kolmogorov – smirnov y shapiro – wilk

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% PARASITISMO	,240	33	,000	,787	33	,000
T°	,171	33	,015	,876	33	,001
H°	,210	33	,001	,840	33	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadro 11. Prueba de normalidad de datos Friedman

N	33
Chi-cuadrado	25,879
gl	2
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Friedman

Cuadro 12. Estadística de regresión para las variables porcentaje de parasitismo y temperatura

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.4433
Coeficiente de determinación R^2	0.1965
R^2 ajustado	0.1706
Error típico	37.392
Observaciones	33

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	1	10602.2427	10602.2427	7.5828	0.0097
Residuos	31	43343.9749	1398.1927		
Total	32	53946.2176			

	Coeficientes	*Error típico*	*Estadístico t*	*Probabilidad*	*Inferior 95%*	*Superior 95%*
Intercepción	-253.5885	112.6480	-2.2512	0.0316	-483.3356	-23.8413
T°	11.4209	4.1475	2.7537	0.0098	2.9620	19.8798

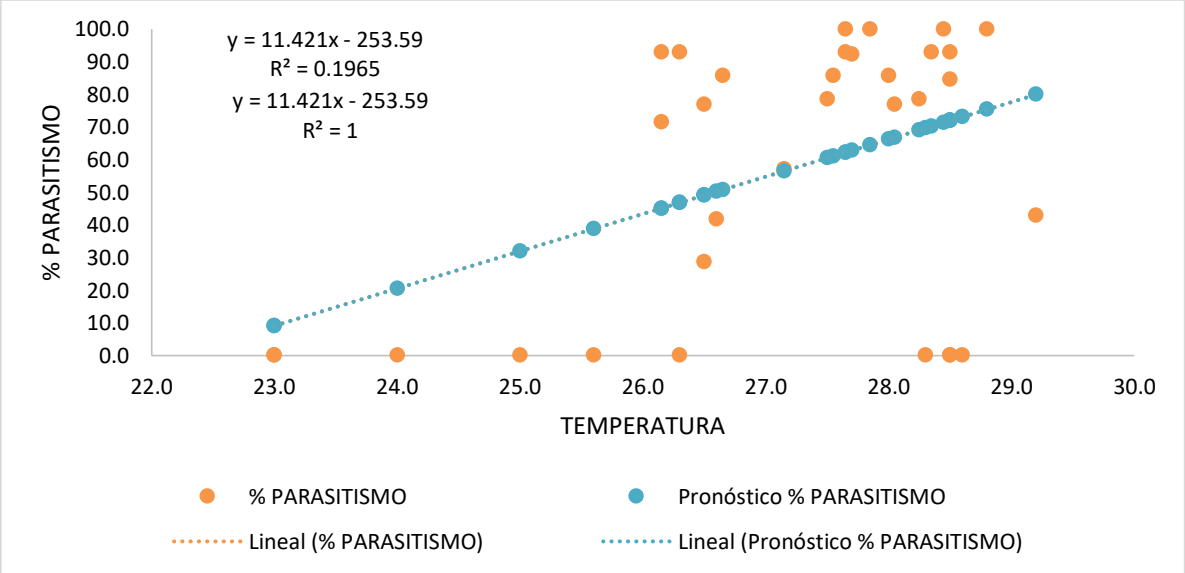


Figura 57. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con temperatura en una curva de regresión ajustada

Cuadro 13. Estadística de regresión para las variables porcentaje de parasitismo y humedad relativa

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.4916
Coeficiente de determinación R^2	0.2417
R^2 ajustado	0.2172
Error típico	36.3273
Observaciones	33

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	1	13036.2905	13036.2905	9.8784	0.0037
Residuos	31	40909.9271	1319.6751		
Total	32	53946.2176			

	Coeficientes	*Error típico*	*Estadístico t*	*Probabilidad*	*Inferior 95%*	*Superior 95%*
Intercepción	-724.416	248.413	-2.916	0.007	-1231.057	-217.774
H°	10.015	3.186	3.143	0.004	3.516	16.513

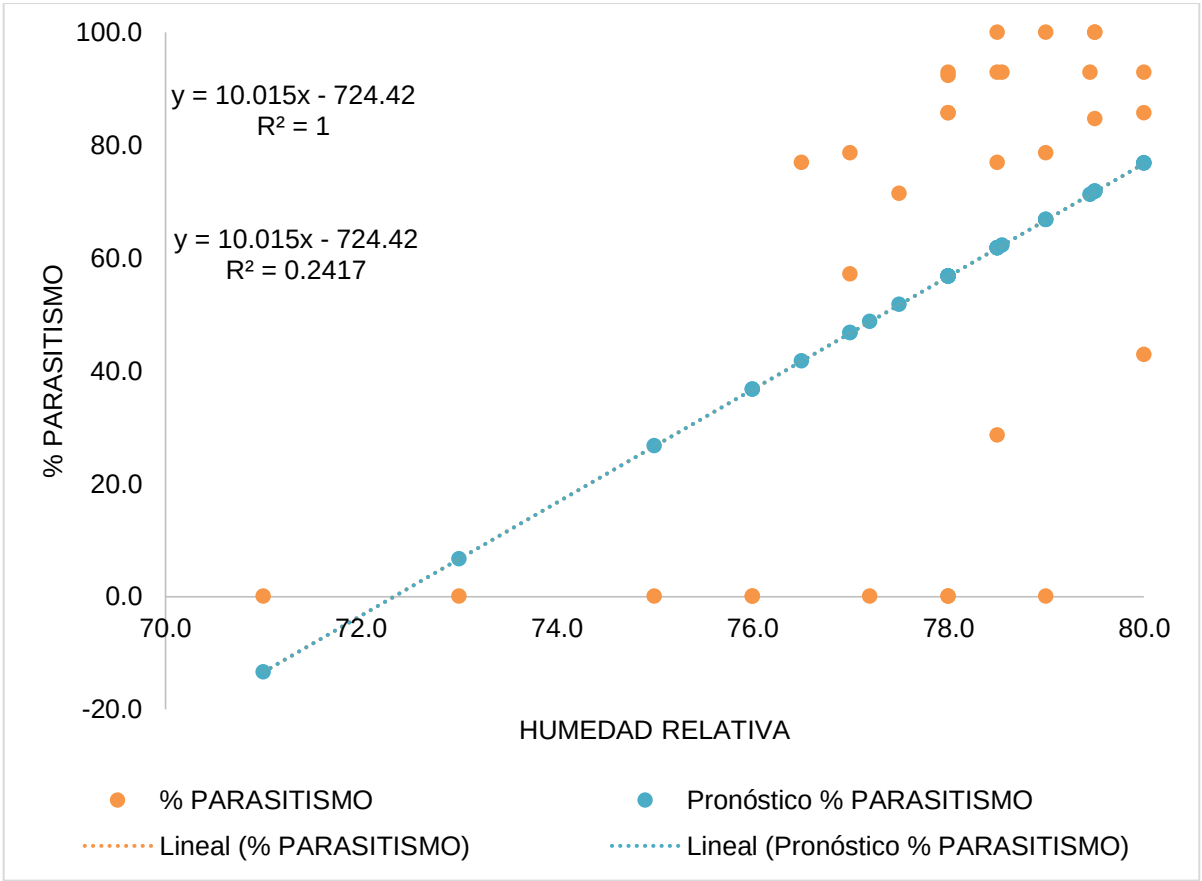


Figura 58. Dispersión que relaciona el porcentaje de parasitismo con humedad relativa en una curva de regresión ajustada

Cuadro 14. Análisis estadístico de regresión de porcentaje de parasitismo versus temperatura y humedad relativa

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.5399
Coeficiente de determinación R^2	0.2916
R^2 ajustado	0.2443
Error típico	35.692
Observaciones	33

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	2	15728.4959	7864.2479	6.1732	0.0057
Residuos	30	38217.7217	1273.9241		
Total	32	53946.2176			

	Coeficientes	*Error típico*	*Estadístico t*	*Probabilidad*	*Inferior 95%*	*Superior 95%*
Intercepción	-694.986	244.907	-2.838	0.008	-1195.153	-194.820
Variable X 1	6.697	4.606	1.454	0.156	-2.711	16.104
Variable X 2	7.307	3.643	2.006	0.054	-0.132	14.747

Cuadro 15. Correlación multiple para datos no paramétricos, Spearman

			% PARASITISMO	T°	H°
Rho de Spearman	% PARASITISMO	Coeficiente de correlación	1,000	,302	,444**
		Sig. (bilateral)	.	,088	,010
		N	33	33	33
	T°	Coeficiente de correlación	,302	1,000	,274
		Sig. (bilateral)	,088	.	,123
		N	33	33	33
	H°	Coeficiente de correlación	,444**	,274	1,000
		Sig. (bilateral)	,010	,123	.
		N	33	33	33

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).