

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



ESTUDIO DE CICÁDIDOS (HEMÍPTERA: CICADIDAE) EN
PLANTACIONES DE CAFÉ EN ECHARATI (LA
CONVENCIÓN)

Tesis presentada por:
Bach. Alarcón Aguilar Liseth Pamela

Para optar el título profesional de:
BIÓLOGO

Asesora:
Blga. María Mercedes Del Castillo Espinoza

CUSCO – PERÚ
2022

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con todo mi corazón a mis papitos Benito Alarcon y Josefina Aguilar pues sin ellos no lo habría logrado ya que son mi pilar fundamental en mi formación personal como profesional, a mi hermanito Bruno que siempre estuvo alentándome durante todo el desarrollo de la tesis.

También quiero dedicar esta este trabajo de investigación a mis queridos amigos y familiares que siempre estuvieron alentándome y apoyándome en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento está dedicado primeramente a la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y a toda la plana de docentes de la Escuela Profesional de Biología por el tiempo, experiencias, amistad y formación profesional impartida.

A mi asesora Blga. María Mercedes Del Castillo Espinoza quien desde un comienzo me recibió con los brazos abiertos apoyándome con mi tema de investigación, también le quiero agradecer por su tiempo, paciencia y constante apoyo durante todo el trabajo de investigación.

A la Dra. Tatiana Peterson Ruschel por brindarme su amistad y apoyo en la identificación de los especímenes estudiados en este trabajo de investigación.

A los miembros del Centro de Investigación Zoológica – CEINZ: Benita, Patricia, Doris, Roxana, Kevin, Alexandra, Rafael, Iván, Misha, Alex quienes me hicieron parte de este cálido grupo humano, agradecerles también por apoyarme y motivarme durante el desarrollo de mi investigación.

A mis queridos y muy apreciados amigos: Paola, Mario, Joe, Kevin, Claudia, Yeni, quienes siempre estuvieron al tanto de mi avance, alentándome en cada paso que daba y con quienes pase muchas experiencias dentro y fuera de la universidad.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN	II
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	IV
JUSTIFICACIÓN	V
OBJETIVOS.....	VI
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. Internacionales	1
1.1.2. Nacionales	5
1.1.3. Locales	5
1.2. MARCO CONCEPTUAL	6
1.2.1. <i>Familia Cicadidae</i>	6
1.2.1.1. Taxonomía de cicádidos	8
1.2.1.2. Importancia Ecológica de las Cigarras	10
1.2.1.3. Importancia Económica de las Cigarras en Cultivos De Café	11
1.2.1.4. Morfología.....	11
1.2.1.4.1. Cabeza	11
1.2.1.4.2. Tórax	13
1.2.1.4.3. Patas	14
1.2.1.4.4. Alas	15
1.2.1.4.5. Abdomen.....	17
1.2.1.4.6. Genitalia Externa.....	18
1.2.1.5. Biología y ecología de los cicádidos	20
1.2.1.5.1. Comportamiento	20
1.2.1.5.2. Reproducción	20
1.2.1.5.3. Hábitat.....	20

1.2.2.	<i>Plantaciones de café</i>	21
1.2.2.1.	Taxonomía del café.....	21
1.2.2.2.	Fases de desarrollo del café	22
1.2.2.2.1.	Fase de desarrollo vegetativo del café	22
1.2.2.2.2.	Fase de desarrollo productivo del café.....	22
1.2.2.2.3.	Superposición de las fases de desarrollo vegetativo y reproductivo	22
1.2.2.2.4.	Fase de senescencia del café.....	22
1.2.2.3.	El café y el medio ambiente.....	23
1.2.2.3.1.	Rústico.....	23
1.2.2.3.2.	Policultivo tradicional.....	23
1.2.2.3.3.	Policultivo comercial.....	23
1.2.2.3.4.	Sombra de una sola especie	24
1.2.2.3.5.	Monocultivo sin sombra	24
1.2.2.4.	Importancia económica del café.....	26
CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO.....		27
2.1.	ÁREA DE ESTUDIO	27
2.1.1.	<i>Ubicación político geográfica:</i>	27
2.1.2.	<i>Accesibilidad</i>	30
2.1.3.	<i>Medio físico:</i>	30
2.1.3.1.	Clima:	30
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS		34
3.1.4.	<i>Software</i>	35
3.2.	MÉTODOS	35
3.2.1.	<i>Tipo de investigación</i>	35
3.2.2.	<i>Trabajo De Campo</i>	35
3.2.2.1.	Selección Del Área De Estudio.....	35
3.2.2.2.	Instalación De Trampas	36

3.2.2.2.1. Trampa De Luz.....	36
3.2.2.2.2. Captura Directa.....	39
3.2.3. Trabajo De Laboratorio.....	41
3.2.3.1. Procesamiento De Muestras.....	41
3.2.3.2. Montaje y etiquetado	42
3.2.4. Identificación.....	44
A. Terminología.....	45
3.2.3.1. Preparación de la genitalia	45
A. Extracción de genitalia.....	45
B. Examinación de genitalia	45
3.2.5. Descripción de las muestras.....	46
3.2.6. Análisis de información.....	47
3.2.6.1. Parámetros estadísticos	47
3.2.6.1.1. Riqueza.....	47
3.2.6.1.2. Abundancia relativa.....	47
3.2.6.1.3. Índice de diversidad Shannon - Wiener (H')	48
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
4.1. RESULTADOS.....	49
4.1.1. Estructura taxonómica de cicádidos y determinación de especies en plantaciones de café ..	49
4.1.2. Descripción de la morfología las especies de cicádidos presentes en las plantaciones de café	50
4.1.2.1. Género <i>Carineta</i> , Amyot & Audinet-Serville, 1843.....	50
4.1.2.1.1. <i>Carineta sp1</i>	50
4.1.2.1.2. <i>Carineta sp2</i>	53
4.1.2.2. Género <i>Dorisiana</i> , Metcalf, 1952	56
4.1.2.2.1. Descripción de la exuvia.....	56
4.1.2.2.2. <i>Dorisiana sp1</i>	58
4.1.2.2.3. <i>Dorisiana sp2</i> . – <i>D. semilata</i>	62
4.1.2.3. Género <i>Quesada</i> Distant, 1905	64

4.1.2.4.	Género <i>Proarna</i> , Stål, 1864.....	67
4.1.2.4.1.	<i>Proarna sp1</i>	67
4.1.2.4.2.	<i>Proarna sp2</i>	70
4.1.2.4.3.	<i>Proarna insignis</i> , Distant, 1881.....	73
4.1.2.5.	Género <i>Majeorona</i>	76
4.1.3.	<i>Análisis estadístico</i>	79
4.1.3.1.	Riqueza de Cicádidos.....	79
4.1.3.2.	Abundancia.....	80
4.1.3.3.	Diversidad.....	83
4.1.3.3.1.	Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para cicádidos.	83
4.2.	DISCUSIÓN	85
	CONCLUSIONES	88
	RECOMENDACIONES	89
	BIBLIOGRAFÍA	90
	ANEXOS	98
	ANEXO 1. BASE DE DATOS	99
	ANEXO 2. CONSULTA A LOS ESPECIALISTAS Y CONFIRMACIÓN DE ESPECIES A TRAVÉS DE CORREO ELECTRÓNICO	102
	ANEXO 3. PÁGINA DE GOOGLE DRIVE DONDE SE COMPARTIÓ TODAS LAS FOTOGRAFÍAS DE CICÁDIDOS A LOS ESPECIALISTAS	106
	ANEXO 4. CLAVES TAXONÓMICAS	107
	ANEXO 5. PANEL FOTOGRÁFICO	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas ninfales del 1er al 5to instar, <i>Quesada gigas</i>	7
Figura 2. Vista anterior de la cabeza.....	12
Figura 3. Vista dorsal del tórax.....	13
Figura 4. Vista lateral de los 3 pares de patas.....	14
Figura 5. Partes de las alas de cicádidos.....	15
Figura 6. Interpretación de la venación de las alas anteriores y posteriores.....	16
Figura 7. Vista dorsal y ventral del abdomen.....	17
Figura 8. Vista lateral y ventral de la genitalia masculina.....	18
Figura 9. Vista lateral y ventral de la Terminalia femenina.....	19
Figura 10. Los 5 sistemas cafetaleros mostrando la complejidad vegetativa, altura de dosel y la variedad de componentes.....	25
Figura 11. Mapa Político del Perú - Cusco - La Convención - Echarati.....	28
Figura 12. Mapa del área de estudio y los puntos de muestreo.....	29
Figura 13. Climatodiagrama de la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba.....	32
Figura 14. Puntos de muestreo.....	36
Figura 15. Instalación de trampa de luz.....	37
Figura 16. Exuvia de cigarra en el envés de la hoja de café.....	40
Figura 17. Exuvia posada en el tronco de un cacao.....	41
Figura 18. Clasificación de muestras por su morfología externa.....	41
Figura 19. Observación de cicádidos al estereoscopio.....	42
Figura 20. Extensión de las alas de un cicádido para su identificación.....	43
Figura 21. Etiqueta taxonómica.....	43
Figura 22. Identificación de las muestras al estereoscopio.....	44
Figura 23. Examinación de genitalia en el estereoscopio.....	46
Figura 24. <i>Carineta</i> sp1.....	52
Figura 25. <i>Carineta</i> sp2.....	55
Figura 26. Exuvia de <i>Dorisiana</i> sp.....	57
Figura 27. Vista ventral de la cabeza de <i>Dorisiana</i> sp1.....	58
Figura 28. <i>Dorisiana</i> sp1.....	61
Figura 29. <i>Quesada gigas</i>	66

Figura 30. Proarna sp1.	69
Figura 31. Proarna sp2.	72
Figura 32. Proarna insignis.	75
Figura 33. Majeorona aper.	78
Figura 34. Riqueza de Cicádidos	80
Figura 35. Abundancia de Cicádidos presentes en el área de muestreo	82
Figura 36. Abundancia relativa de Cicádidos en el área de estudio	82
Figura 37. Diversidad de Shannon-Wiener (H') para los cicádidos presentes en los puntos de muestreo.....	84
Figura 38. Clave taxonómica del 5to estadio ninfal de algunas especies de cicádidos asociados con plantaciones de café	107
Figura 39. Muda de un Cicádido.....	109
Figura 40. Búsqueda y recolección de muestras.....	110
Figura 41. Exuvias de Cicadidae en el envés de las hojas de café.....	110
Figura 42. Instalación de Trampa de Luz	111
Figura 43. Muestras de Cicádidos capturados en campo.....	111
Figura 44. Materiales empleados para la extracción de genitalia	112
Figura 45. Almacenamiento de las exuvias	112
Figura 46. Medición de muestras.....	112
Figura 47. Observación de la genitalia al estereoscopio.....	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo	27
Tabla 2: Vías de acceso a Echarati	30
Tabla 3. Temperatura de la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba	31
Tabla 4. Precipitación Pluvial de la Estación Meteorológica de Quillabamba.....	31
Tabla 5. Capturas con trampa de luz en época de lluvia.....	38
Tabla 6. Capturas con trampa de luz en época de secas	38
Tabla 7. Captura directa en época de lluvias	39
Tabla 8. Captura directa en época de secas.....	40
Tabla 9. Géneros de cicádidos presentes en la época de secas y lluvias.	49
Tabla 10. Especies de Cicádidos presentes en los puntos de muestreo	49
Tabla 11. Especies de Cicádidos registrados en los puntos de muestreo.....	79
Tabla 12. Abundancia y abundancia relativa de Cicádidos en el área de muestreo	81
Tabla 13. Índice de diversidad para los Cicádidos por puntos de muestreo	83

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Sector de Miraflores del Distrito de Echarati, entre los años 2018-2019, debido a que en la zona de estudio existen plantaciones de café y presencia de cigarras, las que son consideradas como plagas del café en el continente americano. y se desconoce las especies presentes para la zona de estudio.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue estudiar a los cicádidos (Hemíptera: Cicadidae) en plantaciones de café en Echarati (La Convención), con la finalidad de determinar las especies, realizar una descripción morfológica y conocer su diversidad en la zona de estudio. Para realizar el trabajo de investigación se usaron dos métodos de colecta: Trampas de Luz y Colectas Manuales entre noviembre - enero (2018-2019) y agosto-octubre (2019) instalando las trampas de luz cada dos semanas en donde se colectaron 78 cicádidos adultos que fueron identificados en el Laboratorio de Entomología y Aracnología, para la confirmación de especies se usaron catálogos ilustrados de cicádidos (Maes et.al, 2012), claves de Martinelli N. (1985), Martinelli & Zucchi (1987) y el apoyo de la Dra. Tatiana Petersen Ruschel especialista en cicadidos; para la descripción se usaron términos empleados por Moulds (2005) y por la doctora Petersen Ruschel (2015); en donde la familia Cicadidae se encuentra distribuida en 2 subfamilias: Cicadettinae y Cicadinae, con 2 tribus: Carinetini y Fidicinini, 5 géneros: *Carineta*, *Dorisiana*, *Majeorona*, *Proarna* y *Quesada*; y 9 especies de Cicádidos: *Carineta sp1*, *Carineta sp2*, *Dorisiana sp1*, *Dorisiana sp2*, *Majeorona aper*, *Quesada gigas*, *Proarna Insignis*, *Proarna sp1*, *Y Proarna sp2*. y 40 exuvias de cicádidos pertenecientes al género *Dorisiana*. Cabe mencionar que de las 9 especies 7 de ellas son nuevos registros para el Sector de Miraflores del distrito de Echarati – La Convención.

ESTUDIO DE CICÁDIDOS (HEMÍPTERA: CICADIDAE) EN PLANTACIONES DE CAFÉ EN ECHARATI (LA CONVENCION)

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países mega diversos del mundo (MINAM, 2011), sin embargo, son pocos los estudios realizados para la familia de Cicádidos (cigarras), no obstante, uno de los estudios realizados por Samborn en el Perú menciona que se tiene un registro de 3 subfamilias, 8 tribus, 23 géneros y 114 especies descritas.

Una de las características resaltantes es la alimentación de los cicádidos ya que, en estado ninfal y adulto se alimentan de la savia de las plantas, insertando 2 pares de estiletes (mandíbula modificada) en el tejido de la planta (Dietrich, 2003), las plantas que se encuentran infectadas presentan síntomas de clorosis en las hojas, en los ápices de las ramas se puede observar poca cantidad de hojas, en casos severos llegan a matar a la planta, además, la especie *Quesada gigas* es la más importante ya que no solo afecta a las plantas de café sino a otras especies (Bustillo , 2008), también tenemos a *Proarna bergii* que afecta a espárragos en Perú (Narro Esquivel, 2015).

Se conoce que el café es uno de los principales productos agrícolas de exportación en el Perú, su producción se da entre los 800 a 2000 msnm, cuando un cafeto se encuentra sano puede producir dos mil granos cosechados a mano (Mariel & Noel, 2010); la provincia de La Convención cuenta con una gran superficie dedicada a la producción del café, la que tiene un promedio de 684 kg de café verde en una densidad promedio de 3,000 plantas de café (Diaz M. , 2015).

Se pudo observar que años pasados el café presentaba una elevada producción sin embargo actualmente ha disminuido, esto se puede deber al cambio climático, que puede generar el ingreso de nuevas plagas a las plantaciones de café, a pesar que las cigarras no están reportadas como

plagas en nuestro país, se ha documentado que algunas de las especies pueden producir daños en plantaciones café ((Martinelli & Zucchi, 1997) y frutales (Sánchez Garcia, et al., 2020).

Es por ello que el presente trabajo de investigación aportará nuevos registros y descripción de cicádidos, obteniéndose así la riqueza, abundancia y diversidad de la familia Cicadidae en plantaciones de café en el Sector de Miraflores-Echarati-La Convención-Cusco, permitiendo tener información actualizada sobre la familia Cicadidae en esta zona.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Sector de Miraflores del Distrito de Echarati – Provincia de La Convención – Cusco no se tiene un registro de cicádidos presentes en plantaciones de café pese a que los cicádidos son insectos que perjudican a las plantaciones de café produciendo la baja productividad y en casos extremos la marchitez de la planta.

Por lo que el presente trabajo de investigación pretende realizar la identificación de cicádidos presentes en plantaciones de café para obtener un registro actualizado de la Familia de Cicádidos en la zona de estudio.

Formulación del problema:

- ¿Qué especies de cicádidos están presentes en plantaciones de café en el sector de Miraflores – Echarati?
- De la Familia de Cicádidos presentes en las plantaciones de café ¿Cuál es la especie más abundante?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación permite aportar información sobre las especies de Cicádidos presentes en plantaciones de café en el Sector de Miraflores del Distrito de Echarati – Provincia de la Convención – Cusco, lo que facilitara crear una línea base para investigaciones posteriores.

Existen investigaciones en países como: Brasil, Colombia, México y Perú en donde manifiestan que los Cicádidos están presentes en plantaciones de café y son considerados como plagas para el café en los países mencionados exceptuando a Perú, por lo que resulta preciso orientar la investigación a identificar, describir la morfología y conocer la diversidad de los Cicádidos asociados a plantaciones de café en el sector de Miraflores del Distrito de Echarati, para desarrollar futuras alternativas de control de plagas frente a los cicádidos con mayor abundancia presentes en la zona de estudio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudiar los cicádidos (Hemíptera: Cicadidae) en plantaciones de café en el Sector de Miraflores - Echarati (La Convención).

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Determinar las especies de cicádidos presentes en plantaciones de café en el Sector de Miraflores – Echarati (La Convención).
2. Describir la morfología de las especies de cicádidos presentes en plantaciones de café en el Sector de Miraflores – Echarati (La Convención).
3. Evaluar la diversidad de cicádidos presentes en las plantaciones de café en el Sector de Miraflores – Echarati (La Convención).

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Internacionales

Martinelli N. M., 1985 Estudió cicadidos asociados al café en Brazil, su objetivo fue identificar las especies de cigarras (Homoptera-Cicadidae) que atacan al café y elaborar claves de identificación para géneros y especies de cicádidos. Para los estudios de campo se realizó encuestas, solicitaron ejemplares de colecciones de las instituciones: EPAMIG, ESALQ, IAC e MZUSP. Las identificaciones fueron realizadas en base a la literatura y posteriormente comparadas con los ejemplares del Museo Natural de Historia de Britania y de Paris. Se observó 10 especies de cigarras que están distribuidas en 1 familia, 2 subfamilia y 4 géneros. Elaborándose tres claves de identificación con base en características generales, en la genitalia masculina y el ovopositor. Llegó a obtener especies de cigarras que infestan a cafetales, como: *Quesada gigas*, *Dorisiana drewseni*, *Carineta fasciculata*, *Fidicina pronoe*, *Dorisina viridis*, *Carineta matura* y *Carineta spoliata*; las últimas 4 especies se registran por primera vez para los cafetales. En la observación de campo se observó que los adultos emergen entre setiembre y octubre (*Q. gigas*, *F. pronoe* y *D. viridis*), diciembre (*D. drewserni*) y Febrero (*C. Matura* y *C. spoliata*).

Martinelli & Zucchi, 1987 realizaron un estudio de cicadidos del genero *Quesada* (Distant, 1905) asociadas al café en Brazil (Minas Gerais, Sao Paulo), logrando identificar, describir e ilustrar dos especies: *Quesada gigas* y *Q. sodalis*. Las muestras fueron colectadas utilizando

un armazon de fierro con tela naylon, colocada sobre la copa del café, tambien se realizó colectas manuales a travez de redes entomológicas, los muestras colectadas fueron coservadas en alcohol de 70°.

Martinelli & Zucchi, 1989 realizaron un estudio de cicadidos del genero *Carineta* (A. & S., 1843) asociadas al café en Brazil (Minas Gerais, Sao Paulo), logrando identificar, describir e ilustrar tres especies: *Carineta fasciculata* (Germar, 1821), *C. matura* (Distant, 1892) y *C. spoliata* (Walker, 1858).

Martinelli & Zucchi, 1997 menciona la distribución geográfica de 10 especies de cigarras asociadas al café (*Coffea arábica*), este estudio se realizó en Minas Gerais, Sao Paulo y Paraná Unidos (Brasil). Las cigarras se recolectaron usando una trampa constituida de un marco de hierro cubierto por tela nylon, que fue colocada bajo la copa del café; también realizó colectas directas (manuales) empleando una red entomológica. Para la conservación de los ejemplares se usó alcohol al 70%. De todas las especies estudiadas *Quesada gigas* es la especie que presenta una amplia distribución. A través de las observaciones realizadas la región cafetera de Brasil (Minas Gerais y Alta Mogiana en Sao Paulo), se encuentra altamente infestada por cigarras. Indicando en sus resultados que Perú presenta las siguientes especies: *Quesada gigas*, *Q. sodalis*, *Fidicina mannifera*, *F. pronoe*, *Dorisiana viridis* y *Carineta spoliata*.

Martinelli & Zucchi, 1997a realizaron colectas en plantas frutíferas en el Parque de FCAV – Campus de Jaboticabal – SP, de octubre – noviembre de 1990 a octubre – diciembre de 1991, con el objetivo de constatar la presencia de especies de cigarras en las plantas. La captura de muestras para adultos fueron a travez de redes entomologicas, las ninfas fueron colectadas en trincheras de 1.0m x 0.50m x 0.50m y las exuvias se recolectaron manualmenre de los troncos,

ramas y hojas de las plantas hospederas. Se identificaron tres especies: *Fidicina mannifera* (F. 1803), *Quesada gigas* (Oliver, 1790) y *Dorisiana drewseni* (Stal, 1854) donde las dos primeras especies de cicadidos tuvieron mayor presencia en más de 30 especies de plantas incluyendo al café.

Maccagnan & Martinelli, 2004 describen e ilustran las ninfas de *Quesada gigas* (Oliver), también crea una clave de reconocimiento de los 5 instares ninfales que presenta. Las muestras se colectaron en plantaciones de café con alta infestación de *Q. gigas* en los municipios de São Sebastião do Paraíso, Monte Santo de Minas e Patrimônio (Minas Gerais), Franca e Casa Branca (São Paulo), por medio de trincheras hechas cerca de la base del tronco de la planta del café, las muestras fueron preservadas en alcohol al 80%. Se analizó sus características morfológicas con el uso de un estereoscopio.

Salazar-E, 2005 refiere para Colombia 20 especies de cigarras con énfasis en la fauna de algunos departamentos, dentro de las especies descritas se menciona a *Fidicina pronoe* (Walker), *Fidicina spp.* para la descripción utilizó la clave dada por Brues *et al.*, (1954), donde describe a la familia Cicadidae.

Hernández Dávila, 2007 menciona la presencia de cigarras en plantaciones de café en Guatemala, indicando que su ciclo biológico puede durar entre 2 a 6 años, dependiendo de la región cafetalera, la especie y condiciones climáticas. También indicó que se encontró entre 5 a 10 túneles alrededor de las plantas de café, pudiendo encontrar hasta 30 exuvias por planta de café, así como un conteo de 269 adultos, de los cuales el 56% fueron hembras y el 44% machos, dando una relación de sexos, que por cada macho hay 2.25 hembras.

Santos , et al., 2010 describen una especie de cigarra asociada a la planta del café (*Coffea arabica* L.) y proponen la clave de identificación para la especie de *Fidicinoides* (Hemiptera: Cicadidae); donde describen sus características. Se hicieron colecciones de adultos y exubias que se encontraban adheridos a los troncos del café, durante octubre del 2003 en la finca de Lauro Barroso, para poder identificarlos realizaron la preparación de los genitales masculinos en una solución de hidróxido de potasio al 5%, e identificó a: *Fidicinoides sarutaiensis*.

Maccagnan & Martinelli, 2011 describe, ilustra y crea una clave taxonomica para el 5to instar ninfal de *Dorisia drowseni* (Stål), *Dorisia viridis* (Olivier), *Fidicina mannifera* (Fabricius), *Fidicinoides pronoe* (Walker) y *Carineta fasciculata* (Germar), muestras que fueron obtenidas de la Colección Entomológica de el Departamento Fitosanitario de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias (FCAV/UNESP) que fueron colectadas de plantaciones de café.

Maes , Moulds, y Sanborn, 2012 publica un catálogo ilustrado de Cicádidos y menciona la presencia de 28 especies de Cicadidae reportadas para Nicaragua. Donde agrupa dos subfamilias Cicadinae Latreille y Cicadettinae Buckton (Moulds, An appraisal of the higher classification of cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna, 2005). Los Cicadinae incluyen 4 tribus, Zammarini Distant, Cryptotympanini Handlirsch, Fidicinini Distant (con dos subtribus, Fidicinina Distant y Guyalnina Boulard & Martinelli) y Hyantiini Distant. Los Cicadettinae incluyen también 4 tribus, Dazini Kato, Carinetini Distant, Parnisini Distant y Chlorocystini Distant. Para Perú se reportan las siguientes especies de la subfamilia Cicadinae: *Fidicina mannifera* *Fidicinoides pronoe*, *Proama insignis*, *Quesada gigas*; entre otras especies reportadas para la subfamilia Cicadettinae se tiene: *Carineta postica*, *Carineta viridicata*, *Calyria telifera*.

Aparecio P., 2013 menciona que las cigarras de la especie *Quesada gigas* son consideradas plagas en cultivos de café, en los estados de Sao Paulo y Minas Gerais, también comenta que son la especie principal y más perjudicial para las plantaciones de café.

De Carvalho Andrade, 2015 realiza un estudio sobre los aspectos morfológicos de los aparatos reproductores, maduración de ovarios y evaluación del desarrollo de ninfas de *Quesada gigas* (OLIVER, 1790) (Hemiptera: Cicadidae). Menciona que esta es una especie con amplia distribución geográfica en el continente americano, además se pueden encontrar en los cafetos, en la etapa adulta se encuentra entre los meses de septiembre y noviembre, periodo en el que se produce el apareamiento y la postura.

1.1.2. Nacionales

Sanborn, Allen F., 2020 Identifica la fauna de cigarras conocidas del Perú. Donde menciona que la fauna de cigarras peruana actualmente conocida está compuesta por 114 especies de la familia Cicadidae comprendidas en 23 géneros, ocho tribus y tres subfamilias con un aumento del 115% sobre la fauna de cigarras conocida y proporcionada en el estudio “The cicadas (Hemiptera: Cicadidae) of Peru including the Description of twenty-four new species, three new synonymes, and thirty-seven new records”

1.1.3. Locales

Escalante G., 1974 realizó colecciones de insectos durante los años de 1970 a 1973, en la zona tropical lluviosa de Alto Urubamba del Distrito de Echarati, Provincia de La Convención, Departamento del Cusco, donde identificó dos especies de la Familia Cicadidae, *Tympanoterpes gigas* Oliv. y *Fidicina pronoe* Walk., mencionando que presentan una amplia

distribución en La Convención y abundan en verano. En sus apuntes menciona que las ninfas se encuentran en las raíces de los cafetos y de otros frutales.

1.2. Marco Conceptual

1.2.1. Familia Cicadidae

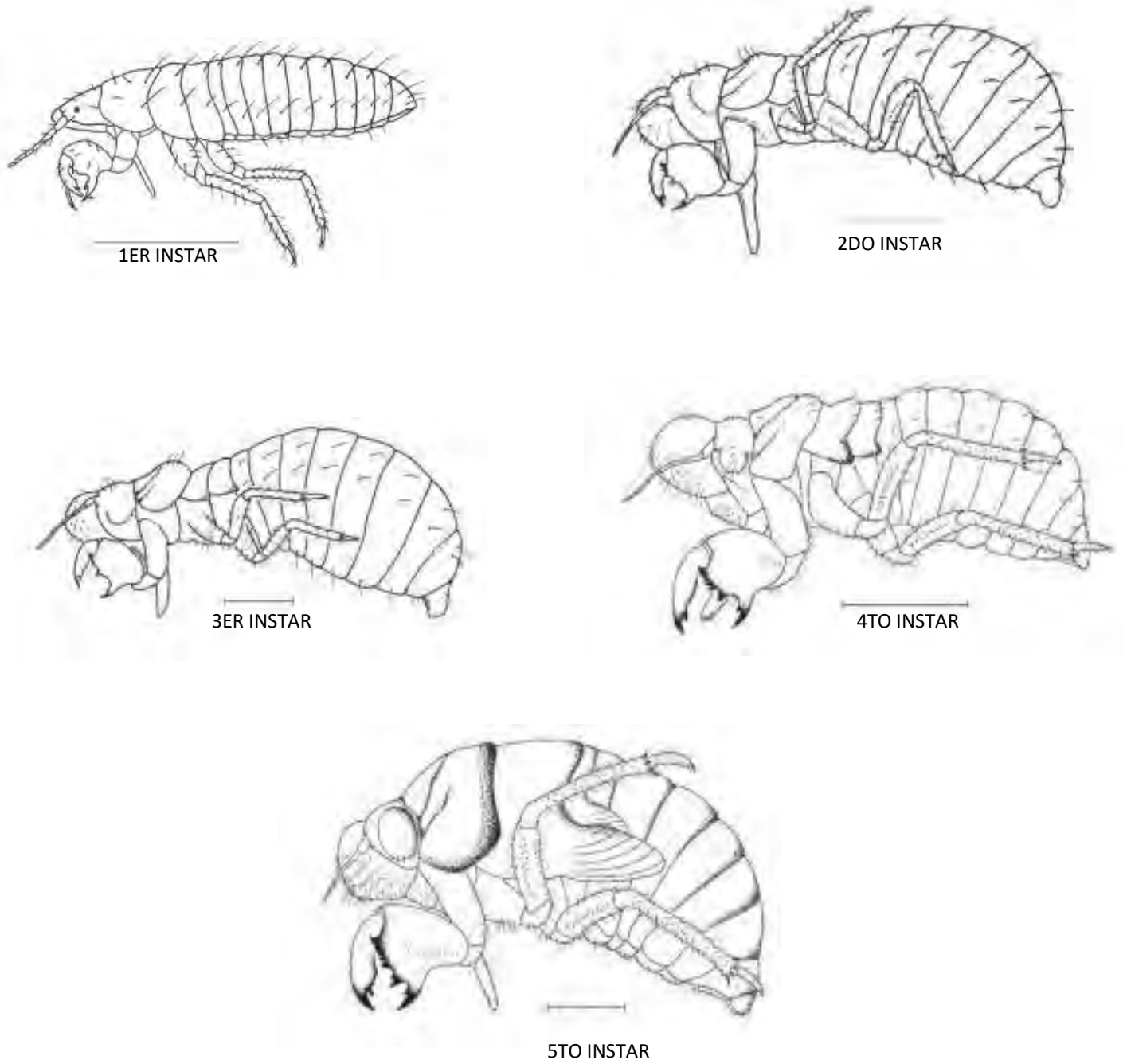
La literatura reporta 2895 especies de Cicadoidea en el mundo (Bartlett et al., 2018), sin embargo, en el Perú, los cicádidos han sido poco estudiados a falta de especialistas. Actualmente esta compuesta por 114 especies descritas de 23 géneros, ocho tribus y tres subfamilias (Sanborn, 2020).

Los cicádidos son conocidos como cigarras o chicharras, de la familia Cicadidae (Insecta: Hemíptera). Los adultos tienen una longitud de 2 a 7 cm, una característica es la presencia de alas membranosas transparentes y alargadas, que usualmente sobrepasan el abdomen, emiten un canto característico que es generado a través del órgano timbal o tambor (Sánchez-García et al., 2020).

Los machos comienzan a cantar a través del órgano timbal por la tarde, atrayendo a las hembras durante los períodos reproductivos, suelen ocurrir al atardecer y duran unos cuantos segundos (Sánchez García, et al., 2017). Cuando la copula resulto efectiva la hembra busca ramas secas para ovopositar (Decaro-Junios, et al., 2012).

Las cigarras antes de llegar a la fase adulta pasan por cinco instares ninfales y conforme muden se aproximan hacia la superficie, una vez que completen el ciclo, estas emergen del suelo (Sánchez Garcia et al., 2020). El ciclo de vida de las cigarras puede tardar entre 1 año a 17 años dependiendo de la especie.

Figura 1. Etapas ninfales del 1er al 5to instar, Quesada gigas



Nota: Figuras adaptadas de (Maccagnan & Martinelli, 2004)

Las ninfas durante los 5 instares se alimentan de la savia de raíces de la planta hospedera (Sánchez et al.,2020), la ninfa una vez lista para la muda, se desplaza a la superficie y elige la zona en donde mudara, colocándose sobre una protuberancia y sujetándose con las patas anteriores con el dorso ligeramente inclinado hacia el suelo, esta permanece unos minutos inmóvil para luego rajarse longitudinalmente por la zona dorsal del tórax por donde va saliendo, lentamente. Cuando ha emergido en sus dos terceras partes, el adulto permanece colgando unido a la exuvia y comienza a extender las alas. Cuando éstas están medio desplegadas y las patas algo endurecidas, se incorpora y continúa unido a la exuvia, este proceso puede durar entre 2 a 3 horas (González et al., 1998). Las cigarras habiendo pasado por la etapa ninfal y siendo ya adulta se alimentará de la savia de las ramas de los árboles (Sánchez et al., 2020),

1.2.1.1.Taxonomía de cicádidos

Para poder identificar familias y subfamilias se estudian la estructura asociada a la emisión del sonido que es característico de las cigarras, sin embargo, este tipo de clasificación no tiene validez para la clasificación moderna (Moulds, 2005).

La superfamilia Cicadoidea comprende dos familias, Tettigarctidae y Cicadidae (Moulds, 2005). Según (Sanborn, 2020) todas las cigarras existentes pertenecen a la familia Cicadidae presenta tres tribus, para lo cual Sanborn nos muestra una clasificación más detallada de las especies de cigarras para Perú.

Clase **Insecta**

Orden **Hemiptera** Linnaeus, 1758

Superfamilia **Cicadoidea**

Familia **Tettigarctidae**

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

SubFamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Durangonini** Moulds & Marshall, 2018 (Marshall et al. 2018)

Género **Durangona** Distant, 1911

Durangona tigrina Distant, 1911

Tribu **Zammarini** Distant, 1905b

.SubTribu **Zammarini** Distant, 1905b

Género **Adusella** Haupt, 1918

Adusella signata Haupt, 1918

Adusella venturii (Distant, 1906b)

Género **Zammara** Amyot & Audinet-Serville, 1843

Zammara hertha Schmidt, 1919

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905d

SubTribu **Fidicinina** Distant, 1905d

Género **Fidicina** Amyot & Audinet-Serville, 1843

Fidicina ethelae (Goding, 1925)

Fidicina mannifera (Fabricius, 1803)

Fidicina obscura Boulard & Martinelli, 1996

Fidicina robini Boulard & Martinelli, 1996

Género **Fidicinoides** Boulard & Martinelli, 1996

Fidicinoides brunnea Boulard & Martinelli, 1996

Fidicinoides descampsi Boulard & Martinelli, 1996

Fidicinoides determinata (Walker, 1858a)

Fidicinoides duckensis Boulard & Martinelli, 1996

Fidicinoides opalina (Germar, 1821)

Fidicinoides poulaini Boulard & Martinelli, 1996

Fidicinoides pronoe (Walker, 1850)

Fidicinoides ptychodiropedan sp.

Fidicinoides pseudethelae Boulard & Martinelli, 1996

SubTribu **Guyalnina** Boulard & Martinelli, 1996

Género **Proarna** Stål, 1864 .

Proarna bergi (Distant, 1892a)

Proarna dactyliophora Berg, 1879

Proarna grisea (Fabricius, 1775)

Proarna guttulosa (Walker, 1858)

Proarna insignis Distant, 1881^a

Proarna invaria (Walker, 1850)

Proarna strigicollis Jacobi, 1907

Género **Tympanoterpes** Stål, 1861

Tympanoterpes virgulata Sanborn, 2019b

Género **Ariasa** Distant, 1905d

Ariasa bartletti Sanborn, 2016c

Género **Cracensaltria** Sanborn, 2016c

Cracensaltria brasilianorum (Kirkaldy, 1909)

Género **Dorisiana** Metcalf, 1952

Dorisiana metcalfi Sanborn & Heath, 2014

Género **Guyalna** Boulard & Martinelli, 1996

Guyalna aurora Ruschel, 2017

Guyalna bicolor (Olivier, 1790)

Guyalna bogotana (Distant, 1892a)

Guyalna capnopteryxn. Sp

Guyalna chlorogena (Walker, 1850)

Guyalna chrysinothrix n. sp.

Guyalna distanti (Goding, 1925) new record

Guyalna dyticamazona n. sp.

Guyalna flavantica Ruschel, 2017

Guyalna glauca (Goding, 1925)

Guyalna polypaga Sanborn, 2019b

1.2.1.2.Importancia Ecológica de las Cigarras

Las cigarras tienen importancia ecológica debido a que son parte de las cadenas tróficas, muchos animales se alimentan de estos insectos (Aoki, et al, 2011) como: lagartijas, artrópodos, aves e

incluso otros animales domésticos; (Pons, 2020) menciona que las cigarras son presa de 106 especies de aves en el mundo.

Estudios ecológicos que involucran a los cicádidos establecen asociaciones entre su Hábitat, pertenencia trófica, comportamiento acústico y vida (Petersen Ruschel, 2015).

Las cigarras también forman parte de la dieta que vienen a ser una de las prácticas más antiguas en China (Liu, 1950), también se tienen reporte en los valles de centrales de Oaxaca, Sierra Norte y el Istmo, en México (Sánchez et al., 2020). En cuanto al consumo de estos insectos, las cigarras se consumen todos en su etapa adulta (Van Huis et al., 2013).

En algunas sociedades, la cigarra está asociada con el cambio climático estacional, donde el insecto demarca el ciclo de cultivo (Ruddle, 1973).

1.2.1.3. Importancia Económica de las Cigarras en Cultivos De Café

Las cigarras son de interés para la agricultura, pudiendo perjudicar a los cultivos (Zanuncio, et al 2004), siendo reportadas como plagas en distintos países tales como México donde se documenta daños en algunos frutales como limón en Colima (Chavéz, 1973), Minas Gerais, Sao Paulo y Paraná Unidos (Brasil) donde se consideran plaga de plantas de Café según (Martinelli & Zucchi, 1997).

1.2.1.4. Morfología

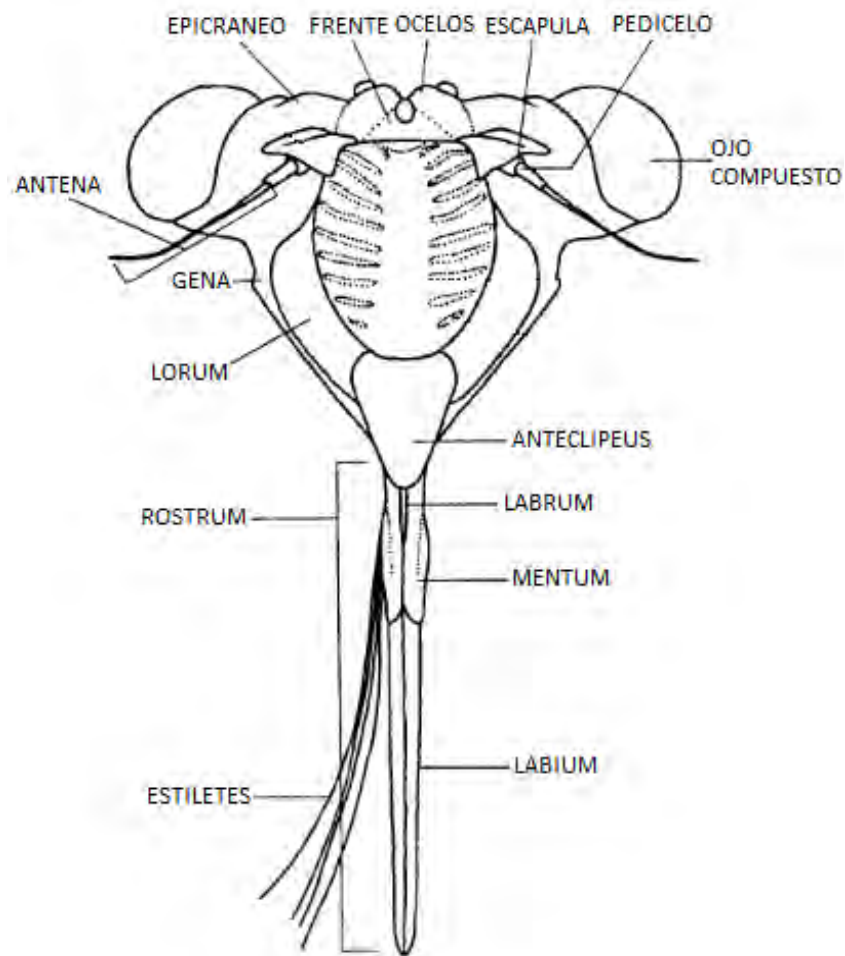
1.2.1.4.1. Cabeza

La cabeza se proyecta hacia adelante, donde la base del aparato bucal sigue la dirección de la línea longitudinal del cuerpo y la parte media y apical se dirige hacia atrás por la parte ventral en medio del primer par de patas, esta característica va desde las ninfas hasta los adultos del orden Hemíptera (De La Cruz Lozano, 2005). Los cicádidos se caracterizan por presentar 3 ocelos en el vertex

formando un triángulo (Lima , 1942), debajo de los cuales posee un par de antenas seláceas que presentan funciones sensoriales (Henríquez Martínez, 2013).

La terminología más empleada es la de Kramer (1950). La interpretación de las suturas de la cabeza fue estudiada mas extensamente por Hamilton, (1981).

Figura 2. Vista anterior de la cabeza



Nota: La Figuras N° 2 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 378) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57. (Moulds, 2005)

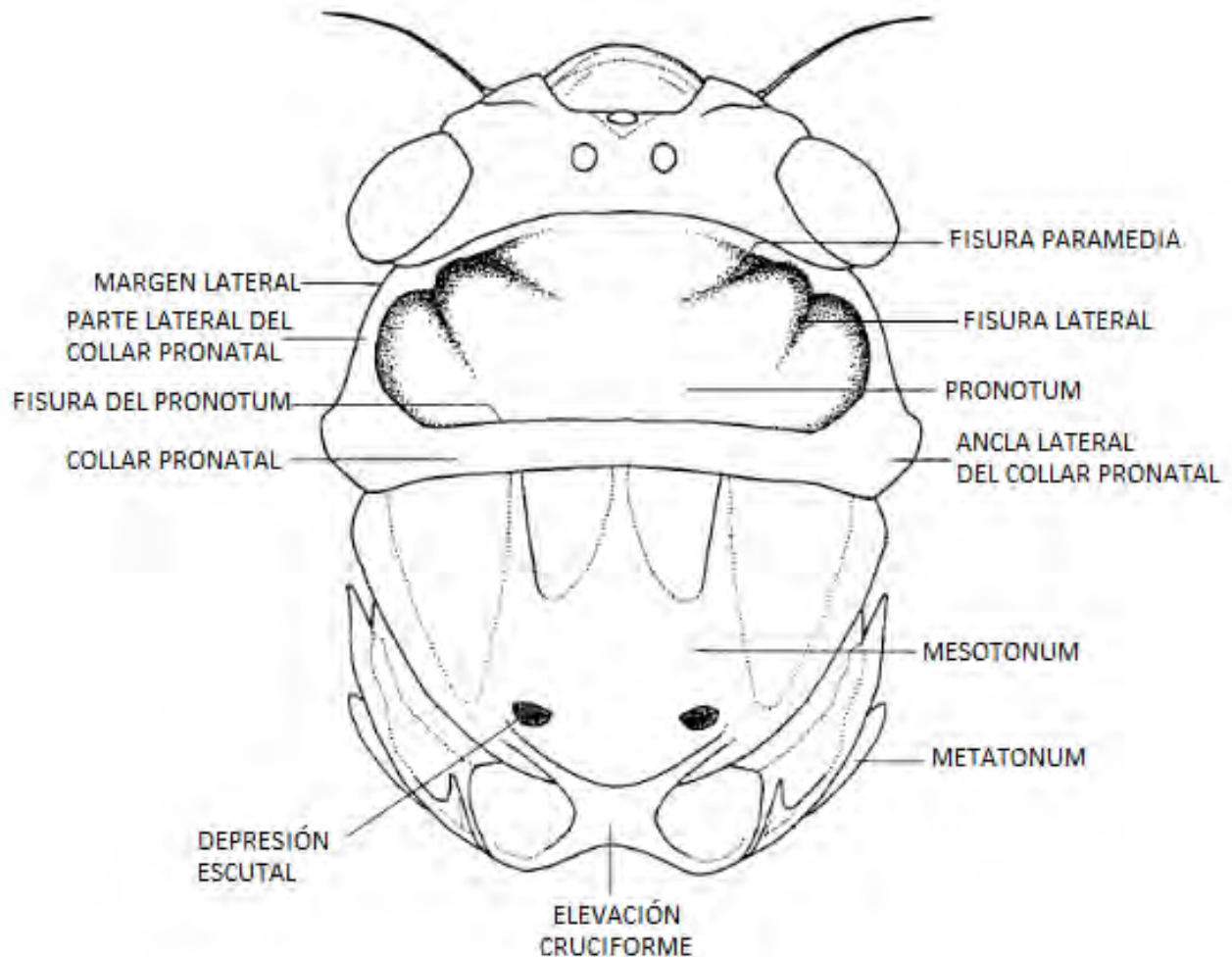
1.2.1.4.2. Tórax

El tórax presenta dos pares de alas membranosas y transparentes, y 3 pares de patas (Henríquez Martínez, 2013).

Los cicádidos presentan el pronoto de menor tamaño que el mesonoto, con un collar pronotal, se puede observar en el mesonoto una elevación en forma de cruz (x escutelar) (Moulds, 2005).

La terminología empleada para describir el dorso del tórax está dada por (Dufeels, 1977).

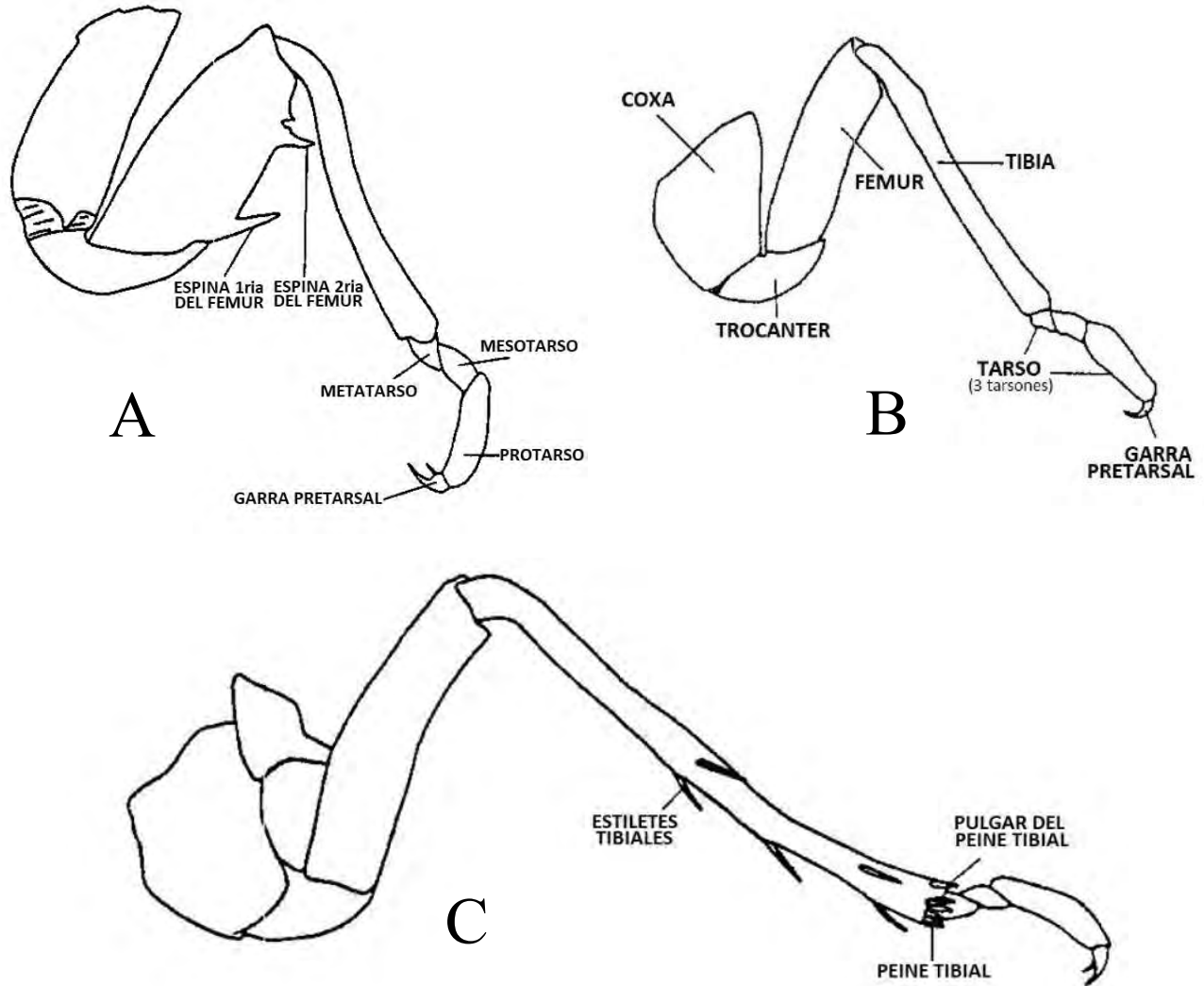
Figura 3. Vista dorsal del tórax



Nota: Las Figuras N° 3 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 378) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57. (Moulds, 2005)

1.2.1.4.3. Patas

Figura 4. Vista lateral de los 3 pares de patas



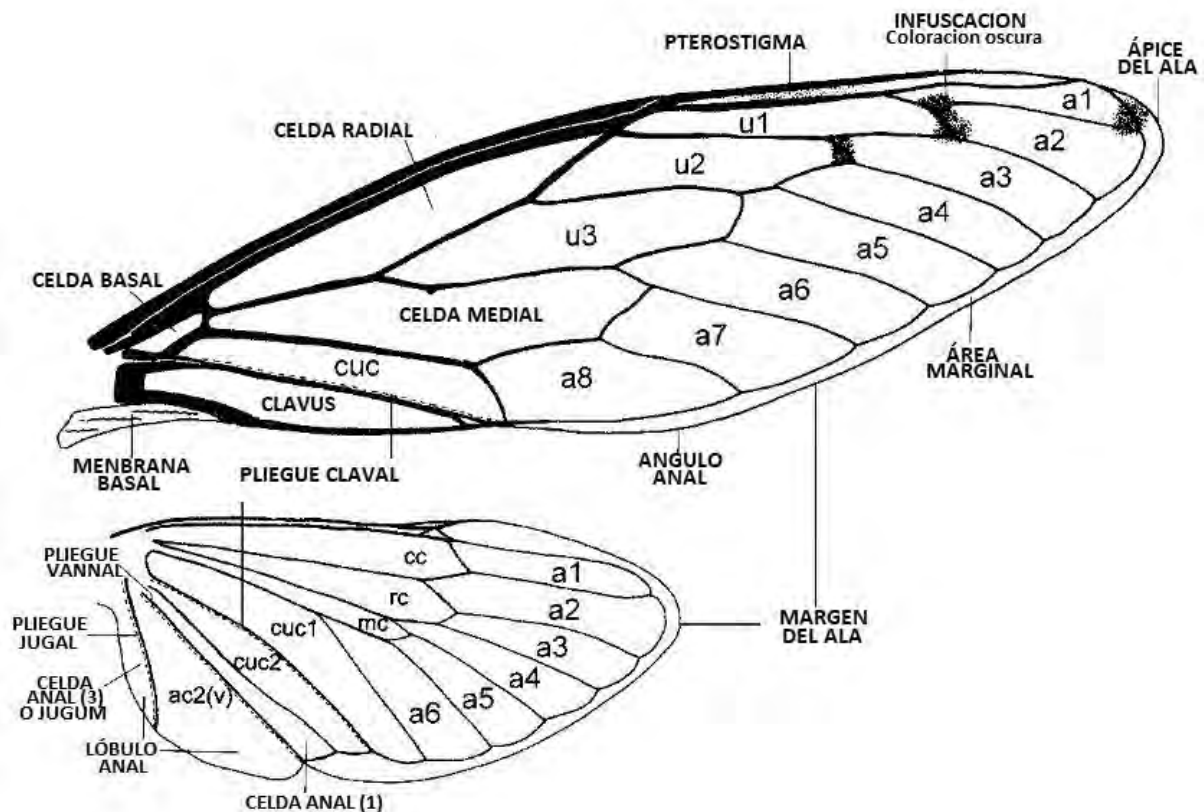
Nota: A. 1er par de patas; B. 2do par de patas y C. 3er par de patas. Las figuras fueron adaptadas de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 380) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57.

1.2.1.4.4. Alas

Existe diferenciación en la venación de las alas, usualmente estas diferencias son obviadas o ignoradas al momento de describir las características morfológicas (Moulds, 2005).

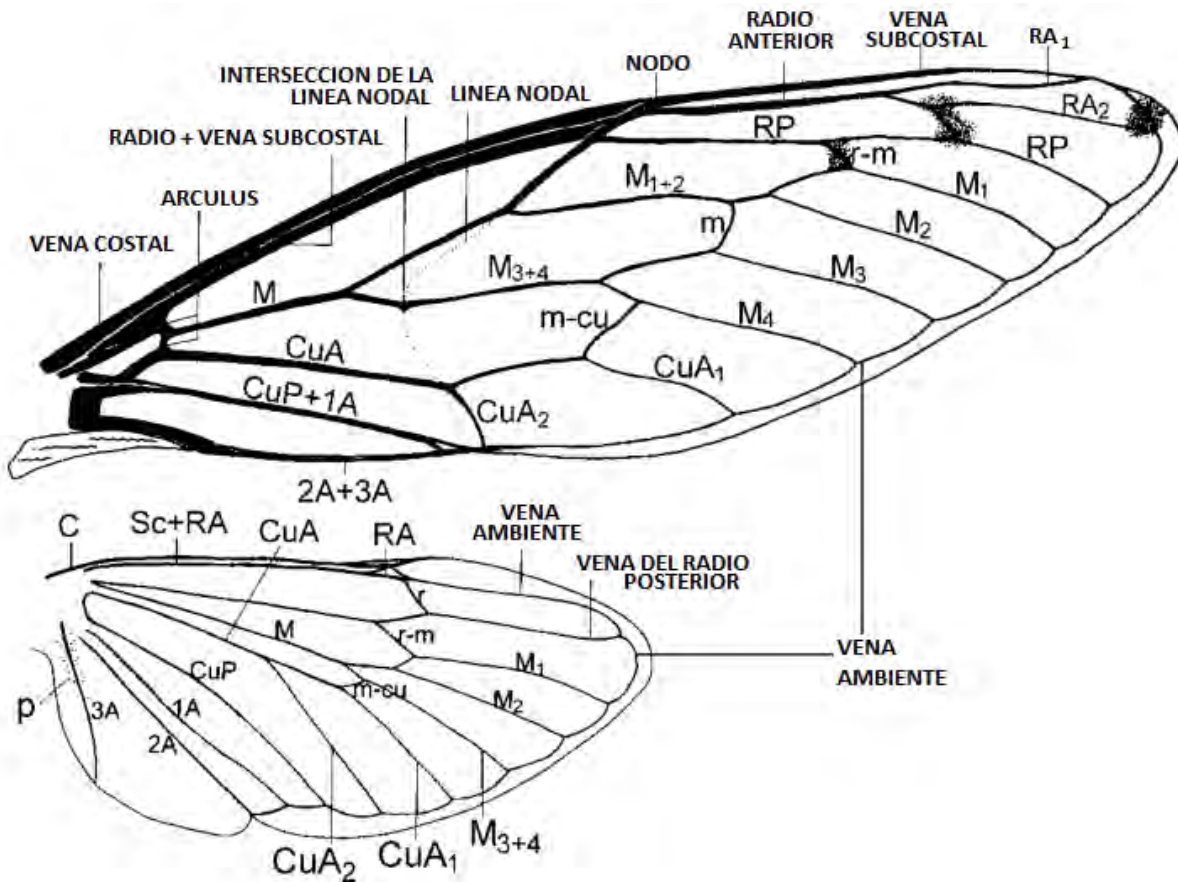
La elongación de la celda basal ha sido utilizada como un carácter tribal para Dundubiini (Atkinson, 1886). Esta característica es un buen dato, sin embargo, es difícil determinar el alargamiento, la cual está vinculada a las venas M (vena media) y CuA (vena anterior cubital). Por lo que esta asociación de venas se ha aplicado para el análisis cladístico. (Moulds, 2005)

Figura 5. Partes de las alas de cicádidos



Nota. La terminología empleada es (a) celda apical, (u) celda ulnar, (cuc) celda cubital, (cc) celda costal, (rc) celda radial, (mc) celda medial, (ac2) celda anal. La figura N° 7 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 380) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57.

Figura 6. Interpretación de la venación de las alas anteriores y posteriores

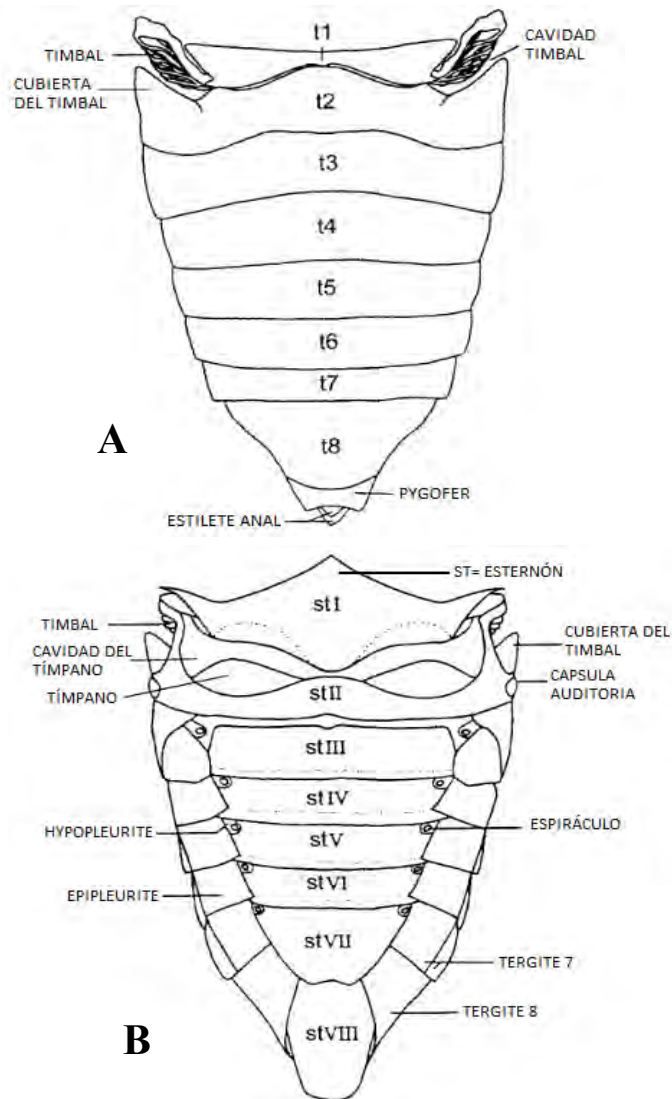


Nota. La terminología empleada es: (RA) radio anterior; (M) vena media; (CuA) vena cubital anterior; (A) vena anal; (RP) vena radio posterior; (C) vena costal; (SC) vena subcostal; (p) plaga; (r) vena cruzada radial; (m) vena cruzada medial; (m-cu) vena cruzada media cubital.

1.2.1.4.5. Abdomen

El abdomen está formado por 6 u 8 segmentos donde se ubica el sistema digestivo, circulatorio y reproductor (Henríquez Martínez, 2013). Los machos de Cicadidae emiten un sonido de largo alcance, llamado finalización (Boluard M. , 1977).

Figura 7. Vista dorsal y ventral del abdomen



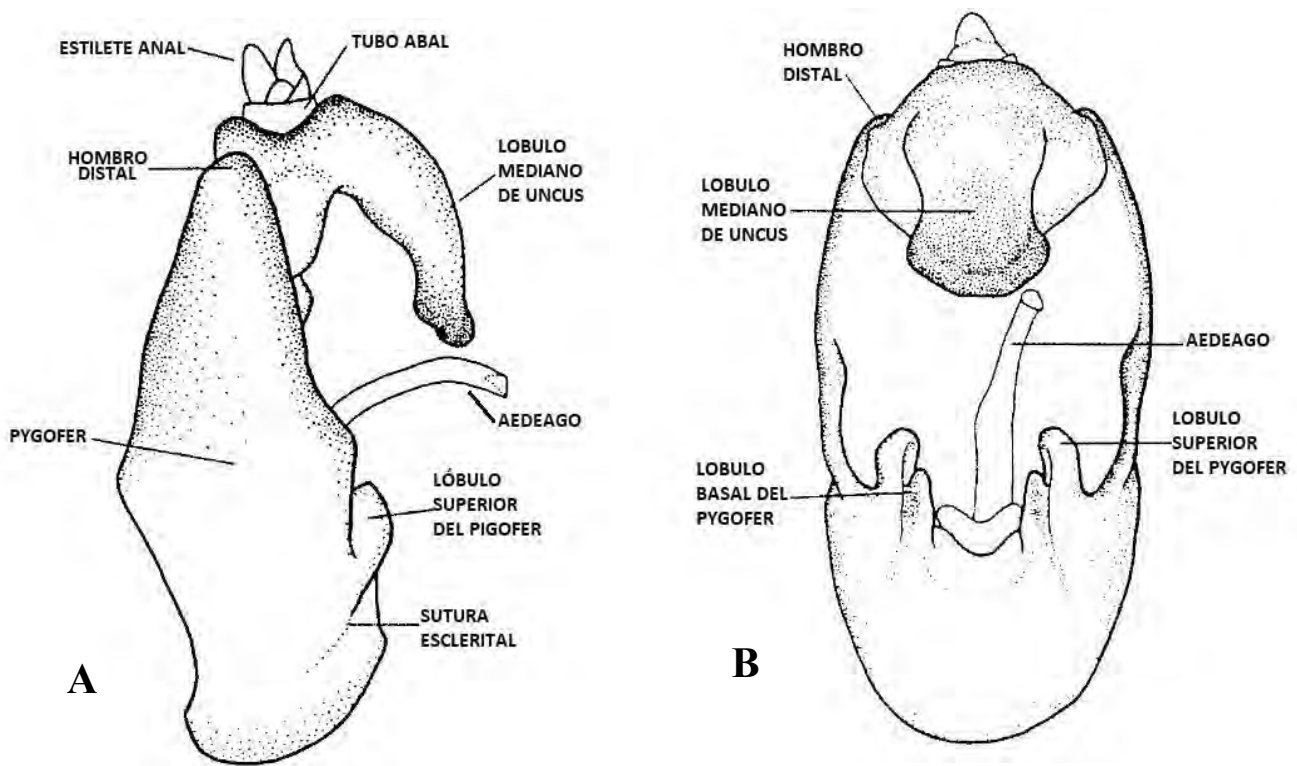
Nota. A. Vista dorsal; B. Vista ventral. La Figura 7 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 380) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57. (Moulds, 2005)

1.2.1.4.6. Genitalia Externa

a. Genitalia masculina

Los genitales masculinos están contenidos por el pygofer en forma de capsula recubriendo al aedeagus ubicado en el 9no segmento, el uncus deriva del 10mo segmento abdominal (Moulds, 2005).

Figura 8. Vista lateral y ventral de la genitalia masculina



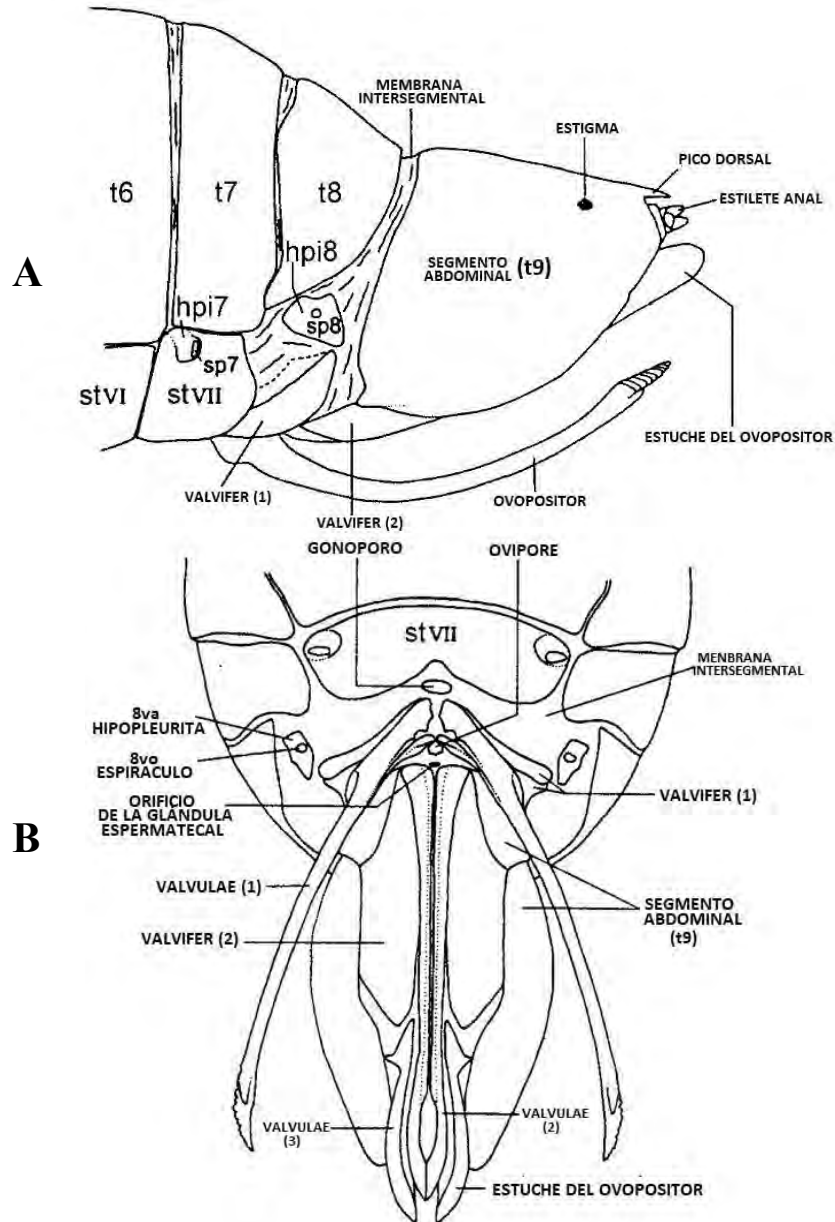
Nota. A. Vista lateral; B. Vista ventral. La figura 8 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 381) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57.

b. Terminalia femenina

La genitalia femenina domina el 9no segmento abdominal y el ovopositor (Moulds, 2005).

Figura 9. Vista lateral y ventral de la Terminalia femenina

Nota. A. vista lateral; B. Vista ventral. La terminología empleada es (t) tergite; (hpi) hipopleurita;



(st) esternitos. La figura 9 fue adaptada de “An appraisal of the Higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna” (p. 383) por M.S. Moulds, 2005, Records of the Austaliam Museum, vol. 57.

1.2.1.5. Biología y ecología de los cicádidos

1.2.1.5.1. Comportamiento

Según (Sánchez G. et.al, 2020) el principal alimento de las ninfas es la savia de las raíces de las plantas hospederas, sin embargo el alimento de los adultos es la savia de las ramas.

Las cigarras antes de llegar a la fase adulta pasan por cinco instares ninfales y conforme muden se aproximan hacia la superficie, una vez que completen el ciclo, estas emergen del suelo (Sánchez G. et al., 2020). El ciclo de vida de las cigarras puede tardar entre 1 año a 17 años dependiendo de la especie.

Los adultos tienen vuelos rápidos y generalmente se posan en las partes altas de la copa de los árboles siendo difíciles de coleccionar (Maccagnan & Martinelli, 2004).

1.2.1.5.2. Reproducción

Por la tarde los machos emiten un sonido característico de cada especie que atrae a la hembra durante las épocas reproductivas. Los apareamientos suelen ocurrir al atardecer y solo duran unos cuantos segundos (Sánchez G. et al, 2017).

1.2.1.5.3. Hábitat

La mayoría de cicádidos fueron reportados en regiones tropicales y subtropicales (Moulds, 2005), así como también en zonas templadas (Moulds, 2003).

El Hábitat del cicádido en etapa ninfal es dentro del suelo, junto a las raíces pudiendo moverse por galerías excavadas por su 1er par de patas modificadas para ese fin y de gran valor taxonómico en cambio los adultos generalmente se mantienen en las partes altas de las copas de los árboles (Maccagnan & Martinelli, 2004).

1.2.2. Plantaciones de café

El Café es un cultivo perenne, es sembrado en los valles interandinos del Perú llegando a extenderse por la banda oriental de la cordillera de los Andes, las plantaciones de café se instalan en el Bosque Tropical Húmedo con laderas pronunciadas (Diaz & Carmen, 2017).

Las características morfológicas que presenta la planta del café son: arbustos grandes con presencia de hojas pares de bordes lisos opuestas y verticiladas, en las flores actinomorfas en donde se encuentran los dos sexos (hermafroditas), por lo general cada fruto en drupa que presenta dos semillas elipsoides (Valencia , 1988), con inflorescencia axilar (Arcila, et al., 2007).

El café es un arbusto perenne que puede alcanzar en condiciones comerciales entre 20 a 25 años para su ciclo de vida, pero este también depende del sistema de cultivo. Cuando la planta tiene libre crecimiento esta pueda dar los primeros frutos al año de haberla sembrado, y esta alcanza su máxima productividad entre el 6to y 8vo año de edad (Arcila, Farfán , Moreno B., Salazar G. , & Hincapié G., 2007). Un cafeto sano produce alrededor de dos mil granos cosechados a mano (Mariel & Noel, 2010)

1.2.2.1. Taxonomía del café

La Clasificación taxonómica se basó en el sistema de clasificación APG IV – Angiosperm Phylogenetic Group).

Reino **Plantae** Haeckel, 1866

División **Magnoliophyta** Cronquist, Takht. & Zimmerm., 1966

Clase **Magnoliópsida** Cronquist, Takht. & Zimmerm., 1966

Subclase **Asteridae** Takht., 1966

Orden **Rubiales** Benth. & Hook., 1873

Familia **Rubiáceas** Juss., 1789

Género **Coffea** L.

1.2.2.2. Fases de desarrollo del café

Para determinar el ritmo y el crecimiento de los diferentes órganos y tejidos de las plantas de café se debe tomar en cuenta la disponibilidad de agua y energía, los factores genéticos (las variedades de café), los nutrientes presentes en el suelo (Jaramillo R., 2005).

1.2.2.2.1. Fase de desarrollo vegetativo del café

Está considerada desde la germinación hasta la primera floración, sin embargo, para la planta del café esta fase es compleja, ya que la formación de nudos y hojas se da durante toda la vida de la planta y esta se intercala con el crecimiento reproductivo (Arcila, et al., 2007). Según Arcila et al (2007) la planta del café comprende tres etapas netamente vegetativas durante esta fase: a. Germinación a trasplante, b. Almacigo y c. Siembra definitiva

1.2.2.2.2. Fase de desarrollo productivo del café

Esta fase inicia con la primera floración de la planta de café, según Arcila et al (2007) menciona que esta fase puede estar influenciada por la duración del día, la época de siembra, temperatura y la disponibilidad hídrica.

1.2.2.2.3. Superposición de las fases de desarrollo vegetativo y reproductivo

Esta superposición de fases se da simultáneamente en el ciclo de vida del café durante la floración, desarrollo del fruto y la maduración del grano de café.

1.2.2.2.4. Fase de senescencia del café

Según Arcila et al (2007), el ritmo de envejecimiento del café depende del lugar donde se establece el cultivo, la densidad de siembras, la intensidad de producción, disponibilidad de nutrientes, presencia de plagas y enfermedades o del estrés ambiental.

1.2.2.3. El café y el medio ambiente

Los cultivos de café son buenos ejemplos de sistemas productivos ya que llegan a tener diversas formas de manejo (Marquez Romero , 2015). Según Moguel & Toledo (1999) se distingue en 5 sistemas de producción cafetera que pueden variar de acuerdo a la cantidad de sombra y al tipo de dosel y la complejidad de la estructura.

1.2.2.3.1. Rústico

Es propio de bosques tropicales o templados, las plantaciones de café se realizan bajo dosel de árboles originales (Marquez Romero , 2015).

Este sistema de producción es adoptado por grupos indígenas y presentan una gestión mínima, no se usa productos agroquímicos (pesticidas y herbicidas) la producción de café es baja en este tipo de sistema (Moguel & Toledo , 1999).

1.2.2.3.2. Policultivo tradicional

Consiste en un cultivo de café con sombra, similar al anterior con la diferencia que el café se planta junto a especies de plantas útiles, teniendo un majeo de especies nativas e introducidas, las cuales sirven para la subsistencia local, el resultado de este sistema es un “huerto cafetero”. (Moguel & Toledo , 1999).

1.2.2.3.3. Policultivo comercial

Este sistema comprende el reemplazo de los árboles originales de la zona por árboles que den una sombra apropiada al cultivo del café. Este tipo de sistema favorece al rendimiento del café y se hace uso de productos agroquímicos con cierta frecuencia. La producción de café en ese sistema esta dirigido exclusivamente a la comercialización (Moguel & Toledo , 1999).

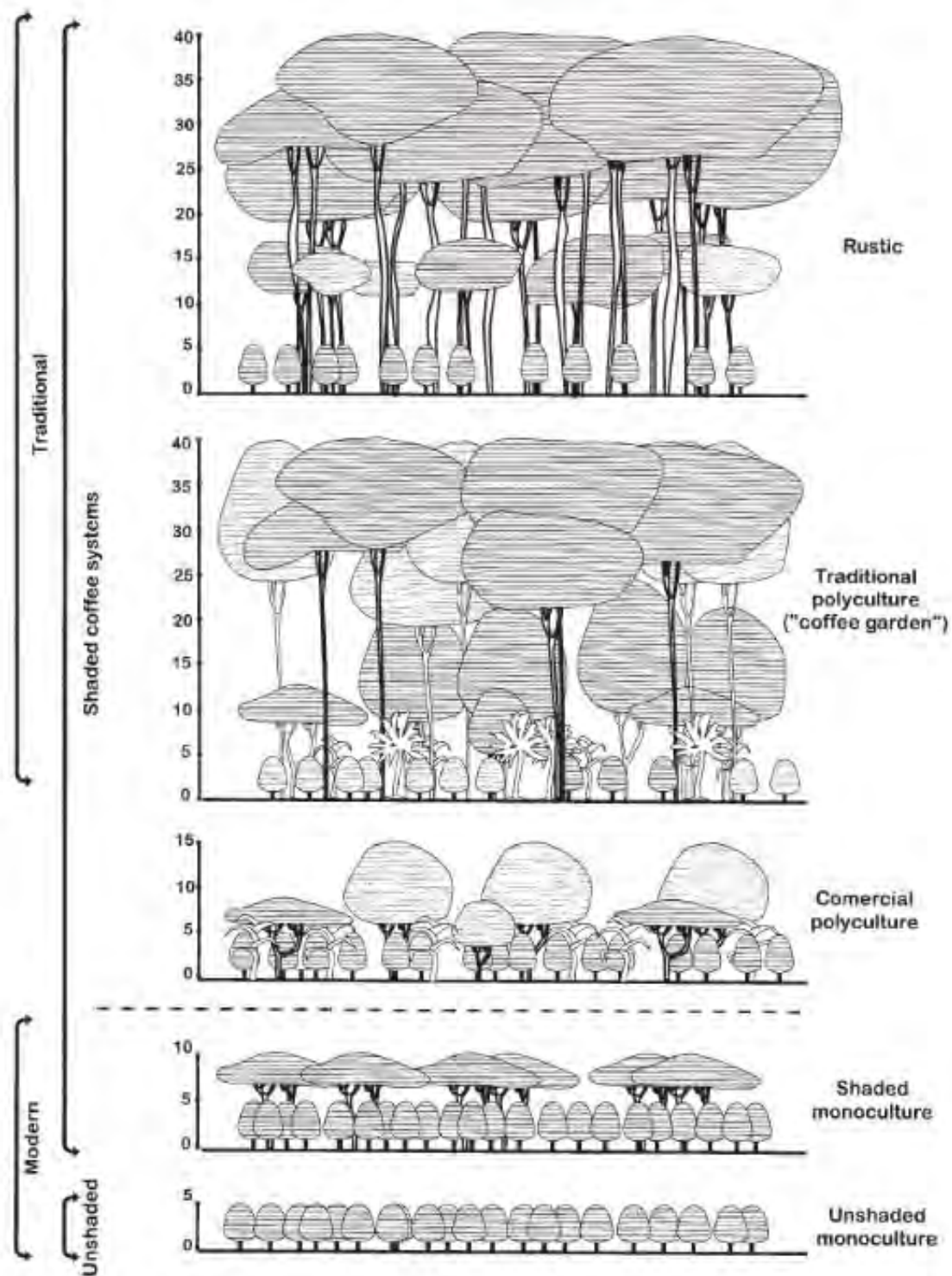
1.2.2.3.4. Sombra de una sola especie

En este sistema se usan por lo general plantas de tipo leguminosas las cuales tienen la función de brindar sombra a la plantación de café, el cual debe ser de una sola especie, el uso de agroquímicos en este tipo de sistema de plantación es obligatorio. Este tipo de cultivo va dirigido exclusivamente para la comercialización (Moguel & Toledo , 1999).

1.2.2.3.5. Monocultivo sin sombra

En este sistema de cultivo no hay presencia de sombra, por lo que los cultivos de café se encuentran con radiación directa del sol, a diferencia de las anteriores tipologías de cultivos de café este pierde la característica de cultivo agroforestal, convirtiéndose en su totalidad en cultivo agrícola especializado, por lo que requerirá de altos insumos de fertilizantes, agroquímicos y mano de obra intensiva durante el ciclo anual para obtener un buen rendimiento en la producción (Moguel & Toledo , 1999).

Figura 10. Los 5 sistemas cafetaleros mostrando la complejidad vegetativa, altura de dosel y la variedad de componentes.



Nota. (Moguel & Toledo , 1999)

1.2.2.4. Importancia económica del café

El café es considerado como uno de los principales productos de exportación, considerándose en el 2008 como uno de los productos bandera por su impacto en la economía rural, ya que el 95% de agricultores son pequeños productores (MINAGRI, 2018).

El Perú tiene seis departamentos que contribuyen con el 91% de superficie (ha) que son Junín, San Martín, Cajamarca, Cusco, Amazonas y Huánuco. La Convención, Echarati es uno de los principales nodos de producción en café a nivel nacional obteniendo el 14% de producción a nivel nacional (MINAGRI, 2019).

CAPÍTULO II

ÁREA DE ESTUDIO

2.1.ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1. Ubicación político geográfica:

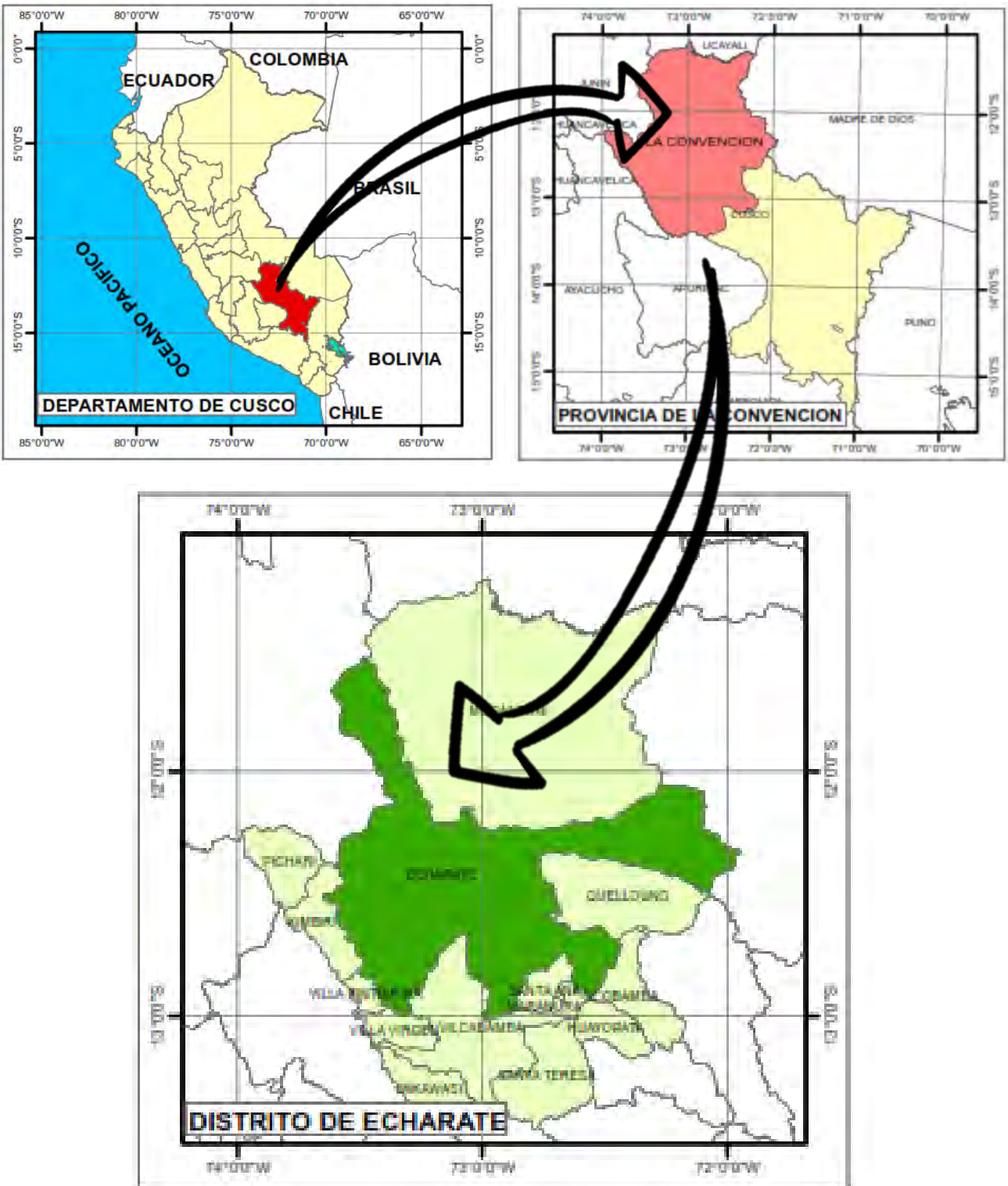
La zona de estudio se encuentra ubicada en el sector de Miraflores ($12^{\circ}45'16.3''S$ $72^{\circ}34'25.9''W$), al frente del Centro Poblado de Echarati, donde se delimitaron 3 puntos de muestreo que se encuentran a una similar elevación entre los 916 a 935 m.

La zona de estudio corresponde al bosque subhúmedo sabanero (Zans & Aragón Romero, 2018) por las características presenta:

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo

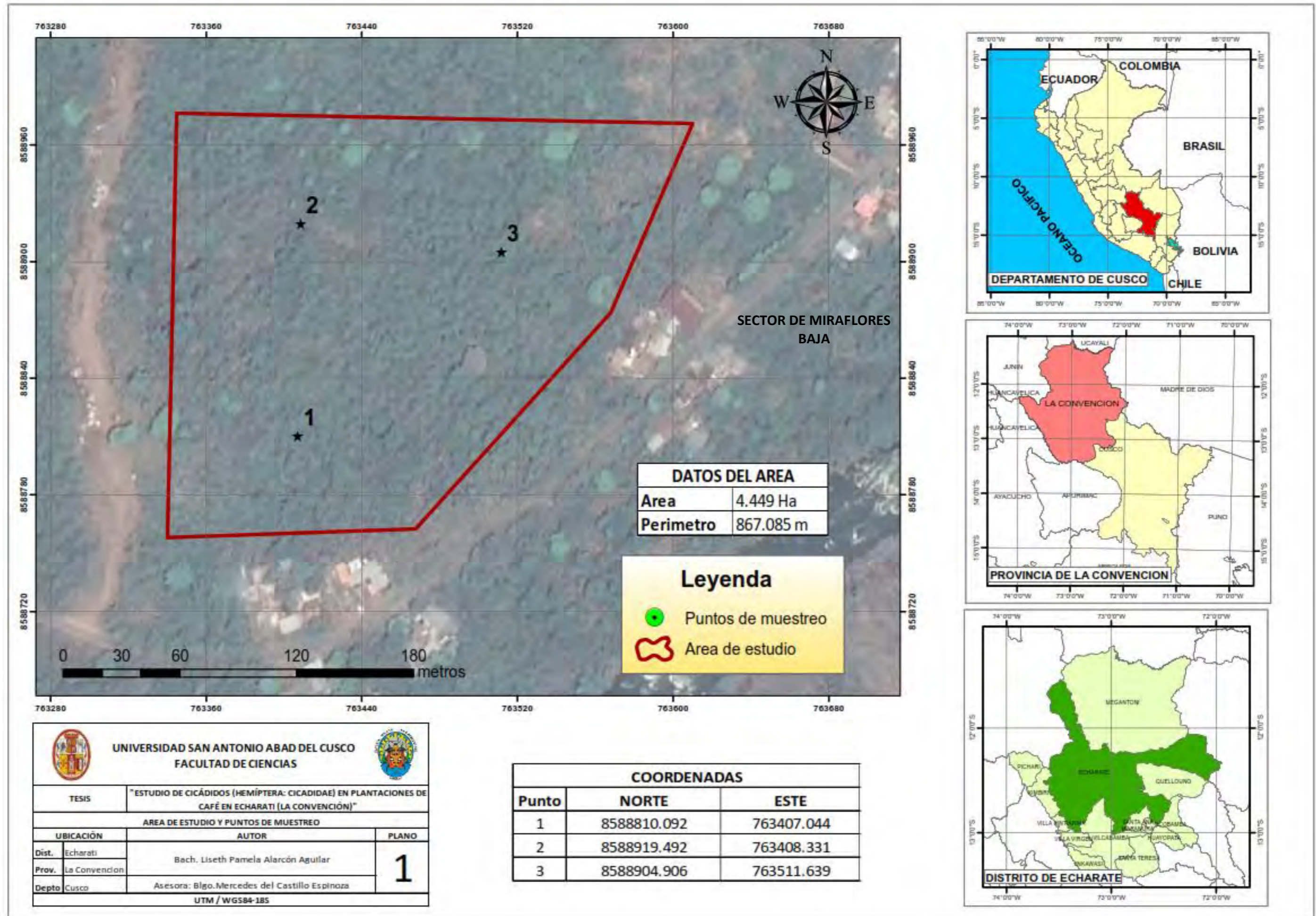
PUNTOS DE MUESTREO	ZONA	COORDENADAS UTM		m.s.n.m.
		ESTE	NORTE	
1	18 L	763407.044	8588810.092	919
2	19 L	763408.331	8588919.492	945
3	20 L	763511.639	8588904.906	924

Figura 11. Mapa Político del Perú - Cusco - La Convención - Echarati



Nota: Mapa político de Perú – Cusco – La Convención - Echarati

Figura 12. Mapa del área de estudio y los puntos de muestreo



2.1.2. Accesibilidad

Tabla 2: Vías de acceso a Echarati

DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	KM	TIEMPO
Cusco	Quillabamba	Asfaltada	240	5 h
Quillabamba	Echarati	Asfaltada	29	30 min

Nota: (MDE, 2013)

2.1.3. Medio físico:

2.1.3.1. Clima:

El Distrito de Echarati, presenta un clima cálido lluvioso en los meses de diciembre a marzo, y cálido seco de abril a noviembre, sin embargo, este clima característico del valle convenciano. (MDE, 2013). El clima de Echarati está clasificado como zona de clima tropical.

a. Temperatura y precipitación:

La temperatura, el incremento o descenso de la temperatura no es notorio. Generalmente se mantiene una misma temperatura sin presentar muchas variaciones, con un promedio de 23 a 25 °C durante el año, teniendo en cuenta que las precipitaciones intensas se dan a finales del mes de noviembre hasta el mes de marzo, la temporada seca se presenta desde el mes de abril hasta el mes de setiembre (MDE, 2013).

Sin embargo, para tener un mejor panorama del clima se obtuvieron datos del SENAMHI, registrados en la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba - La Convención, estación que registra datos meteorológicos de la Provincia de La Convención y del Distrito de Echarati, estos datos sirven de base para la formulación de cuadros de Temperatura Media Anual, así como

de la Precipitación Media Anual, los datos procesados corresponden a los años del 2018 al 2020. La temperatura media anual en La Convención se encuentra a 21.9 °C. La precipitación media es de 970.6 mm al año.

Tabla 3. Temperatura de la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba

TEMPERATURA °C												
AÑOS MESES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2018	20.3	20.7	23.3	22	21.8	22.2	22.1	22.4	21.7	21.4	21.2	19.9
2019	21.2	21.8	22.9	22.4	22.3	21.4	21.5	20.9	21.4	21.6	21.3	20.8
2020	22.3	22.5	22.8	22.6	24.5	24.6	21.9	21.5	21.6	21.5	21.2	21.6
MEDIAS	21.3	21.7	23.0	22.3	22.9	22.7	21.8	21.6	21.6	21.5	21.2	20.8
Temperatura Media Anual												21.9

Nota: (SENAMHI, 2021)

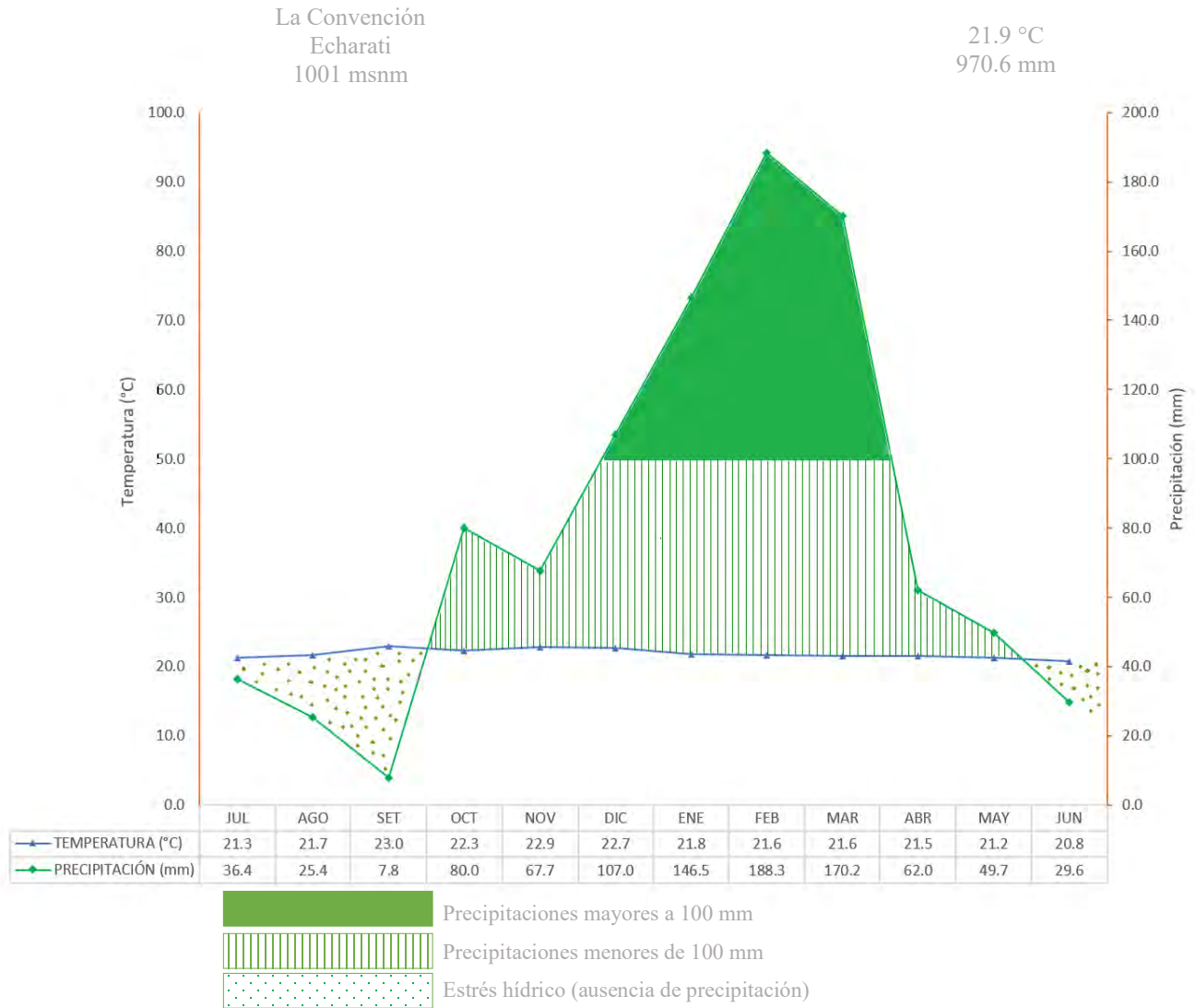
Tabla 4. Precipitación Pluvial de la Estación Meteorológica de Quillabamba

PRECIPITACIÓN mm												
AÑOS MESES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
2018	27.9	34.4	6.4	161.9	86.8	150.1	121.8	145.8	255.7	30.1	45	40.9
2019	71.9	0	0.2	1.2	100.7	171	163.7	175.3	90	97.5	61.2	15.1
2020	9.4	41.7	16.8	76.9	15.7	0	153.9	243.7	165	58.5	42.8	32.9
MEDIAS	36.4	25.4	7.8	80.0	67.7	107.0	146.5	188.3	170.2	62.0	49.7	29.6
Temperatura Media Anual												970.6

Nota: (SENAMHI, 2021)

Con los datos obtenidos en las tablas anteriores, se procedió a elaborar el siguiente Climatodiagrama.

Figura 13. Climatodiagrama de la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba



Nota: La elaboración del Climatodiagrama fue diseñada en base a los datos obtenidos de la Estación Meteorológica Automática de Quillabamba (SENAMHI, 2021)

En la figura anterior se puede visualizar dos estaciones bien marcadas, una temporada lluviosa, que se presenta durante los meses diciembre a abril sobrepasando los 100 mm, y la otra estación de secas que se presenta en los meses de mayo a setiembre.

Las características de este Climatodiagrama son las siguientes:

- El mes que presenta menos precipitación de lluvias es el mes de setiembre.

- El mes en el que se presenta mayores precipitaciones al año es el mes de febrero llegando hasta los 188,3 mm.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Material Biológico

- Especímenes de la Familia Cicadidae.
- Plantación de Café.

3.1.2. Material De Campo

- GPS
- Libreta de campo
- Lapicero
- Plumón indeleble
- Frascos de plástico herméticos
- Alcohol 70%
- Algodón
- Trampas de luz
- Fronto luz
- Linternas
- Pinzas
- Red entomológica
- Cámara fotográfica

3.1.3. Material De Laboratorio

- Bibliografía especializada
- Claves de identificación
- Microscopio estereoscopio NOVAL 40X con cámara
- Placas Petri
- Pinzas
- Estiletes
- Lámparas
- Lupa
- Alfileres entomológicos # 03
- Alcohol 70%
- Cajas entomológicas

- Gradillas de montaje
- Hidróxido de potasio al 10%
- Agua destilada
- Glicerina
- Etiquetas

3.1.4. Software

- Past 4.05
- Microsoft Excel 2019
- Adobe Photoshop CC2019
- Adobe Illustrator CC2019

3.2. Métodos

3.2.1. Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación de tipo descriptivo observacional.

3.2.2. Trabajo De Campo

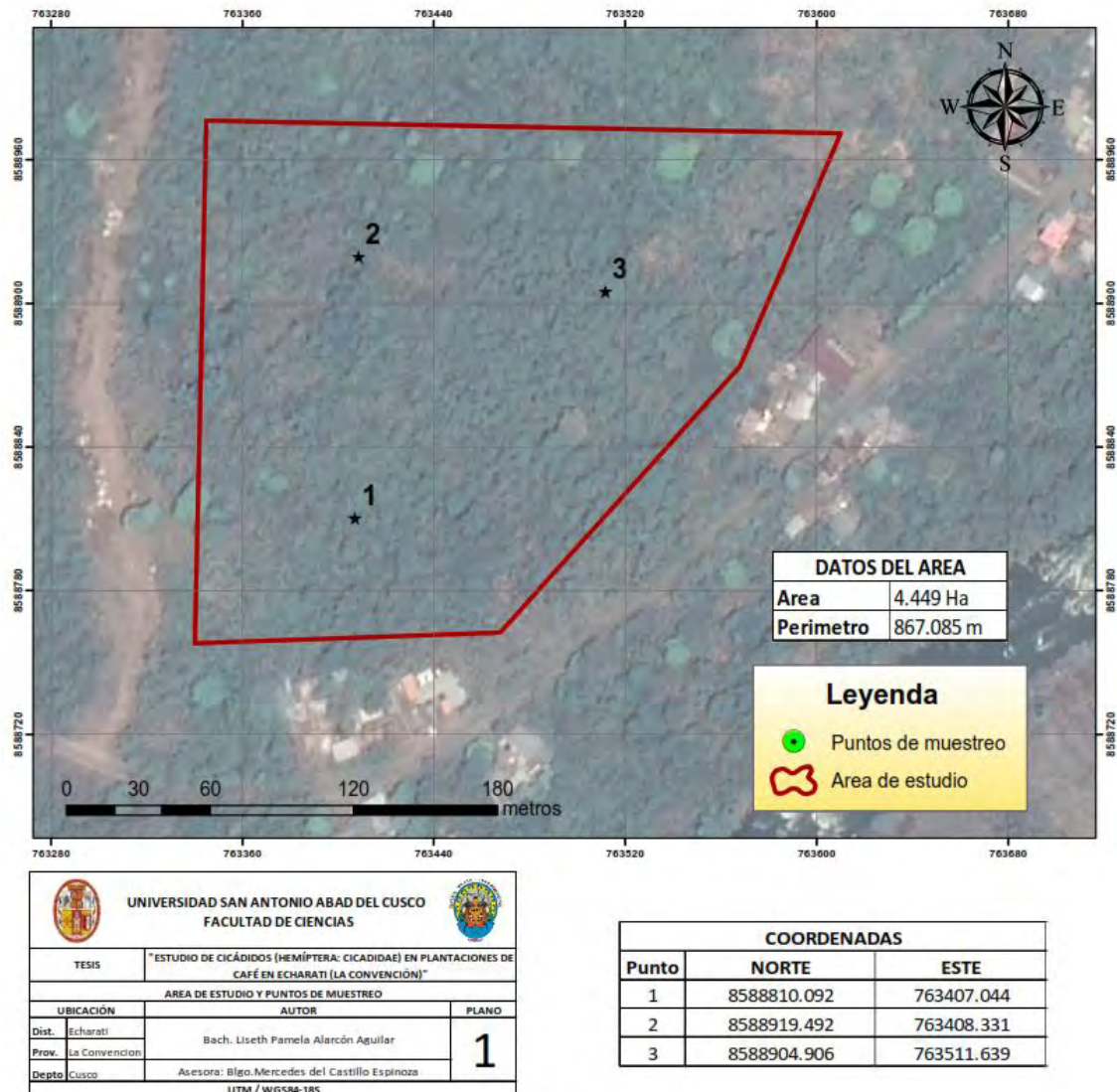
3.2.2.1. Selección Del Área De Estudio

El área de estudio fue seleccionada en base a tres criterios:

- Los cultivos de café son a pequeña escala, con edad entre 10 a 15 años.
- El cultivo de café no se encuentra tratado mediante agroquímicos (pesticidas, herbicidas, insecticidas o fertilizantes químicos), que podrían afectar a la población de cigarras.
- Cada punto fue escogido aleatoriamente de acuerdo a la vegetación que había a su alrededor.

El área de estudio fue de 4.449 Ha, se tomó 03 puntos de muestreo al azar, en el que se instalaron las trampas de luz para la captura de cicádidos adultos y las recolecciones manuales de las exuvias.

Figura 14. Puntos de muestreo



Nota: en la figura se aprecia el área de estudio y dentro de ella los tres puntos de muestreo.

3.2.2.2. Instalación De Trampas

3.2.2.2.1. Trampa De Luz

La trampa de luz es utilizada en colectas nocturnas, la cual sirve para atraer insectos voladores con fototropismo positivo (Márquez Luna, 2005). Esta consistió en colocar bombillas fluorescentes sobre una tela blanca, utilizando una linterna recargable con luz blanca, la trampa de luz se colocó

a las 6:00 pm hasta las 10:00 pm, lo que nos da una buena cantidad de tiempo para esperar a que se posen los cicádidos y capturarlos de manera manual con un intervalo de tiempo de una hora. La trampa de luz fue colocada estratégicamente en cada punto de muestreo, entre dos árboles para poder sujetar la tela y la linterna. Se instaló en 2 épocas diferentes, temporada de lluvia y temporada de seca.

La temporada de lluvia se tomó en cuenta a partir de noviembre del 2018 hasta enero 2019, lo que nos da 3 meses para muestrear cada dos semanas teniendo un total de 6 muestreos durante ese tiempo.

Figura 15. Instalación de trampa de luz



Para la instalación de la trampa de luz se utilizó cuerdas para sujetar la tela blanca que medía 3 m de ancho por 5 m de largo.

Tabla 5. Capturas con trampa de luz en época de lluvia

N°	FECHAS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
		ADULTOS	ADULTOS	ADULTOS
1	8/11/2018	X	x	X
2	22/11/2018	X	x	X
3	6/12/2018	X	x	
4	20/12/2018	X	x	
5	10/01/2019	X	x	X
6	24/01/2019		x	

Nota: en el cuadro se puede apreciar las fechas exactas en las que se instaló las trampas de luz y la presencia de cicádidos que fueron colectados en cada punto de muestreo.

La temporada de secas se tomó en cuenta a partir de agosto del 2019 hasta octubre del 2019, lo que nos da 3 meses para muestrear cada dos semanas teniendo un total de 6 muestreos durante ese tiempo.

Tabla 6. Capturas con trampa de luz en época de secas

N°	FECHAS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
		ADULTOS	ADULTOS	ADULTOS
1	6/08/2019	x	x	X
2	20/08/2019	x	x	
3	3/09/2019	x	x	X
4	17/09/2019	x	x	
5	8/10/2019	x	x	X
6	22/10/2019	X	x	

Nota. En el cuadro se puede apreciar las fechas exactas en las que se instaló las trampas de luz y la presencia de cicádidos que fueron colectados en cada punto de muestreo.

Las muestras obtenidas de la captura manual con la ayuda de la trampa de luz, fueron colocadas en alcohol de 70% y etiquetadas para su posterior identificación.

3.2.2.2.2. Captura Directa

Para la captura directa o colecta manual, es aquella que busca de manera activa a los organismos en su ambiente, en los lugares donde se distribuyen (Márquez Luna, 2005), para lo cual se revisó información del hábitat y lugares de preferencia de los cicádidos, pudiéndose coleccionar de los troncos, ramas y hojas de la planta hospedera (Zucchi & Martinelli, 1997).

La captura de ejemplares se realizó en dos épocas: época de lluvias y época de secas. Realizándose un turno por la mañana entre las 6:00 – 8:00 am recolectando únicamente exuvias las cuales ayudan a identificar las especies presentes en las plantaciones de café, que estaban sujetas en el envés de las hojas y los troncos a una altura aproximada de 1.60 m., las que son importantes para demostrar la relación del insecto con la planta.

Tabla 7. Captura directa en época de lluvias

N°	FECHAS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
		EXUVIAS	EXUVIAS	EXIVUAS
1	8/11/2018	X		
2	22/11/2018	X	x	
3	6/12/2018		x	x
4	20/12/2018	X	x	
5	10/01/2019		x	x
6	24/01/2019	X		x

En la Tabla 8, se puede apreciar las fechas exactas donde se realizó las capturas directas y la presencia de cicádidos que fueron coleccionados en cada punto de muestreo.

Tabla 8. Captura directa en época de secas

N°	FECHAS	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
		EXUVIAS	EXUVIAS	EXIVUAS
1	6/08/2019		x	
2	20/08/2019	X		
3	3/09/2019			x
4	17/09/2019			x
5	8/10/2019	X	x	
6	22/10/2019			

En la Tabla 9, se puede apreciar las fechas exactas donde se realizó las capturas directas y la presencia de cicádidos que fueron colectados en cada punto de muestreo.

Las muestras fueron colectadas en frascos con alcohol al 70% y etiquetadas para luego llevarlas al laboratorio y proceder con su identificación.

Figura 16. Exuvia de cigarra en el envés de la hoja de café



Figura 17. Exuvia posada en el tronco de un cacao



3.2.3. Trabajo De Laboratorio

3.2.3.1. Procesamiento De Muestras

Todo el material colectado se depositó y proceso en el laboratorio de Aracnología y Zoología de la Facultad de Ciencias.

Las cigarras fueron separadas por morfotipos en placas Petri, para luego ser lavadas con agua destilada y obtener una mejor observación de las muestras recolectadas.

Figura 18. Clasificación de muestras por su morfología externa



Luego de tener las muestras limpias se procedió a observar en el campo del microscopio estereoscopio NOVAC 40X y poder tomar las fotografías de las partes claves para la posterior identificación y descripción de las muestras.

Figura 19. Observación de cicádidos al estereoscopio



3.2.3.2. Montaje y etiquetado

El material biológico colectado fue secado en papel toalla y posteriormente montado; el montaje se realizó con alfileres entomológicos N° 3. Con la ayuda de una gradilla se procedió a extender las alas y tener una mejor observación de la morfología externa de las muestras para la identificación.

Figura 20. Extensión de las alas de un cicádido para su identificación



Nota: la extensión de las alas solo se realiza para facilitar la visualización de algunas partes claves para su identificación.

El etiquetado del material biológico consistió en colocar a cada una de las muestras las etiquetas que permitan identificarlas con mayor facilidad, se emplearon 2 etiquetas diferentes para la localización y la taxonomía, las que se pueden apreciar en las siguientes imágenes:

Figura 21.

Etiquetas

País – Departamento Provincia - Distrito – Comunidad Coordenadas Altitud Fecha de colecta: Colector:	Orden Familia Especie Autoridad y año Persona que identifico el espécimen
---	--

Nota. la etiqueta A corresponde a la Localización en donde se capturó la muestra y la etiqueta B corresponde a la Taxonomía de la muestra previamente identificada

3.2.4. Identificación

Para la identificación se utilizó el microscopio estereoscopio NOVAL 40X, textos especializados de consulta, catalogo ilustrado de Cicádidos (Maes et al., 2012), claves de identificación de cicádidos de Martinelli N. (1985), Martinelli & Zucchi (1987) y el apoyo de la especialista en Cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) para la confirmación de géneros y especies.

Para la determinación de especies se tomó en cuenta la pigmentación que presentaba cada ejemplar, la genitalia externa, 1er par de patas, opérculo, recubrimiento de la cavidad timbal e inclusive el tamaño de cada individuo.

El material identificado se depositó en el laboratorio de Aracnología y Zoología de la Escuela Profesional de Biología.

Figura 22.

Identificación de las muestras al estereoscopio



Una vez identificado a los Cicádidos se procedió a colocarlos en la caja entomológica con su respectiva etiqueta.

A. Terminología

Para la realización del trabajo de investigación se utilizó la terminología de (Moulds, 2005).

3.2.3.1.Preparación de la genitalia

El análisis de la genitalia nos sirvió para la identificación de algunas especies de cicádidos, analizándose la genitalia de los machos.

(Yelamos) menciona que es indispensable trabajar con material blando (fresco), por lo cual recomienda la rehidratación de los insectos en el caso de que se encuentre seca la muestra.

La rehidratación se realizó con baño maría para humedecer las muestras recolectadas.

A. Extracción de genitalia

Para la genitalia de los machos se extrae el ultimo esternito del abdomen con la ayuda de una pinza (Petersen Ruschel, 2015).

Una vez obtenido el segmento requerido se dejó reposar entre 15 min y no más de 30 min en KOH al 10%. Luego de este paso se procedió a lavar con agua destilada (Martinelli N. , Especies de cigarras (Homoptera-Cicadidae) asociadas ao cafeeiro, 1985).

Para conservar la genitalia se colocó en un microtubo con glicerina líquida que fueron anexados a su ejemplar correspondiente.

B. Examinación de genitalia

Las Genitalias fueron examinadas con el Microscopio estereoscopio NOVAL 40X, las fotografías fueron tomadas con la cámara XIAOMI de 48 MP.

Figura 23. Examinación de genitalia en el estereoscopio



3.2.5. Descripción de las muestras

La descripción morfológica de las especies identificadas se basó en la terminología empleada por Moulds (2005) y por la Dra. Tatiana Peterson Ruschel (2015)

3.2.6. Análisis de información

3.2.6.1. Parámetros estadísticos

3.2.6.1.1. Riqueza

La riqueza (s) es una forma sencilla de medir la biodiversidad, se refiere al número de especies registradas en las evaluaciones (Moreno, 2001). En el presente estudio se señala el número de especies de cicádidos de acuerdo a los puntos de muestreo.

3.2.6.1.2. Abundancia relativa

La Abundancia relativa (*Ari*) es el número de individuos de cada especie dividido entre el número total de todos los individuos. Este se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$ARi = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Donde:

Ari = Abundancia relativa de la especie i.

N = número total de todos los individuos del muestreo.

ni = Número de individuos de la especie i.

Medir la abundancia relativa de cada especie nos permite identificar a aquellas especies que por su baja representatividad en la zona de estudio nos indican que son más sensibles a cambios ambientales, además identificar un cambio en la diversidad, como en el número de especies, la distribución de la abundancia de las especies o la dominancia, nos alerta sobre procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

3.2.6.1.3. Índice de diversidad Shannon - Wiener (H')

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001). El índice de Shannon-Wiener es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de un determinado Habitat, este se calcula mediante la siguiente formula:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = índice de Diversidad de Shannon-Wiener

p_i = abundancia relativa de cada especie

s = es el número de especies, también llamado como riqueza de especies

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Estructura taxonómica de cicádidos y determinación de especies en plantaciones de café

Se registraron 5 géneros de cicádidos presentes en las plantaciones de café: *Carineta*, *Dorisiana*, *Quesada*, *Proarna* y *Majeorona* de la familia Cicadidae.

Tabla 9. Géneros de cicádidos presentes en la época de secas y lluvias.

FAMILIA	SUB FAMILIA	TRIBU	GÉNEROS	TEMPORADA	
				LLUVIAS	SECAS
Cicadidae	Cicadettinae	Carinetini	<i>Carineta</i>		X
	Cicadinae	Fidicinini	<i>Dorisiana</i>	X	X
			<i>Majeorona</i>	X	
			<i>Proarna</i>	X	X
			<i>Quesada</i>		X

De los 5 géneros registrados se pudieron identificar 8 especies de Cicádidos, los que se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 10. Especies de Cicádidos presentes en los puntos de muestreo

FAMILIA	SUB FAMILIA	GÉNEROS	ESPECIES	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
CICADIDAE	Cicadettinae	<i>Carineta</i>	<i>Carineta sp1.</i>	X		
			<i>Carineta sp2.</i>	X		
	Cicadinae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisina sp1.</i>	X	X	X
			<i>Dorisina sp2.</i>	X	X	
		<i>Majeorona</i>	<i>Majeorona aper</i>		X	
		<i>Proarna</i>	<i>Poarna insignis</i>			
	<i>Proarna sp1.</i>		X			
	<i>Proarna sp2.</i>		X			
<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>			X		

4.1.2. Descripción de la morfología las especies de cicádidos presentes en las plantaciones de café

4.1.2.1. Género *Carineta*, Amyot & Audinet-Serville, 1843

4.1.2.1.1. *Carineta sp1.*

Familia Cicadidae, Latreille, 1802

Subfamilia Cicadettinae, Buckton, 1890

Tribu Carinetini Distant, 1905

Género *Carineta* Amyot & Audinet-Serville, 1843

Especie *Carineta sp1.*

Descripción: la coloración general del cuerpo es ocre ligeramente verde, cubierto de pelos por casi todo el cuerpo.

Medidas. N= 01 machos. Largo del cuerpo es de 24.5-26 mm (macho), largo de las alas 34-38 mm, ancho de las alas 10.4-11.5, largo de la cabeza 3-4 mm, ancho de la cabeza 6.9-7.5 mm.

Cabeza: incluyendo los ojos, la cabeza no es más grande que el mesonoto, dorsalmente se aprecia a los ocelos de color rojizo, con vellosidad en la frente, alrededor de los ojos compuestos; en vista ventral se observa que post-clipeo presenta vellosidades en la parte lateral es de color ocre; el menton y el labium presentan coloración oscura a los laterales y por el medio una coloración ocre.

Tórax: pronoto no presenta manchas o pigmentaciones, dorsalmente el mesonoto presenta dos machas cremas en la parte media, presenta una elevación en forma cruz poco desarrollada observándose en la zona anterior que son puntiagudas y la parte posterior no se encuentra desarrollada; en vista ventral la coloración es parda.

Patatas: en el 1er par de patas se puede observar en el fémur que presenta: 1 diente posterior, 1 diente intermedio y 1 puente femoral con 2 dientes estos dientes con pigmentación oscura; el 2do

y 3er par de patas presentan estructuras similares sin características relevantes con pigmentación ocre.

Alas: la vena costal presenta una pigmentación similar a la del cuerpo, las venas mediales presentan ondulaciones acercándose al margen del ala, todas las celdas apicales del 1er par de alas presentan pigmentación de dos líneas paralelas color ocre claro, la celda cubital es más alargada y delgada.

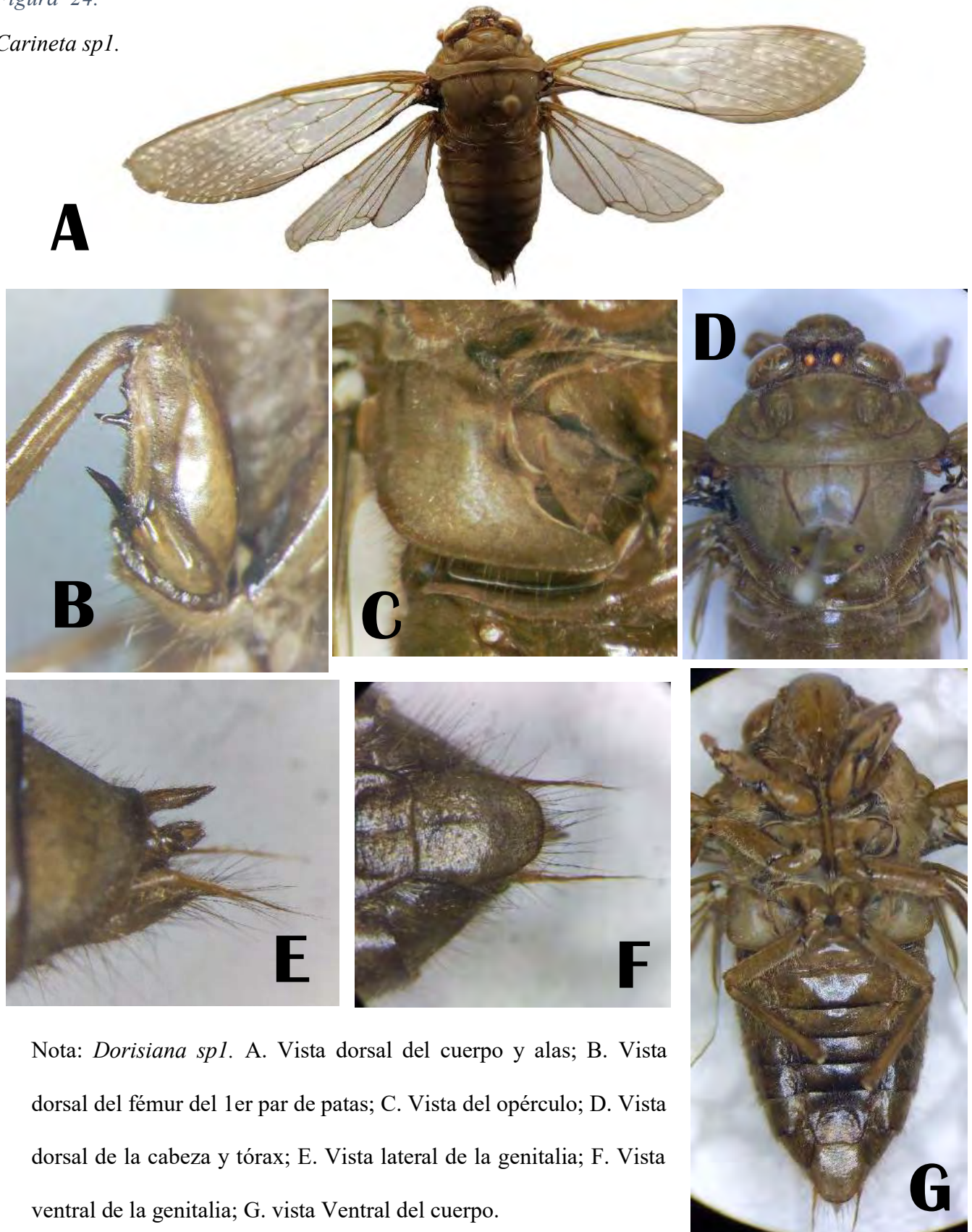
Opérculo: el opérculo masculino presenta un color ocre verdoso pálido en la parte central, con los bordes ligeramente pigmentados de un color marrón claro cubierto con vellosidad dorado, el ángulo interno del opérculo es corto, se observa que el meracanto es grueso, grande llegando al ángulo interno del opérculo y de color ocre.

Abdomen: Vista dorsal presenta un color ocre verdoso con vellosidad color negra en la parte central y vellosidad dorada en la parte lateral. Vista ventral, a partir del 3er esternito se comienza a observar que la coloración del abdomen empieza a oscurecer de un color ocre oscuro a una coloración oscura (negra) hasta el 7mo esternito. El 8tavo esternito es arredondeado en el margen anterior y el margen posterior rectangular con una pigmentación ocre verdosa y vellosidades de color dorado y negro por los bordes.

Terminália del macho. Color de fondo del pigoforo es ocre, el pico dorsal con una coloración castaño claro.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

Figura 24.
Carineta sp1.



Nota: *Dorisiana sp1.* A. Vista dorsal del cuerpo y alas; B. Vista dorsal del fémur del 1er par de patas; C. Vista del opérculo; D. Vista dorsal de la cabeza y tórax; E. Vista lateral de la genitalia; F. Vista ventral de la genitalia; G. vista Ventral del cuerpo.

4.1.2.1.2. *Carineta sp2.*

Familia **Cicadidae**, Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadettinae**, Buckton, 1890

Tribu **Carinetini** Distant, 1905

Género ***Carineta*** Amyot & Audinet-Serville, 1843

Especie ***Carineta sp2.***

Descripción. La coloración general del cuerpo es ocre oscuro, cubierto de pelos por casi todo el cuerpo.

Medidas. N= 02 machos. Largo del cuerpo es de 24-25 mm (macho), largo de las alas 33-35 mm, ancho de las alas 10.4-11.5, largo de la cabeza 4-4.5 mm, ancho de la cabeza 7-8.5 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. Incluyendo los ojos, es más estrecha que la base del pronoto a comparación que el mesonoto, no presenta ninguna pigmentación relevante.

Tórax. Pronoto con ligeras manchas asimétricas color negras en los laterales, mesonoto presenta dos manchas centrales en forma de U y manchas laterales irregulares; con elevación cruciforme con las proyecciones anteriores puntiagudas. El tórax este revestido por vellosidades color negro y doradas a los costados de la elevación cruciforme.

Patas. En el 1er par de patas se puede observar que en el fémur que presenta: 1 diente posterior desarrollado, 2 dientes intermedios y puente femoral con 2 dientes no desarrollados, el 2do y 3er par de patas presentar estructuras similares sin características relevantes.

Alas. La vena costal presenta una pigmentación más oscura, las venas mediales presentan ondulaciones acercándose al margen del ala, todas las celdas apicales del 1er par de alas presentan pigmentación de dos líneas paralelas color ocre claro.

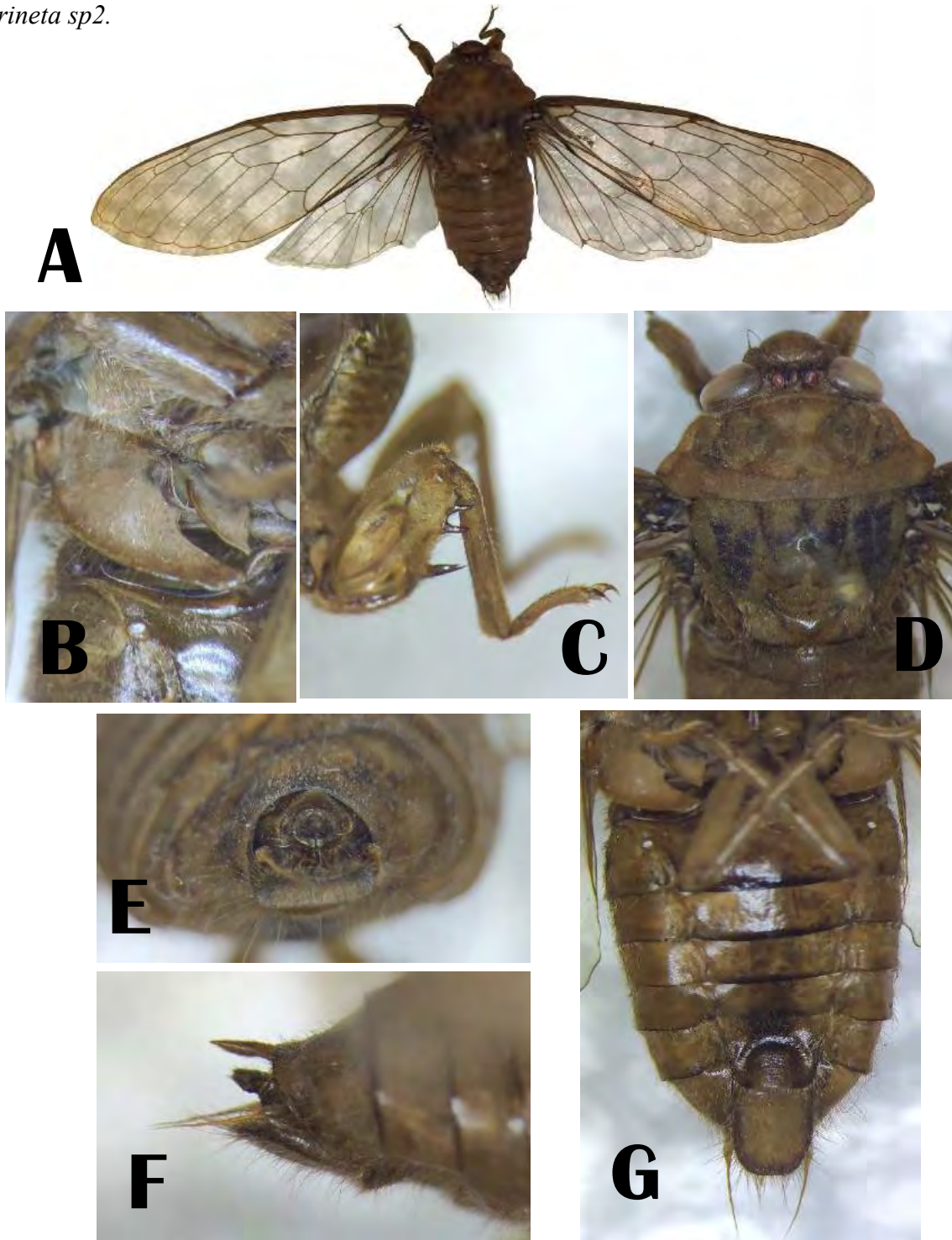
Opérculo. el opérculo masculino presenta un color crema con puntos irregulares color marrón en la parte central, con los bordes ligeramente pigmentados de un color marrón claro cubierto con vellosidad color dorado, el ángulo interno del opérculo es corto, se aprecia que el meracanto es ancho y no llega a alcanzar al ángulo interno del opérculo.

Abdomen. Vista dorsal presenta un color ocre verdoso en el 1er tergite y coloración ocre en el resto del abdomen con vellosidad color negra y doradas distribuidas homogéneamente. Vista ventral, a partir del 3er esternito se comienza a observar que la coloración del abdomen empieza a oscurecer a un marrón oscuro hasta el 7mo esternito en forma lineal de unos 3mm de ancho. El 7mo esternito presenta una depresión muy marcada, llegando a tener una coloración negra, el 8tavo esternito presente el margen anterior arredondeado y el margen posterior rectangular con una pigmentación ocre y vellosidades de color dorado y negro por los bordes.

Terminalia del macho: Color de fondo del pigoforo es marrón oscuro y negro, castaño oscuro el pico dorsal.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

Figura 25.
Carineta sp2.



Nota: *Carineta sp2.* A. Vista dorsal del cuerpo y alas; B. Vista del opérculo; C. Vista lateral del fémur del 1er par de patas; D. Vista dorsal de la cabeza y tórax; E. Vista frontal de la genitalia del macho; F. Vista lateral de la genitalia del macho; G. Vista ventral del abdomen.

4.1.2.2. Género *Dorisiana*, Metcalf, 1952

4.1.2.2.1. Descripción de la exuvia

Descripción: las muestras presentan gran similitud a *Dorisiana drewseni*.

Medidas. . N= 15 machos y N= 25 hembras. Largo del cuerpo: ♂ es de 19-20 mm, ♀ es de 20-21 mm; largo de la cabeza: ♂ es de 4-5 mm, ♀ es de 4-5 mm; ancho de la cabeza: ♂ es de 6-7 mm, ♀ es de 7-8 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. En vista dorsal, se aprecia que los ojos son más anchos que largos, ligeramente más anchos que la margen anterior del pronoto.

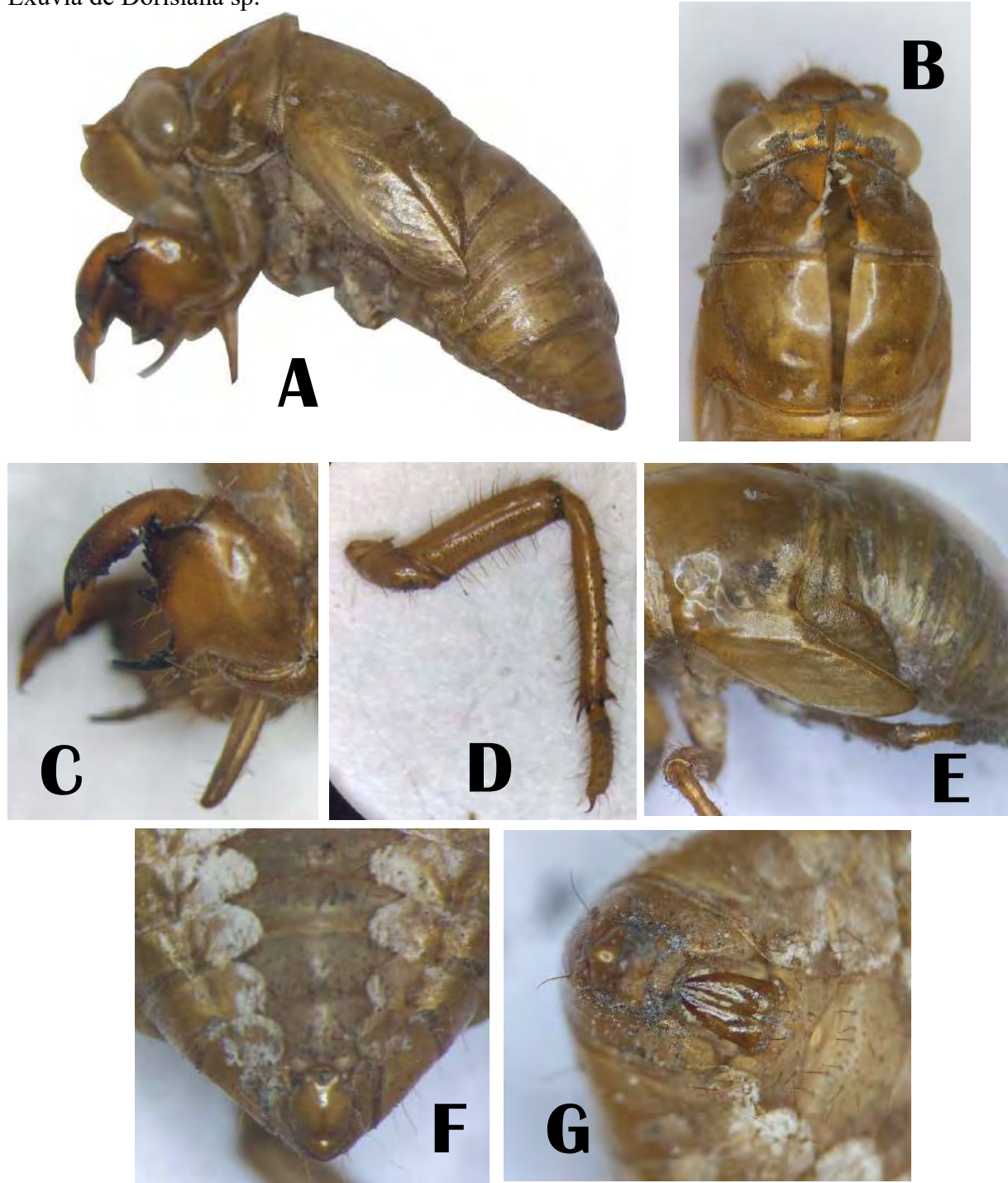
Tórax. En la vista dorsal se aprecia que el pronoto es ligeramente más delgado que el mesonoto, el metanoto es más que pequeño a comparación del pronoto y mesonoto (Maccagnan & Martinelli, 2004); en vista lateral se puede apreciar que en el 5to estado ninfal (exuvia) presentan las tecas alares llegando a alcanzar al 4to segmento abdominal.

Patas. Durante la etapa ninfal los Cicádidos presentan el 1er par de patas modificadas para cavar. Donde en el 1er par de patas se puede observar que en el fémur está dilatado presentando: 1 diente posterior desarrollado con un diente accesorio, 1 diente intermedio y puente femoral con 6 dientes no desarrollados, la tibia es arqueada y achatada lateralmente presentando un diente apical largo y desarrollado con una lámina tibial con dos dientes, el tarso se encuentra desarrollado en la cara interna de la tibia. El 2do y 3er par de patas presenta estructuras similares sin características relevantes.

Abdomen. el abdomen es ligeramente curvado. En el abdomen de la hembra en vista ventral se puede observar que entre el 8vo y 9no segmento abdominal hay dos protuberancias afiladas en la parte posterior. En el abdomen del macho en vista ventral se observa en el 10mo segmento abdominal dos protuberancias globulares en la margen anterior (Maccagnan & Martinelli, 2004).

Figura 26.

Exuvia de *Dorisiana* sp.



Nota: Exuvia de *Dorisiana* sp. A. Vista lateral del cuerpo; B. Vista dorsal de la cabeza y tórax; C. Vista lateral del fémur del 1er par de patas; D. Vista lateral de 2 par de patas; E. Vista lateral de las tecas alares; F. Vista ventral de la genitalia del ♂; G. Vista ventral de la genitalia de la ♀.

4.1.2.2.2. *Dorisiana sp1.*

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género *Dorisiana* Metcalf, 1952

Especie *Dorisiana sp1.*

Descripción. Semejante a *Dorisiana Metcalfi*. Presentan coloración verde claro, con vellosidades doradas y negras distribuidos por todo el cuerpo.

Medidas. N= 10 machos y 11 hembras. Largo del cuerpo: ♂ es de 26-29 mm, ♀ es de 24-28 mm; largo de las alas: ♂ es de 85-89 mm, ♀ es de 85-87 mm; ancho de las alas: ♂ es de 12-15 mm, ♀ es de 11-13 mm; largo de la cabeza: ♂ es de 4-5 mm, ♀ es de 3-4 mm; ancho de la cabeza: ♂ es de 10-12 mm, ♀ es de 10-11 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. En vista dorsal se puede apreciar a los ojos compuestos son prominentes hacia los costados teniendo casi la misma medida con el mesotórax, se observa líneas transversales con pigmentación oscura a los costados de los ocelos y a su alrededor; en vista lateral se aprecia que lo ocelos no se encuentran próximos al collar pronotal. En la vista ventral se aprecia que el postclipeo que presenta una pigmentación oscura en la parte media, el labio es largo de color ocre y la punta de color oscuro.

Figura 27.

Vista ventral de la cabeza de *Dorisiana sp1*



Tórax. en la descripción del macho la vista dorsal en el pronoto se aprecia una pigmentación lineal por encima del cuello pronotal; en el mesonoto se aprecia una pigmentación oscura por debajo del cuello pronotal con dos picos en el medio, presentando pigmentaciones en forma de triángulo invertido en los laterales. Se puede apreciar una elevación cruciforme desarrollada con las extremidades dilatándose, por encima de esta se aprecia dos depresiones en forma de puntos con pigmentación oscura; las hembras presentan similar descripción morfológica a la del macho.

Alas. El ala anterior presenta pigmentación parda en la celda basal, la celda ulnar 1 más alargada que las celdas ulnar 2 y 3, la celda ulnar 3 es ancha proporcionalmente a al tamaño de la celda ulnar 1 y 2; el ala posterior la celda medial es muy delgada, con presencia de 6 celdas apicales, la celda apical 2 es de gran tamaño a comparación de las otras celdas apicales.

Opérculos. Se pueden apreciar en la vista ventral. El ángulo externo es arredondeado, presentado coloración parda-verdosa, el meracanto con pigmentación oscura presenta forma de espina pequeña presente por encima del opérculo.

Abdomen. Para el macho en vista dorsal presenta una coloración verdosa entre el 2do y 3er tergite, se puede observar una pigmentación oscura simétrica a modo de óvalos en la parte anterior del 3er, 4to y 5to tergite, comenzando con este con una coloración parda hasta el 8vo tergite; En vista ventral el abdomen presenta pigmentación ocre, se observa una pigmentación oscura en la parte anterior del esternito II, con vellosidades en la parte anterior del esternito VII. Para la hembra en vista dorsal el abdomen presenta una coloración verde oscura, es más reducido a lo largo, del 4to al 8vo tergite son más estrechos a comparación de los demás tergites; en la vista ventral se observa una pigmentación parda clara en los esternitos V, VI y VII, de estos el V y VI esternito se encuentran reducidos en tamaño, se observa pigmentación oscura en las epipleuras y alrededor de los espiráculos.

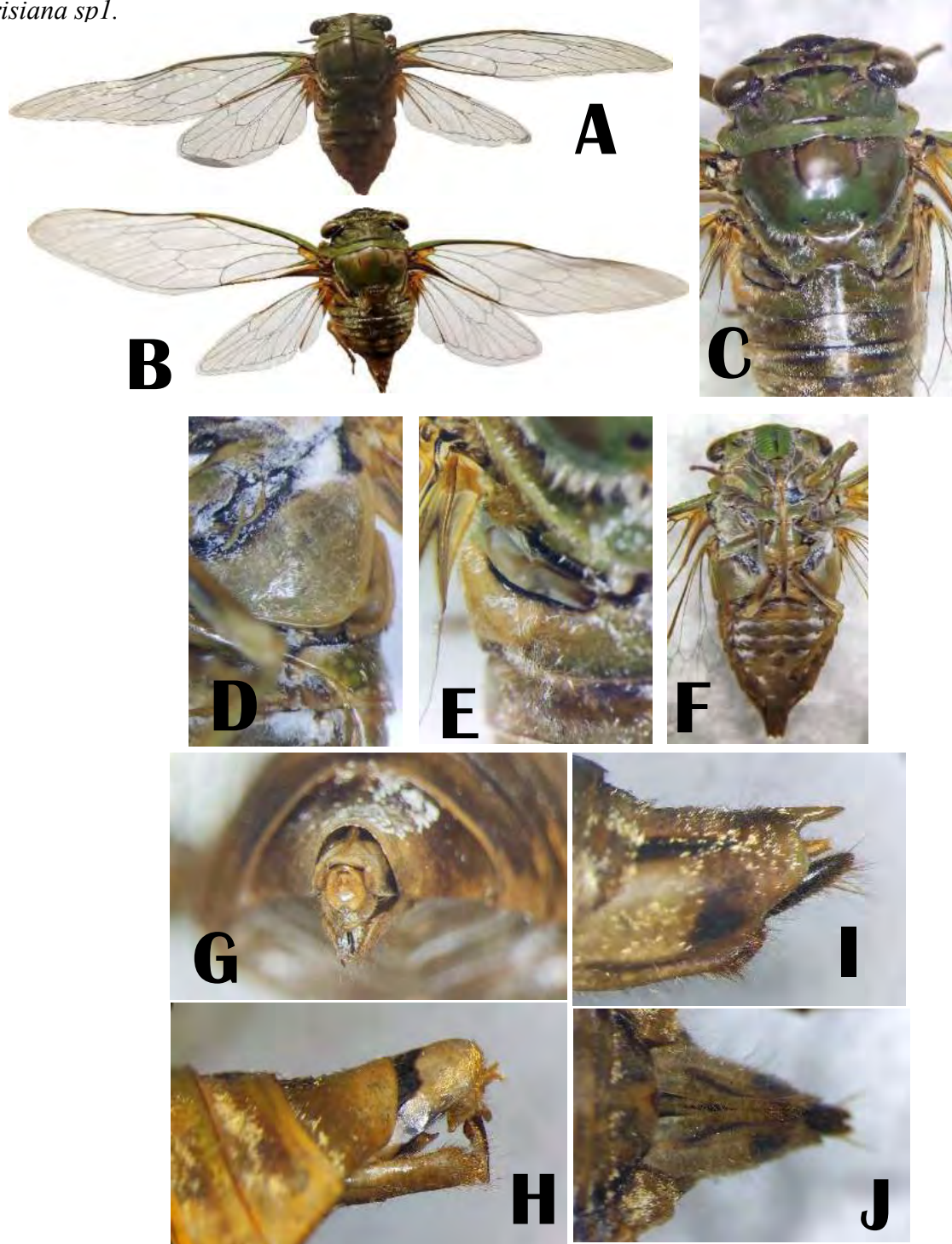
Terminalia del macho. El pigoforo en la parte anterior presenta pigmentación oscura. El estilete anal de coloración parda.

Terminalia de la hembra. En vista dorsal se aprecia que tiene coloración parda con 2 pigmentaciones oscuras a manera de óvalos alargados en los laterales, el pico dorsal de color pardo; en la vista ventral el segmento abdominal 9 presenta coloración parda con una pequeña pigmentación amorfas hacia el lado posterior hacia los laterales.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

Figura 28.

Dorisiana spl.



Nota. *Dorisiana spl.* A. Vista dorsal del cuerpo del ♂; B. Vista dorsal del cuerpo de la ♀; C. Vista dorsal de tórax; D. Opérculo del ♂; E. Cobertura timbal; F. vista ventral del ♂; G. Vista frontal de la genitalia del ♂; H. Vista lateral de la genitalia del ♂; I. vista lateral de la genitalia de la ♀; J. Vista ventral de la genitalia de la ♀.

4.1.2.2.3. *Dorisiana sp2.* – *D. semilata*

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género *Dorisiana* Metcalf, 1952

Especie *Dorisiana sp2.*

Descripción. Semejante a *Dorisiana semilata*. Presentan coloración verde claro, con vellosidades doradas y negras distribuidos por todo el cuerpo.

Medidas. N= 6 machos y 10 hembras. Largo del cuerpo: ♂ es de 27-29 mm, ♀ es de 25-28 mm; largo de las alas: ♂ es de 86-89 mm, ♀ es de 86-87 mm; ancho de las alas: ♂ es de 12-14 mm, ♀ es de 11-13 mm; largo de la cabeza: ♂ es de 4-5 mm, ♀ es de 3-4 mm; ancho de la cabeza: ♂ es de 10-12 mm, ♀ es de 10-11 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. En vista dorsal se puede apreciar a los ojos compuestos que son prominentes hacia los costados teniendo casi la misma medida con el tórax. En la vista lateral se aprecia que los ocelos no se encuentran próximos al collar pronotal. En la vista ventral se aprecia que el labio es largo de color ocre y la punta de color oscuro.

Tórax. Vista dorsal en el pronoto se aprecia una pigmentación lineal por encima del cuello pronotal; en el mesonoto se aprecia una pigmentación oscura por debajo del cuello pronotal con dos picos en el medio, presentando pigmentaciones en forma de triángulo invertido en los laterales. Se puede apreciar una elevación cruciforme con las extremidades dilatándose, por encima de esta se aprecia dos depresiones en forma de puntos con pigmentación oscura.

Opérculos. Se pueden apreciar en la vista ventral. El ángulo externo es arredondeado, presentado coloración parda-verdosa, el meracanto con pigmentación oscura presenta forma de espina pequeña presente por encima del opérculo.

Abdomen. Para el macho en vista dorsal presenta una coloración verdosa entre el 2do y 3er tergite, se puede observar una pigmentación oscura simétrica a modo de óvalos en la parte anterior del 3er, 4to y 5to tergite, comenzando con este con una coloración parda hasta el 8vo tergite; En vista ventral el abdomen presenta pigmentación ocre, se observa una pigmentación oscura en la parte anterior del esternito II, con vellosidades en la parte anterior del esternito VII.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

4.1.2.3. Género *Quesada* Distant, 1905

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género *Quesada* Distant, 1905

Especie *Quesada gigas* (Oliver, 1790)

Descripción. Según Sanborn (2020) *Quesada gigas* es una de las cigarras más grandes en Perú. Presenta un cuerpo grande y largo en los machos de coloración verdosa opaca con manchas oscuras por el tórax.

Medidas. N= 5 machos y 10 hembras. Largo del cuerpo: ♂ es de 53-57 mm, ♀ es de 45-47 mm; largo de las alas: ♂ es de 136-140 mm, ♀ es de 128-130 mm; ancho de las alas: ♂ es de 18-20mm, ♀ es de 18-20 mm; largo de la cabeza: ♂ es de 7-8 mm, ♀ es de 4-5 mm; ancho de la cabeza: ♂ es de 16-18 mm, ♀ es de 14-16 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. El ancho de la cabeza incluyendo los ojos es similar al ancho del tórax, presenta una frente larga y prominente, los ojos compuestos se encuentran proyectados y tienen una macha semi circular a su alrededor, presenta pigmentación asimétrica oscura alrededor de los ocelos.

Tórax. Presenta en el pronoto manchas oscuras simétricas en forma de triángulos invertidos con un punto claro dentro de estas, terminando el pronoto y antes de llegar al collar pronotal se puede apreciar una franja con pigmentación oscura; en el mesonoto es ligeramente convexo, presenta una pigmentación en forma de W bien definida en la parte media del mesonoto con dos líneas ligeramente curvadas dentro de esta, así como dos líneas rectas en los laterales, debajo de la pigmentación en W se puede apreciar una elevación cruciforme de color ocre con los extremos puntiagudos y pigmentados de color oscuro.

Alas. Las alas anteriores presentan dos pigmentaciones pequeñas marrones difuminadas en las 2da y 3ra celda apical.

Patas. En el 1er par de patas se puede observar que en el fémur con dos dientes internos desarrollados y dos externos cortos (Martinelli & Zucchi, Cigarras Asociadas ao Cafeeiro. I. Género Quesada Distant, 1905 (Homoptera, Cicadidae, Cicadinae), 1987).

Opérculo. El opérculo del macho es de color ocre y ambas se encuentran muy separadas (Martinelli & Zucchi, Cigarras Asociadas ao Cafeeiro. I. Género Quesada Distant, 1905 (Homoptera, Cicadidae, Cicadinae), 1987), el ángulo extremo es arredondeado.

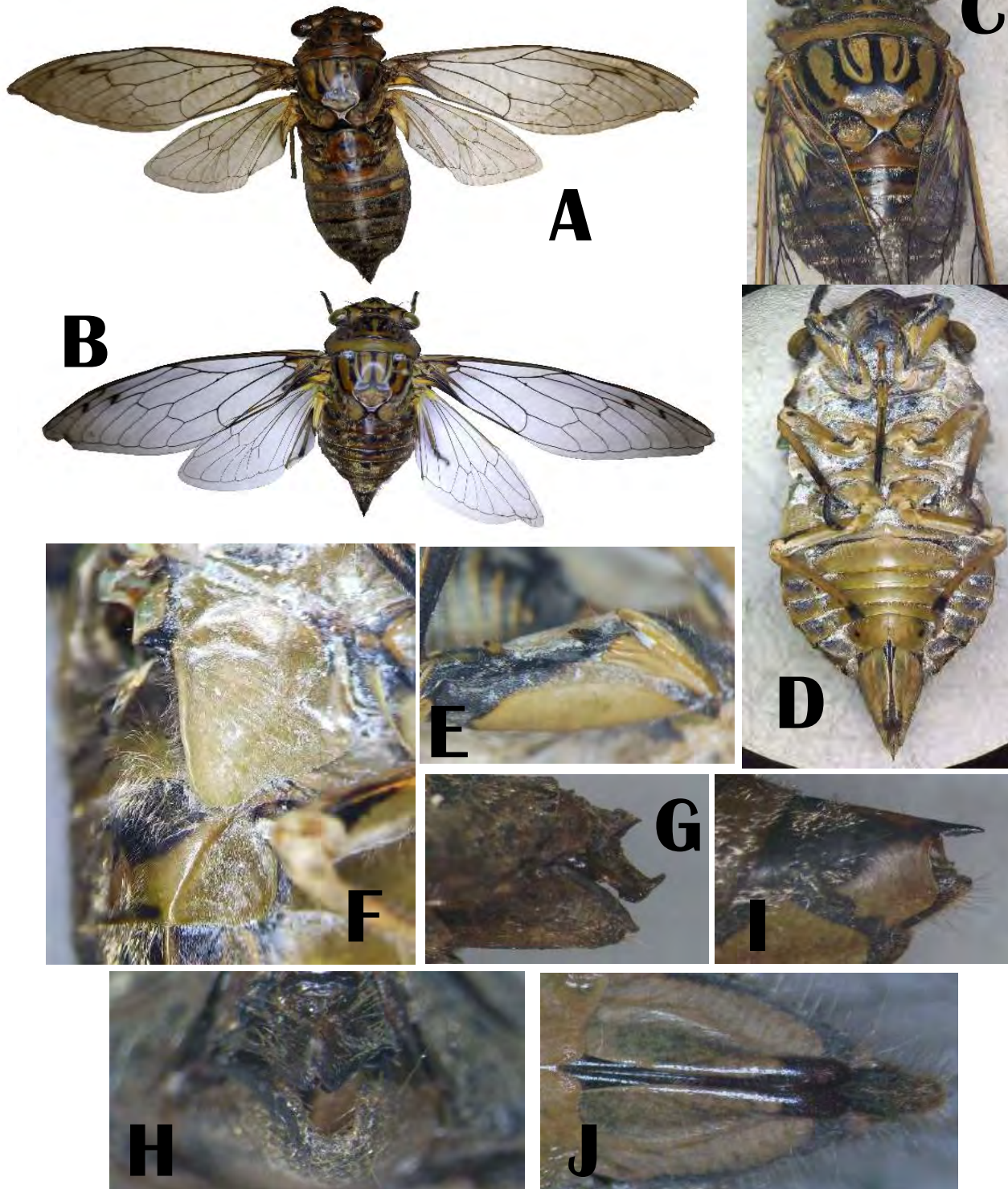
Abdomen. En los machos es alargado con manchas oscuras en la base de cada segmento abdominal, estas manchas se unen basalmente; en las hembras el abdomen es más comprimido longitudinalmente, se puede observar dos manchas a modo de puntos circulares oscuros en el último urosternito visible con la margen anterior convexa, el abdomen del macho es más largo que ancho (Martinelli & Zucchi, Cigarras Asociadas ao Cafeeiro. I. Género Quesada Distant, 1905 (Homoptera, Cicadidae, Cicadinae), 1987).

Terminalia de la hembra. En vista lateral se aprecia que el pico dorsal está desarrollado de coloración oscura, en la parte ventral se aprecia que el ovopositor presenta 5 dientes arredondeados, los tres primeros largos y los dos últimos pequeños.

Terminalia del macho. De coloración oscura, a simple vista se aprecia al pigoforo.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron la especie.

Figura 29. *Quesada gigas*



Nota: A. Vista dorsal del macho; B. vista dorsal de la hembra; C. Vista dorsal del tórax; D. Vista ventral del cuerpo de la hembra; E. Fémur del 1er par de patas; F. Opérculo; G. Vista lateral de la genitalia del macho; H. Vista frontal de la genitalia del macho; I. vista lateral de la genitalia de la hembra; J. Vista ventral de la genitalia de la hembra.

4.1.2.4. Género *Proarna*, Stål, 1864

4.1.2.4.1. *Proarna* sp1.

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género ***Proarna*** Stål, 1864

Especie ***Proarna* sp1.**

Medidas. N=01 hembras. Largo del cuerpo es de 30 mm, largo de las alas 7 mm, ancho de las alas 10 mm, largo de la cabeza 3 mm, ancho de la cabeza 8.5 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. En vista dorsal se aprecia que la cabeza incluyendo los ojos compuestos presentan el mismo ancho que el pronoto, así como el mesonoto, la cabeza presenta una pigmentación oscura con vellosidades blanquecinas.

Tórax. Presenta una coloración marrón oscuro, el pronoto es ligeramente más pequeño que el mesonoto, en el cuello pronotal se puede observar que las alas del cuello pronotal se encuentran bien desarrolladas, en la parte posterior del mesonoto en vista dorsal se aprecia una elevación a manera de X (equis) con los extremos anteriores son más largos y terminan en punta, los extremos posteriores son cortos.

Alas. La celda basal del ala anterior es translúcida con bordes de color pardo, la vena costal es de color parda – verdosa ligeramente gruesa tornándose delgada a medida que llega hasta la vena sub – costal. En las celdas apicales se observa ligeras pigmentaciones marrones a manera de líneas y en las y en las venas cruzadas radial, vena cruzada medial y vena cruzada medial cubital se observan pigmentaciones oscuras. El ala posterior no presenta características relevantes que describir.

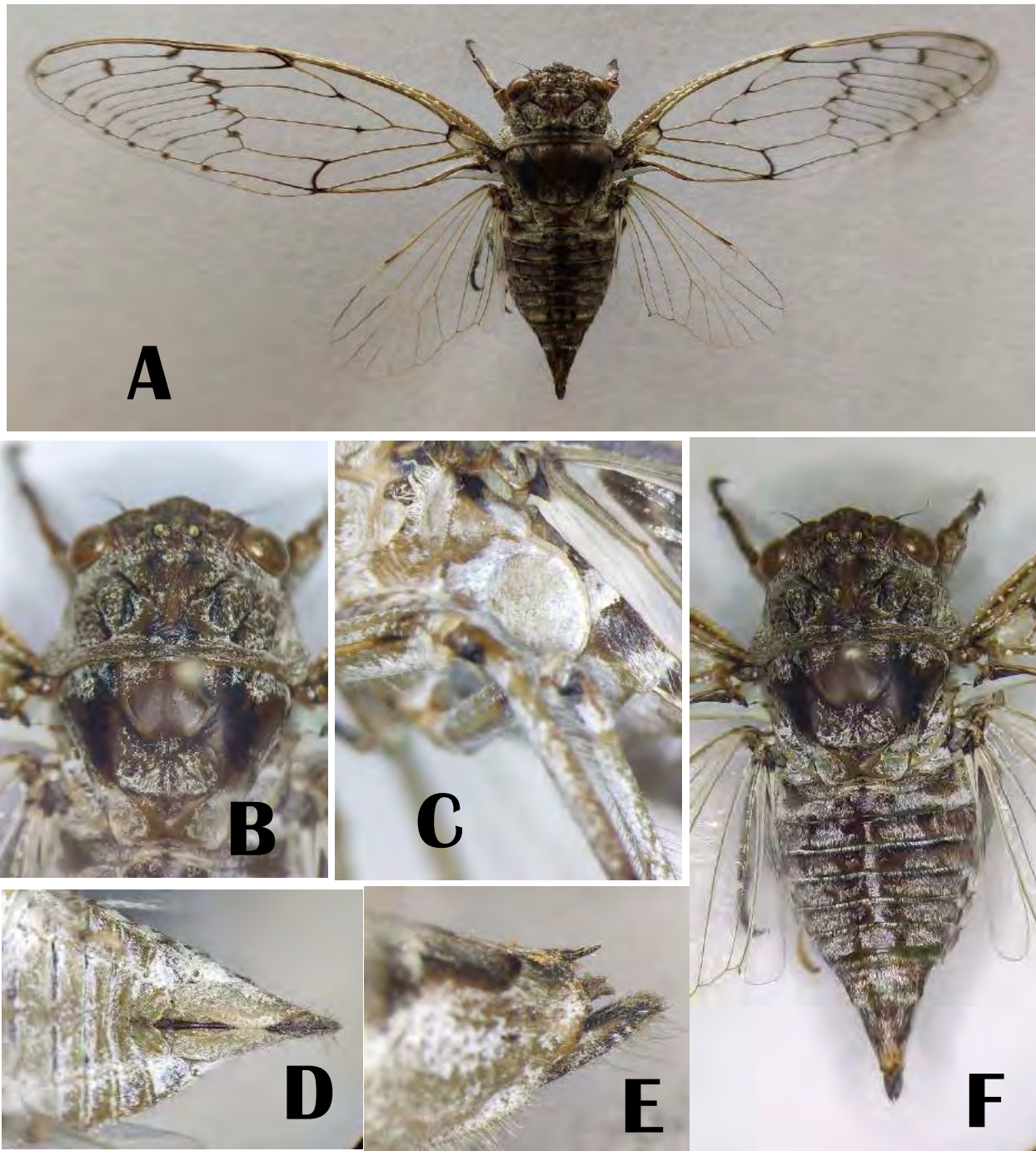
Opérculo. Presenta una coloración clara con el borde externo redondeado.

Abdomen. En la vista dorsal del abdomen se aprecia una coloración marrón oscura con los bordes posteriores de color verde ocre, todo el abdomen presenta vellosidades de color blanquecino, en el 9no tergito se aprecia una coloración parda.

Terminalia. En vista lateral la Terminalia se encuentra en el 9no segmento abdominal presentando una coloración verdosa – ocre con vellosidades muy notorias de color negro y blanco.

Comentarios. La terminología empleada para la descripción se basó en (Moulds, An appraisal of the higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna, 2005). Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

Figura 30.
Proarna sp1.



Nota: A. Vista dorsal del cuerpo; B. Vista dorsal de la cabeza y tórax; C. Vista lateral del opérculo; D. Vista ventral de la Terminalia de la hembra; E. Vista lateral de la Terminalia; F. Vista dorsal del abdomen.

4.1.2.4.2. *Proarna sp2.*

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género ***Proarna*** Stål, 1864

Especie ***Proarna sp2.***

Medidas. N=01 machos y N=06 hembras. Largo del cuerpo: ♂ es de 35-37 mm, ♀ es de 30-35 mm; largo de las alas: ♂ es de 100-110 mm, ♀ es de 120-125 mm; ancho de las alas: ♂ es de 18-20mm, ♀ es de 18-20 mm; largo de la cabeza: ♂ es de 7-8 mm, ♀ es de 4-5 mm; ancho de la cabeza: ♂ es de 16-18 mm, ♀ es de 14-16 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. En la vista dorsal se aprecia que el ancho de la cabeza con los ojos compuestos es ligeramente menor al pronoto, los ocelos presentan pigmentación parda a anaranjada, el resto de la cabeza con coloración verdosa.

Tórax. en vista dorsal el pronoto presenta una pigmentación oscura a manera de M, en donde se aprecia las fisuras pigmentadas de negro, el cuello pronotal es ligeramente grueso en las hembras y más delgado en los machos. El mesonoto presenta una coloración variada entre marrón, verde - ocre con pigmentaciones oscuras a los extremos y al medio, en la parte posterior del mesonoto se observa una elevación cruciforme de color verde claro con las extremidades anteriores terminando en punta y las posteriores dilatándose.

Alas. La vena costal presenta una coloración oscura hasta llegar a la vena subcostal la que tiene una coloración verdosa y llegando al nodo se observa una difuminación oscura. Se observan difuminaciones en las venas ambiente desde la 3ra a la 8va celda apical, también se observa

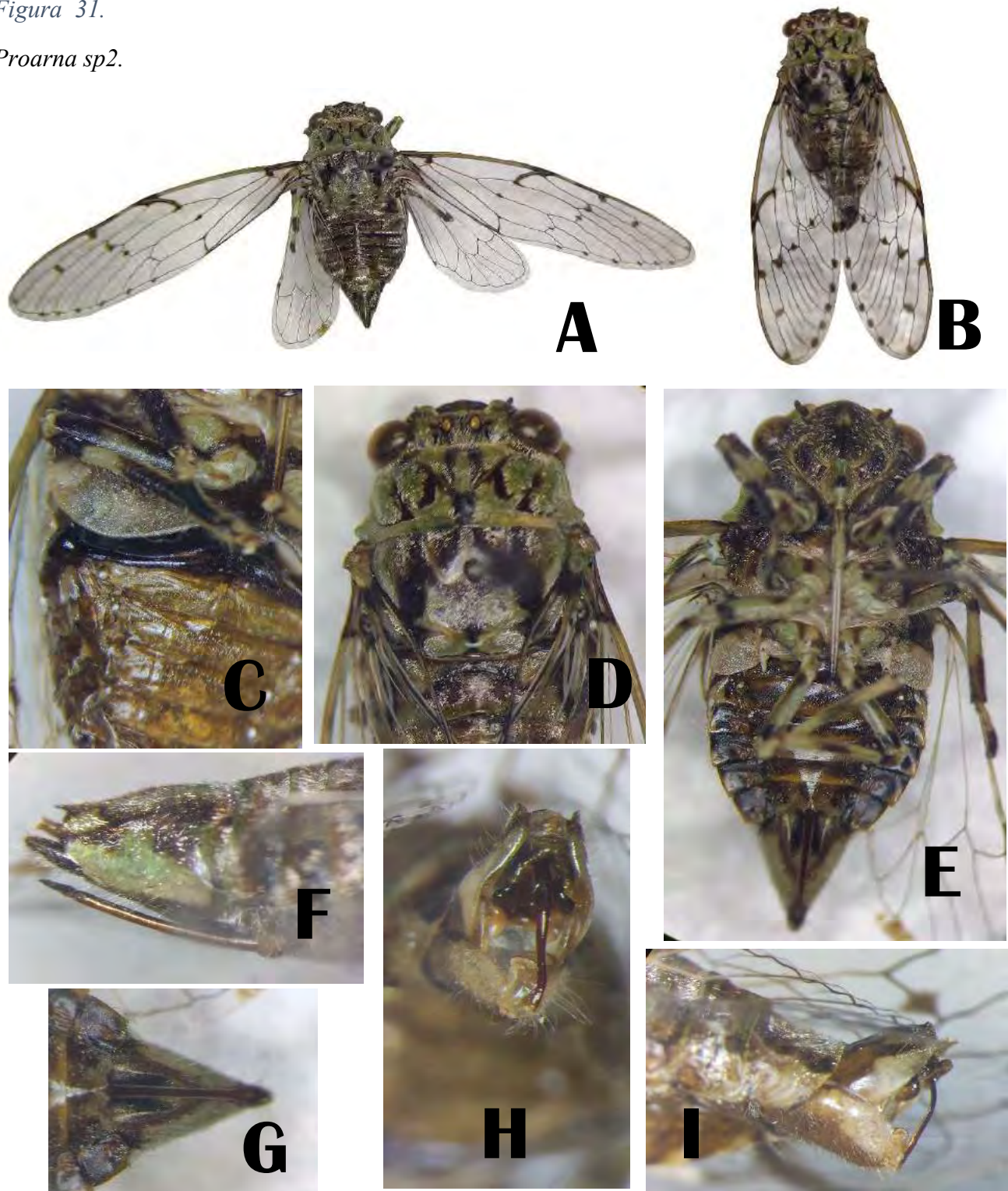
difuminaciones en la vena sub-costal, vena cruzada media, vena cruzada radial, así como en la vena radio posterior.

Opérculo. El opérculo es arredondeado no se aprecia el meracanto y el ángulo interno no se encuentra desarrollado.

Abdomen. El abdomen en vista dorsal presenta una coloración marrón y verdosa, con pigmentación oscura en la parte anterior de cada segmento abdominal, el abdomen mayor cantidad de vellosidades en los extremos del abdomen, el 8vo tergite tiene forma de embudo en donde se alberga la genitalia. En vista ventral en el macho se aprecia una cubierta timbal poco desarrollada con pigmentación oscura, el abdomen presenta una coloración pardo oscuro.

Comentarios. La terminología empleada para la descripción se basó en (Moulds, 2005). Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul y al especialista Allen Samborn de College of Arts & Sciences of Barry University, quienes confirmaron el género de la muestra.

Figura 31.
Proarna sp2.



Nota: A. Vista del cuerpo de la ♀; B. Vista del cuerpo del ♂; C. Vista del opérculo del ♂; D. Vista dorsal del torax; E. Vista ventral del cuerpo; F. Vista lateral de la genitalia de la ♀; G. Vista ventral de la genitalia de la ♀; H. Visa frontal de la genitalia del ♂; I. Vista lateral de la genitalia del ♂.

4.1.2.4.3. *Proarna insignis*, Distant, 1881

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género ***Proarna*** Stål, 1864

Especie ***Proarna insignis*** Distant, 1881

Descripción. Según Sanborn (2020), la coloración del cuerpo es variable desde el verde al marón y esta le sirve para camuflarse de sus depredadores.

Medidas: N= 01 hembra. Largo del cuerpo es de 25 mm, largo de las alas 6.6 mm, ancho de las alas 9 mm, largo de la cabeza 3 mm, ancho de la cabeza 8.5 mm incluyendo los ojos.

Cabeza. Dorsalmente se puede observar que la cabeza incluyendo los ojos es de menor tamaño que el pronoto, tiene coloración crema con pigmentación oscura alrededor de los ojos compuestos; en una vista ventral se observa que el postclipeo es de color oscuro, el labio de color ocre se proyecta hasta la parte anterior del IV esternito.

Tórax. El pronoto presenta una pigmentación variada entre un verde claro, color crema y secciones oscuras entre las fisuras, el collar pronotal presenta una coloración oscura apreciándose en el medio de esta difuminándose a un verde claro hasta los laterales de este; el mesonoto presenta una elevación cruciforme presentando una pigmentación clara en forma de mariposa invertida con las asas anteriores terminando en punta, sobre estas se aprecia dos pigmentaciones oscuras en forma de puntos.

Alas. La celda basal del ala anterior presenta coloración oscura y parda, la vena costal presenta una pigmentación intercalar entre oscura y clara repitiendo esta secuencia 3 veces, se observa pigmentación oscuras en las venas entre las celda radial y celda ulnar 2, en la vena mediana entre

la celda ulnar 2 y 3, en la vena alar entre la celda cubital y la celda apical 8; pigmentaciones marrón claras en difuminadas las venas entre la celda ulnar 1 y la celda apical 1, celda ulnar 2 y celda apical 3 y 4; pigmentación a manera de puntos irregulares entre la celda ulnar 3 y la celda apical 5, entre la celda ulnar 4 y la celda apical 7; pigmentación alargadas en la vena radial anterior 2, vena radio posterior y en las venas medidas del 1-6 de las celdas apicales; pigmentación a manera de puntos irregulares en el ápice de las celdas apicales del 2do al 8va celda. El ala posterior no presenta ninguna pigmentación.

Patas. En el 1er par de patas se observa que el fémur presenta un diente bien desarrollado con la parte basal gruesa.

Opérculo. Presenta una coloración oscura, recubierto por vellosidades doradas en los bordes, de aspecto arredondeado, con el ángulo interno del opérculo corto llegando hasta el meracanto este presentando una coloración parda.

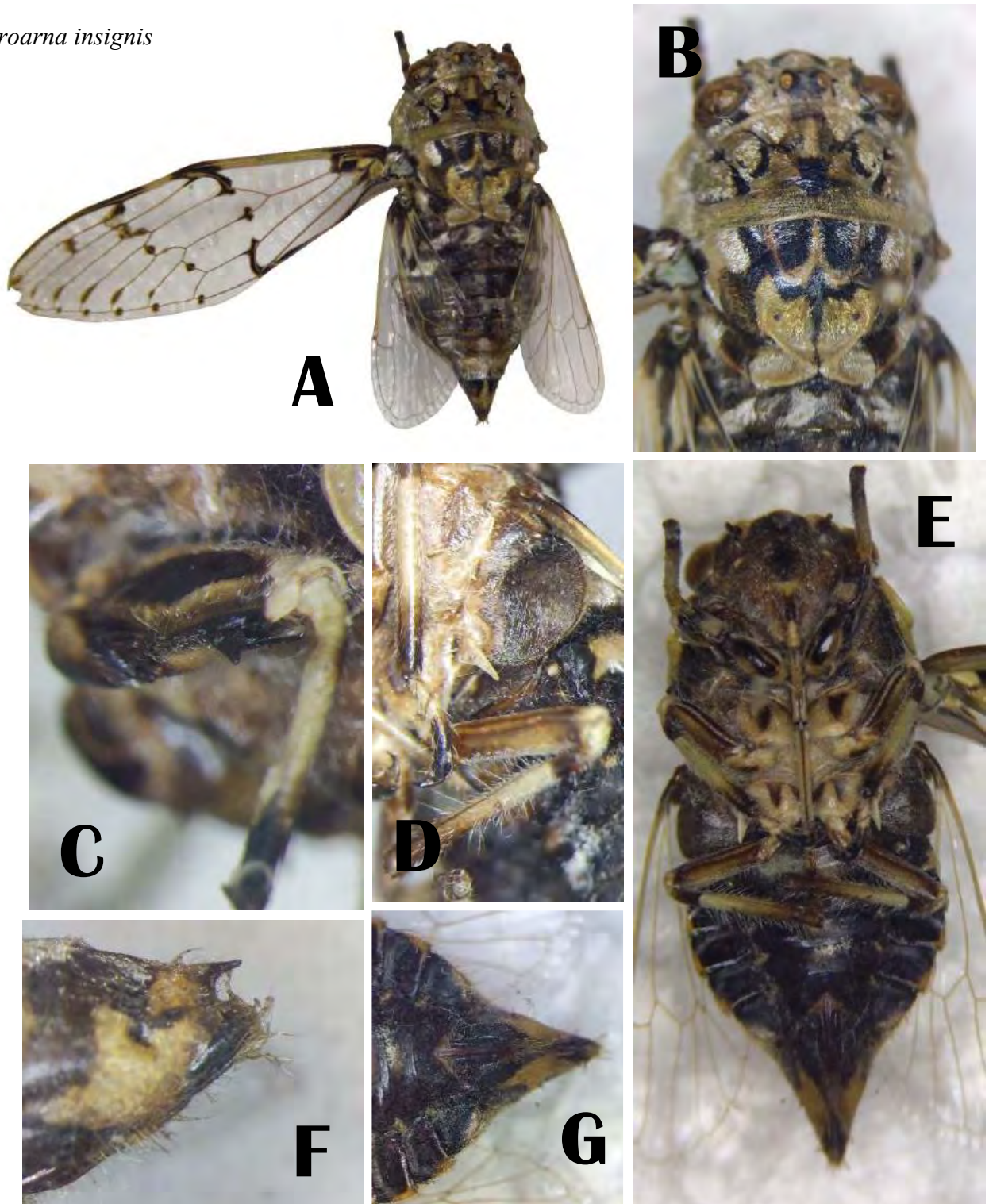
Abdomen. Cilíndrico terminando en punta por el lado posterior del abdomen, las hembras no presentan la cavidad timbal desarrollada, en vista dorsal se aprecia que presenta una coloración oscura por los primeros tergitos degradándose el color hasta llegar a un tono pardo al 8vo tergite; en el segmento abdominal 9 o tergite 9 se aprecia dos manchas oscuras en forma de triángulo invertido dirigiéndose a los márgenes externos. En la vista ventral presenta una coloración oscura con coloración parda en la parte central del III – VI esternito.

Terminaría de la hembra. En la vista ventral el 9no segmento abdominal presenta una coloración parda en la parte extrema y el pico dorsal de color oscuro.

Comentario. Para la corroboración de la muestra, se envió fotografías a la especialista en cicádidos la Dra. Tatiana Petersen Ruschel del Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Zoología de la Federal University of Rio Grande do Sul, quien confirmo la especie de la muestra.

Figura 32.

Proarna insignis



Nota: A. Vista dorsal del cuerpo entero de *Proarna Insignis*; B. Vista dorsal de la cabeza y tórax; C. Vista lateral del fémur del 1er par de patas; D. Opérculo; E. Vista Ventral del cuerpo; F. Vista lateral de la genitalia externa de la hembra; G. Vista ventral de la genitalia externa de la hembra.

4.1.2.5. Género *Majeorona*

Familia **Cicadidae** Latreille, 1802

Subfamilia **Cicadinae** Latreille, 1802

Tribu **Fidicinini** Distant, 1905

Género *Majeorona* Distant, 1905

Especie *Majeorona aper* Walker, 1850

Descripción. Según Sanborn (2020) es una de las especies de gran tamaño para Perú, con pigmentación marrón oscuro con una pigmentación en el mesotórax que la distingue de otras especies de *Majeorona*.

Medidas. N= 2 hembras. Largo del cuerpo es de 38-40 mm, largo de las alas 120-123 mm, ancho de las alas es de 17-16 mm, largo de la cabeza 4-5 mm, ancho de la cabeza 8-9 mm.

Cabeza. Tiene el mismo ancho que el mesotórax, presentando pigmentación oscura alrededor de los ocelos llegando a formar una línea transversal hasta llegar a los ocelos, el postclipeo en vista dorsal se puede apreciar una pigmentación oscura en forma de “W” invertida y en vista ventral llega tener una pigmentación oscura que se degrada por los laterales y una línea oscura en medio de esta.

Tórax. Se puede observar en el pronoto presenta pigmentaciones oscuras en las fisuras de este, el cuello pronotal es muy grueso y de coloración verdosa; el mesonoto presenta pigmentación oscura característica de la especie, se puede apreciar una elevación cruciforme con los extremos anteriores un poco dilatados, los extremos posteriores se dilatan en su totalidad, por encima de la elevación cruciforme se observa dos depresiones con pigmentación oscura y una pigmentación en medio de estas en forma de triángulo.

Alas. En las alas anteriores se puede apreciar que la celda basal tiene una pigmentación oscura, la vena subcostal es grueso con coloración verdosa, se aprecia pigmentaciones de color marrón claro en los extremos de la celda ulnar 1 y 2, en el ápice del ala se observa una difuminación en las radios anteriores del ápice; la difuminación también se aprecia en las alas posteriores.

Patas. En el 1er par de patas se aprecia en el fémur 2 dientes uno desarrollado y el otro poco desarrollado.

Opérculo. Se aprecia en la vista ventral, esta presenta una coloración ocre, el ángulo interno es largo y el ángulo externo del opérculo es ligeramente puntiagudo, el meracanto es más largo y puntiagudo que el opérculo, al lado de este se puede apreciar una pigmentación oscura.

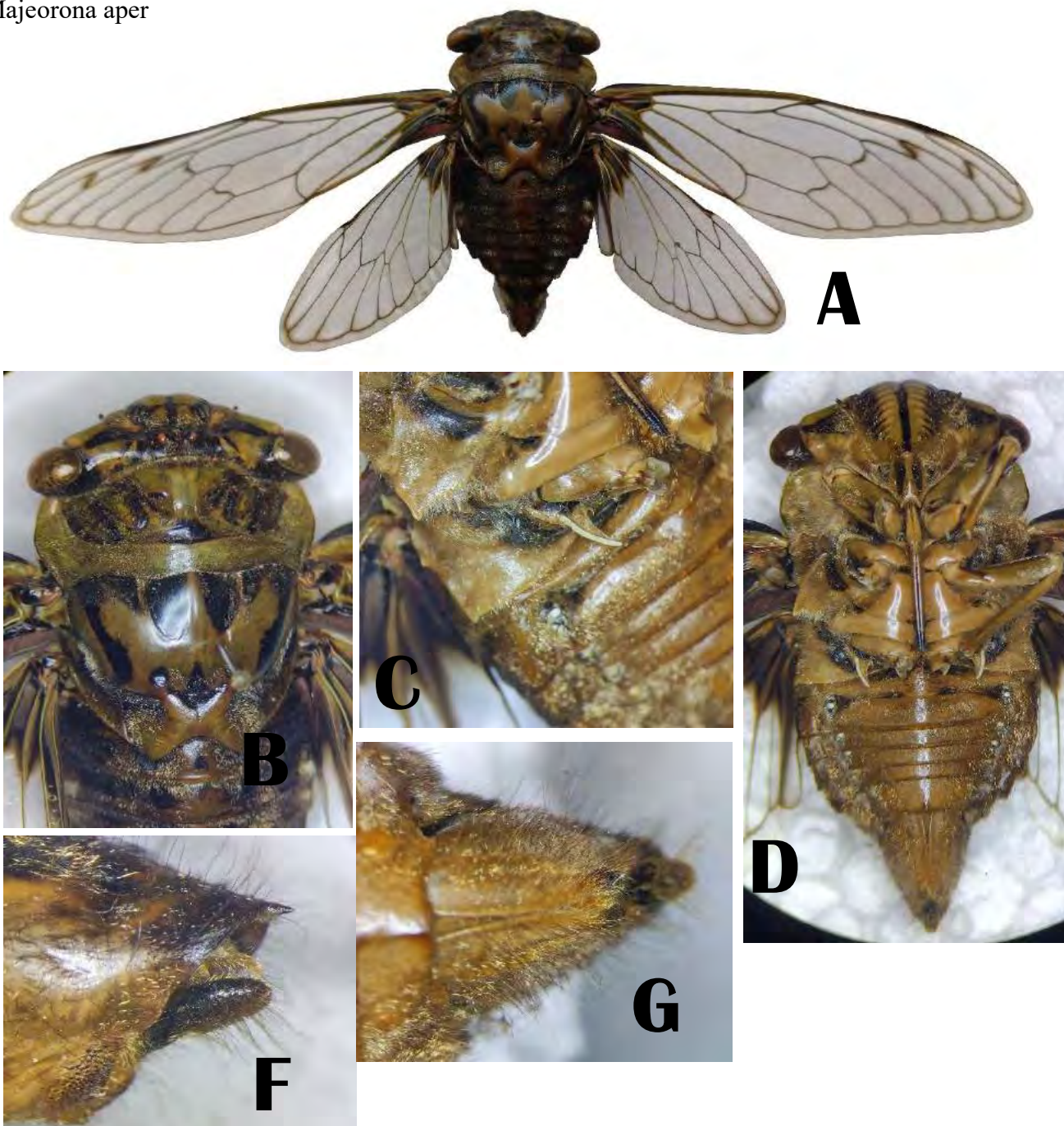
Abdomen. En la vista dorsal se aprecia que tiene una coloración oscura con vellosidades doradas, no presenta cavidad timbal en las hembras; en la vista ventral se aprecia que tiene coloración ocre, el esternito III y VII con más anchos que los demás esternitos.

Terminal de la hembra. En la vista lateral se aprecia que el segmento abdominal 9 tiene coloración ocre y en la vista dorsal con coloración oscura, presentando vellosidades, el pico dorsal con coloración oscura, los estiletes anales de color pardo, con la vaina del ovopositor oscura.

Comentarios. La terminología empleada para la descripción se basó en (Moulds, An appraisal of the higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna, 2005), para la confirmación y corroboración de la identificación se consultó a los especialistas la Dra. Tatiana Petersen Ruschel y el Dr. Allen Samborn.

Figura 33.

Majeorona aper



Nota. A. Vista dorsal del cuerpo; B. Vista dorsal del tórax; C. Vista del opérculo de la ♀; D. Vista ventral del cuerpo de la ♀; E. Vista del fémur del 1er par de patas; F. Vista lateral de la genitalia de la ♀; G. Vista ventral de la genitalia de la ♀.

4.1.3. Análisis estadístico.

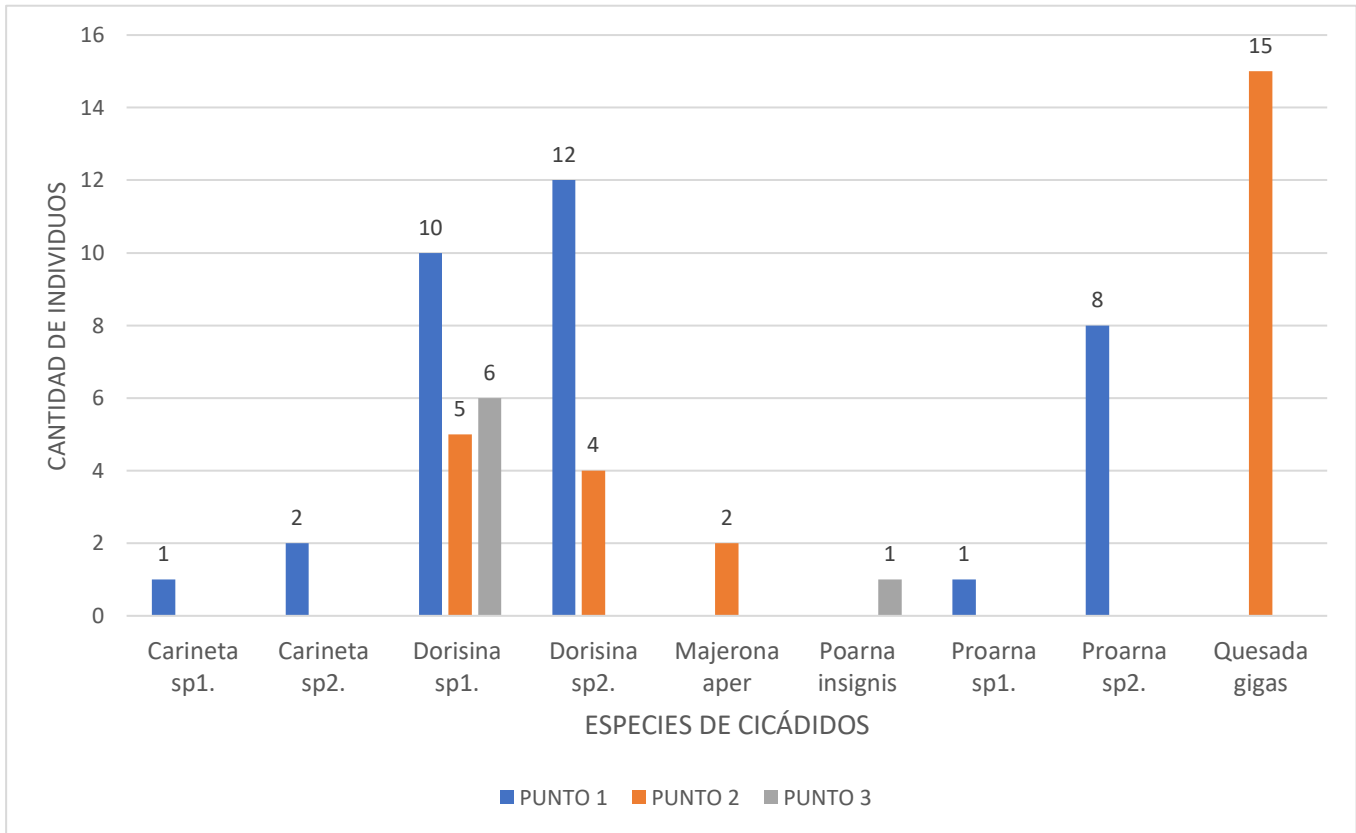
4.1.3.1. Riqueza de Cicádidos

La riqueza de especies se basó en los resultados de campo, de los 03 puntos evaluados de plantaciones de café se observó que el punto con mayor riqueza de Cicádidos en etapa adulta fue el Punto 1 con 06 especies; el Punto 2 con 04 especies y el Punto 3 con 02 especies, apreciándose en la siguiente tabla.

Tabla 11. Especies de Cicádidos registrados en los puntos de muestreo.

FAMILIA	SUB FAMILIA	GÉNEROS	ESPECIES	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
CICADIDAE	Cicadettinae	<i>Carineta</i>	<i>Carineta sp1.</i>	1	0	0
			<i>Carineta sp2.</i>	2	0	0
	Cicadinae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisina sp1.</i>	10	5	6
			<i>Dorisina sp2.</i>	12	4	0
		<i>Majeorona</i>	<i>Majerona aper</i>	0	2	0
		<i>Proarna</i>	<i>Poarna insignis</i>	0	0	1
			<i>Proarna sp1.</i>	1	0	0
			<i>Proarna sp2.</i>	8	0	0
	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	0	15	0	
			TOTAL DE ESPECIES	06	04	02

Figura 34. Riqueza de Cicádidos



En la Figura 35 se observa que el Punto 1 representado por el color azul presenta la mayor riqueza, debido a que tiene el mayor número con 06 especies registradas para ese punto, las cuales son: *Carineta sp1.*, *Carineta sp2.*, *Dorisiana sp1.*, *Dorisiana sp2.*, *Proarna sp1.* y *Proarna sp2.* Mientras que el Punto 3 representado con el color plomo presente poca riqueza con solo 02 especies registradas las cuales son: *Dorisiana sp1.* y *Proarna insignis.*

4.1.3.2. Abundancia

De la evaluación de campo se registraron 78 individuos adultos distribuidos en 09 especies, pertenecientes a 05 géneros: *Carineta* (02 especies), *Dorisiana* (02 especies), *Majeorona* (01 especies), *Proarna* (03 especies), *Quesada* (01 especies).

Para la abundancia se tomó en cuenta todos los individuos de Cicádidos (adultos y exuvias) registrados en las salidas de muestreo, estos resultados se muestran de la siguiente manera:

Tabla 12. Abundancia y abundancia relativa de Cicádidos en el área de muestreo

FAMILIA	SUB FAMILIA	GÉNEROS	ESPECIES	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
CICADIDAE	Cicadettinae	Carineta	Carineta sp1.	1	1%
			Carineta sp2.	2	3%
	Cicadinae	Dorisiana	Dorisiana sp1.	21	31%
			Dorisiana sp2.	16	24%
		Majeorona	Majeorona aper	2	3%
		Proarna	Proarna insignis	1	1%
			Proarna sp1.	1	1%
			Proarna sp2.	8	12%
	Quesada	Quesada gigas	15	22%	

Para los cicádidos registrados en las plantaciones de café del Sector de Miraflores Baja-Echarati se observó que las especies más abundantes fueron: Dorisiana sp1. con 31% (21 individuos), Dorisiana sp2. con 24% (16 individuos), Quesada gigas con 22% (15 individuos), Proarna sp2. con 12% (08 individuos), Carineta sp2. y Majeorona aper con 3% (02 individuos cada una), Carineta sp1., Proarna insignis y Proarna sp1. con 1% (cada una con 01 individuos).

Figura 35.

Abundancia de Cicádidos presentes en el área de muestreo

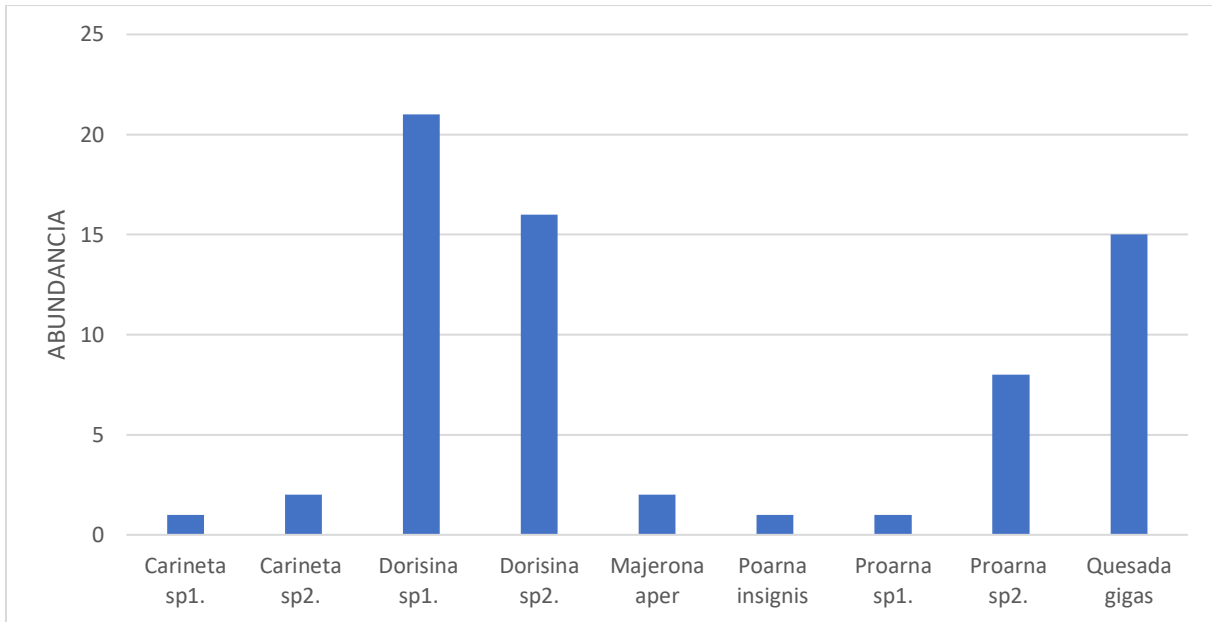
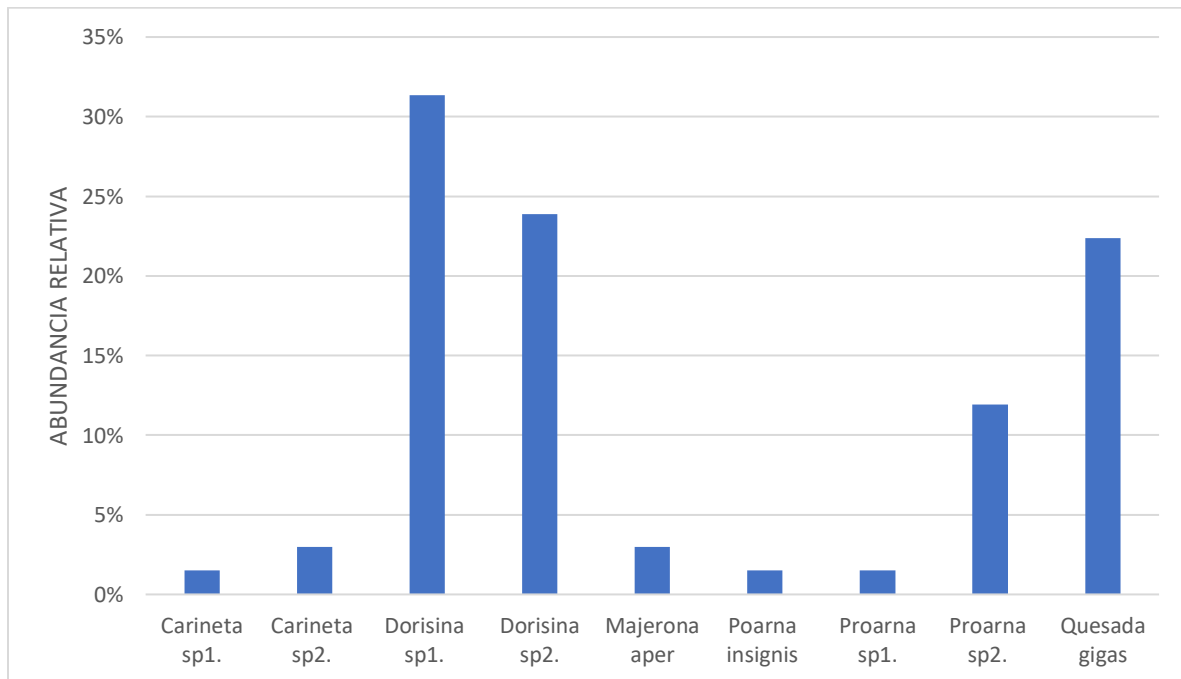


Figura 36.

Abundancia relativa de Cicádidos en el área de estudio



4.1.3.3. Diversidad

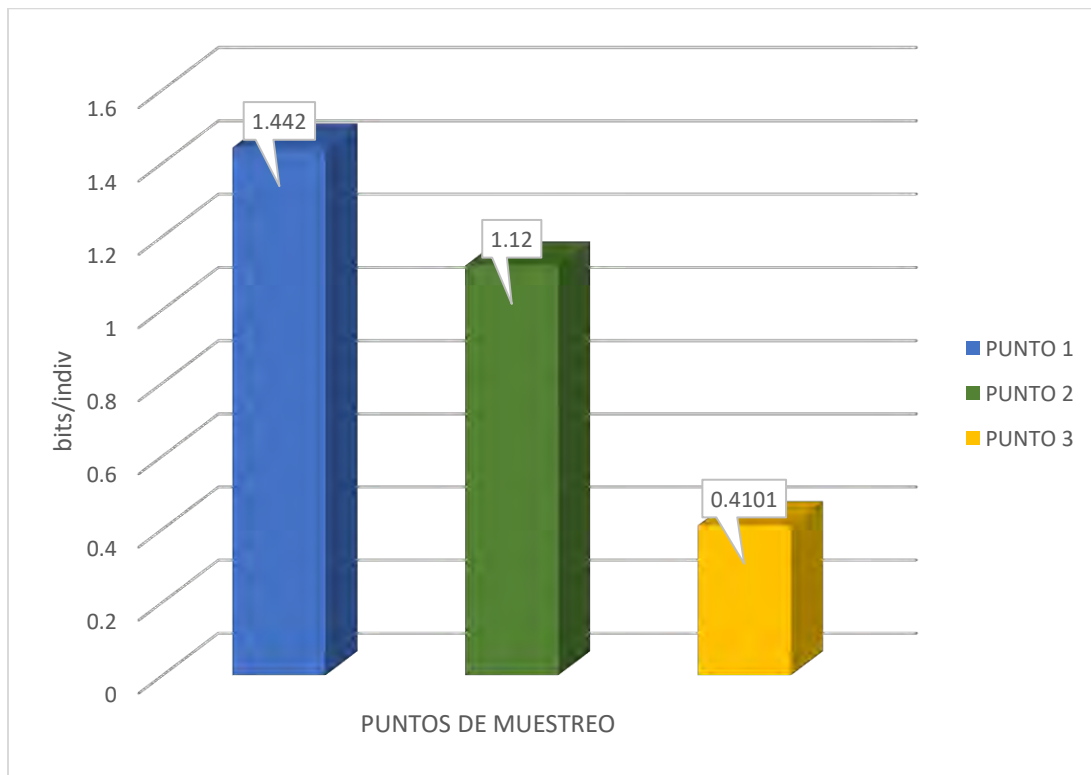
4.1.3.3.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para cicádidos.

Para el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para los puntos de muestreo de las plantaciones de café nos indican que el Punto 1 obtuvo el mayor valor con 1.442 bits/indiv por la cantidad de especies presentes y el número de individuos adultos colectados, el Punto 2 obtuvo un valor de 1.12 bits/indiv indicando una diversidad media, el Punto 3 obtuvo un valor de 0.4101 bits/indiv indicando una diversidad baja.

Tabla 13. Índice de diversidad para los Cicádidos por puntos de muestreo

PUNTOS DE MUESTREO	GÉNEROS	ESPECIES	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS	INDICE DE SHANON-WIENER
PUNTO 1	Carineta	<i>Carineta sp1.</i>	6	34	1.442
		<i>Carineta sp2.</i>			
	Dorisiana	<i>Dorisiana sp1.</i>			
		<i>Dorisiana sp2.</i>			
	Proarna	<i>Proarna sp1.</i>			
		<i>Proarna sp2.</i>			
PUNTO 2	Dorisiana	<i>Dorisiana sp1.</i>	4	26	1.12
		<i>Dorisiana sp2.</i>			
	Majeorona	<i>Majeorona aper</i>			
	Quesada	<i>Quesada gigas</i>			
PUNTO 3	Dorisiana	<i>Dorisiana sp1.</i>	2	7	0.4101
	Proarna	<i>Proarna insignis</i>			

Figura 37. Diversidad de Shannon-Wiener (H') para los cicádidos presentes en los puntos de muestreo



En la figura 38 se puede apreciar que el Punto 1 obtuvo el mayor valor con 1.442 bits/indiv, indicando una diversidad media, el Punto 2 obtuvo un valor de 1.12 bits/indiv indicando una diversidad media, el Punto 3 obtuvo un valor de 0.4101 bits/indiv indicando una diversidad baja.

4.2. DISCUSIÓN

- Una de las grandes dificultades para la ejecución del presente trabajo de investigación fue la falta de colecciones de referencia y, sobre todo la escasez de trabajos de cicádidos en plantaciones de café en Perú. La mayor parte de trabajos disponibles se refiere a especies de cicádidos presentes en plantaciones de café en Brasil (Martinelli N., 1985; Martinelli & Zucchi, (1987; 1989; 1997; 1997a); Maccagnan & Martinelli, (2004; 2011); Santos et al., 2010; Aparecido Pereira, 2013) y Guatemala (Hernandez Dávila, 2007).
- Martinelli N. M., (1985) registra para plantaciones de café en el Brazil 4 generos (*Quesada*, *Fidicina*, *Dorisiana* y *Carineta*) y 7 especies (*Quesada gigas*, *Q. sodalis*, *Fidicina Manifera*, *F. prono* y *Dorisiana viridis*, *Carineta matura*) de cicadidos, mientras que para el presente trabajo de investigacion se confirma la presencia de *Quesada gigas* en estado adulto en plantaciones de café asi como los Generos *Carineta* y *Dorisiana*.
- Martinelli & Zucchi, señaló en sus estudios de 1987 que *Quesada gigas* y en 1989 que el genero *Carineta* estan presentes en plantaciones de café, el presente trabajo de investigación concuerda con lo mencionado por Martinelli de la presencia de la especie y genero mencioando, habiendo que acotar que solo se encontraron especimes adultos.
- Martinelli & Zucchi, (1997) registraron 6 especies de cicadidos asociados a las plantas de café para Perú, las que son: *Quesada gigas*, *Quesada sodalis*, *Fidicina manifera*, *Fidicina pronoe*, *Dorisina viridis* y *Carineta spoliata*, de las 09 especies registradas en el presente trabajo se determinó que *Quesada gigas* y los géneros *Dorisina* y *Carineta*, si coincide con el trabajo de Martinelli, concluyendo que existieron mas registros para el presente trabajo.

- En el trabajo realizado por Aparecido Pereira (2013), se menciona en su metodología de trabajo que las colectas de *Quesada gigas* fueron realizadas en el mes de noviembre, respecto al presente trabajo realizado en el Sector de Miraflores del Distrito de Echarati la captura de muestras de *Quesada gigas* corresponde a la época de secas entre los meses de agosto y setiembre, lo que nos podría decir que la especie *Quesada gigas* varía su comportamiento dependiendo de la zona geográfica y del clima. Aparecio también señala que la especie *Quesada gigas* es considerada como plaga principal para los cultivos de café en los estados de Sao Paulo y Minas Gerais, sin embargo, para el presente trabajo de investigación se registró pocos individuos adultos de la especie *Quesada gigas* en plantas de café, lo cual podría indicar que esta especie no vendrían a ser una de las plagas principales de los cultivos de café para el Sector de Miraflores – Echarati debido a que no se encontraron exuvias (ninfas en el 5to instar) en las ramas y/o en vez de la hoja de las plantaciones de café.
- En el estudio realizado por (Sanborn, 2020) se registró 114 especies de cicádidos registradas para Perú, en el presente estudio se registraron 3 especies (*Majeorona aper*, *Quesada gigas*, *Proarna Insignis*) que corresponde a la investigación de Sanborn y las otras 6 especies restantes (*Carineta sp1*, *Carineta sp2*, *Dorisiana sp1*, *Dorisiana sp2*, *Proarna sp1*, y *Proarna sp2*) no coinciden con las descripciones que presenta el estudio de Sanborn, por lo que podrían ser nuevos registros de Cicádidos para Cusco - Perú y el trabajo aporta una descripción más detallada de cada uno de los cicádidos identificados en el Sector de Miraflores – Echarati.
- En los Apuntes sobre insectos del Alto Urubamba de (Escalante G., 1974), nos manifiesta la presencia de *Tympanoterpes gigas* y *Fidicina pronoe* indicando que presentan una amplia distribución en La Convención, no obstante en su trabajo no menciona las coordenadas ni lugar exacto de donde se tomaron las muestras, sin embargo para el presente trabajo de investigación

no se registraron las especies citadas anteriormente para el Sector de Miraflores baja teniendo como registro actual a las 09 especies de cicádidos los cuales son: *Carineta sp1*, *Carineta sp2*, *Dorisiana sp1*, *Dorisiana sp2*, *Majeorona aper*, *Quesada gigas*, *Proarna Insignis*, *Proarna sp1* y *Proarna sp2*.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la familia Cicadidae presentó dos subfamilias: las Sub – familia Cicadettinae con la Tribu Carinetini y el Género *Carineta* y la Sub – familia Cicadinae con la Tribu Fidicinini y los Géneros *Dorisiana*, *Majeorona*, *Proarna* y *Quesada*. La Sub – familia Cicadettinae con las especies *Carineta sp1*, *Carineta sp2*. La Sub – familia Cicadinae con las especies *Dorisiana sp*, *Dorisiana sp2*, *Majeorona aper*, *Quesada gigas*, *Proarna Insignis*, *Proarna sp1*. y *Proarna sp2* que constituyen nuevos reportes para el Distrito de Echarati. Los géneros *Quesada* y *Carineta* están presentes en tiempo de secas, el Género *Majeorona* está presente en tiempo de lluvias y los géneros *Dorisiana* y *Proarna* están presentes en ambas temporadas.
2. Se llegó a describir 9 especies de cicádidos adultos y 1 especie de cicádido en 5to instar ninfal (exuvia), en donde se detalló la morfología de la cabeza, tórax, abdomen, patas, alas (adultos) y en algunos la genitalia.
3. Para el distrito de Echarati el punto con mayor riqueza fue el Punto 1 con 06 especies: *Carineta sp1*, *Carineta sp2*, *Dorisiana sp1*, *Dorisiana sp2*, *Proarna sp1* y *Proarna sp2*, y el Punto 3 obtuvo la menor riqueza con solo 02 especies: *Dorisiana sp1* y *Proarna insignis*. Las especies con mayor abundancia son *Dorisiana sp1*, *Dorisiana sp2* y *Quesada gigas*. En cuanto a la Diversidad, el Punto 1 y 2 presentan valores de 1.442 bits/indiv y 1.12 bits/indiv respectivamente alcanzando una diversidad media en tanto que el Punto 3 presenta un valor de 0.4101 bits/indiv alcanzando una baja diversidad.

RECOMENDACIONES

- Debido a la escasa información y/o antecedentes de estudio de Cicádidos en el Distrito de Echarati, se recomienda continuar desarrollando más estudios. Estudios como: Distribución ecológica y geográfica e importancia de las cigarras en el medio.
- Continuar con el estudio de cicádidos para llegar a determinar las especies de *Carineta sp1.*, *Carineta sp2.*, *Dorisiana sp1.*, *Dorisiana sp2.*, *Proarna sp1.* y *Proarna sp2.*
- Tomar en cuenta esta investigación como línea base para establecer programas de biocontrol de cicádidos para plantaciones de café.
- Ampliar estudios sobre la etología de las especies estudiadas.
- Realizar estudios de análisis filogenéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aoki, C., Lopes, F., Oliveira, de Souza, F., & Marquez, M. (2011). Nutrient Associates with the Emergence of *Quesada gigas* Oliver (Hemiptera: Cicadidae) in an urban ecosystem. *Neotropical Entomology*, v. 40(4): 436 - 439.
- Aparecido Pereira, N. (2013). *Distribuição espacial de Quesada gigas (Oliver, 1790) (Hemiptera: Cicadidae) na cultura do café. (Tesis de Pregrado)*. Sao Paulo: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Arcila, J., Farfán, F., Moreno B., A., Salazar G., L., & Hincapié G., E. (2007). *Sistemas de produccion de café en Colombia* (Primera edición Mayo de 2007 ed.). Colombia.
- Atkinson, E. (1886). Notes on Indian Rhynchota. *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, vol. 55, pp. 143-223.
- Boluard, M. (1977). La cymbalisation coassante de certaines cigales. *Bulletin de la Société Zoologique de France supplement*, (2), 217–220.
- Bustillo, A. E. (2008). Insectos plagas del café de importancia cuarentenaria para Colombia. En A. E. Bustillo (Ed.), *Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana* (1st. ed., págs. 428-429). Colombia: Editorial Blancolor Ltda. Obtenido de file:///C:/Users/user/Downloads/Seccion5Labroca.Seccion6Plagascuarentenarias.Seccion7Perspectivas.pdf
- Chavéz, C. (1973). *El cultivo del limonero (Citrus aurantifolia) en el valle de Tecomán, Colima*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara.
- De Carvalho Andrade, S. (2015). *Aspectos morfológicos dos aparelhos reprodutores, maturação de ovários e avaliação do desenvolvimento de ninfas de Quesada gigas (olivier, 1790)*

- (Hemiptera: Cicadidae) em relação a diferentes hospedeiros. (Tesis de pregrado).
Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista,.
- De La Cruz Lozano, J. (2005). *Entomologia Morfologia y Fisiologia de los Insectos*. Colombia:
Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
- Decaro-Junios, S., Martinelli, N., Maccagman, D., & Ribeiro, E. (2012). Ovoposition of *Quesada gigas* (Hemiptera: Cicadidae) in coffee plants. *Revista Colombiana de Entomología*, Vol. 38(1): Pag. 1-5.
- Diaz, C., & Carmen, M. (2017). *Línea de base del Sector Café en el Perú*. Lima - Perú: Programa de Commodities Verdes, iniciativa global del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Diaz, M. (2015). El Café de alta calidad como palanca de desarrollo regional - Programa de cafés especiales. Quillabamba, La Convencion, Cusco.
- Dietrich, C. (2003). Auchenorrhyncha (Cicadas, Spittlebugs, Leafhoppers, Treehoppers and Planthoppers). En V. H. Resh, & R. T. Cardé, *Encyclopedia of insects* (págs. 66-74). USA.
- Dufeels, J. (1977). A revision of the genus *Diceropyga* Stal 1870 (Homoptera: Cicadidae). *Monografien van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging* 8, 1-127.
- Escalante G., J. A. (1974). Apuntes sobre insectos del Alto Urubamba, Cusco. *Revista Peruana de Entomología*, 17, 120-121. Obtenido de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v17/pdf/a29v17.pdf>
- González, M., Alvarado, M., Durán, J., Serrano, A., & De La Rosa, A. (1998). Estudios sobre *Cicada* sp. (Homoptera: Cicadidae) en olivo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24, 803 - 816.
- Hamilton, K. (1981). Morphology and evolution of the rhynchotan head (Insecta: Hemiptera, Homoptera). *Canadian Entomologist*, 113(11): 953 - 974.

- Henríquez Martínez, G. (Marzo de 2013). El canto de las Cigarras. 1-5. Obtenido de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3175/1/el_canto_de_las_cigarras.pdf
- Hernandez Dávila, Á. (2007). Avances de la investigación sobre Mal de Viñas. *El cafetal - Revista del Caficultor*, 12-13. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/14507651/el-cafetal-abril-2007fh11-anacafe>
- Jaramillo R., A. (2005). *Clima andino y café en Colombia*. Chinchiná, Cenicafé.
- Kramer, S. (1950). The morphology and phylogeny of auchenorhynchous Homoptera (Insecta). *Illinois Biological Monographs*, 20(4): i-iv, 1 - 111.
- Lima , A. d. (1942). Ordem Homoptera, Superfamilia Cicadoidea, Familia Cicadidae. In: Lima, A.M.daC. (Ed.) *Insectos do Brasil. Escola Nacional de Agronomia*, (3), pp. 22-35.
- Liu , G. (1950). Cicadas in Chinese Culture Including the Silver Fish. *Osiris Bruges*, 9: 257 - 396.
- Maccagnan, D., & Martinelli, N. (2004). Descrição das ninfas de Quesada gigas (Olivier) (Hemiptera: Cicadidae) associadas ao cafeeiro. *Neotropical Entomology*, 33(4), 439-446. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2004000400007>
- Maccagnan, D., & Martinelli, N. (2011). Description and Key to the Fifth-Instars of Some Cicadas (Hemiptera) Associated with Coffee Plants in Brazil. *Neotropical Entomology*, 40(4), 445-451.
- Maes , J.-M., Moulds, M., & Sanborn, A. (2012). Cicadidae (Homoptera) de Nicaragua: Catálogo ilustrado, incluyendo especies exóticas del Museo Entomológico de León. *Rev. Nica. Ent., suplemento 2*, 138 pp.
- Magurran, A. (1988). Ecological diversity and its measurement. *Princeton University Press*, pag. 179.
- Mariel, D., & Noel, M. (2010). *El café y sus diversas aplicaciones en la pastelería* . Santa Fe.

- Márquez Luna, J. (2005). Técnicas de colecta y preservacion de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, pag. 385 - 408.
- Marquez Romero , F. (2015). Sustentabilidad de la caficultura organica en La Convención Cusco. *Tesis para optar el Grado de Doctoris Philosophiae en agricultura sustentable* . Lima, Lima , Perú.
- Marshall, D., Moulds, M., Hill, K., Price, B., Wade, E., Owen, C., . . . Simon, C. (2018). A molecular phylogeny of the cicadas (Hemiptera: Cicadidae) with a review of tribe and subfamily level classification. *Zootaxa*, 4424(1), 1-64.
- Martinelli, N. (1985). *Especies de cigarras (Homoptera-Cicadidae) asociadas ao cafeeiro*. (Tesis doctoral), Universidade de Sao Paulo, Estado de Sao Paulo - Brasil.
- Martinelli, N., & Zucchi, R. (1987). Cigarras Asociadas ao Cafeeiro. I. Género Quesada Distant, 1905 (Homoptera, Cicadidae, Cicadinae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, vol. 16((1)), pag. 51-60.
- Martinelli, N., & Zucchi, R. (1997). Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) Asociadas ao Cafeeiro: Distribuição, Hospedeiros e Chave para as Espécies. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 26(1), 133-143. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80591997000100018>
- Martinelli, N., & Zucchi, R. (1997a). Primeiros registros de plantas hospedeiras de *Fidicina mannifera*, *Quesada gigas* e *Dorisiana drewseni* (Hemiptera-Cicadidae). *Rev. de Agricultura, Piracicaba*, V. 72(3), 271-281.
- Martinelli, N., & Zucchi, R. (1989). Cigarras Asociadas ao cafeeiro. IV. Genero *Carineta* A. & S., 1843 (Homoptera, Tibicinidae, Tinicininae). *An. Soc. ent. Brasil.* , 13-22.

- MDE, M. (2013). *Mejoramiento de las Condiciones de Transitabilidad vehicular y peatonal de la calle principal del centro poblado Sanganato Zonal Palmareal distrito de Echarati, provincia de la Convencion* . Echarati.
- MDE, M. (Setiembre de 2013). *Mejoramiento del Ecosistema Natural y la Calidad de Vida de la Población Nativa Originaria a través de la Reposición de la Flora Y Fauna Silvestre en Peligro de Extinción en las Comunidades Nativas del Distrito de Echarate, La Covnencion, Cusco. Echarate, La Convencion, Perú.*
- MINAGRI, M. (2018). *Plan Nacional de Acción del Café Peruano. Una propuesta de política para una caficultura moderna, competitiva y sostenible*. Lima, Perú. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/images/cafe/PlanCafe2018.pdf>
- MINAGRI, M. (Octubre de 2019). *Sistematización de la experiencia de los subproyectos de café*. Instituto Nacional de Innovación Agraria 2019. La Molina, Lima, Perú: ARTES GRAFICAS MELENDES .
- MINAM. (2011). *Listado de Especies CITES Peruanas de Fauna Silvestre V - I*. 85 pp.
- Moguel , P., & Toledo , V. (1999). *Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. Conservation Biology,, Volum 13(Nro. 1), Pg. 11–21.*
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA* (Vol. Vol. I). Zaragoza.
- Moulds, M. (2003). *Encyclopedia of Insects*. USA: In: Resch , V. H. & Cardé, R.T. (Eds.). pp. 186–188.
- Moulds, M. (2005). *An appraisal of the higher classification of Cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna. Records of the Australian Museum, vol. 57, 375-446.*

- Narro Esquivel, K. A. (2015). *Control de Proarna bergii dist. en espárrago con juveniles de Heterorhabditis spp. en Macabi Alto, Rázuri, La Libertad*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Trujillo - Perú. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3946/Kavin%20Narro%20Esquivel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oliver , G. (1790). Cigale, Cicada. *Encuclopedie Méthodique Histoire Naturelles Insects*, 5, 735 - 760.
- Petersen Ruschel, T. (2015). *Revisao taxonomica de Dorisiana Metcalf, 1952 (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadidae, Cicadinae, Fidicinni)*. Brasil: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Souñ.
- Pons, P. (2020). Trues cicadas as prey for de the birds of the Western Palearctic: a review. *Avian Research*, 11(14), pag. 1-9.
- Restrepo , L., & Gonzales L., J. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, vol. 20(núm. 2), pp. 183-192.
- Ruddle, K. (1973). The human use of insects: examples from the Yukpa. *Biotropica*, 5(2): 94-101.
- Salazar, E. (2005). Algunos Cicádidos de Colombia (HOMOPTERA: CICADIDAE). *Boletin Científico Centro de Museos de Historia Natural*, 9, 192-204. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/301358166_ALGUNOS_CICADIDOS_DE_COLOMBIA_HOMOPTERA_CICADIDAE
- Sanborn, A. F. (2020). The cicadas (Hemiptera: Cicadidae) of Peru including the Description of twenty-four new species, three new synonymes, and thirty-seven new records. *ZOOTAXA*, 001-129. doi:<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4785.1.1>

- Sánchez García, J. A., Guzmán Vasquez, H. M., & Jarquín Lopez, R. (Agosto de 2020). La importancia de las cigarras en Mexico (Hemiptera: Cicadidae). *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomologica*, Pag. 27-33.
- Sánchez García, J., Jarquín López, R., Guzmán Vásquez, H. M., Ruiz Ortiz , F., Jirón Pablo, E., Martínez Martínez , L., & Meneses Agudelo, H. D. (2017). Listado de especies de cigarras (Hemiptera: Cicadidae) en el estado de Oaxaca, Mexico y notas sobre la biología de *Quesada gigas* (Oliver). *Entomologia Mexicana*, Vol. 4, Pp. 798 - 802.
- Santos , Martinelli, Botura Maccagnan, Sanborn, & Riberiro. (2010). Description of new cicada species associated with the coffee plant and an identification key for the species of *Fidicinoides* (Hemiptera: Cicadidae) from Brazil. *Zootaxa*, 2602, 48-56. doi:doi:10.11646/zootaxa.2602.1.2
- SENAMHI. (16 de 11 de 2021). *Datos Hidrometeorológicos en Cusco*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cusco&p=estaciones>
- SENASA. (1998). Sub componente manejo integrado de plagas del cafeto.
- Valencia , G. (1988). *Nutricion mineral del cafeto*. Costa rica.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck , J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). Edible insects: Future porspects for food and feed security. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*, Pag. 191 .
- Yelamos , T. (s.f.). Preparación de genitales de insectos. pag. 35-36. Obtenido de http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_8/B08-012-035.pdf
- Zans, M., & Aragón Romero, J. (2018). Ecorregiones y Pisos Ecologicos del Cusco. En *Ecología Geográfica del Cusco* (pág. 19). Cusco. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327172888_Ecologia_Geografica_del_Cusco

Zanuncio, J., Pereira, F., Zanuncio , T., Martinelli , N., Pinon TBM, & Guimaraes, E. (2004).

Ocurrence of *Quesada gigas* on *Schizolobium* trees in Maranhão and Pará States, Brazil.

Pesquisa Agropecuária Brasileira , 39(9): 943-945.

Zucchi, R. A., & Martinelli, N. M. (1997). Primeiro registros de plantas hospederas de *Fidicina*

mannifera, *Quesada gigas* y *Dorisiana dreqseni* (Hemiptera - Cicadidae). *Rev. de*

Agricultura, Piracicaba, Vol. 72, 271-281.

ANEXOS

ANEXO 1. Base de datos

CÓDIGO	TAXONOMÍA					LOCALIZACIÓN					COLECTOR
	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	AUTORIDAD Y AÑO	COORDENADAS UTM			ALTURA (M)	FECHA	
						ZONA	X	Y			
SP1-01	Hemiptera	Cicadidae	<i>Carineta</i>	<i>Carineta sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP1-02	Hemiptera	Cicadidae	<i>Carineta</i>	<i>Carineta sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP1-03	Hemiptera	Cicadidae	<i>Carineta</i>	<i>Carineta sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP1-04	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-05	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-06	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-07	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-08	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-09	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
LP1-10	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP1-11	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP1-12	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP1-13	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP2-14	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP2-15	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-XI-2018	Col: L. Alarcón
SP2-16	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-17	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-18	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP3-19	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	03-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP3-20	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP3-21	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP3-22	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
LP3-23	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
SP3-24	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	03-IX-2019	Col: L. Alarcón
LP1-25	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón

LP1-26	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-27	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-28	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-29	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-30	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-31	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-32	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-33	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
LP1-34	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
SP1-35	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
LP1-36	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP2-37	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	08-XI-2018	Col: L. Alarcón
LP2-38	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
SP2-39	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
LP2-40	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
SP2-41	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
LP2-42	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP2-43	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	10-I-2019	Col: L. Alarcón
LP2-44	Hemiptera	Cicadidae	<i>Dorisiana</i>	<i>Dorisiana sp2.</i>	.	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	24-I-2019	Col: L. Alarcón
LP2-45	Hemiptera	Cicadidae	<i>Majeorona</i>	<i>Majeorona aper</i>	WALKER, 1850	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-XII-2018	Col: L. Alarcón
LP2-46	Hemiptera	Cicadidae	<i>Majeorona</i>	<i>Majeorona aper</i>	WALKER, 1850	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	06-XII-2018	Col: L. Alarcón
SP3-47	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna insignis</i>	.	18L	763511.639 m	8588904.906 m	924 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-48	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-49	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-50	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-51	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-52	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-53	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-54	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-55	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón

SP2-56	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-57	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-58	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-59	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-60	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	17-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP2-61	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-62	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-63	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-64	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP2-65	Hemiptera	Cicadidae	<i>Quesada</i>	<i>Quesada gigas</i>	OLIVER, 1790	18L	763408.331 m	8588919.492 m	945 m.s.n.m.	22-X-2019	Col: L. Alarcón
SP1-66	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp1.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	06-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP1-67	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	20-VIII-2019	Col: L. Alarcón
SP1-68	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-69	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-70	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-71	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	17-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-72	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-X-2019	Col: L. Alarcón
SP1-73	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-X-2019	Col: L. Alarcón
SP1-74	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-X-2019	Col: L. Alarcón
SP1-75	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	08-X-2019	Col: L. Alarcón
SP1-76	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	03-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-77	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	03-IX-2019	Col: L. Alarcón
SP1-78	Hemiptera	Cicadidae	<i>Proarna</i>	<i>Proarna sp2.</i>	.	18L	763407.044 m	8588810.092 m	919 m.s.n.m.	03-IX-2019	Col: L. Alarcón

ANEXO 2. Consulta a los especialistas y confirmación de especies a través de correo electrónico

I am Liseth P. Alarcon, bachelor in Biological Sciences, I'm conducting a study of cicadas in the Province of La Convención Department of Cusco, that is why I contact you to request support in the identification of cicadas, since I could appreciate your work that was published recently, and I am excited to know that there are more researchers interested in these insects.

I await your prompt reply

ATT. LISETH P. ALARCON
BACH. CIENCIAS BIOLÓGICAS

De: [Sanborn, Allen](#)

Enviado: martes, 6 de octubre de 2020 12:17

Para: [LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR](#)

Asunto: Re: I request help for the identification of cicadas in Perú

I can try to identify things remotely but there are often minute details that distinguish the species. I write the review so that the distinguishing features of each species could be used to determine species identification. I was also contacted by a curator in the museum in Lima so there is another in Peru who is interested.



Allen Sanborn
Professor, Biology

College of Arts & Sciences
Barry University
11300 NE 2nd Ave
Miami Shores, FL 33161
P: +13058993219 F: +13058993225
www.barry.edu

From: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR <111894@unsaac.edu.pe>

Sent: Wednesday, October 28, 2020 5:12 PM

To: Sanborn, Allen <asanborn@barry.edu>

Subject: RE: I request help for the identification of cicadas in Perú

Hello Sanborn Allen !!!

I hope you remember me, weeks ago I had asked for help in identifying cicadas, I sent you the link to the drive where the photographs of the cicadas are found. I would be very grateful if you could help me with my research.

<https://drive.google.com/drive/folders/1rJdWmrieQRdPYhr7VmQDeWVvBbyDpAl0?usp=sharing>

Enviado desde [Correo](#) para Windows 10

Barry University
11300 NE 2nd Ave
Miami Shores FL, 33161
P: +13058993219 F: +13058993225
www.barry.edu

inCovid

TAKE THE LEAD **PROTECT** • **RESPECT** • **CARE**



CONFIDENTIALITY NOTICE: This email message and all attachments transmitted with it may contain legally privileged and confidential information intended solely for the use of the addressee. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any reading, dissemination, distribution, copying or other use of this message or its attachments is strictly prohibited. If you have received this message in error, please notify the sender immediately by telephone at +13058993219 or by electronic mail to asanborn@barry.edu and delete this message and all copies and backups thereof. Thank you.

From: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR <111894@unsaac.edu.pe>

Sent: Wednesday, March 3, 2021 11:16 AM

To: Sanborn, Allen <asanborn@barry.edu>

Subject: RE: I request help for the identification of cicadas in Perú

[EXTERNAL SENDER]

Hi!! Allen Sanborn

I hope you are well, a while ago I wrote to you so that you can help me confirm the species of cicadas, I wanted to ask you if you may have taxonomic keys for Proarna, Majeorona and Carineta, I would be very grateful if you could provide me with that information.

Att. Liseth
Alarcon

De: [Sanborn, Allen](#)

Enviado: viernes, 30 de octubre de 2020 12:09

Para: [LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR](#)

Asunto: Re: I request help for the identification of cicadas in Perú

For the Carineta, you will need to pull the genitalia to be sure who it is. The only known Dorisiana in Peru is Dorisiana metcalfi Sanborn & Heath, 2014. The Proarna is either P. grisea or P. guttulosa. Check the descriptions and sizes reported in my paper to distinguish them. Quesada gigas is correct. You could check Durangona and Proarna against sp. 3. It will be easier to determine if the animal is spread. Sp. 5 looks like Proarna insignis Distant, 1881. Sp. 4 is a Majeorona. Compare it to the descriptions in my paper to distinguish which one it is.

TAKE THE LEAD PROTECT • RESPECT • CARE



CONFIDENTIALITY NOTICE: This e-mail message and all attachments (if any) may contain legally privileged and confidential information intended solely for the use of the addressee. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any reading, dissemination, distribution, copying or other use of this message or its attachments is strictly prohibited. If you have received this message in error, please notify the sender immediately by telephone at +1.305.899.3219 or by electronic mail to asanborn@barry.edu and delete this message and all copies and backups thereof. Thank you.

From: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR <111894@unsaac.edu.pe>
Sent: Thursday, March 4, 2021 11:15 AM
To: Sanborn, Allen <asanborn@barry.edu>
Subject: RE: I request help for the identification of cicadas in Perú

[EXTERNAL SENDER]

Hi! Samborn

I have a query in the drive that I have of the photos of cicadidas, the Majeorona could be M. aper and if so, could you send me a description of this please to confirm the species

<https://drive.google.com/drive/folders/1rJdWmrjeQRdPYhr7VmQDgWvVBbyDpAlo>

De: [Sanborn, Allen](#)
Enviado: miércoles, 3 de marzo de 2021 11:23
Para: [LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR](#)
Asunto: Re: I request help for the identification of cicadas in Perú

Unfortunately, complete keys do not exist. I do describe how to distinguish the Peruvian species in the Peru cicada paper. You can compare your specimens to the descriptions I gave for each species and make determinations.



Allen Sanborn
Professor, Biology

College of Arts & Sciences

De: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR

Enviado: jueves, 4 de marzo de 2021 13:02

Para: Sanborn, Allen

Asunto: RE: I request help for the identification of cicadas in Perú

The body length of my Majeorona is the 40 mm and wung spans is the 126 mm, then I will consider her as M. aper

Another source that I consulted to determine it was the illustrated catalog of the Entomological Museum of Leon - Nicaragua

De: [Sanborn, Allen](#)

Enviado: jueves, 4 de marzo de 2021 12:42

Para: [LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR](#)

Asunto: Re: I request help for the identification of cicadas in Perú

This is what I have to distinguish M. aper in Peru:

This is one of the larger Majeorona species known to Peru with body lengths of about 40–45 mm and wing spans of more than 120 mm. The dark brown and piceous coloration distinguish it from the other Majeorona species in Peru.

M. bovilla has body lengths of 48-50 mm and wing spans of 135 mm. The measurements will help make a distinction. I do not have access to the collection now.



Allen Sanborn
Professor, Biology

College of Arts & Sciences

Barry University
11300 NE 2nd Ave
Miami Shores FL, 33161
P: +1.305.899.3219 F: +1.305.899.3225
www.barry.edu



De: Tatiana Ruschel

Enviado: miércoles, 14 de octubre de 2020 16:51

Para: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR

Asunto: Re: Solicito apoyo para la identificación de cigarras

Olà Liseth

Siempre me alegra saber de nuevos estudiantes que trabajan con cigarras. Lo siento, mi español no es muy bueno, pero espero hacerme entender.
Con mucho gusto te apoyaré. La fauna de cigarras del Perú no está muy explotada, por lo que creo que será interesante para mí conocerla un poco.
Dime que necesitas saber?

Tatiana

Em qua., 14 de out. de 2020 às 16:58, LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR

<111894@unsaac.edu.pe> escreveu:

Buen día,

Soy Liseth Alarcon Estudiante de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, le escribo desde Perú – Cusco, me contactaba con usted para solicitarle apoyo en la identificación de algunos CICADIDOS y así como también solicitarle información sobre estos ya que llevo realizando un estudio de estos insectos para poder optar al Grado de Biólogo.

Me gustaría mucho poder recibir su apoyo.

Att. Liseth Alarcon Aguilar

—
Dra. Tatiana Petersen Ruschel
Laboratory of Systematic Entomology
Department of Zoology
Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
Av. Bento Gonçalves 9500, pr. 43435
91501-970 - Porto Alegre, RS, BRASIL
Fone: + 55 51 3308-7703 / 51 991865950

Em seg., 19 de out. de 2020 às 12:51, LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR

<111894@unsaac.edu.pe> escreveu:

Hola! Tatiana

Me gustaría que me ayudes a identificar y si sería posible que me pudieras facilitar algunas claves, hasta el momento he llegado a identificar hasta el género en los insectos de los cuales son carineta, fidicinoides, quesada, dorsiana.

Te puedo enviar fotografías? Y si fuese posible en que posiciones las debo tomar.

Disculpa por la demora en responder, no entro muy seguido al correo, sería posible que me facilites tu número de WhatsApp para tener una comunicación más fluida.

Att. Liseth Alarcon

—
Dra. Tatiana Petersen Ruschel
Laboratory of Systematic Entomology
Department of Zoology
Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
Av. Bento Gonçalves 9500, pr. 43435
91501-970 - Porto Alegre, RS, BRASIL
Fone: + 55 51 3308-7703 / 51 991865950

—
Dra. Tatiana Petersen Ruschel
Laboratory of Systematic Entomology
Department of Zoology
Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS)
Av. Bento Gonçalves 9500, pr. 43435
91501-970 - Porto Alegre, RS, BRASIL
Fone: + 55 51 3308-7703 / 51 991865950

De: LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR

Enviado: jueves, 29 de octubre de 2020 10:55

Para: Tatiana Ruschel

Asunto: RE: Solicito apoyo para la identificación de cigarras

Hola! Tatiana

Gracias por estar ayudándome a identificar las cigarras, ya pude subir las fotografías al drive, espero puedas revisarlas, y por favor sería de mucha ayuda que me facilites la metodología para extraer la Genitalia

Saludos Cordiales
Liseth

De: [Tatiana Ruschel](#)

Enviado: lunes, 26 de octubre de 2020 20:25

Para: [LISETH PAMELA ALARCON AGUILAR](#)

Asunto: Re: Solicito apoyo para la identificación de cigarras

Hola! Liseth

Sp1 - *Carineta* sp.

Você sabe extrair genitália? Se você quer identificar essa espécie de *Carineta* será necessário fazer isso. Se você quiser te envio um passo a passo de como fazer a extração. Uma foto do fêmur do primeiro par de pernas em vista lateral também me ajudará.

Sp2 - *Dorisiana* sp.

Como é fêmea não vou arriscar a espécie. Se você conseguisse machos é melhor para chegarmos nas espécies.

Proarna sp.

Me envie uma foto do tórax em vista ventral? E do opérculo? Igualmente, se você conseguir coletar um macho é melhor para identificar a espécie.

Saludos cordiales
Tatiana

Em seg., 19 de out. de 2020 às 19:35, Tatiana Ruschel <tatiana.ruschel@gmail.com> escreveu:

Hola! Liseth

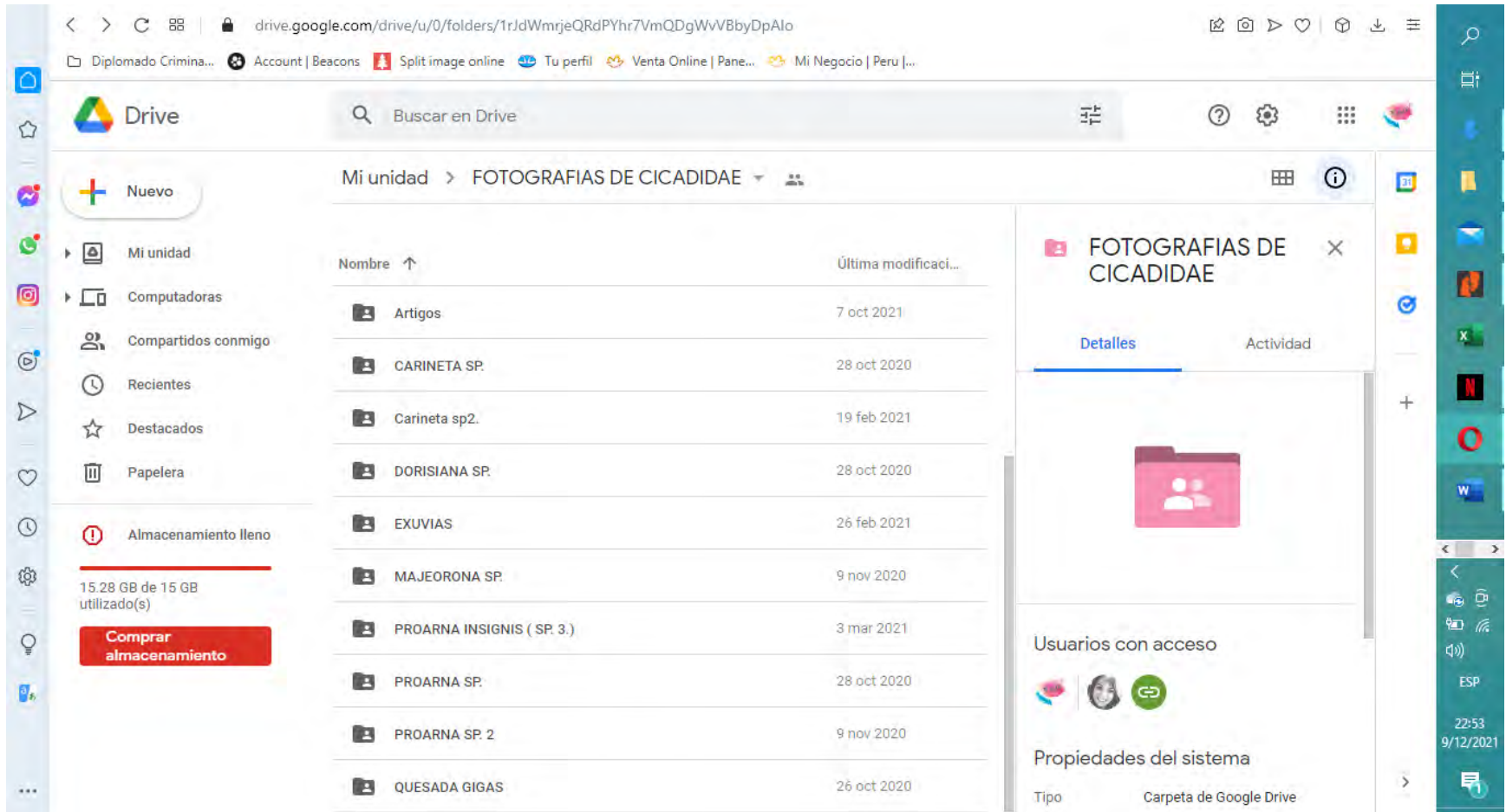
Sí, te ayudo a identificar la especie. Cuéntame más sobre cuál es tu estudio. Cuales son los objetivos? Recogiste los insectos o son de un museo?

Envíame fotos en vista dorsal, lateral y ventral.

Mi número de whatsapp es +55 51 991865950.

Saludos cordiales
Tatiana

ANEXO 3. Página de Google drive donde se compartió todas las fotografías de cicádidos a los especialistas



ANEXO 4. Claves taxonómicas

Figura 38. Clave taxonómica del 5to estadio ninfal de algunas especies de cicádidos asociados con plantaciones de café

small when compared with pronotum and mesonotum (Fig 1h). Wing cases developed, reaching abdominal segments (Fig 1g). In the foreleg, femur with long and sharp posterior tooth, slightly bent forward, about two times longer than the width of its base, small and sharp accessory tooth, a strong intermediate tooth; femoral comb usually with six teeth, the first tooth wider and projected forward (femoral formula 2-1-6) (Fig 2e). Tibia arched, flattened laterally, apical tooth long, blade of the tibia with a distinct tooth; tip of blade of tibia developed and separated from the apical tooth by a strong incision (Fig 2e). Tarsi developed, folded over the inner surface of the tibia, two segmented, and the apical much longer and fitted with a pair of claws of unequal sizes. In the mid leg, tibia with at least three protrusions along its length. The distance between these protrusions is less than the distance between the distal one to the apex of tibia (Fig 5c). In the hind legs, tibia with four spines, the outer one robust, in some cases there is a very small spine internally (Fig 4d). Tarsi two segmented, the apical one much longer and fitted with a pair of claws of unequal sizes. **Abdomen.** The size varies according to the development of the nymph, sometimes reduced, with the distal margin of the hind wing almost reaching the apex of abdomen, or elongated, with the distal margin of hind wing reaching the middle of abdomen. Female: 8th and 9th sternites with two sharp protrusions in the posterior margin. Male: 10th sternite with two soft processes in the anterior margin (Fig 3e).

Measurements (mm)

Male (n = 9): body length: 17.6 (16.2-20.0); postclypeus: length 4.4 (4.0-4.7), width 3.5 (3.3-3.8); crown: length 2.0 (1.9-2.2), width 8.4 (8.0-9.0); pronotum: length 4.9 (4.5-5.3), width 9.0 (8.0-9.8); fore femur length 4.2 (3.8-4.5).

Female (n = 6): body length: 17.9 (15.7-19.8); postclypeus: length 4.4 (4.1-4.5), width 3.7 (3.6-3.8); crown: length 1.9 (1.7-2.1), width 8.4 (8.2-9.0); pronotum: length 4.9 (4.8-5.1), width 9.5 (9.0-10.2); fore femur length 4.2 (4.0-4.5).

Material studied. BRAZIL, Minas Gerais: Coromandel, ix/x - 1996 (R. C. Rangel), 8 ♂ and 5 ♀. São Paulo: Lençóis Paulista, Farm L. Wart, xi - 1984 (S. Zamboni), 1 ♂ and 1 ♀.

Comment: A femoral comb with five teeth occurred in 6.7% of the specimens studied.

Carineta fasciculata (Germar)

Body brown, narrow and elongated, abdomen with bristles scattered mainly in the ventral region (Fig 1i). **Head.** In dorsal view, crown including eyes, about three times wider than long. About the same width as the anterior margin of pronotum (Fig 1j). In ventral view, rostrum reaching posterior coxae. **Thorax.** In dorsal view, pro and mesonotum similar in

length, metanotum reduced in length (Fig 1j). Wing cases developed, reaching abdominal segments (Fig 1i). In the foreleg, femur with long and sharp posterior tooth, slightly curved, its length of about one and a half times the width of its base; small, a robust and not sharp accessory tooth and an intermediary tooth present; femoral comb usually with five or six teeth (femoral formula 2-1-5 or 2-1-6) (Fig 2f). Tibia arched, flattened laterally; apical tooth relatively robust, the blade of tibia without any tooth, tip of the blade of tibia under-developed and separated from apical tooth by a light incision (Fig 2f). Tarsi developed, folded over the inner surface of the tibia, two segmented, being the apical one much longer and provided with a pair of claws of unequal sizes. In hind legs, apex of tibia with four spines, the external stronger than the remaining (Fig 4e). **Abdomen.** Size varies according to the development of the nymph, may be reduced, with the distal extremity of hind wing almost reaching the apex of abdomen, or elongated, with the distal extremity of hind wing reaching middle of abdomen. Female: 8th and 9th sternites with two sharp protrusions in the posterior margin. Male: posterior margin 9th sternite with two protrusions and 10th sternite with strong ventral projection (Fig 3f).

Measurements (mm)
Male (n = 88): body length: 16.9 (13.9-21.6); postclypeus: length 3.3 (3.0-3.6), width 2.9 (2.4-3.1); crown: length 2.0 (1.6-2.6), width 6.3 (5.6-7.1); pronotum: length 3.7 (3.3-4.3), width 6.5 (5.5-7.5); fore femur length 3.3 (2.7-3.9).

Female (n = 85): body length: 18.0 (12.8-25.1); postclypeus: length 3.5 (3.0-3.9), width 3.0 (2.7-3.5); crown: length 2.1 (1.8-2.6), width 6.7 (5.9-7.2); pronotum: length 3.9 (3.5-4.5), width 7.1 (6.1-7.9); fore femur length 3.5 (3.0-4.0).

Material studied. BRAZIL, Minas Gerais: Piedade de Caratinga, x - 2002, 11 ♂ and 17 ♀. Espírito Santo: Lúna, xii - 2000 (M. J. Fornazier), 22 ♂ and 13 ♀; Venda Nova do Imigrante, ii - 2001 (M. J. Fornazier), 7 ♂ and 5 ♀; idem, iii - 2001 (M. J. Fornazier), 3 ♂ and 6 ♀; idem, iv - 2001 (M. J. Fornazier), 4 ♂ and 5 ♀; Vargem Alta, 2001, 9 ♂ and 3 ♀. São Paulo: São Manuel, ii - 2003 (D. H. B. Maccagnan), 3 ♀. Paraná: Carlópolis, ii - 1991 (R. A. da Silva), 6 ♂ and 8 ♀; idem, xii - 1991 (R. A. da Silva), 5 ♂ and 2 ♀; idem, without date (R. A. da Silva), 21 ♂ and 23 ♀.

Comment. Femoral comb with five or six teeth occurred in similar proportions, 52% and 48% respectively.

Identification key to the fifth-instar nymphs of some cicada species associated with coffee plantations in Brazil

1. Femoral comb with seven or more teeth; length of anterior femur more than 5 mm long..... 2

1. Femoral comb with less than seven teeth; length of anterior femur less than 5 mm long..... 3
2. Intermediate tooth of femur bifurcate (Fig 2g). Male 10th sternite with two soft globular protrusions in the anterior margin (Fig 3g)..... *Quesada gigas*
- 2'. With a single intermediate tooth on femur (Fig 2d). Male 10th sternite with two strong projections close to the anterior margin (Fig 3d)..... *Fidicina mannifera*
3. Blade of tibia without any tooth; apex of the blade of tibia under-developed and separated from apical tooth by a light incision (Fig 2f). Male with posterior margin of 9th sternite with two protrusions and 10th sternite with strong ventral projection (Fig 3f)..... *Carineta fasciculata*
- 3'. Blade of tibia with teeth; apex of the blade tibia developed and separated from the apical tooth of tibia by a strong incision..... 4
4. Tibia on mesothoracic legs with spines or protrusions along its length..... 5
- 4'. Tibia on mesothoracic legs without spines or protrusions along its length. Wing cases shaded in the upper region (Fig 1a). Male 10th sternite with two globular protrusions in the anterior margin (Fig 3b)..... *Dorisiana drewseni*
5. Mid tibia with two short spines along its length, being the distance between these spines similar with the distance between the distal spine to the apex of tibia (Fig 5a). Male 10th sternite with two strong projections forming an open angle at the anterior margin (Fig 3c)..... *Dorisiana viridis*
- 5'. Mid tibia with about three protrusions along its length, being the distance between these protrusions less than the distance between the distal one to the apex of tibia (Fig 5c). Male 10th sternite pentagonal with two soft processes in the anterior margin (Fig 3e)..... *Fidicinoides pronoe*

The assessment of the cicada infestation in coffee culture is based on number of nymphs in their roots (Souza et al 2007). With the use of the identification key to the fifth-instars nymphs of cicada will be possible be sure about the specie in any season of the year, in the detriment of the adults that are present in only few months of year (Martinelli & Zucchi 1997). This key may serve as a base to future researches about the ecology and biology of these species by association of the nymphs with the hosts.

Acknowledgments

We are grateful to Dr Ana M. Meneguim (IAPAR - Londrina) for the support in collecting the material in the State of Paraná. Appreciation is also due to CAPES for a scholarship to the first author and to three anonymous reviewers for valuable comments.

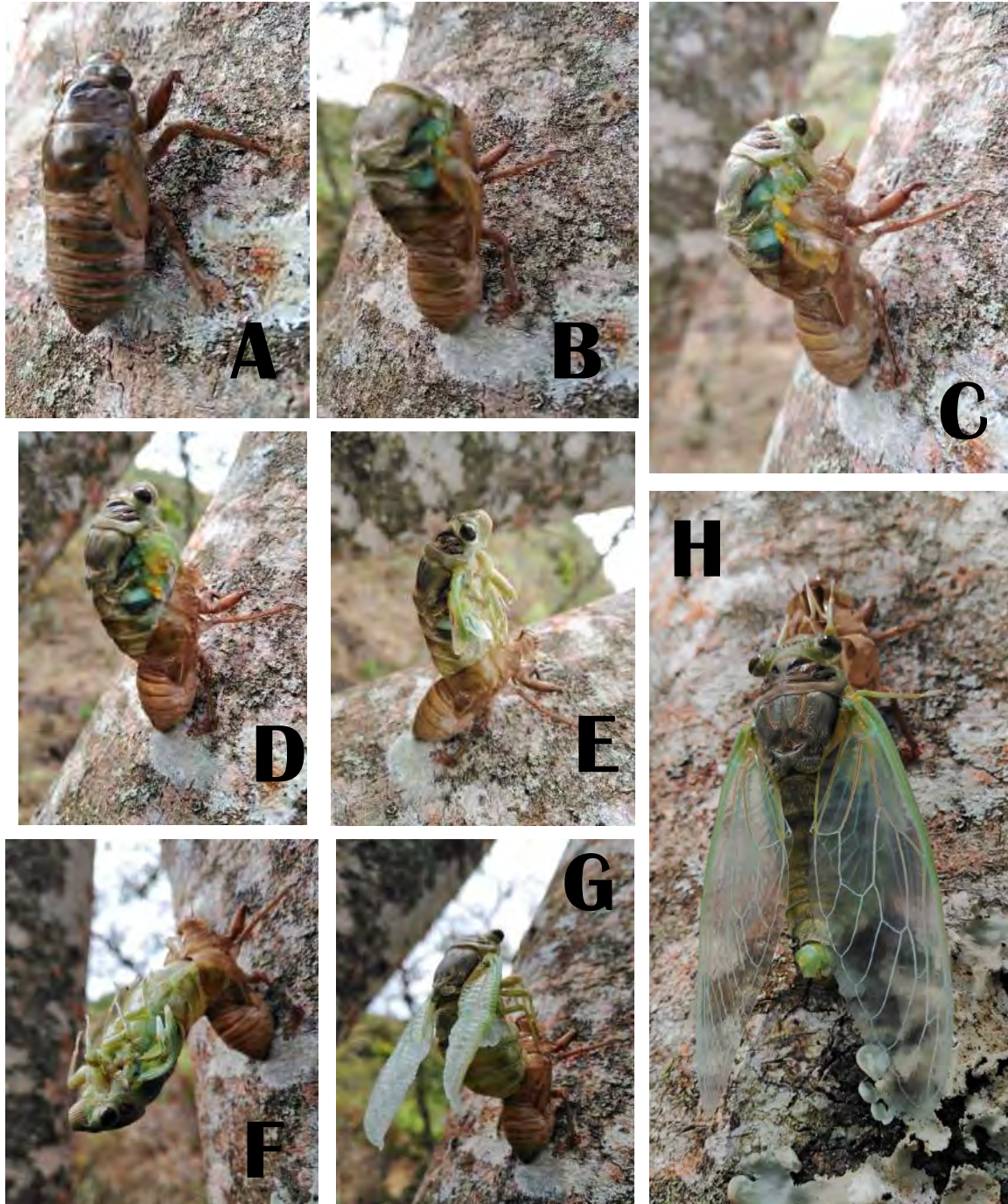
References

- Boulard M (1965) Notes sur la biologie larvaire de las cigales (Hom. Cicadidae). Ann Soc Entomol Fr 1: 503-521.
- Boulard M, Martinelli NM (1996) Révision des Fidicina, nouveau statut de la tribu, espèces connues et nouvelles espèces (Cicadomorpha, Cicadidae, Cicadinae). Première partie: Soustribu nouvelle des Fidicina. EPHE, Trav Lab Biol Evol Insectes 9: 11-81.
- Duffels P, Ewart A (1988) The cicadas of the Fiji, Samoa and Tonga Island, their taxonomy and biogeography (Homoptera: Cicadoidea). Leiden, Scandinavian Science Press, 108p. (Entomograph, 10).
- Ellingson AR, Andersen DC, Koedraef BC (2002) Observations of the larval stages of *Diceropracta apache* Davis (Homoptera: Tibicinidae). J Kans Entomol Soc 75: 283-289.
- Hayashi M (1976) Description of the nymphs of *Mogumnia minuta* Matsumura (Homoptera: Cicadidae), pest of sugarcane in the Ryukyus. Konyū 44: 142-149.
- Lagan D (2006) Nymphal development and lifecycle length of *Gököbia ochrina* (Walker) (Homoptera: Cicadidae). Weta 31: 19-22.
- Maccagnan DHB, Martinelli NM (2004) Descrição das ninfas de *Quesada gigas* (Olivier) (Hemiptera: Cicadidae) associadas ao caféiro. Neotrop Entomol 33: 439-46.
- Martinelli NM (2004) Cigarras associadas ao caféiro, p.517-541. In: Salvardi JR, Ávila C, Silva MTH (eds) Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo, Espiral Comércio de Livros, 544p.
- Martinelli NM, Zucchi RA (1997) Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) associadas ao caféiro: distribuição, hospedeiro e chave para as espécies. An Soc Entomol Brasil 26: 133-143.
- Motta PC (2003) Cicadas (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadidae) from Bracilia (Brazil): exuviae of the last instar with key of the species. Rev Bras Zool 20: 19-22.
- Pachas PO (1966) La chicharra de la yerba mate (*Fidicina manijera*, Fab., 1803) su biología, e observaciones sobre los métodos de control en Misiones (República Argentina). Idia 217: 5-15.
- Santos RS, Martinelli NM (2007) Ocorrência de *Fidicinaoides paulensis* Boulard & Martinelli, 1996 (Hemiptera: Cicadidae) em caféiro em Tapiratiba, SP. Rev Agric 82: 311-314.
- Santos RS, Martinelli NM, Maccagnan DHB, Sanborn AP, Ribeiro R (2010) Description of a new cicada species associated with the coffee plant and an identification key for the species of *Fidicinaoides* (Hemiptera: Cicadidae) from Brazil. Zootaxa, 2602: 48-56.
- Souza JC, Reis PR, Silva, RA (2007) Cigarras-do-caféiro em Minas Gerais: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. Belo Horizonte, EPAMIG, 46p.
- Waller JM, Bigger M, Hillcock RJ (2007) Coffee pests, diseases and their management. Cambridge, Oxford University Press. 434p.
- White J, Shreef CE (1978) Nylem feeding by periodical cicada nymphs on tree roots. Ecol Entomol 3: 323-327.

ANEXO 5. Panel fotográfico

Figura 39.

Muda de un Cicádidos



Nota. A. ninfa en el 5to instar posada en el troco; B-G. Se observa como la cigarra adulta comienza a salir de la exuvia; H. Cicada adulta ya fuera de la exuvia y comenzando a extender sus alas

Figura 40.

Búsqueda y recolección de exuvias

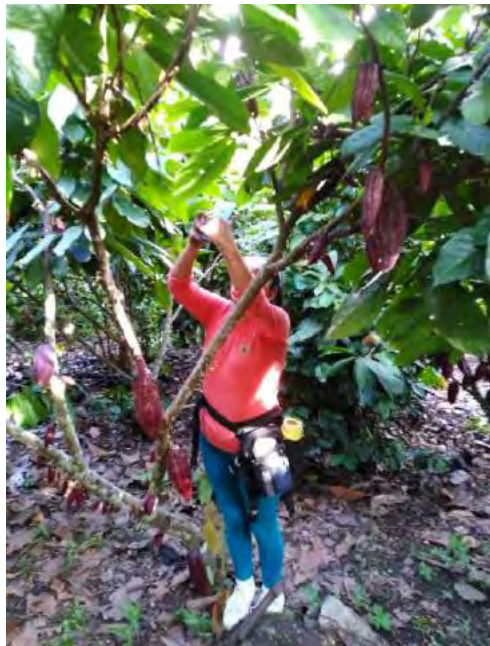


Figura 41.

Exuvias de Cicádidos en el envés de las hojas del café



Figura 42.

Instalación de Trampa de Luz



Figura 43.

Muestras de Cicádidos capturados en campo



Figura 44.

Materiales empleados para la extracción de genitalia



Figura 45.

Almacenamiento de las exuvias



Figura 46.

Medición de muestras



Figura 47.

Observación de la genitalia al estereoscopio



