

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**“ARTRÓPODOS ASOCIADOS EN LA PARTE AÉREA DEL
CULTIVO DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) EN
EL DISTRITO DE CHINCHAO (CHAYANA), PROVINCIA DE
HUÁNUCO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES**

PRESENTADO POR:

ÁNGEL MANUEL BERRÍOS TORREJÓN

2013



[Handwritten signature]

**T
FOR
Berríos Torrejón, Ángel Manuel**

Artrópodos asociados en la parte aérea del Cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en el Distrito de Chinchao (Chayana), Provincia de Huánuco. Tingo María 2013.

91 páginas.; 9 cuadros; 94 figuras.; 114 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero en Recursos Naturales Renovables : Mención Forestales) Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Recursos Naturales Renovables.

- 1- ARTRÓPODOS 2- FITÓFAGOS 3- POLINIZADORES 4- DEPREDADORES
5- PLUKENETIA VOLUBILIS L. 6- CONTROLADORES BIOLÓGICOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

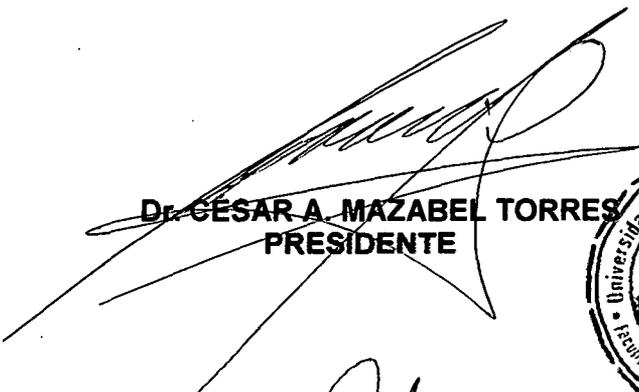
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 27 de setiembre de 2013, a horas 7:00 p.m. en la Sala de Grados del Paraninfo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la Tesis titulada:

“ARTRÓPODOS ASOCIADOS EN LA PARTE AEREA DEL CULTIVO DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) EN EL DISTRITO DE CHINCHAO (CHAYANA), PROVINCIA DE HUÁNUCO”

Presentado por el Bachiller: **ANGEL MANUEL BERRÍOS TORREJÓN**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, mención **FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del Título correspondiente.

Tingo María, 14 de enero de 2014.


Dr. CÉSAR A. MAZABEL TORRES
PRESIDENTE




Ing. M.Sc. LADISLAO RUIZ RENGIFO
VOCAL


Blga. MARIELA MORILLO ALVA
VOCAL


Blgo. M.Sc. EDILBERTO CHUQUILÍN BUSTAMANTE
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios; por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi abuelita Amada Rodríguez; quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

A mi madre Adela, mis hermanos Amada y Jimmy, mis tíos, primos, sobrinos y amigos; porque creyeron en mí y me impulsaron a salir adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega. Ellos constituyen en gran medida la fortaleza para ver cristalizada una de mis metas.

A la memoria de Andrés mi hermano; aunque ya no está presente físicamente, en mi corazón siempre permanecerá.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Recursos Naturales Renovables, responsables de mi formación profesional.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Al Personal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal: Blgo. Walter Díaz, Blga. Norma Nolzco, Ing. Graciano Tejada e Ing. Betty Matos; por la identificación de los especímenes colectados.

A los profesores y miembros del jurado de tesis.

A mis Asesores por su apoyo en la realización y culminación de la investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Aspectos generales de sachá inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.).....	3
2.2. Ecología y descripción botánica de <i>P. volubilis</i> L.	4
2.3. Origen y distribución geográfica de <i>P. volubilis</i> L.	5
2.4. Propiedades nutricionales de <i>P. volubilis</i> L.	6
2.5. Clasificación botánica	7
2.6. Morfología general.....	8
2.7. Fenología o período vegetativo	8
2.8. Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.	9
2.9. Suelos para el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	11
2.10. Densidad de siembra de <i>P. volubilis</i> L.....	12
2.11. Insectos fitófagos que afectan a los frutos del cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar de ejecución	13
3.1.1. Lugar de ejecución.....	13
3.1.2. Ecología de la zona de estudio.....	13

3.1.3.	Fisiografía	14
3.1.4.	Hidrografía y clima	14
3.2.	Materiales	14
3.2.1.	Materiales de campo	14
3.2.2.	Material de laboratorio	15
3.2.3.	Material de oficina	15
3.3.	Metodología	15
3.3.1.	Muestreo	15
3.3.2.	Determinación de los especímenes	16
3.3.3.	Datos registrados	16
IV.	RESULTADOS	17
4.1.	Insectos registrados durante las colectas en las parcelas de <i>P.</i> <i>volubilis</i> L.	17
4.1.1.	Insectos fitófagos presentes en el cultivo de <i>P.</i> <i>volubilis</i> L.	20
4.1.2.	Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao	34
4.1.3.	Insectos parasitoides presentes en el cultivo de <i>P.</i> <i>volubilis</i> L.	46
4.1.4.	Insectos polinizadores presentes en el cultivo de <i>P.</i> <i>volubilis</i> L.	50

4.2.	Arañas predadoras presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	58
4.2.1.	Clase Aranea	59
V.	DISCUSIÓN	63
5.1.	Insectos registrados durante las colectas en las parcelas de <i>P. volubilis</i> L.....	63
5.1.1.	Insectos fitófagos presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.	63
5.1.2.	Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao	71
5.1.3.	Insectos parasitoides presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.	76
5.1.4.	Insectos polinizadores presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.	78
5.2.	Arañas predadoras presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	83
5.2.1.	Clase Aranea	83
VI.	CONCLUSIONES	86
VII.	RECOMENDACIONES	88
VIII.	ABSTRACT	89
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
	ANEXO.....	106

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	17
2. Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	35
3. Insectos parasitoides presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	46
4. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	50
5. Arañas presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	58
6. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.).....	107
7. Insectos predadores y parasitoides presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.).....	110
8. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.).....	113
9. Arañas presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.).....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Histograma de los órdenes y especies fitófagas presentes en el cultivo de sachá inchi (<i>P. volubilis</i> L.) en Chinchao.....	19
2. <i>Conocephalus</i> sp.	20
3. <i>Abracris flavolineata</i>	20
4. <i>Phylloscyrtus</i> sp. (izquierda), <i>Ripteryx</i> sp. (derecha).	21
5. <i>Gryllus</i> sp.	21
6. Gen. sp. no det.....	22
7. <i>Pseudomops angustus</i> (izquierda), Gen. sp. no det. (derecha).	22
8. Gen. sp. no det.....	23
9. Gen. sp. no det. (izquierda), Gen. sp. no det. (derecha).	23
10. <i>Oebalus poecilus</i> (izquierda), <i>Proxys punctulatus</i> (derecha).	24
11. <i>Antiteuchus</i> sp.....	24
12. <i>Oncopeltus varicolor</i>	25
13. <i>Euryophthalmus humilis</i>	25
14. <i>Catagonalia lunata</i> (izquierda), <i>Rhaphirrhinus phosphoreus</i> (derecha).....	26
15. <i>Oncometopia</i> sp. (izquierda), <i>Empoasca</i> sp. (derecha).	26
16. <i>Ceresa</i> sp. (izquierda), <i>Membracis foliata</i> (derecha).....	27

17.	<i>Thrips</i> sp.	27
18.	<i>Colaspis</i> aff. <i>aerea</i> (izquierda), <i>Megascelis</i> sp. (derecha).	28
19.	<i>Typophorus</i> sp. (izquierda), <i>Omophoita</i> sp. (derecha).	28
20.	<i>Diabrotica</i> sp. 1 (izquierda), <i>Diabrotica</i> sp. 2 (derecha).	28
21.	<i>Diabrotica</i> sp. 3.	29
22.	<i>Brenthus</i> aff. <i>rufiventris</i>	29
23.	<i>Compsus</i> sp. (izquierda), <i>Phyrdenus</i> sp. (derecha).	30
24.	<i>Conotrachelus</i> sp. (izquierda), Gen. sp. no det. 1 (derecha).	30
25.	Gen. sp. no det. 2 (izquierda), Gen. sp. no det. 3 (derecha).	30
26.	Gen. sp. no det. 4.	31
27.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).	31
28.	Gen. sp. no det. 2.	31
29.	<i>Automeris balachowskyi</i>	32
30.	<i>Pterocalla punctata</i> (izquierda), <i>Euxesta</i> sp. (derecha).	32
31.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2.	33
32.	<i>Xanthaciura major</i>	33
33.	Gen. sp. no det. (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).	33
34.	Gen. sp. no det. 3.	34
35.	<i>Atta cephalotes</i> (L.)	34

36.	Especies de insectos predadores presentes en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L. en Chinchao.	36
37.	<i>Macromantis hyalina</i>	37
38.	<i>Parajalysus</i> sp.	37
39.	<i>Althos obscurator</i> (izquierda), <i>Hypselonotus linea</i> (derecha).	38
40.	<i>Zicca signoreti</i> (izquierda), <i>Cebrenis</i> sp. (derecha).	38
41.	<i>Zelus nugax</i> (izquierda), <i>Zelus</i> sp. 1 (derecha).	39
42.	<i>Zelus</i> sp. 2.	39
43.	<i>Phymata</i> sp.	39
44.	<i>Patitii mulsant</i> (izquierda), <i>Psyllobora papayensis</i> (derecha).	40
45.	<i>Calopterus</i> sp. 1 (izquierda), <i>Calopterus</i> sp. 2 (derecha).	40
46.	<i>Aspidosoma</i> sp.	41
47.	Gen. sp. no det.	41
48.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).	42
49.	Gen. sp. no det.3 (izquierda), Gen. sp. no det.4 (derecha).	42
50.	<i>Taeniaptera</i> sp.	42
51.	<i>Condylostilus</i> sp.1 (izquierda), <i>Condylostilus</i> sp.2 (derecha).	43
52.	<i>Ocyptamus</i> sp. (izquierda), <i>Palpada</i> sp. (derecha).	43
53.	<i>Shyphus</i> sp. (izquierda), <i>Toxomerus</i> sp. (derecha).	43
54.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).	44

55.	<i>Gymnopolybia cayennensis</i> , (izquierda), <i>Nectarina augusti</i> (derecha).....	44
56.	<i>Polistes</i> aff. <i>Canadiensis</i> (izquierda), Gen. sp. no det. 1 (derecha).....	45
57.	Gen. sp. no det. 2 (izquierda), Gen. sp. no det. 3 (derecha).	45
58.	Gen. sp. no det. 4.....	45
59.	Gen. sp. no det.....	46
60.	Especies de insectos parasitoides presentes en el cultivo de <i>P.</i> <i>volubilis</i> L. en Chinchao.	47
61.	Gen. sp. no det.....	47
62.	<i>Ipobracon</i> sp.	48
63.	Gen. sp. no det.....	48
64.	Gen. sp. no det.1 (izquierda), Gen. sp. no det.2 (derecha).	49
65.	Gen. sp. no det.3 (izquierda), Gen. sp. no det.4 (derecha).	49
66.	Gen. sp. no det.5 (izquierda), Gen. sp. no det.6 (derecha).	49
67.	Gen. sp. no det.7.....	49
68.	Gen. sp. no det.....	50
69.	Insectos polinizadores en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	51
70.	Aff. <i>Mordella</i> sp.	52
71.	Gen. sp. no det.....	52
72.	Gen. sp. no det.....	53

73.	<i>Conoderus</i> sp.....	53
74.	Gen. sp. no det.....	54
75.	<i>Nerius pilifer</i>	54
76.	Gen. sp. no det.....	54
77.	Gen. sp. no det.....	55
78.	Gen. sp. no det.....	55
79.	<i>Crematogaster</i> sp. (izquierda), <i>Pheidole</i> sp. (derecha).....	56
80.	<i>Linephitema</i> sp. (izquierda), <i>Solenopsis</i> sp. (derecha).....	56
81.	Gen. sp. no det.1 (izquierda), Gen. sp. no det.2 (derecha).....	57
82.	Gen. sp. no det.3.....	57
83.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).....	57
84.	Gen. sp. no det. 3 (izquierda), Gen. sp. no det. 4 (derecha).....	57
85.	Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).....	58
86.	Familia de arañas encontradas en el cultivo de <i>P. volubilis</i> L.....	59
87.	<i>Gasteracantha cancriformis</i> (izquierda), <i>Micrathena flaveola</i> (derecha).....	59
88.	<i>Micrathena</i> sp.....	60
89.	<i>Peucetia</i> sp.	60
90.	<i>Sassacus</i> sp. (izquierda), Gen. sp. no det.1 (derecha).....	61
91.	Gen. sp. no det.2 (izquierda), Gen. sp. no det.3 (derecha).....	61

92. Gen. sp. no det.4 (izquierda), Gen. sp. no det.5 (derecha).....	61
93. <i>Chryso albomaculata</i> O.P. (Cambridge, 1882).....	62
94. <i>Misumena</i> sp. (izquierda), <i>Tobias</i> Simon, 1895 (derecha).....	62

RESUMEN

La intensificación como monocultivo de *Plukenetia volubilis* L. ha generado el crecimiento explosivo de poblaciones de artrópodos fitófagos, las que ocasionan disminución de la producción y deterioro de la calidad del fruto. Ante la necesidad de realizar estudios sobre la diversidad de artrópodos y sus efectos en el cultivo, se plantea la presente investigación, cuyos objetivos son: determinar las especies fitófagas, controladoras biológicas y polinizadoras asociadas al cultivo de *P. volubilis* L. La investigación se desarrolló en la región Huánuco, provincia Huánuco, distrito Chinchao, caserío Caracol. Se evaluó un área de 1 ha, y la metodología consistió en un muestreo sistemático de las plantas de *P. volubilis* L., evaluándose cada 15 días 10 muestras de cada órgano de la planta: hojas (haz y envés), botones florales, flores, guías y frutos de acuerdo con su estado fenológico. La colecta se hizo en forma manual para los insectos poco móviles, para los insectos voladores y muy móviles se utilizó una red de colección, y para los pequeños un aspirador. El material colectado fue colocado en frascos herméticos de 45 ml de capacidad, con alcohol al 70%. La identificación de los especímenes se realizó en el Museo de Entomología del Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Los resultados indican que se colectaron 136 especies de artrópodos, de las cuales 123 corresponden a insectos distribuidos de la siguiente manera: 51 son fitófagas con 34 especies identificadas, 22 familias y 09 órdenes; 50 son controladoras biológicas con 29 especies identificadas, 21 familias y 06 órdenes; y 22 especies son polinizadoras con 07 especies identificadas, 13 familias y 03 órdenes. Las 13 especies restantes corresponden a arañas predadoras, con 08 especies identificadas y 05 familias.

I. INTRODUCCIÓN

El sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) constituye uno de los recursos vegetales más prometedores del Perú ya que, por su alto contenido de grasa y proteínas, posee enorme potencial como fuente de aceite con elevado contenido de omega 3, 6 y 9 y complemento de la alimentación humana y animal. El sachá inchi es una planta silvestre conocida por las antiguas tribus chancas de la zona de Tarapoto. Actualmente los agricultores lo siembran como planta de huerto, cobertura de cercos vivos y alambrados, y su semilla es consumida tostada o cocida (AREVALO, 1995).

La intensificación como monocultivo de esta euforbiácea ha generado el crecimiento explosivo de las poblaciones de artrópodos fitófagos, cuyas poblaciones vienen ocasionando la disminución de la producción y el deterioro de la calidad del fruto de los diferentes eco tipos y variedades de sachá inchi (MANCO, 2006). Por ello, los agricultores de la selva peruana, especialmente los departamentos de Junín, Huánuco, San Martín, Ucayali e Iquitos, se han visto limitados para cultivar sachá inchi, debido a la falta de programas de investigación en mejoramiento genético, manejo agronómico, resistencia a plagas y enfermedades; de manera que se puedan obtener variedades competitivas en la industria de aceites en el mercado nacional e internacional (TITO y BAUTISTA, 2009).

Con la investigación, se ha generado información sobre los artrópodos presentes en este recurso promisorio, por tal motivo es importante

conocer los factores que afectan el desarrollo y rendimiento, el daño de estos y como afecta a la producción. La magnitud de los daños depende por las condiciones climáticas, época de siembra, variedad y estado de desarrollo del cultivo y de la densidad poblacional de los diversos insectos plagas y benéficos que frecuentan el agroecosistema del sachá inchi, que bajo un uso y aprovechamiento racional permitirán el desarrollo de la región, por el tipo y contenido importante de aceites y proteínas altamente nutritivas que presentan sus semillas y por la creciente demanda en el mercado nacional e internacional que lo convierten en un cultivo alternativo y generador de ingresos económicos adicionales para el poblador rural. Considerando lo antes mencionado, se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar las especies fitófagas asociadas al cultivo de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.).
- Determinar los controladores biológicos asociados al cultivo de *Plukenetia volubilis* L.
- Determinar los polinizadores asociados al cultivo de *Plukenetia volubilis* L.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos generales de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

P. volubilis L. constituye uno de los recursos vegetales más prometedores del Perú ya que, por su alto contenido de grasa y proteínas, posee enorme potencial como fuente de aceite con elevado contenido de omega 3, 6 y 9 y complemento de la alimentación humana y animal. El sachá inchi es una planta silvestre conocida por las antiguas tribus chancas de la zona de Tarapoto. Actualmente los agricultores lo siembran como planta de huerto, cobertura de cercos vivos y alambrados, y su semilla es consumida tostada o cocida (ARÉVALO, 1995).

El conocimiento de esta planta ha estado limitado por siglos a los indígenas amazónicos y era consumida por los antiguos peruanos de la cultura Mochica, anterior al imperio de los Incas, según lo atestiguan cerámicos encontrados en tumbas de esa cultura que floreció en la costa norte peruana. Los incas la apreciaron junto a otros cultivos nutritivos, de allí su apelativo maní de los incas (FLORES, 2009). En la última década, el cultivo de sachá inchi se ha convertido en un cultivo promisorio, rentable por sus bondades proteicas y alto contenido de aceite Omega 3 y 6. El omega 3 es un componente esencial para el óptimo funcionamiento del organismo humano (BAILEY, 1949; HAMAKER *et al.*, 1992).

La intensificación como monocultivo de esta euforbiácea ha generado el crecimiento explosivo de las poblaciones de artrópodos fitófagos, cuyas poblaciones vienen ocasionando la disminución de la producción y el deterioro de la calidad del fruto de los diferentes eco tipos y variedades de sachá inchi (MANCO, 2006). Por ello, los agricultores de la selva peruana, especialmente los departamentos de Junín, Huánuco, San Martín, Ucayali e Iquitos, se han visto limitados para cultivar sachá inchi, debido a la falta de programas de investigación en mejoramiento genético, manejo agronómico, resistencia a plagas y enfermedades; de manera que se puedan obtener variedades competitivas en la industria de aceites en el mercado nacional e internacional (TITO y BAUTISTA, 2009).

2.2. Ecología y descripción botánica de *P. volubilis* L.

Crece en la Amazonía Peruana, entre los 10 °C y 36 °C, las temperaturas muy altas son desfavorables y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados. Crece desde los 100 msnm en la Selva Baja y 2 000 msnm en la Selva Alta. Es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido; si las lluvias se distribuyen en forma uniforme durante el año (ARÉVALO, 2000; MANCO, 2003; MANCO, 2006; CHIRINOS *et al.*, 2009; FLORES, 2009).

Es una enredadera que necesita luz, requiere de tutores y de tendales de alambres, es una planta trepadora, voluble, semi-leñoso, de altura indeterminada, aunque las plantas deben tener una altura no mayor de 2 m para facilitar la cosecha. La floración se inicia a los 3 meses del trasplante, apareciendo primero los primordios florales masculinos y luego los

femeninos. En un período de 7 a 19 días, las flores masculinas y femeninas completan su diferenciación floral. La formación y desarrollo de frutos se completa 4 meses después de la floración. La maduración propiamente dicha se inicia cuando los frutos de color verde se tornan de color negruzco, los que finalmente se convierten en marrón oscuro o negro cenizo, indicador que está listo para la cosecha. Este proceso de maduración del fruto dura de 15 a 20 días, iniciándose la cosecha a los 7.5 meses después de la siembra y/o trasplante. Tiene una producción de cinco años de vida útil, extensible hasta los 10 años, es una planta vigorosa, la primera cosecha se da a los 6 u 8 meses. El fruto es una cápsula de 3.5 a 4.5 cm de diámetro, con cuatro lóbulos aristados o tetralobados, dentro de los cuales se encuentran cuatro semillas. La semilla es ovalada, de color marrón oscuro, ligeramente abultada en el centro y aplastada hacia el borde, su diámetro fluctúa entre 1.3 y 2.1 cm (VALLES, 1990; BRACK, 1999; VALLES, 1992; ARÉVALO, 2000; MANCO, 2006; CACHIQUE, 2006; FLORES, 2009; TITO y BAUTISTA, 2009).

2.3. Origen y distribución geográfica de *P. volubilis* L.

El Sacha Inchi crece en la región de los Andes Tropicales de Sudamérica. El Perú es el país de producción más importante, pero también se produce en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y en las Antillas menores (PROFOUND - ADVISERS IN DEVELOPMENT, 2008).

En el Perú se la conoce desde siglos atrás bajo diferentes nombres, entre ellos Sacha Inchic, término quechua que significa Maní del monte o silvestre; Amui, término utilizado por las tribus aborígenes de la Amazonía. Se pueden encontrar registros de su origen en Perú en las culturas pre incas nororientales, mediante representaciones de su fruto en huacos

Chimús y Mochicas. Actualmente se estudia la presencia de esta planta en la cultura Caral al norte de Lima, en el Perú, con más de 5000 años de antigüedad. Es conocida como Sacha inchi, Sacha inchic, Sacha maní, Maní del monte, Maní del inca o Inca peanut (SOUKUP, 1987; BRACK, 1999; BOCAK, 2003; FLORES, 2009).

Por otro lado, MANCO (2006) refiere que en el Perú se encuentra a *P. volúbilis* en estado silvestre en diversos lugares de Cuzco, Junín, Pasco, San Martín, Ucayali, Huánuco, Cuzco, Amazonas, Loreto y Madre de Dios.

2.4. Propiedades nutricionales de *P. volubilis* L.

La semilla de sachá inchi es un producto de consumo muy popular en la población nativa y mestiza de algunas áreas rurales de San Martín. La semilla se consume tostada, cocida con sal, en confituras denominado turrón, en mantequilla y como ingrediente de diversos platos típicos como: inchi cucho o ají con maní, lechona api o mazamorra de plátano con maní, inchi capi o sopa de gallina con maní o sopa de res con maní, en los cuales reemplaza al maní. Se obtienen aceites en forma artesanal para alimentación y combustible de iluminación (FLORES, 2009).

P. volubilis L. es el producto vegetal con la menor cantidad de aceites saturados, los que difícilmente se pueden encontraren otros productos. Ello se debe a sus altos componentes de Omega 3 y 6 que ayudan, a prevenir los ataques al corazón, ayuda a transportar el oxígeno de las células de la sangre a los tejidos, disminuye el riesgo de sufrir de enfermedades coronarias, actúa como un antioxidante, mejora de la respuesta inmunológica mediata, reduce la inflamación en las arterias, mantenimiento de la fluidez y rigidez de

las membranas celulares, reduce los triglicéridos en el flujo sanguíneo, regula los niveles de azúcar en la sangre y mejora las transmisiones nerviosas (TITO y BAUTISTA, 2009).

El sachá inchi presenta un 49 % de aceite, y el 33 % de proteínas, considerado relativamente alto. Los aminoácidos azufrados como la metionina + cistina, tirosina, treonina y triptófano están presentes en cantidades más elevadas que en otras oleaginosas, además posee un interesante contenido de isoflavinas denominados fitoestrógenos, que tienen propiedades anti cancerígenas, antioxidantes y su rol en la mejoría de la mineralización ósea (HAZEN y STOEWESAND, 1980; HAMAKER *et al.*, 1992; PORRAS, 2005).

2.5. Clasificación botánica

La clasificación botánica (GILLESPIE, 1993; MOSTACERO *et al.*, 2002) de la planta es la siguiente:

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Fanerógamas
División	:	Angiosperma
Clase	:	Dycotyledoneae
Subclase	:	Archichamydeae (Choripetalae)
Orden	:	Geraniales (Gruinales)
Familia	:	Euphorbiaceae
Género	:	<i>Plukenetia</i>

Especie	:	<i>volubilis</i> Linneo.
Nombre científico	:	<i>Plukenetia volubilis</i> L.
Nombre común	:	Sacha inchi, sachinchi, maní de monte, sachamaní, maní del inca.

2.6. Morfología general

El sachamaní es una planta trepadora, voluble, semileñosa, de altura indeterminada, con hojas alternas, oval elípticas, aseruladas y pinnatinervias, de 9 a 16 cm de largo y 6 a 10 de ancho. Ápice puntiagudo y base plana o semiarriñonada. Presenta flores con alto porcentaje de polinización cruzada (especie alógama), en la que se observan 2 tipos de flores: a) Masculinas: Pequeñas, blanquecinas, dispuestas en racimos. b) Femeninas: Se encuentran en la base del racimo y ubicadas lateralmente de una a dos flores. Su fruto es una cápsula de 3.5 a 4.5 cm de diámetro con 4 lóbulos aristados (tetralobados) encontrándose 4 semillas. Algunos ecotipos presentan cápsulas con 5 a 7 lóbulos. Finalmente la semilla es ovalada, color marrón oscuro, ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia el borde. Según Ecotipo el diámetro fluctúa entre 1.3 y 2.1 cm (MINAG, 2006).

2.7. Fenología o período vegetativo

La germinación inicia entre 11 a 14 días después del almacigado, siendo la emergencia de las hojas verdaderas entre 16 y 20 (primer par de hojas), 28 y 42 (segundo par de hojas), y entre 45 y 59 (tercer par de hojas), después del almácigo (ARÉVALO, 1995). Después del trasplante entre 20 a 41 días, se observa la emisión de las guías. La floración entre 86 y 139 días,

fructificación entre 119 y 182 la cosecha entre 202 a 249 después del trasplante (MINAG, 2006).

2.8. Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de *P. volubilis* L.

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del sachá inchi están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo tanto, las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo por ser una planta perenne y que su periodo vegetativo como: la época de floración, brotamiento y cosecha está regulado por el clima, cuya relación del transcurso climático y el periodo vegetativo nos permite establecer los calendarios agroclimáticos. Cuando se define un clima apropiado para el cultivo de sachá inchi generalmente se hace referencia a la temperatura y la precipitación, considerados como los factores críticos del crecimiento. Así mismo, el viento, la radiación solar y la humedad relativa afectan muchos procesos fisiológicos de la planta (PORRAS, 2005).

De acuerdo a su distribución, crece y se comporta muy bien a las diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana. La duración del periodo siembra-comienzo de cosecha es tanto más corta, cuanto más alta es la temperatura en los inicios de la etapa de crecimiento; por lo tanto, conviene un desarrollo rápido de la planta a partir de la primera edad, ya que esto implica un mayor desarrollo foliar, radicular y un corto periodo vegetativo (ARÉVALO, 1995).

Crece desde los 100 msnm en la selva baja y 1,500 msnm en la selva alta (ARÉVALO, 1995), y según (MANCO (2004) desde los 100 a 2,040

msnm. El sachá inchi es una planta de rápido crecimiento, requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido se cultiva en zonas donde la precipitación se encuentra por encima de los 1,200 mm, llegando en algunos casos hasta los 3,600 mm; pero más importante que el volumen total de lluvias es una buena distribución del agua durante el año, ya que el sachá inchi es muy sensible a la falta de humedad en el suelo, la influencia de la lluvia es notoria en la polinización y fertilización (ARÉVALO, 1995).

El riego es indispensable en los meses secos. Periodos prolongados de sequía o de baja temperatura, causan un crecimiento lento y dificultoso. El exceso de agua incrementa los daños por enfermedades. La temperatura es un factor de mucha importancia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de sachá inchi. De acuerdo a su distribución, crece y se comporta muy bien a las diversas temperaturas que caracterizan a la amazonia peruana. Mínima de 10 °C, máxima de 36 °C y óptima de 25 °C. Requiere abundante luz para el proceso de fotosíntesis. A bajas intensidades de luz, la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo; asimismo, cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por tanto la producción se reduce (MANCO, 2004).

La alta humedad relativa con fuertes precipitaciones pluviales condiciona un desarrollo vigoroso de la planta, aunque puede resultar propicio para la proliferación de enfermedades. Crece con una humedad relativa del 78% y una temperatura media de 26 °C, se observan plantas de sachá inchi prácticamente libres de enfermedades. De acuerdo a su distribución el cultivo del sachá inchi, tiene un amplio margen de adaptación a diferentes tipos de

suelo. Es una planta agronómicamente rústica de poca exigencia nutricional, crece en suelos ácidos y con alta concentración de aluminio. Se desarrolla bien en suelos arcillosos (más del 50% de arcilla) y franco arenosos (más del 60% de arena), es una planta versátil, que se adapta a los diferentes tipos de suelo, pudiendo establecerse hasta en colinas (ARÉVALO, 1995).

Crece bien en suelos ácidos hasta pH 5.5, en suelos franco arenosos o franco arcillosos (MANCO, 2004). Se presenta como una alternativa para contrarrestar la reforestación y favoreces la conservación ecológica del medio ambiente. La siembra del sachá inchi con tutores vivos de *Erythrina* sp., en las laderas de los suelos, esto protege a los suelos de pendiente de la erosión. Asimismo, el uso de los pastos como *Desmodium* sp., y asociado con caupí, el cultivo de sachá inchi constituye una práctica de conservación de suelos con pendientes u erosionados, evitando a la vez, la proliferación de malezas debido a su potencial como plantación agroindustrial alimentario, El sachá inchi no necesita labranza, apenas un mínimo laboreo para permitir la germinación de las semillas, lo cual es un factor muy favorable para los suelos con problemas de erosión (ARÉVALO, 1995).

2.9. Suelos para el cultivo de *P. volubilis* L.

Se necesitan terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo, lo cual tiene que ver mucho con la textura del suelo. La poca absorción de agua y nutrientes por la planta, así como el crecimiento anormal y superficial de las raíces, hacen que éstas se tornen más vulnerables al ataque de nematodos y enfermedades radiculares (ARÉVALO, 1995).

2.10. Densidad de siembra de *P. volubilis* L.

Las condiciones de fertilidad de los suelos y otras características del medio ambiente y del manejo del vigor de la planta, son determinantes para un adecuado distanciamiento. El trazado del terreno para instalar la futura plantación se realiza con estacas de 1 m de largo. En los terrenos con pendientes se recomienda el uso de curvas de nivel. El distanciamiento óptimo de siembra es de 3 m entre plantas y 3 m entre hileras cuando se utiliza tutores vivos (*Eritrina sp*), teniéndose una densidad de 1,111 plantas/ha. Pudiéndose utilizar un distanciamiento de 3 x 2.5 m en un diseño de plantaciones tipo tresbolillo, como ya se indicó anteriormente, el distanciamiento del tutor es el mismo que el del sachá inchi. Un distanciamiento de 10 x 10 m, se utiliza cuando se siembra en monte raleado. La ubicación del sachá inchi con respecto al tutor debe ser a una distancia de 20 cm (INIA, 1996).

2.11. Insectos fitófagos que afectan a los frutos del cultivo de *P. volubilis* L.

ARÉVALO (1995), MANCO (2006) menciona a larvas comedores de hojas, insectos chupadores del fruto en su estado lechoso, hormigas y grillo topo, éste último ataca al cultivo en su etapa inicial de desarrollo vegetativo, cortando a la planta en el cuello. LAYME (2008) cita para la región San Martín a *Atta* sp. (Hymenoptera: Formicidae), *Altinote negra* Felder & Felder, 1862 (Lepidóptera: Nymphalidae), *Bertholdia specularis* (Herrich-Schäffer, 1853 (Lepidóptera: Arctiidae), *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae), *Neosilba* sp. (Lonchaeidae: Diptera), *Ceroplastes* sp., *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861) (Coccidae: Hemiptera).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Lugar de ejecución

La investigación se desarrolló en la región Huánuco, provincia Huánuco, distrito Chinchao con su capital Acomayo, caserío Caracol. La altitud promedio es de 1,647 msnm, con coordenadas Este: 382933 y Norte: 8934226. El período de investigación fue octubre de 2008 a marzo de 2009.

3.1.2. Ecología de la zona de estudio

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de HOLDRIGE (1987), la zona de estudio se encuentra en la zona: bosque muy húmedo – Sub Tropical (bmh – ST) entre los 600 y 1,800 msnm. Representa una zona de vida casi nada o nada alterada. El cuadro bioclimático estimado se caracteriza por presentar un promedio de la precipitación pluvial total anual de 3,500 mm, con variaciones entre 3,000 y 4,000 mm aproximadamente.

La biotemperatura promedio anual se estima en 21 °C en términos generales. La relación de evapotranspiración se ubica alrededor de 0,35 lo que indica el carácter per húmedo de esta asociación. El relieve de este ecosistema está constituido por un conjunto de colinas altas y bajas y por las primeras estribaciones de la montaña baja, fuertemente disectadas.

Los suelos son muy poco profundos y de alta escorrentía superficial, sin mayor interés. Este ecosistema está dentro del concepto de tierras de protección, donde debe aplicarse una política adecuada para la conservación de los recursos naturales y para regular el régimen hidrológico (HOLDRIDGE, 1960).

3.1.3. Fisiografía

La zona se encuentra ubicada en selva alta y cuenta con pendientes moderadas, topografía ondulada accidentada, rodeada por colinas altas y una exuberante vegetación de ceja de selva (BRACK, 2002).

3.1.4. Hidrografía y clima

Un aspecto fundamental de Huánuco es que es una región con futuro en cuanto a sus aspectos hidrográficos y climáticos. En la zona donde se realizó la investigación (caserío Caracol), el principal recurso hídrico con el que cuentan los pobladores es el río Huallaga que pasa muy cerca, también se encuentran vertientes y quebradas que siendo tratadas sirven como abastecimiento de agua potable. El clima es cálido, lluvioso, con presencia de neblinas, con altos niveles de precipitación (BRACK, 2002).

3.2. Materiales

3.2.1. Materiales de campo

Botas de goma, cámara fotográfica, cuaderno de apuntes, etiquetas, frascos de plástico, frascos shell vial, libreta de campo, lupa,

marcador de cera, navaja, pinzas, red de colección, tijeras, bolsas de papel kraft, red de colección, pinzas, placas petri y etiquetas.

3.2.2. Material de laboratorio

Microscopio estereoscópico, placas petri, estiletes, frascos carameleros, papel filtro, tul, alfileres entomológicos, caja entomológica, alcohol, pinza, pinceles de pelo de marta, frascos de plástico, alcohol, etc.

3.2.3. Material de oficina

Papel, plumón indeleble, lápices, tinta para impresora.

3.3. Metodología

3.3.1. Muestreo

En el cultivo de *P. volubilis* L. el tipo de muestreo fue sistemático, con muestreos cada 15 días en la parte aérea de las plantas; se eligió un área de evaluación constituido por una parcela de 1 ha, donde se tomaron 10 puntos de evaluación, cada uno de los cuales tuvo un grupo de plantas, estudiándose de cada punto una planta diferente en cada evaluación.

Se inspeccionó toda la planta, examinando 10 muestras de cada parte u órgano: hojas (haz y envés), botones florales, flores, guías y frutos de acuerdo con el estado fenológico de la planta.

La colecta se hizo en forma manual para los insectos poco móviles, para los insectos voladores y muy móviles se utilizó una red de colección, y

para los insectos pequeños un aspirador. Cuando se colectaron insectos inmaduros, estos fueron llevados al laboratorio para su crianza, recuperación de adultos y parasitoides. Se anotó en una cartilla de evaluación el número de individuos observados, u otra información adicional.

3.3.2. Determinación de los especímenes

El material colectado fue colocado en frascos blancos de plástico etiquetados, de 45 ml de capacidad, con tapa hermética. En el laboratorio, los especímenes fueron colocados en frascos viales con alcohol al 70%, para su identificación. Se hizo el recuento de cada especie encontrada en los diferentes órganos de la planta.

Los especímenes fueron llevados al Museo de Entomología del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, en el cual se trabajó durante tres semanas conjuntamente con el jefe, identificando el material biológico.

3.3.3. Datos registrados

Se tomaron datos utilizando cartillas de evaluación; en cada cartilla se registró la fecha de evaluación o muestreo en la parcela, para el posterior análisis de biodiversidad. Las cartillas de evaluación fueron diseñadas de acuerdo con los objetivos de la investigación, siendo los parámetros a evaluar específicos.

IV. RESULTADOS

4.1. Insectos registrados durante las colectas en las parcelas de *P. volubilis* L.

Cuadro 1. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

Orden	Familia	Especie
	Tettigonidae	<i>Conocephalus</i> sp.
	Acrididae	<i>Abracris flavolineata</i> (De Geer, 1773)
Orthoptera	Gryllidae	<i>Phylloscyrtus</i> sp. <i>Ripteryx</i> sp. <i>Gryllus</i> sp.
Phasmatodea	Phasmatidae	Gen. sp. no det.
Blattodea	Blatellidae	<i>Pseudomops angustus</i> (Walker, 1868) Gen. sp. no det.
	Miridae	Gen. sp. no det.
	Scutelleridae	Gen. sp. no det. 1 Gen. sp. no det. 2
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Oebalus poecilus</i> (Dallas, 1851) <i>Proxys punctulatus</i> (Pal. de Beauv.) <i>Antiteuchus</i> sp.

	Lygaeidae	<i>Oncopeltus varicolor</i> (Fabricius, 1794)
	Pyrrhocoridae	<i>Euryophthalmus humilis</i> (Drury, 1782)
	Cicadelledae	<i>Catagonalia lunata</i> (Signoret, 1854)
		<i>Rhaphirrhinus phosphoreus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oncometopia</i> sp.
		<i>Empoasca</i> sp.
	Membracidae	<i>Ceresa</i> sp.
		<i>Membracis foliata</i> (Linnaeus, 1758)
<hr/>		
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips</i> sp.
<hr/>		
	Chrysomelidae	<i>Colaspis aff. aerea</i> Lefevre
		<i>Megascelis</i> sp.
		<i>Typophorus</i> sp.
		<i>Omophoita</i> sp.
		<i>Diabrotica</i> sp. 1
		<i>Diabrotica</i> sp. 2
		<i>Diabrotica</i> sp. 3
Coleoptera	Brentidae	<i>Brenthus (cerca a) rufiventris</i> (Boheman, 1840)
	Curculionidae	<i>Compsus</i> sp.
		<i>Phyrdenus</i> sp.
		<i>Conotrachelus</i> sp.
		Gen. sp. no det. 1
		Gen. sp. no det. 2
		Gen. sp. no det. 3
		Gen. sp. no det. 4
<hr/>		

	Arctiidae	Gen. sp. no det. 1
Lepidoptera		Gen. sp. no det. 2
	Arctiidae	Gen. sp. no det. 3
	Saturniidae	<i>Automeris balachowskyi</i> (Lemaire, 1966)
Diptera	Ulidiidae	<i>Pterocalla punctata</i> (Hendel, 1909)
		<i>Euxesta</i> sp.
		Gen. sp. no det. 1
		Gen. sp. no det. 2
	Tephrididae	<i>Xanthaciura major</i> (Malloch, 1934)
	Richardiidae	Gen. sp. no det. 1
		Gen. sp. no det. 2
		Gen. sp. no det. 3
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta cephalotes</i> (L.)

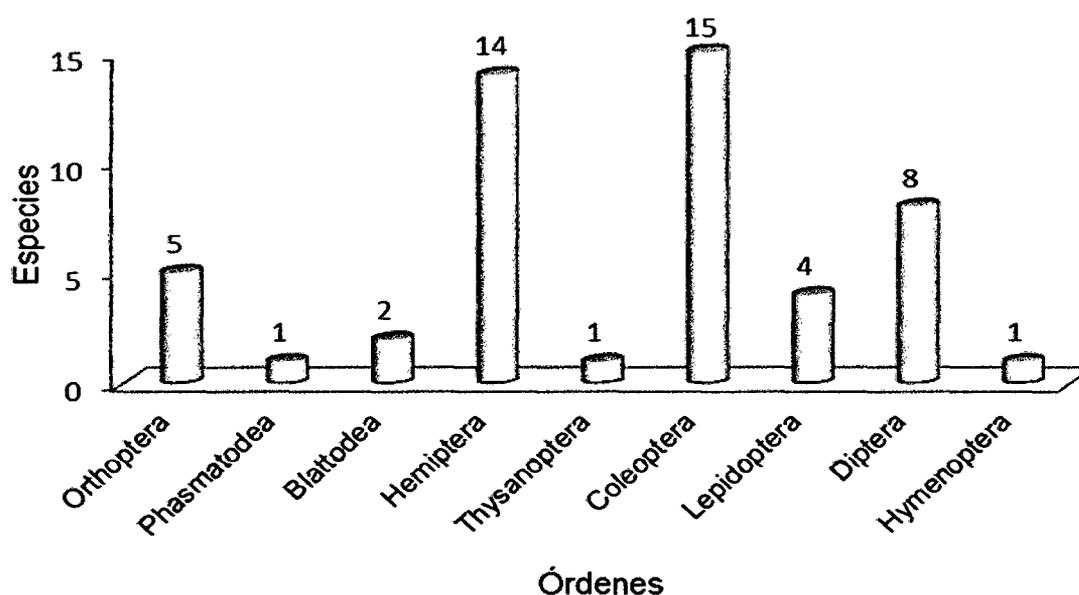


Figura 1. Histograma de los órdenes y especies fitófagas presentes en el cultivo de sacha inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

4.1.1. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

4.1.1.1. Orden Orthoptera

Familia Tettigoniidae

Conocephalus sp. es encontrada con alguna frecuencia afectando a las hojas de *P. volubilis* L., sin embargo, no existe registro anterior alguno sobre la referida especie en este cultivo, aunque en la selva norte del Perú, especímenes del género *Conocephalus* fueron colectados de árboles.

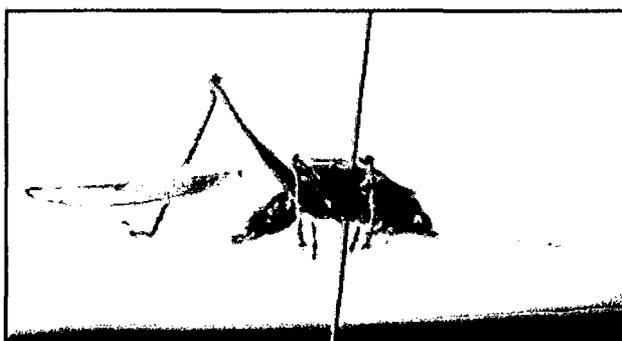


Figura 2. *Conocephalus* sp.

Familia Acrididae

Abracris flavolineata (De Geer, 1773), es registrada por primera vez en *P. volubilis* L. en el Perú, habiéndose colectado sobre el follaje del cultivo.

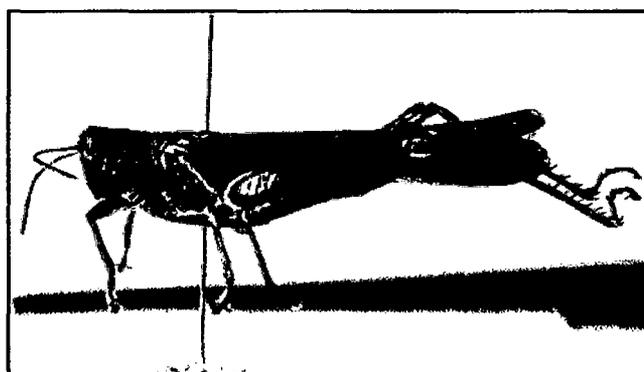


Figura 3. *Abracris flavolineata*.

Familia Gryllidae

Phylloscyrtus sp. y *Ripteryx* sp. fueron encontradas por primera vez en *P. volubilis* L. También se encontró una especie de *Gryllus* sp.

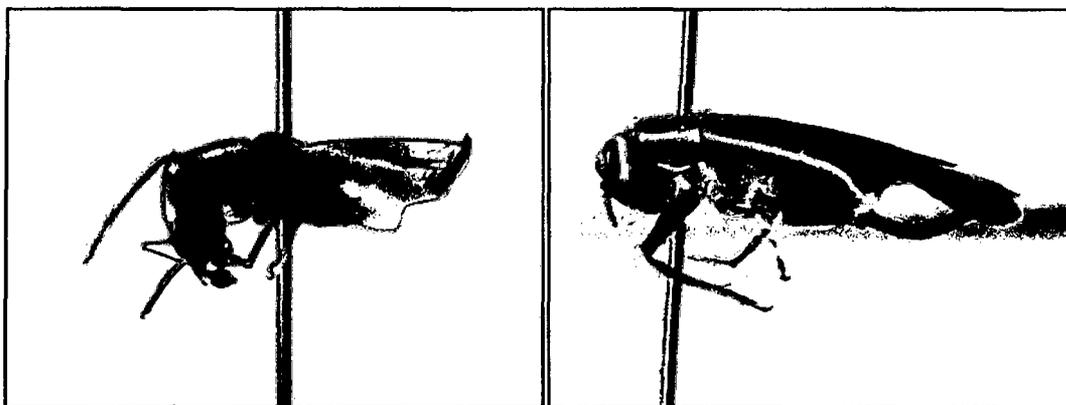


Figura 4. *Phylloscyrtus* sp. (izquierda), *Ripteryx* sp. (derecha).

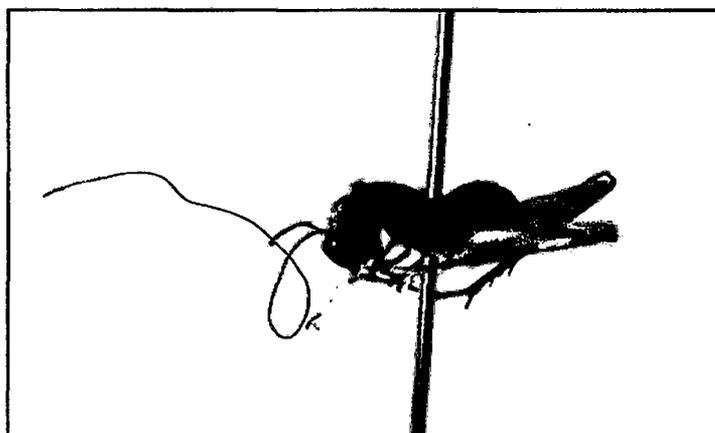


Figura 5. *Gryllus* sp.

4.1.1.2. Orden Phasmatodea

Familia Phasmatidae

Se registró una especie no identificada de Phasmatidae en el cultivo de *P. volubilis* L.

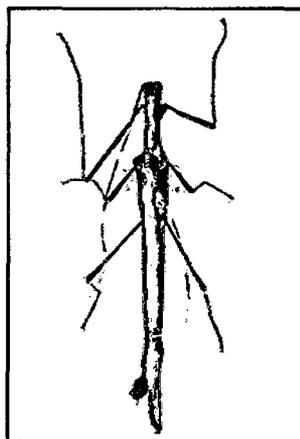


Figura 6. Gen. sp. no det.

4.1.1.3. Orden Blattodea

Familia Blatellidae

Se encontraron dos especies, una de las cuales no fue identificada, y la restante corresponde a *Pseudomops angustus* (Walker, 1868), la misma que estuvo presente con mucha frecuencia sobre las hojas de *P. volubilis* L.

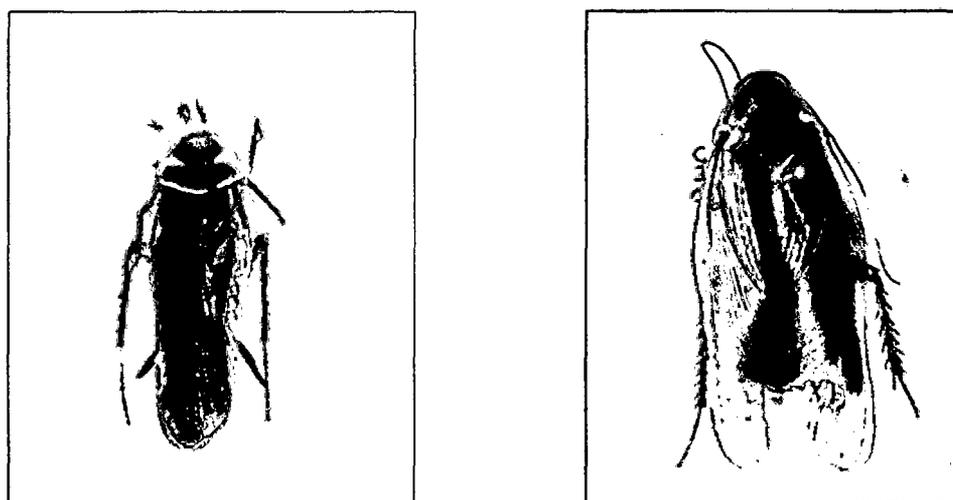


Figura 7. *Pseudomops angustus* (izquierda), Gen. sp. no det. (derecha).

4.1.1.4. Orden Hemiptera

Familia Miridae

En la investigación se reporta una especie no identificada.

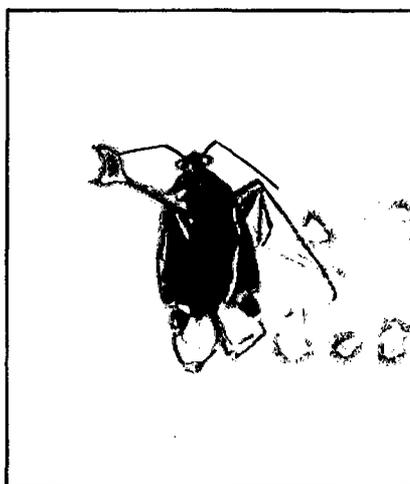


Figura 8. Gen. sp. no det.

Familia Scutelleridae

Se encontraron dos especies no identificadas, sin embargo, es una familia cercana a Pentatomidae.

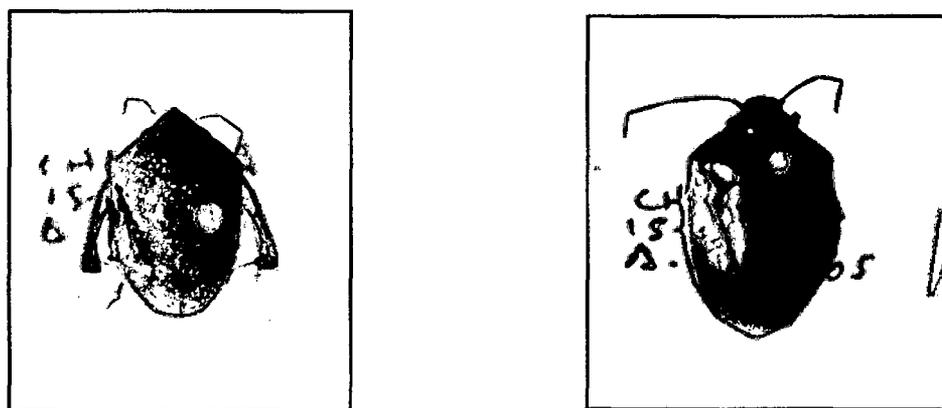


Figura 9. Gen. sp. no det. (izquierda), Gen. sp. no det. (derecha).

Familia Pentatomidae

En el agrosistema de *P. volubilis* L., se han encontrado tres especies de la familia pentatomidae: *Antiteuchus* sp., *Oebalus poecilus* (Dallas 1851) y *Proxys punctulatus* (Pal. de Beauv.).

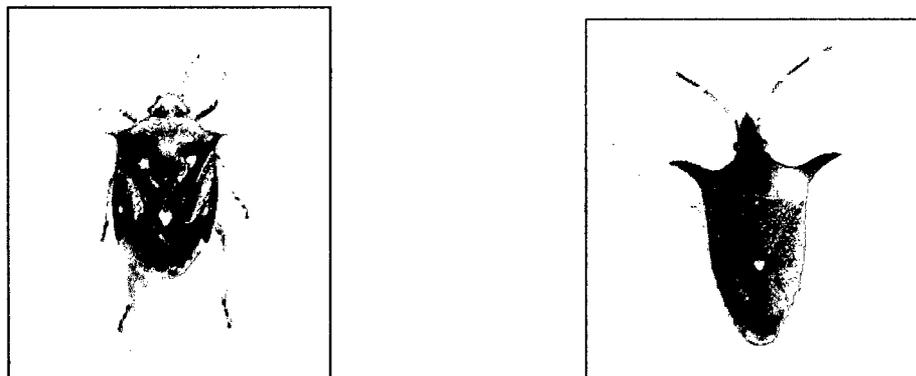


Figura 10. *Oebalus poecilus* (izquierda), *Proxys punctulatus* (derecha).

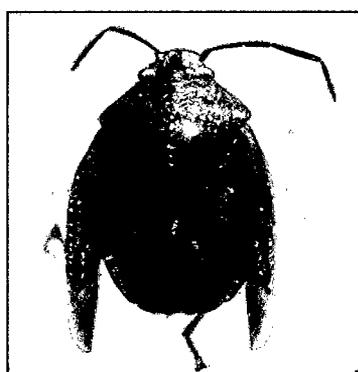


Figura 11. *Antiteuchus* sp.

Familia Lygaeidae

Oncopeltus varicolor (Fabricius, 1794) fue encontrada en el cultivo de *P. volubilis* L.

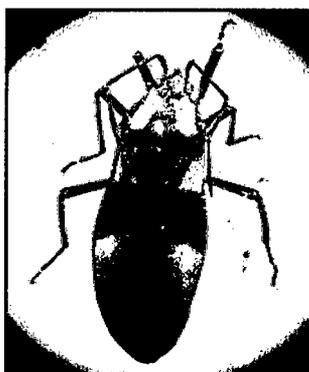


Figura 12. *Oncopeltus varicolor*.

Familia Pyrrhocoridae

Fueron encontradas dos especies: una no identificada y otra correspondiente a *Euryophthalmus humilis* (Drury, 1782).

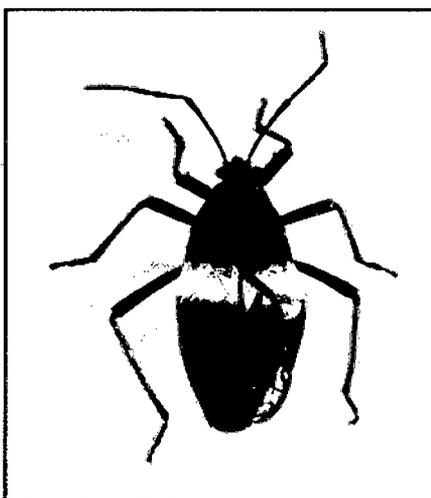


Figura 13. *Euryophthalmus humilis*.

Familia Cicadellidae

Catagonalia lunata (Signoret, 1854), *Rhaphirrhinus phosphoreus* (Linnaeus, 1758), *Omcometopia* sp., *Empoasca* sp., *Ceresa* sp. y *Membracis*

foliata (Linnaeus, 1758), son reportadas por primera vez en cultivos de *P. volubilis* L.

No fue posible determinar cuál es el rol que cumple *Catagonalia lunata* (Signoret, 1854) en el agrosistema de *P. volubilis* L.

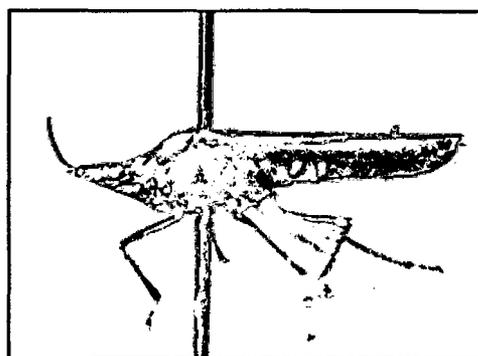


Figura 14. *Catagonalia lunata* (izquierda), *Rhaphirhinus phosphoreus* (derecha).

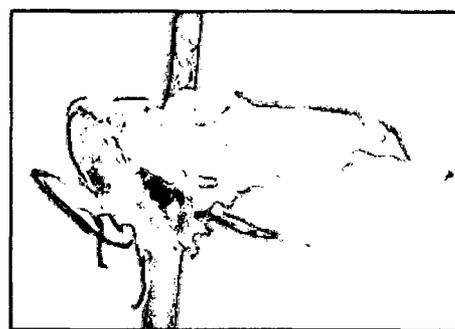


Figura 15. *Oncometopia* sp. (izquierda), *Empoasca* sp. (derecha).

Familia Membracidae

Ceresa sp. es un picador chupador del follaje. Es el primer registro de esta especie en el Perú, en cultivos de *P. volubilis* L.

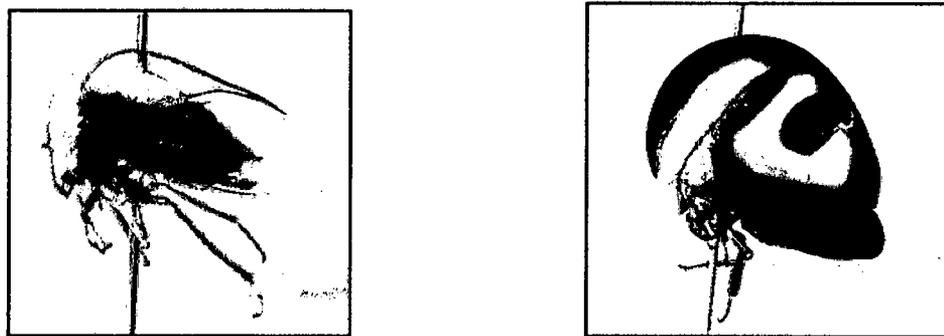


Figura 16. *Ceresa* sp. (izquierda), *Membracis foliata* (derecha).

4.1.1.5. Orden Thysanoptera

Falmilia Thripidae

Se observó una sola especie de *Thrips* sp. en botones florales, flores y frutos de *P. volubilis* L.

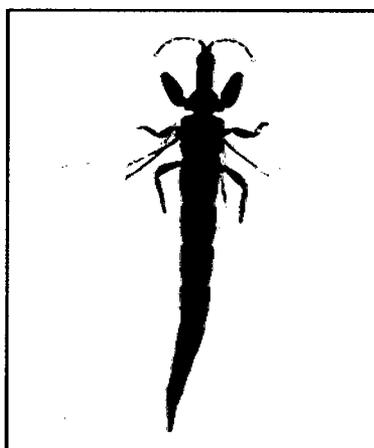


Figura 17. *Thrips* sp.

4.1.1.6. Orden Coleoptera

Familia Chrysomelidae

Se registró la presencia de siete especies de Chrysomelidae: *Colaspis aff. aerea* Lefevre, *Megascelis* sp., *Typophorus* sp., *Omophoita* sp., y tres especies del género *Diabrotica*.

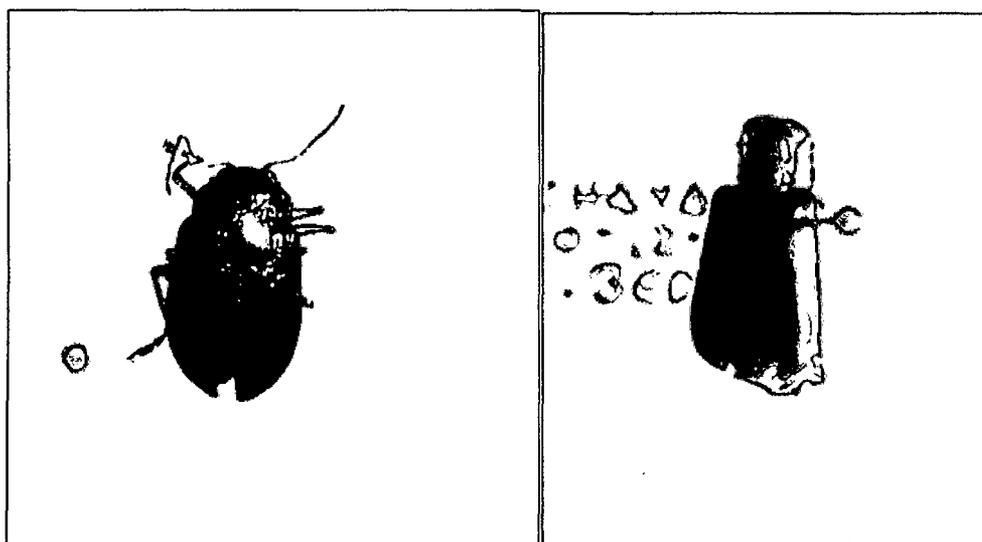


Figura 18. *Colaspis* aff. *aerea* (izquierda), *Megascelis* sp. (derecha).

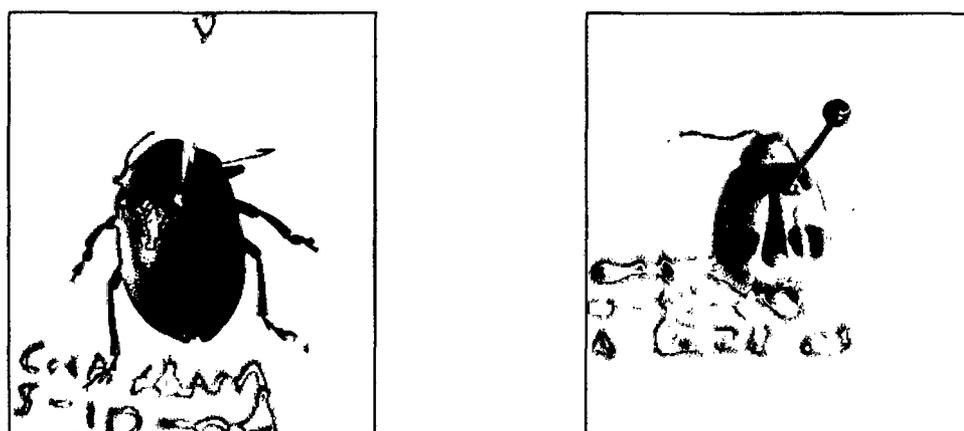


Figura 19. *Typophorus* sp. (izquierda), *Omophoita* sp. (derecha).



Figura 20. *Diabrotica* sp. 1 (izquierda), *Diabrotica* sp. 2 (derecha).



Figura 21. *Diabrotica* sp. 3.

Familia Brentidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. también se colectaron especímenes adultos de *Brenthus* aff. *rufiventris* (Boheman, 1840).

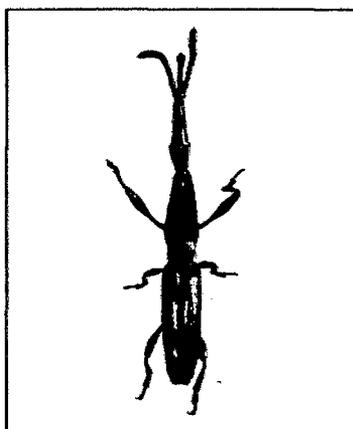


Figura 22. *Brenthus* aff. *rufiventris*.

Familia Curculionidae

En la investigación fueron registradas siete especies de Curculionidae: *Compsus* sp., *Phyrdenus* sp., *Conotrachelus* sp. y otras cuatro especies no identificadas.

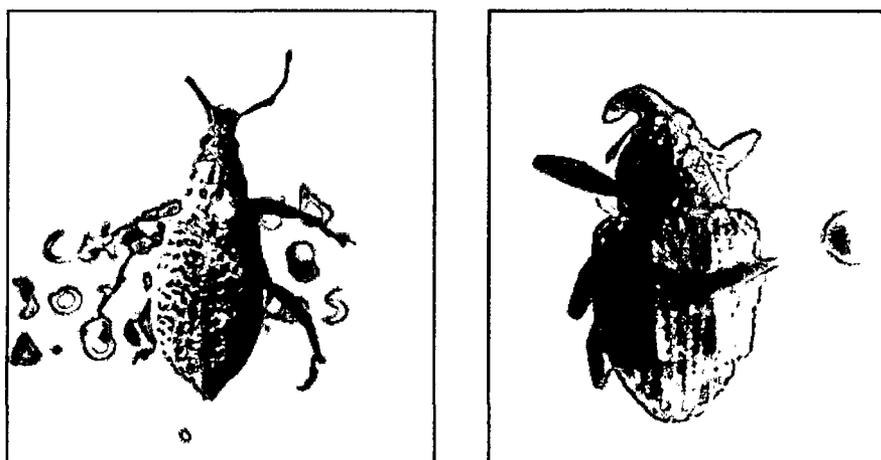


Figura 23. *Compsus* sp. (izquierda), *Phyrdenus* sp. (derecha).



Figura 24. *Conotrachelus* sp. (izquierda), Gen. sp. no det. 1 (derecha).

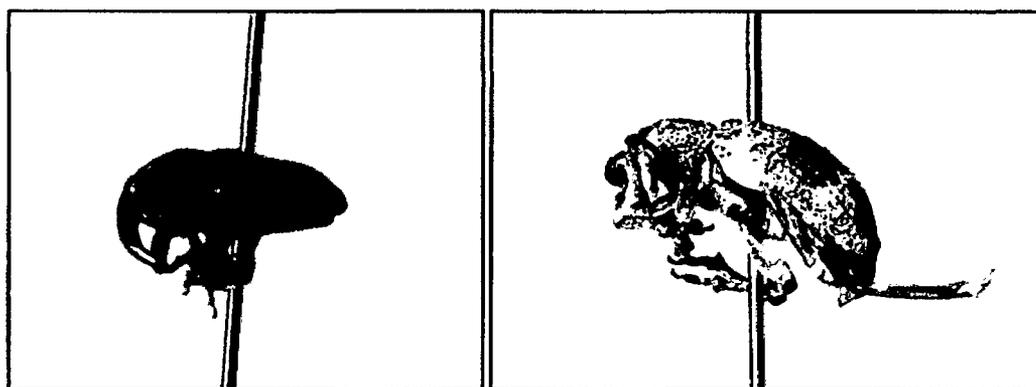


Figura 25. Gen. sp. no det. 2 (izquierda), Gen. sp. no det. 3 (derecha).



Figura 26. Gen. sp. no det. 4.

4.1.1.7. Orden Lepidoptera

Familia Arctiidae

Han sido encontradas tres especies de Arctiidae asociadas con el follaje de *P. volubilis* L.

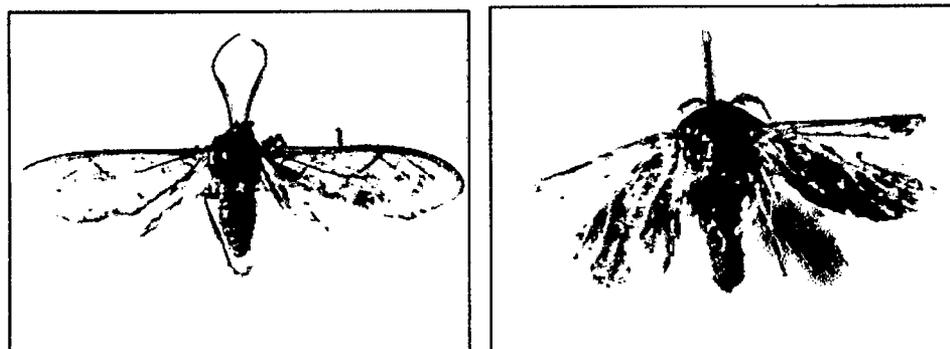


Figura 27. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).



Figura 28. Gen. sp. no det. 2.

Familia Saturniidae

La presencia de insectos de la especie *Automeris balachowskyi* (Lemaire, 1966), indica que es el primer registro de esta especie en el cultivo de *P. volubilis* L., observándose que la larva se alimenta del follaje.



Figura 29. *Automeris balachowskyi*.

4.1.1.8. Orden Diptera

Familia Ulidiidae

En el agrosistema fueron encontradas cuatro especies de esta familia, lográndose identificar solo a dos de ellas: *Pterocalla punctata* (Hendel, 1909) y *Euxesta* sp. Esta última fue hallada en los frutos previamente dañados.

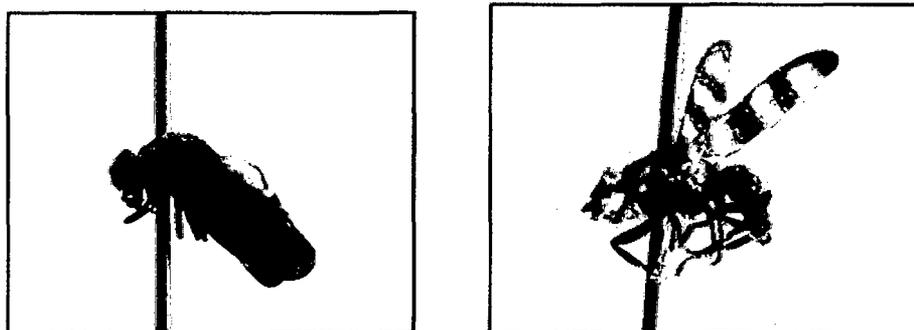


Figura 30. *Pterocalla punctata* (izquierda), *Euxesta* sp. (derecha).

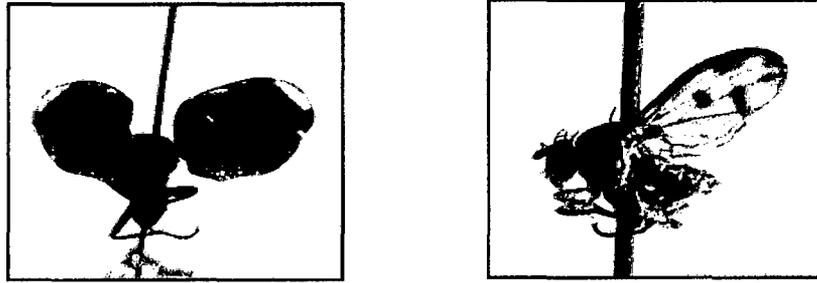


Figura 31. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2.

Familia Tephrididae

Es el primer registro de *Xanthaciura major* (Malloch, 1934) para el cultivo de *P. volubilis* L.

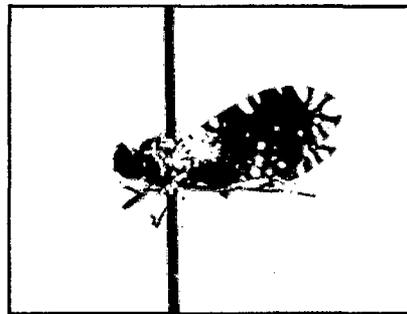


Figura 32. *Xanthaciura major*.

Familia Richardiidae

Se encontraron tres especies de la familia Richardiidae, posiblemente asociadas con los frutos en descomposición de *P. volubilis* L.

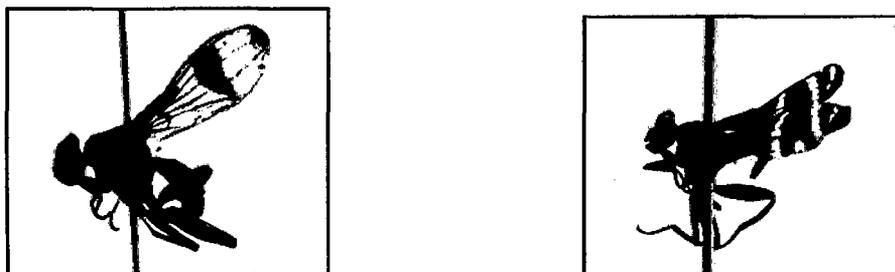


Figura 33. Gen. sp. no det. (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).



Figura 34. Gen. sp. no det. 3.

4.1.1.9. Orden Hymenoptera

Familia Formicidae

Se encontraron hormigas defoliadoras de la especie *Atta cephalotes* (L.) en los cultivos de *P. volubilis* L.



Figura 35. *Atta cephalotes* (L.)

4.1.2. Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao

Cuatro órdenes de insectos predadores fueron encontrados en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 2 y Figura 36).

Cuadro 2. Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

Orden	Familia	Especies
Mantodea	Mantidae	<i>Macromantis hyalina</i> De Gerr
	Berytidae	<i>Parajalysus</i> sp.
	Coreidae	<i>Althos obscurator</i> (Fabricius, 1803)
		<i>Hypselonotus linea</i> (Fabricius, 1803)
		<i>Zicca signoreti</i> (Lethierry & Severin, 1894)
		<i>Cebrenis</i> sp.
	Reduviidae	<i>Zelus nugax</i> (Stål, 1862)
		<i>Zelus</i> sp.1
		<i>Zelus</i> sp.2
	Hemiptera	Phymatidae
Lygaeidae		<i>Oncopeltus varicolor</i> (Fabricius, 1794)
Coccinellidae		<i>Patitii mulsant</i>
		<i>Psyllobora papayensis</i>
		<i>Psyllobora</i> sp.
Lycidae		<i>Calopteron</i> sp. 1
		<i>Calopteron</i> sp. 2
Lampyridae	<i>Aspidosoma</i> sp. 1	
Diptera	Empididae	Gen. sp. no det.
	Conopidae	Gen. sp. no det. 1
		Gen. sp. no det. 2
		Gen. sp. no det. 3
		Gen. sp. no det. 4
	Micropezidae	<i>Taeniaptera</i> sp.
	Dolichopodidae	<i>Condylostilus</i> sp. 1

	<i>Condylostilus</i> sp. 2
	<i>Condylostilus</i> sp. 3
Syrphidae	<i>Ocyrtamus</i> sp.
	<i>Palpada</i> sp.
	<i>Shyphus</i> sp.
	<i>Toxomerus</i> sp.
	Gen. sp. no det. 1
	Gen. sp. no det. 2
<hr/>	
Vespidae	<i>Gymnopolybia cayennensis</i> (Ducke, 1914)
	<i>Nectarina augusti</i> (Saussure, 1853)
	<i>Polistes</i> aff. <i>canadienses</i> (L.)
	Gen. sp. no det. 1
	Gen. sp. no det. 2
	Gen. sp. no det. 3
	Gen. sp. no det. 4
Pompilidae	Gen. sp. no det. 2

Hymenoptera

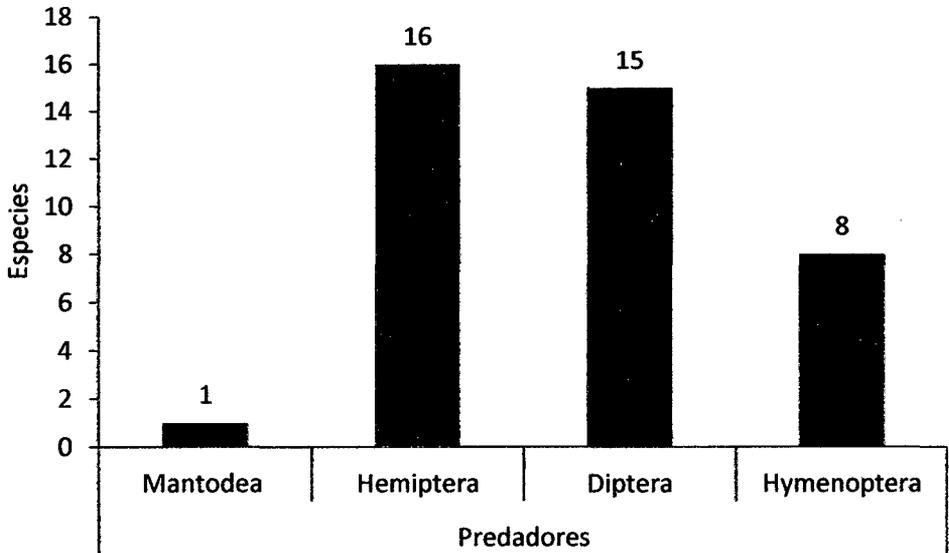


Figura 36. Especies de insectos predadores presentes en el cultivo de *P. volubilis* L. en Chinchao.

4.1.2.1. Orden Mantodea

Familia Mantidae

Se reportó una especie, posiblemente *Macromantis hyalina* (De Gerr).

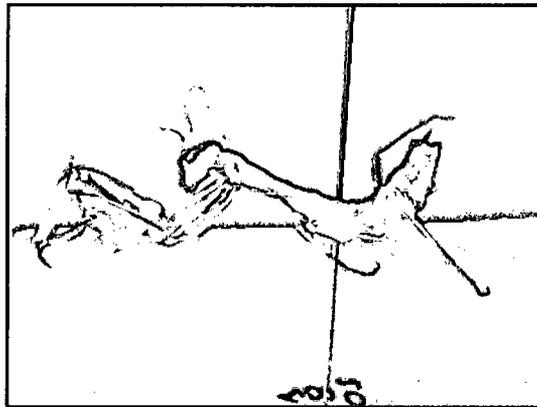


Figura 37. *Macromantis hyalina*.

Familia Berytidae

Se encontró la especie *Parajalysus* sp., la misma que en nuestro medio actúa como un fitófago en cacao, y en la costa es citada como predadora de lepidópteros.

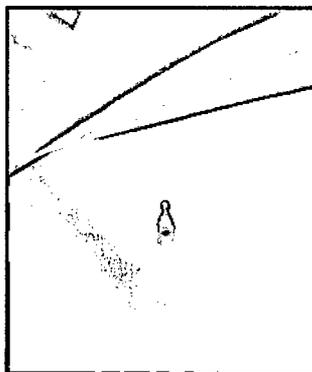


Figura 38. *Parajalysus* sp.

Familia Coreidae

Fueron encontradas cinco especies: *Althos obscurator* (Fabricius, 1803), *Hypselonotus linea* (Fabricius, 1803), *Zicca signoreti* (Lethierry & Severin, 1894), *Cebrenis* sp., y una especie no identificada.

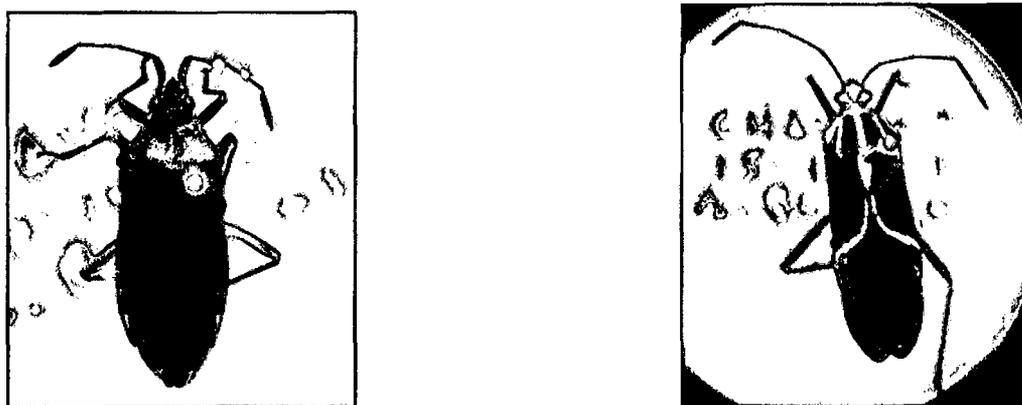


Figura 39. *Althos obscurator* (izquierda), *Hypselonotus linea* (derecha).



Figura 40. *Zicca signoreti* (izquierda), *Cebrenis* sp. (derecha).

Familia Reduviidae

Zelus nugax (Stål, 1862) y otras dos especies del mismo género fueron encontradas en el cultivo de *P. volubilis* L.

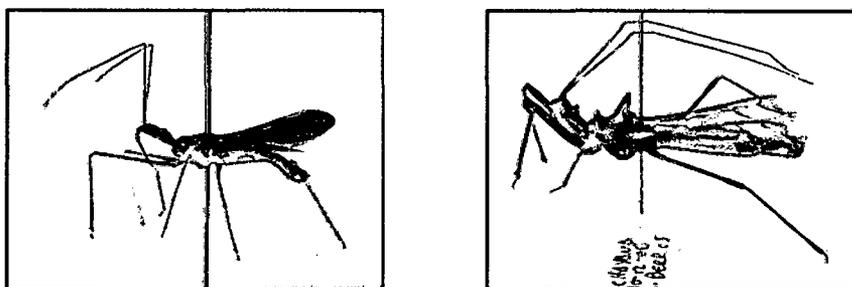


Figura 412. *Zelus nugax* (izquierda), *Zelus* sp. 1 (derecha).



Figura 42. *Zelus* sp. 2.

Familia Phymatidae

Se encontró en el cultivo de *P. volubilis* L., la presencia de una especie que posiblemente es *Phymata* sp.

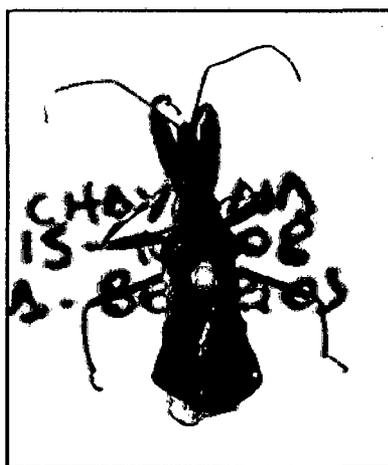


Figura 43. *Phymata* sp.

4.1.2.2. Orden Coleoptera

Familia Coccinellidae

Se reportó la presencia de las especies *Patitii mulsant* y *Psyllobora papayensis* con bastante frecuencia en botones florales y flores, sobre todo en colonias de pulgones. Son reportados por primera vez para *P. volubilis* L.



Figura 44. *Patitii mulsant* (izquierda), *Psyllobora papayensis* (derecha).

Familia Lycidae

Se registró la presencia de dos especies de *Calopteron* que son predadoras, y se localizaron sobre flores, botones y frutos de *P. volubilis* L.

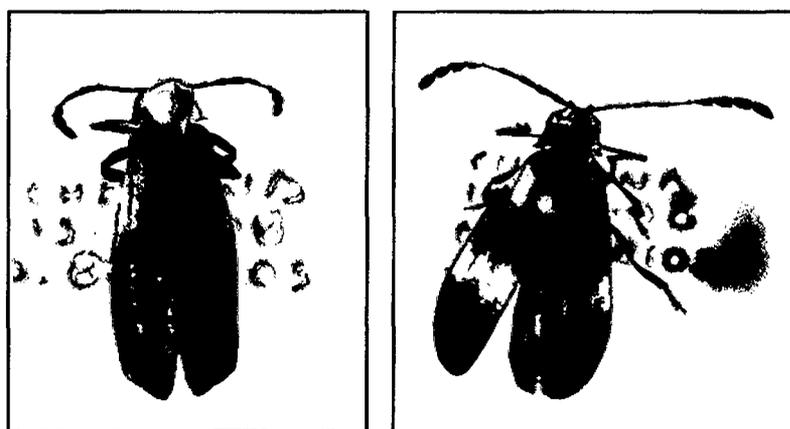


Figura 45. *Calopteron* sp. 1 (izquierda), *Calopteron* sp. 2 (derecha).

Familia Lampyridae

Se encontró la especie *Aspidosoma* sp., del cual no logró observarse su comportamiento.



Figura 46. *Aspidosoma* sp.

4.1.2.3. Orden Diptera

Familia Empididae

Una especie no identificada fue encontrada en el cultivo de *P. volubilis* L.

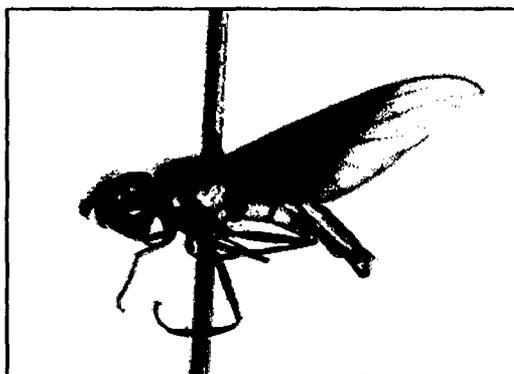


Figura 47. Gen. sp. no det.

Familia Conopidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontraron cuatro especies no identificadas.

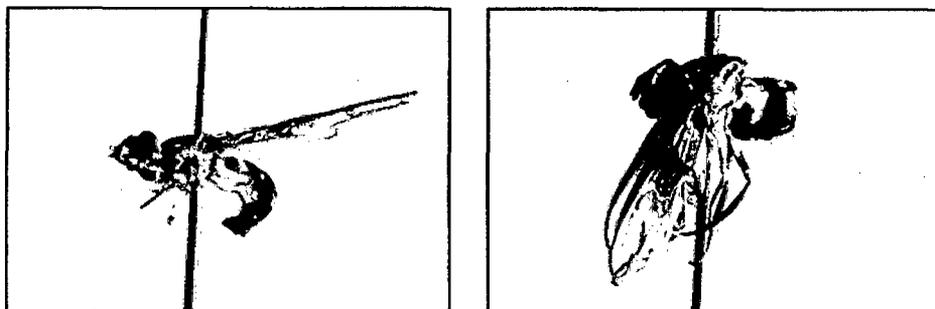


Figura 48. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).

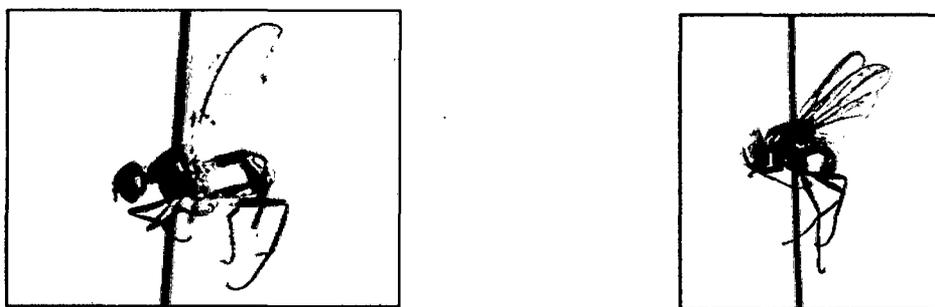


Figura 49. Gen. sp. no det.3 (izquierda), Gen. sp. no det.4 (derecha).

Familia Micropezidae

Se registró la presencia de *Taeniaiptera* sp. en el cultivo de *P. volubilis* L.

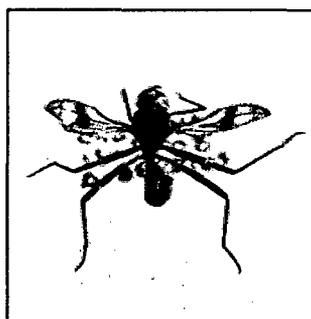


Figura 50. *Taeniaiptera* sp.

Familia Dolichopodidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. fueron observadas dos especies del género *Condylostilus*.

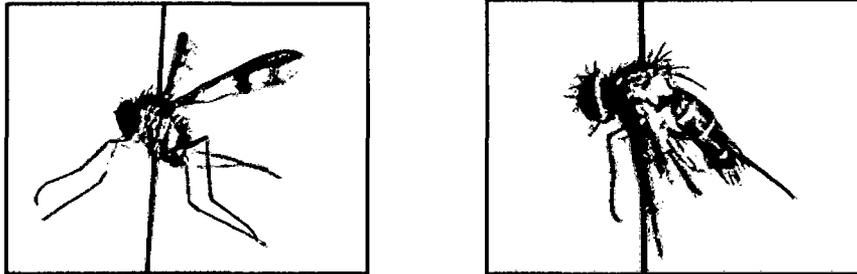


Figura 51. *Condylostilus* sp.1 (izquierda), *Condylostilus* sp.2 (derecha).

Familia Syrphidae

Se encontraron seis especies: *Ocyptamus* sp., *Palpada* sp., *Shyphus* sp., *Toxomerus* sp. y dos especies no identificadas.

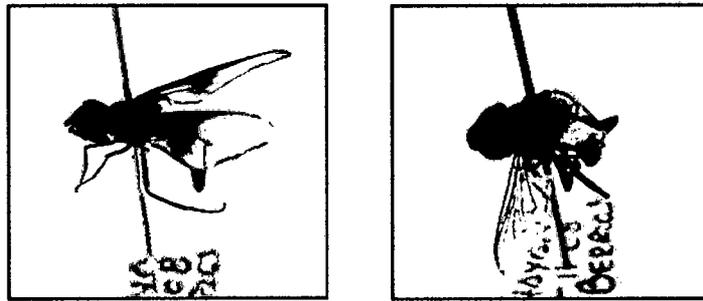


Figura 52. *Ocyptamus* sp. (izquierda), *Palpada* sp. (derecha).



Figura 53. *Shyphus* sp. (izquierda), *Toxomerus* sp. (derecha).

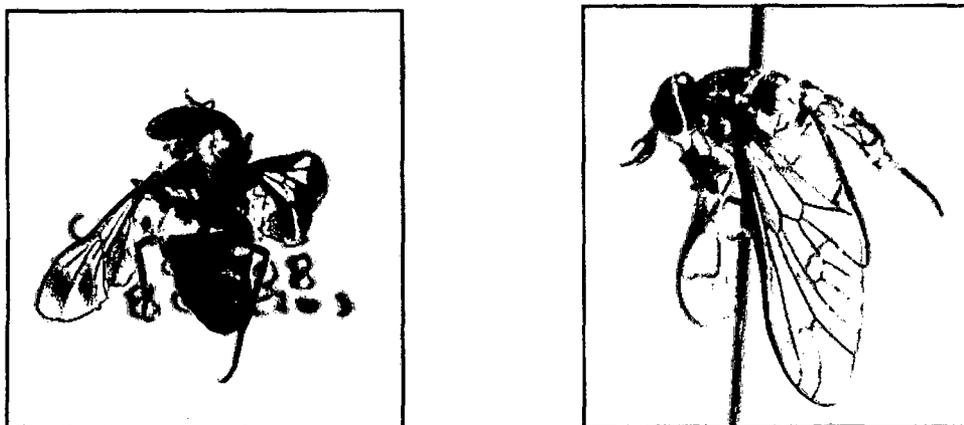


Figura 54. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).

4.1.2.4. Orden Hymenoptera

Familia Vespidae

Se encontraron siete especies con comportamiento de predadoras de larvas de lepidópteros, las mismas que son: *Gynopolybia cayennensis* (Ducke 1914), *Nectarina augusti* (Saussure, 1853), *Polistes* aff. *canadienses* (L.) y cuatro especies no identificadas. La más común fue *P.* aff. *canadienses* (L.).

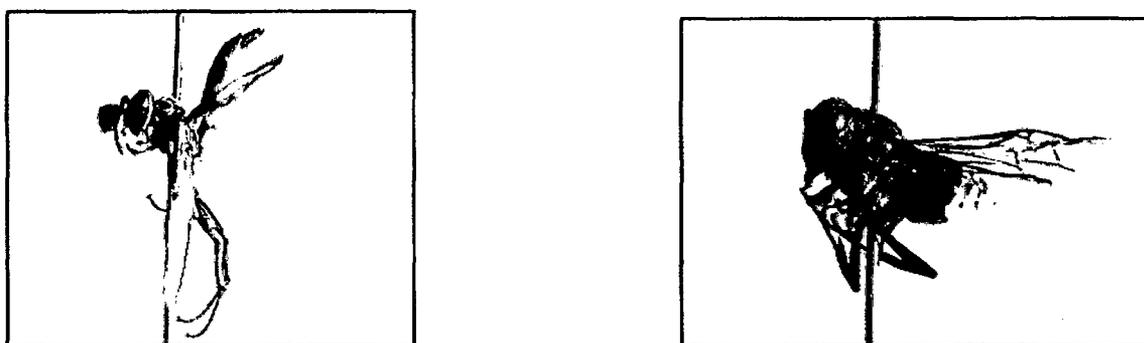


Figura 55. *Gynopolybia cayennensis*, (izquierda), *Nectarina augusti* (derecha).

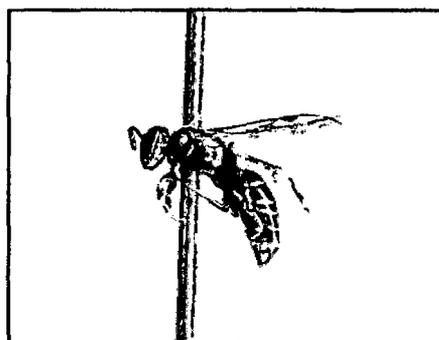
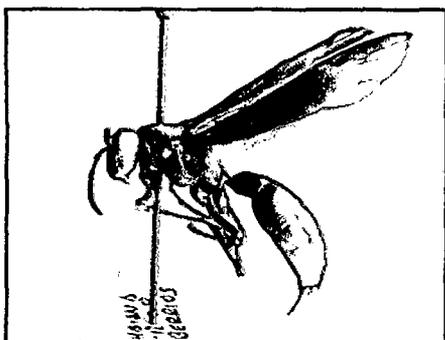


Figura 56. *Polistes* aff. *Canadienses* (izquierda), Gen. sp. no det. 1 (derecha).

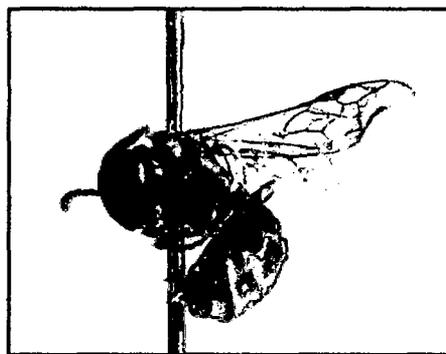


Figura 57. Gen. sp. no det. 2 (izquierda), Gen. sp. no det. 3 (derecha).



Figura 58. Gen. sp. no det. 4.

Familia Pompilidae

Fue colectada una especie de Pompilidae, que es una avispa predadora encontrada frecuentemente volando sobre cocona.

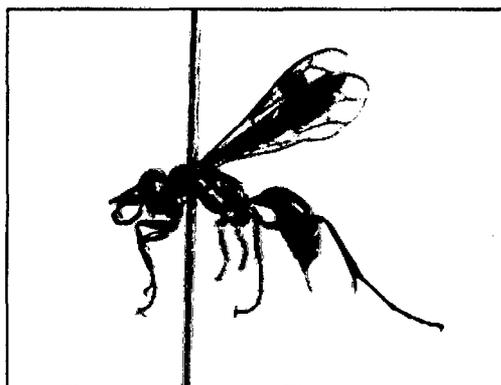


Figura 59. Gen. sp. no det.

4.1.3. Insectos parasitoides presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

Se registró la presencia de dos órdenes de insectos parasitoides en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 3 y Figura 37).

Cuadro 3. Insectos parasitoides presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

Orden	Familia	Especies
Diptera	Tachinidae	Gen. sp. no det.
	Braconidae	<i>Ipobracon</i> sp.
	Ichneumonidae	Gen. sp. no det. 1
	Chrysididae	Gen. sp. no det. 2
		Gen. sp. no det. 3
	Hymenoptera	Gen. sp. no det. 4
		Gen. sp. no det. 5
Gen. sp. no det. 6		
Gen. sp. no det. 7		
	Eucharitidae	Gen. sp. no det.

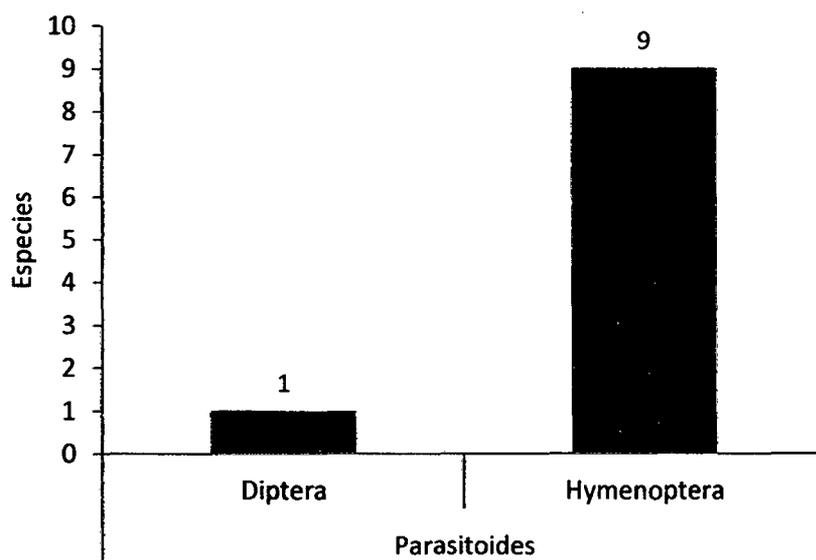


Figura 60. Especies de insectos parasitoides presentes en el cultivo de *P. volubilis* L. en Chinchoa.

4.1.3.1. Orden Diptera

Familia Tachinidae

En la investigación se encontró una especie no identificada, la misma que no ha sido asociada con algún hospedero.



Figura 61. Gen. sp. no det.

4.1.3.2. Orden Hymenoptera

Familia Braconidae

Ipobracon sp. es una especie observada en botones florales del cultivo de *P. volubilis* L., suponemos atraídos por el néctar, sin embargo, no se tiene evidencia que explique cuál es su función en este cultivo.

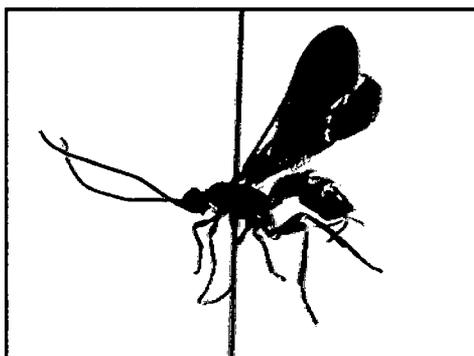


Figura 62. *Ipobracon* sp.

Familia Ichneumonidae

Se encontró una especie no identificada, la misma que es observada muy frecuentemente en el cultivo de *P. volubilis* L.

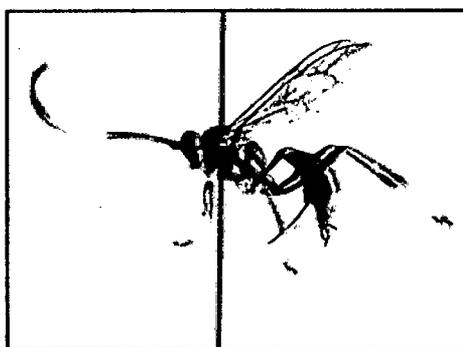


Figura 63. Gen. sp. no det.

Familia Chrysididae

En el cultivo de *P. volubilis* L. fueron encontradas siete especies de insectos pertenecientes a esta Familia.

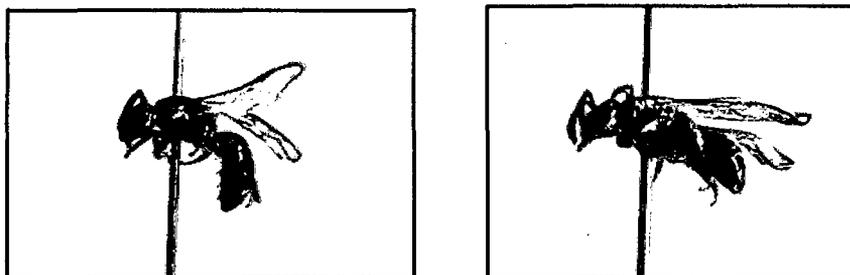


Figura 64. Gen. sp. no det.1 (izquierda), Gen. sp. no det.2 (derecha).

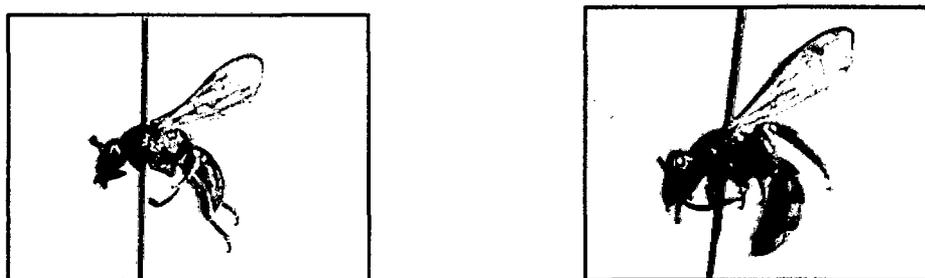


Figura 65. Gen. sp. no det.3 (izquierda), Gen. sp. no det.4 (derecha).

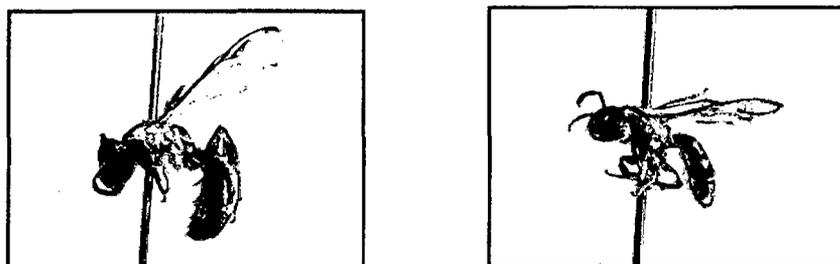


Figura 66. Gen. sp. no det.5 (izquierda), Gen. sp. no det.6 (derecha).



Figura 67. Gen. sp. no det.7.

Familia Eucharitidae

Se encontró una especie no identificada que constituiría el primer reporte de esta familia para el Perú; son parasitoides de estados inmaduros de Formicidae.

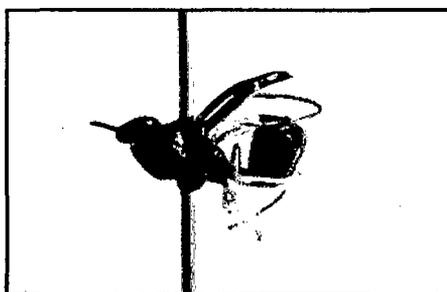


Figura 68. Gen. sp. no det.

4.1.4. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

En las evaluaciones registradas, se encontraron 3 órdenes de insectos polinizadores y 13 familias de especies polinizadoras que se encontraban en el cultivo del sachá inchi (Cuadro 4 y Figura 69).

Cuadro 4. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

Orden	Familia	Especie
	Mordellidae	<i>Mordella</i> sp.
Coleoptera	Tenebrionidae	Gen. sp. no det.
	Cleridae	Gen. sp. no det.
	Elateridae	<i>Conoderus</i> sp.
Diptera	Tabanidae	Gen. sp. no det.
	Neriidae	<i>Nerius pilifer</i> (Fabricius, 1805)

	Drosophilidae	Gen. sp. no det. 1
	Lauxaniidae	Gen. sp. no det. 1
	Sarcophagidae	Gen. sp. no det.
	Formicidae	<i>CreMATOGASTRER</i> sp. <i>Pheidole</i> sp. <i>Linephitema</i> sp. <i>Solenopsis</i> sp.
Hymenoptera	Andrenidae	Gen. sp. no det. 1 Gen. sp. no det. 2 Gen. sp. no det. 3
	Apidae	Gen. sp. no det. 1 Gen. sp. no det. 2 Gen. sp. no det. 3 Gen. sp. no det. 4
	Halictidae	Gen. sp. no det. 1 Gen. sp. no det. 2

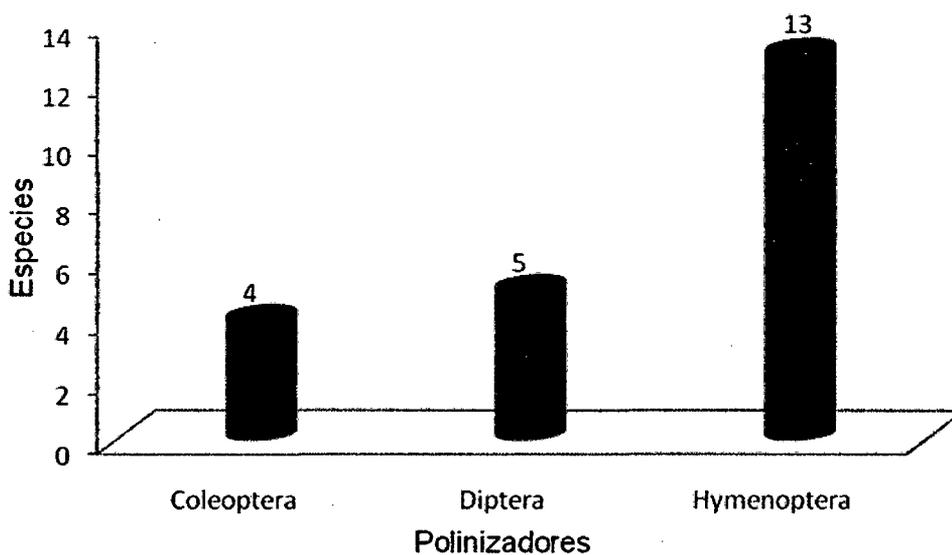


Figura 69. Insectos polinizadores en el cultivo de *P. volubilis* L.

4.1.4.1. Orden Coleoptera

Familia Mordellidae

Se colectó una especie, posiblemente *Mordella* sp.

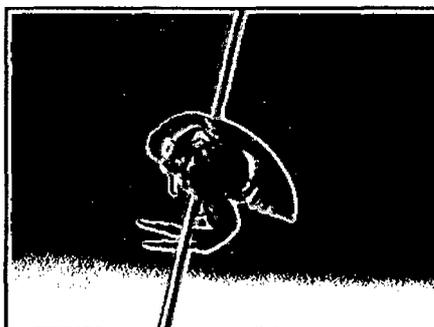


Figura 70. Aff. *Mordella* sp.

Familia Tenebrionidae

Se encontró una especie no identificada, de la que no se conoce el rol que cumple en el cultivo de *P. volubilis* L.

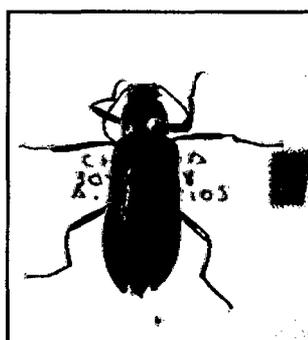


Figura 71. Gen. sp. no det.

Familia Cleridae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontró una especie no identificada.



Figura 72. Gen. sp. no det.

Familia Elateridae

En el estudio se reportó la presencia de *Conoderus* sp., de la que no se pudo determinar su influencia sobre el cultivo de *P. volubilis* L.

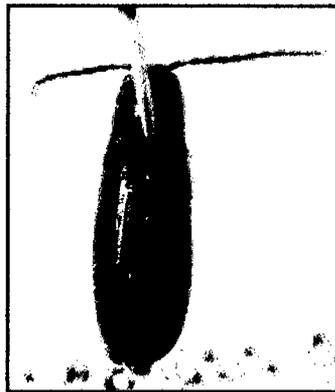


Figura 73. *Conoderus* sp.

4.1.4.2. Orden Diptera

Familia Tabanidae

Una especie no identificada de esta familia fue encontrada en el agrosistema.



Figura 74. Gen. sp. no det.

Familia Neriidae

En el agrosistema en estudio se encontró la especie *Nerius pilifer* (Fabricius, 1805), reportada por primera vez en el cultivo de *P. volubilis* L.



Figura 75. *Nerius pilifer*.

Familia Drosophilidae

En el estudio se encontró una especie no identificada, la misma que está relacionada con los frutos caídos en descomposición; también se les encontró alimentándose del néctar de las flores.



Figura 76. Gen. sp. no det.

Familia Lauxaniidae

En el agrosistema se reportó la presencia de una especie no identificada, siendo frecuentemente fue observada posando sobre las flores.

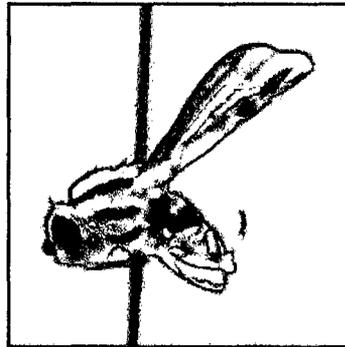


Figura 77. Gen. sp. no det.

Familia Sarcophagidae

Sobre las plantas de *P. volubilis* L., frecuentemente fue observada una especie no identificada, de la cual no se conoce aun su rol en este tipo de ecosistema, dado que se encuentra relacionado con material animal en descomposición.



Figura 78. Gen. sp. no det.

4.1.4.3. Orden Hymenoptera

Familia Formicidae

En la investigación se encontraron ocho especies de Formicidae, las mismas que fueron observadas en hojas, botones florales, flores y frutos. Las especies identificadas son: *Crematogaster* sp., *Linepithema* sp., *Solenopsis* sp., *Camponotus* sp. y *Pheidole* sp.

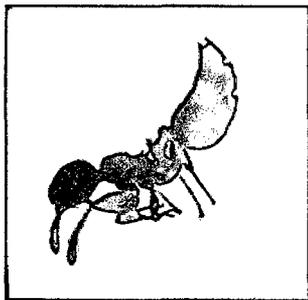


Figura 79. *Crematogaster* sp. (izquierda), *Pheidole* sp. (derecha).



Figura 80. *Linepithema* sp. (izquierda), *Solenopsis* sp. (derecha).

Familia Andrenidae

Tres especies de esta familia fueron encontradas en la investigación, las mismas que fueron observadas en botones florales y flores de *P. volubilis* L.

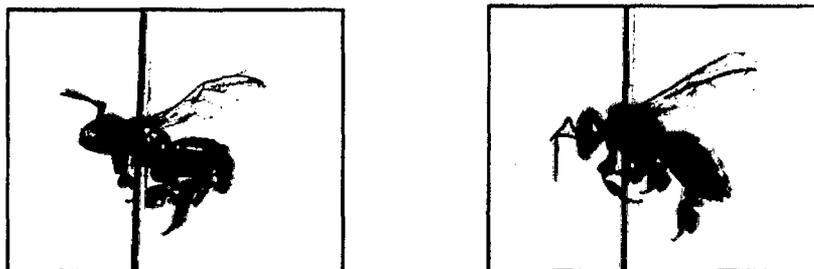


Figura 81. Gen. sp. no det.1 (izquierda), Gen. sp. no det.2 (derecha).

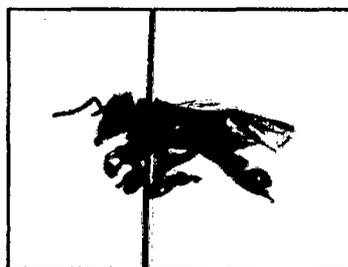


Figura 82. Gen. sp. no det.3.

Familia Apidae

Se encontraron cuatro especies asociadas con las flores de *P. volubilis* L.

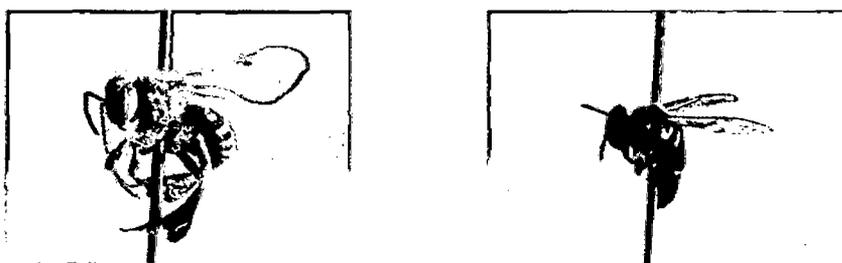


Figura 83. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).

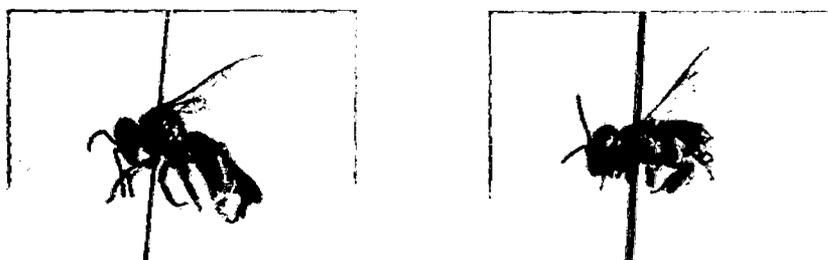


Figura 84. Gen. sp. no det. 3 (izquierda), Gen. sp. no det. 4 (derecha).

Familia Halictidae

Dos especies de esta familia fueron observadas asociadas con las flores de *P. volubilis* L.

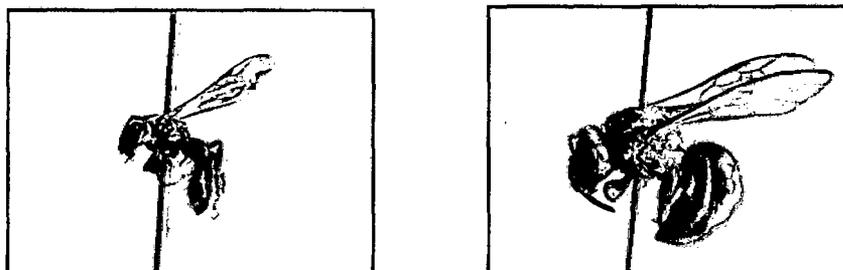


Figura 85. Gen. sp. no det. 1 (izquierda), Gen. sp. no det. 2 (derecha).

4.2. Arañas predadoras presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

Se registraron cinco familias de arañas que cumplen la función de predación en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 5 y Figura 86).

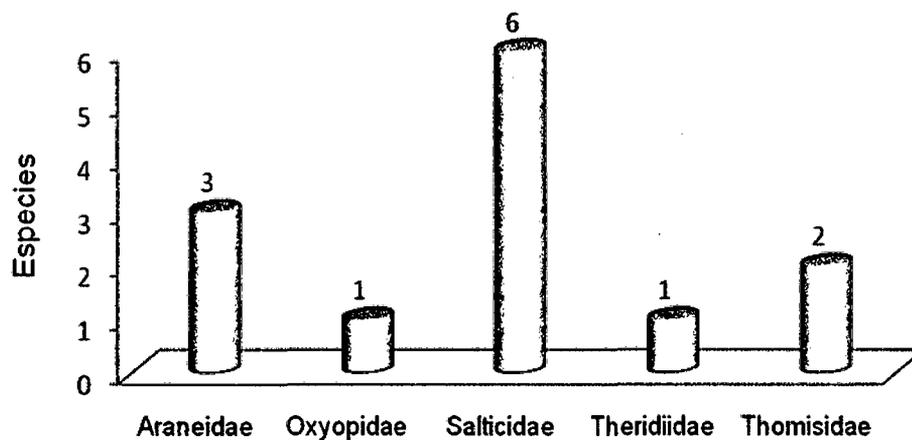
Cuadro 5. Arañas presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao.

Familia	Especie
Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Micrathena flaveola</i> (Perty, 1839)
	<i>Micrathena</i> Sundevall, 1833
Oxyopidae	<i>Peucetia</i> Thorell, 1869
Salticidae	<i>Sassacus</i> Peckham & Peckham, 1895
	Gen. sp. no det. 1
	Gen. sp. no det. 2
	Gen. sp. no det. 3
	Gen. sp. no det. 4
Gen. sp. no det. 5	

Theridiidae *Chryso albomaculata* O.P. (Cambridge, 1882)

Thomisidae *Misumena* Latreille, 1804

Tobias Simon, 1895



Familia de arañas

Figura 86. Familia de arañas encontradas en el cultivo de *P. volubilis* L.

4.2.1. Clase Aranea

4.2.1.1. Familia Araneidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontraron tres especies de Araneidae: *Gasteracantha cancriformis* (Linnaeus, 1758), *Micrathena flaveola* (Perty, 1839) y *Micrathena* sp., las que fueron observadas sobre telas relativamente grandes, y presentan una coloración conspicua.



Figura 87. *Gasteracantha cancriformis* (izquierda), *Micrathena flaveola* (derecha).



Figura 88. *Micrathena* sp.

4.2.1.2. Familia Oxyopidae

Los oxiópodos son conocidos como araña lince. Muchas de estas arañas son especies tropicales, viven en plantas y flores, son capaces de correr y saltar fácilmente, y tienen largas espinas en sus patas. En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontró la especie *Peucetia* sp. como predadora de insectos.

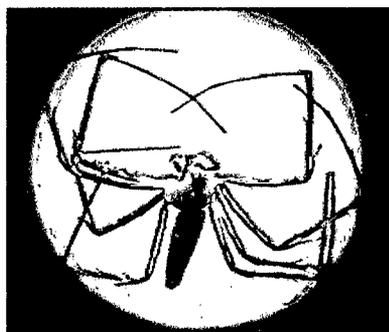


Figura 89. *Peucetia* sp.

4.2.1.3. Familia Salticidae

En el agrosistema fueron observadas seis especies de Salticidae: *Sassacus* sp. y otras cinco especies no identificadas. A los miembros de esta familia se las llama arañas saltadoras, saltarinas o caza moscas; son una

familia de pequeñas arañas que cazan al acecho y en las que destaca su agilidad en el salto.

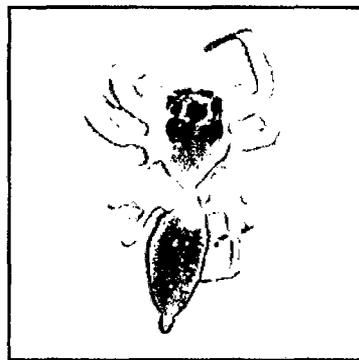


Figura 90. *Sassacus* sp. (izquierda), Gen. sp. no det.1 (derecha).

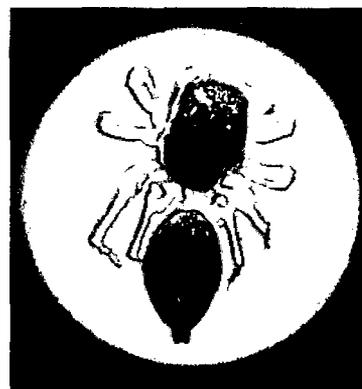
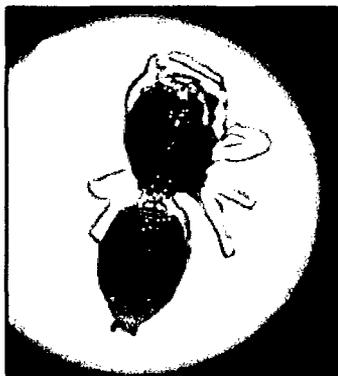


Figura 91. Gen. sp. no det.2 (izquierda), Gen. sp. no det.3 (derecha).



Figura 92. Gen. sp. no det.4 (izquierda), Gen. sp. no det.5 (derecha).

4.2.1.4. Familia Theridiidae

Se observó la presencia de una especie perteneciente a esta familia, y se trata de *Chrysso albomaculata* O.P. (Cambridge, 1882).



Figura 93. *Chrysso albomaculata* O.P. (Cambridge, 1882).

4.2.1.5. Familia Thomisidae

Se trata de una familia cuyos individuos son conocidos como arañas cangrejo, debido al largo tamaño de los pares de patas 1 y 2 y a su capacidad para desplazarse lateralmente.

En el cultivo de *P. volubilis* L. se observaron dos especies de Thomisidae: *Misumena* Latreille, 1804 y *Tobias* Simon, 1895.

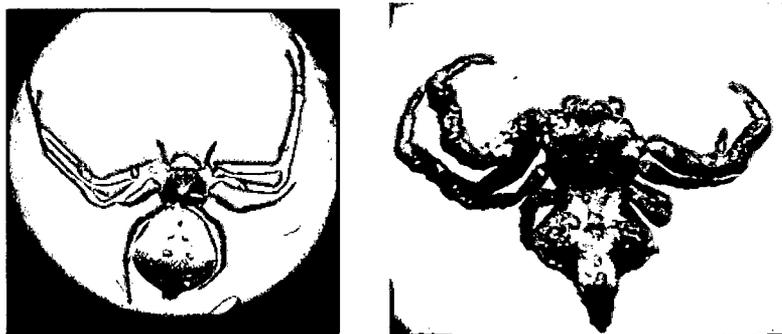


Figura 94. *Misumena* sp. (izquierda), *Tobias* Simon, 1895 (derecha).

V. DISCUSIÓN

5.1. Insectos registrados durante las colectas en las parcelas de *P. volubilis* L.

5.1.1. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

5.1.1.1. Orden Orthoptera

Familia Tettigoniidae

Conocephalus sp. es encontrada con alguna frecuencia afectando a las hojas de *P. volubilis* L., sin embargo, no existe registro anterior alguno sobre la referida especie en este cultivo, aunque en la selva norte del Perú, especímenes del género *Conocephalus* fueron colectados de árboles. Por su parte, ARROYO *et al.* (2004) sostienen que algunas especies están relacionadas con cultivos como el pejibaye *Bactris gasipaes* K. en Costa Rica, donde se comporta como defoliador.

Familia Acrididae

Abracris flavolineata (De Geer, 1773), es registrada por primera vez en *P. volubilis* L. en el Perú, habiéndose colectado sobre el follaje del cultivo. Esta especie ya ha sido registrada en Panamá por DE GRACIA y CAMBRA (2002) y en el Perú por MAES (2004), en piña.

Familia Gryllidae

Phylloscyrtus sp. y *Ripteryx* sp. fueron encontradas por primera vez en *P. volubilis* L. También se encontró una especie de *Gryllus* sp. Al respecto, SZUMKOWSKI y YEPEZ (1963) registran a *Phylloscyrtus* sp. en el cultivo del algodón en Venezuela, y *Ripteryx* sp. es registrada en los andes ecuatorianos (HEADS 2010). Asimismo, McGAVIN (2000) manifiestan que el género *Gryllus* es cosmopolita y se halla en los bosques.

5.1.1.2. Orden Phasmatodea

Familia Phasmatidae

Se registró una especie no identificada de Phasmatidae en el cultivo de *P. volubilis* L. Según McGAVIN (2000), son herbívoros y no se sabe cuál es su posición en este ecosistema.

5.1.1.3. Orden Blattodea

Familia Blatellidae

Se encontraron dos especies, una de las cuales no fue identificada, y la restante corresponde a *Pseudomops angustus* Walker, 1868, la misma que estuvo presente con mucha frecuencia sobre las hojas de *P. volubilis* L.; sin embargo, no parece tener alguna asociación con este, pero podría considerarse como un indicador de la sanidad de este ecosistema. Esta especie es citada por BECCALONI (2013) y VÉLEZ (2008), también para Colombia, Venezuela, Brasil y Perú.

5.1.1.4. Orden Hemiptera

Familia Miridae

Se reportó una especie no identificada. Por su parte, McGAVIN (2000) indica que los miridos suelen poner sus huevos dentro de los tejidos vegetales y la mayoría de especies de este género se alimentan de la savia de las plantas, pero muchas se alimentan de presas de cuerpo blando.

Familia Scutelleridae

Se registraron dos especies no identificadas, pero es una familia cercana a Pentatomidae.

Familia Pentatomidae

Fueron encontradas tres especies de la familia pentatomidae: *Antiteuchus* sp., *Oebalus poecilus* (Dallas 1851) y *Proxys punctulatus* (Pal. de Beauv.). Se desconoce cuál es el rol que desempeña en este agrosistema *Antiteuchus* sp., al respecto, UMAÑA *et al.* (1995) y SANTOS *et al.* (2004), reportan a *Antiteuchus tripterus* (F) afectando cultivos de macadamia en Costa Rica. ANTEPARRA y MIRANDA (2010) manifiestan que *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) ha sido vista con regularidad en Tingo María, en cultivos de cocona asociada con botones y frutos pequeños; por su parte, GUEVARA *et al.* (2008) indican que es un fitófago de gramíneas y leguminosas en Colombia y que causa daños a los cultivos de maíz en varias zonas productoras del mundo. GREEN *et al.* (2006) refieren que *Proxys punctulatus* (Pal. de Beauv.) fue observado con frecuencia en cultivos de *P. volubilis* L. asociado con

botones florales y frutos pequeños; al respecto, FERREIRA *et al.* (2001) reportan que en Estados Unidos individuos de esta especie fueron encontrados en cultivos de algodón, afectando a los botones y bellotas pequeñas; también es común en cultivos de arroz en el Brasil, donde se le conoce como chinche vaneadora del grano, afectando a las espigas.

Familia Lygaeidae

Oncopeltus varicolor (Fabricius, 1794) fue encontrada en el cultivo de *P. volubilis* L., posiblemente afectándolo, lo cual concuerda con OJEDA (1973), quien lo registra asociado con *Asclepias curassavica* y *Asclepias* sp.

Familia Pyrrhocoridae

Fueron encontradas dos especies: una no identificada y otra correspondiente a *Euryophthalmus humilis* (Drury, 1782). A esta última se la registra por primera vez en el cultivo de *P. volubilis* L. asociada con botones y flores, pero aparentemente no tiene importancia económica, aunque autores como ANTEPARRA y MIRANDA (2010) y BALCÁZAR *et al.* (2011) la reportan para el cultivo de cocona en el Alto Huallaga, y DÍAZ y ZAMORA (2003) para cultivos de algodón en los departamentos de San Martín y Ucayali.

Familia Cicadellidae

Catagonalia lunata (Signoret, 1854), *Rhaphirrhinus phosphoreus* (Linnaeus, 1758), *Omcometopia* sp., *Empoasca* sp., *Ceresa* sp. y *Membracis foliata* (Linnaeus, 1758), son reportadas por primera vez en cultivos de *P. volubilis* L.

No fue posible determinar cuál es el rol que cumple *Catagonalia lunata* (Signoret, 1854) en el agrosistema de *P. volubilis* L., aunque autores como LOZADA y ARELLANO (2008), la registran en los cafetos de Chanchamayo, e indican que se distribuye también en Ecuador, Bolivia y Brasil.

Caso similar sucede con *Rhaphirrhinus phosphoreus* (Linnaeus, 1758), sin embargo, FREYTAG y SHARKEY (2002) la citan para Colombia. Por su parte, y como se dijo, *Oncometopia* sp. fue reportada por primera vez en el cultivo de *P. volubilis* L., aunque según PÉREZ (2007) en Costa Rica *Oncometopia clarior* (Walker) se encuentra asociada con *Dracaena marginata* (Lamarck), una planta ornamental.

Respecto a *Empoasca* sp. que también fue encontrada por primera vez en *P. volubilis* L., ALATA (1973) reporta especies de dicho género en distintos cultivos para el Perú; y diversos autores como SÁNCHEZ (1988), las citan para cultivos de camote en la Costa Central.

Familia Membracidae

Ceresa sp. es un picador chupador del follaje. Es el primer registro en *P. volubilis* L. de esta especie para el Perú, y ha sido registrada por BRICEÑO *et al.* (2008) en árboles de Venezuela, reconociéndola como plaga del follaje. También fue reportada por RUGAMA y LÓPEZ (2011), quienes la encontraron en asociación con plantas de marañón *Anacardium occidentale* L. en Nicaragua. *Membracis foliata* (Linnaeus, 1758), es citada por ANTEPARRA y REMUZGO (2009), asociada con matico (*Buddleja globosa* Hope), la guaba (*Inga edulis* Mart.) y el falso almendro (*Terminalia catappa* L.) en Tingo María.

5.1.1.5. Orden Thysanoptera

Familia Thripidae

Fue registrada la presencia de una sola especie de *Thrips* sp. en botones florales, flores y frutos de *P. volubilis* L.; autores como AGUIAR-MENEZES *et al.* (2002) y PEÑA (2003) consideran que en frutales tropicales se ha demostrado que Thysanoptera es importante como polinizador.

5.1.1.6. Orden Coleoptera

Familia Chrysomelidae

Se reportaron 7 especies de Chrysomelidae: *Colaspis aff. aerea* Lefevre, *Megascelis* sp., *Typophorus* sp., *Omophoita* sp. y tres especies de *Diabrotica*. LICERAS (1972), ANTEPARRA *et al.* (2003) y DEL ÁGUILA (2004) reportaron estas especies en cultivo de frijol; mientras ANTEPARRA y MIRANDA (2010), ANTEPARRA y PANTOJA (2010), y BALCÁZAR *et al.* (2011) las encontraron en cultivos de cocona en el Alto Huallaga. Por su parte, HALL-HANSON *et al.* (2010) sostienen que *Typophorus nigrinus viridicyaneus* ha sido registrada en el Caribe afectando a las hojas del camote.

Familia Brentidae

También se han colectado especímenes adultos de *Brenthus aff. rufiventris* (Boheman, 1840). Las larvas de esta familia hacen túneles en árboles muertos o en descomposición y pueden alimentarse de hongos (McGAVIN, 2000). No se conoce cuál es el rol de esta especie dentro del agrosistema de *P. volubilis* L.

Familia Curculionidae

Se registraron siete especies de Curculionidae: *Compsus* sp., *Phyrdenus* sp., *Conotrachelus* sp. y otras cuatro especies no identificadas. Se considera ocasional la presencia de *Compsus* sp. denominada "picudo de los cítricos", la misma que sin embargo es considerada plaga de importancia económica en la producción de cítricos en Centro y Suramérica; se alimenta de una gran diversidad de plantas, lo cual permite ubicar a este insecto dentro del grupo de insectos polívoros. PEÑALOZA y DÍAZ (2004) sostienen que las plantas más susceptibles al insecto son: lima, rangpur, mandarina cleopatra, limón rugoso, naranja valencia, mandarina onecco, mandarina arrayana, lima ácida Tahití, tangelo mineola, grapefruit, igualmente plantaciones de limoncillo, ciperáceas, chilinchil, veranera, pategallina, matarratón, palma areca, mangostino, banano, guayaba, aguacate, mango, plátano, yuca, guásimo, vara santa o tula, bejuco trifoliado, frijol, café, algodón, maní, sorgo y maracuyá.

Insectos de la especie *Phyrdenus* sp. también fueron encontrados en el cultivo de *P. volubilis* L., cuyos adultos son poco visibles durante el día y se les encuentra en la base de los frutos o dentro de los brotes. En cocona *Phyrdenus muriceus* Germar provoca necrosis de color negro bien delimitadas, y sobre los frutos jóvenes se producen deformaciones y detención del crecimiento. Las larvas se desarrollan en las partes terminales de las ramas y producen galerías, tal como lo refieren COUTURIER (1988) y (SILVA FILHO, 1998), quienes indican que las larvas desarrollan en el extremo de las ramas donde cavan galerías de 6 a 7 cm de largo. Finalmente, *Conotrachelus* sp. fue también encontrada en *P. volubilis* L., especie que RODRÍGUEZ y CÁSARES (2003) la reportan en Venezuela, alimentándose del follaje de níspero (*Manilkara achras* (Millert)).

5.1.1.7. Orden Lepidoptera

Familia Arctiidae

Se reportan tres especies de Arctiidae asociadas con el follaje de *P. volubilis* L., sin embargo, no se ha identificado especie alguna. WELLER *et al.* (1999) manifiestan que muchas especies contienen sustancias químicas desagradables o venenosas, adquiridas de sus plantas hospedantes. Por su parte, LAYME (2008) ha encontrado en Amazonas, especies comedoras de follaje pertenecientes a esta familia.

Familia Saturniidae

La presencia de insectos de la especie *Automeris balachowskyi* (Lemaire, 1966), indica que es el primer registro de esta especie en *P. volubilis* L., observándose que la larva se alimenta del follaje.

5.1.1.8. Orden Diptera

Familia Ulidiidae

Fueron registradas cuatro especies de esta familia, identificándose solo a dos de ellas: *Pterocalla punctata* (Hendel, 1909) y *Euxesta* sp. Esta última fue hallada en los frutos previamente dañados; además se la reporta en ají, maíz, higuera y frutos del membrillo, como un importante fitófago. Se ha observado que la infestación de estas moscas ocurre luego de que los frutos han sufrido daños por otros insectos, según lo corroboran WILLE (1952) y SARMIENTO (1981). Sin embargo, MARTOS (1983) considera que podría ser una plaga primaria en maíz en la costa peruana.

Familia Tephrididae

Es el primer registro de *Xanthaciura major* (Malloch, 1934) para *P. volubilis* L., y según refieren PEÑA y BENNETT (1995), en los Neotrópicos esta especie se encuentra asociada con *Annona* spp.

Familia Richardiidae

Se encontraron tres especies de la familia Richardiidae, posiblemente asociadas con los frutos en descomposición de *P. volubilis* L., lo cual coincide con lo referido por PÉREZ y THOMPSON (2006), quienes manifiestan que algunas de las larvas se alimentan de plantas o son saprófagas en el material vegetal en descomposición, y que algunas especies se han reportado en cultivos de piña.

5.1.1.9. Orden Hymenoptera

Familia Formicidae

Se reportó la presencia de hormigas defoliadoras de la especie *Atta cephalotes* (L.) en los cultivos de *P. volubilis* L. Así también investigadores como GÓMEZ (1997) y ANTEPARRA y CASTAÑEDA (2010), la reportan en cocona y otros cultivos de la zona.

5.1.2. Insectos predadores presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.) en Chinchao

Se registraron cuatro órdenes de insectos predadores en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 2 y Figura 36).

5.1.2.1. Orden Mantodea

Familia Mantidae

Se encontró una especie, posiblemente *Macromantis hyalina* (De Gerr). Esta especie es registrada por RIVERA (2003) para la región Neotropical, incluyendo al Perú.

Familia Berytidae

Se registró la presencia de la especie *Parajalysus* sp., la misma que en nuestro medio actúa como un fitófago en cacao, y en la costa es citada como predadora de lepidópteros. Por su parte, RENGIFO (2011) la reporta en Colombia como predadora de *A. gossypii*.

Familia Coreidae

Fueron encontradas cinco especies pertenecientes a esta familia: *Althos obscurator* (Fabricius, 1803), *Hypselonotus linea* (Fabricius, 1803), *Zicca signoreti* (Lethierry & Severin, 1894), *Cebrenis* sp., y una especie no identificada. Según LAYME (2008), estos insectos no han sido reportados anteriormente para el cultivo de *P. volubilis* L.

Familia Reduviidae

Zelus nugax (Stål, 1862) y otras dos especies de *Zelus* fueron encontradas en el cultivo de *P. volubilis* L. ANTEPARRA y MIRANDA (2010) y BALCÁZAR *et al.* (2011) reportaron en Tingo María la presencia de algunas especies de este género en cocona, mientras OHASHI y URDAMPILLETA

(2003) la citan predando al complejo de pulgones en tabaco en Argentina, MENDOZA y GAULLE (2006) la registran como controlador de larvas de cogollero en caña en el Ecuador, VILLARREAL (2002) la reporta en Piura como predador de pulgones y larvas de Lepidoptera, y LOZANO (1998) en investigaciones realizadas en Tumbes observó la presencia de *Zelus sp.* en cultivos de soya, como predador de larvas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera).

Familia Phymatidae

Se encontró en el cultivo de *P. volubilis* L., la presencia de una especie que posiblemente es *Phymata* sp. Al respecto, RIVERO y GRILLO (2005) sostienen que los Phymatidae son predadores al acecho que esperan en flores e inflorescencias por sus presas, a las que capturan con sus patas raptoras.

5.1.2.2. Orden Coleoptera

Familia Coccinellidae

Se encontraron las especies *Patitii mulsant* y *Psyllobora papayensis* en botones florales y flores con bastante frecuencia, sobre todo en colonias de pulgones. Son reportados por primera vez para *P. volubilis* L.

Familia Lycidae

Se registraron dos especies de *Calopteron* que son predatoras, las que se localizaron sobre flores, botones y frutos de *P. volubilis* L. Al respecto,

BOCAK y MATSUDA (2003) y ZARAGOZA y RAMÍREZ (2009), refieren que los Lycidae son predadores de insectos principalmente de Aphididae, Pseudococcidae y otros hemípteros; se les halla en flores, donde encuentra fácilmente el néctar y el polen del cual también se alimentan.

Familia Lampyridae

Se encontró la especie *Aspidosoma* sp., del cual no logró observarse su comportamiento, sin embargo, ANTEPARRA y ALVARADO (2010), reportan larvas de dos especies de *Aspidosoma* alimentándose de caracoles e insectos en el cultivo de arroz en Tingo María.

5.1.2.3. Orden Diptera

Familia Empididae

Una especie no identificada fue encontrada en el cultivo de *P. volubilis* L. Al respecto, McGAVIN (2000) y SINCLAIR y CUMMING (2006), refieren que son fundamentalmente predadores, aunque los adultos de muchas especies visitan flores para beber néctar y unas pocas especies obtienen toda su proteína del polen. Debido a ello, probablemente son polinizadores de importancia secundaria.

Familia Conopidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontraron cuatro especies no identificadas. De acuerdo a lo manifestado por McGAVIN (2000), los miembros de esta familia son parasitoides de moscas, grillos, cucarachas, avispas,

abejas, pulgones de las raíces y huevos de arañas e insectos; también se les puede encontrar en tejidos vegetales produciendo agallas o alimentándose de materia vegetal en descomposición.

Familia Micropezidae

Se registró la presencia de *Taeniptera* sp. en el cultivo de *P. volubilis* L. Sus larvas probablemente sean fitófagas o saprófagas, pero no se sabe a qué organismo preda en este agrosistema; al respecto, ANDERSON (1989) refiere que larvas de ciertas especies de *Mimegralla* fueron encontradas viviendo en raíces de jengibre *Zingiber officinale*, y en otras plantas bajo la corteza de árboles muertos o material en descomposición.

Familia Dolichopodidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. fueron observadas dos especies de *Condylostilus*. Este género es registrado en nuestra zona por BALCÁZAR *et al.* (2011) en cocona, mientras GASPAR *et al.* (2009), refiere que es predador de los primeros estadios ninfales de la mosca blanca *Bemisia argentifolii* en palto en La Libertad. Por otro lado, BELLOTTI *et al.* (2006) la reportan como predador de *Aleurotrachelus sociales* (Bondar), *Bemisia tuberculata* (Bondar), *B. tabaci* Gennadius y *Trialeurodes variabilis* Quaintance, en yuca en Colombia. Por otro lado, en Cuba MATIENZO *et al.* (2008) la registran como una especie benéfica en noni (*Morinda citrifolia* L.).

Familia Syrphidae

Se encontraron seis especies: *Ocyrtamus* sp., *Palpada* sp., *Shyphus* sp., *Toxomerus* sp. y dos especies no identificadas. Estas especies

son citadas para el Perú por BEINGOLEA (1967), MENGUAL y THOMPSON (2008) y PEREZ e IANNACONE (2009), como predadores de diversos insectos.

5.1.2.4. Orden Hymenoptera

Familia Vespidae

Se registraron siete especies con comportamiento de predadoras de larvas de lepidópteros, las mismas que son: *Gymnopolybia cayennensis* (Ducke 1914), *Nectarina augusti* (Saussure, 1853), *Polistes* aff. *canadiensis* (L.) y cuatro especies no identificadas. La más común fue *P.* aff. *canadiensis* (L.), la misma que ha sido observada con bastante frecuencia por ANTEPARRA y MIRANDA (2010) y BALCÁZAR *et al.* (2011) en Tingo María; además de haber sido ya reportada para Tingo María por RASMUSSEN y ASENJO (2009).

Familia Pompilidae

Se colectó una especie de Pompilidae, que es una avispa predadora encontrada frecuentemente volando sobre cocona. Por su parte, McGAVIN (2000) manifiesta que las hembras de esta familia luchan con sus presas, pero por su fuerte veneno paraliza a sus presas que básicamente son arañas.

5.1.3. Insectos parasitoides presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

Se registró la presencia de dos órdenes de insectos parasitoides en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 3 y Figura 37).

5.1.3.1. Orden Diptera

Familia Tachinidae

En la investigación se encontró una especie no identificada, la misma que no ha sido asociada con algún hospedero. McGAVIN (2000) al respecto refiere que las larvas de Tachinidae son parásitos de insectos que ponen sus huevos sobre o dentro de sus hospederos; algunas especies ponen sus huevos sobre la boca de sus huéspedes o sobre el alimento que están consumiendo.

5.1.3.2. Orden Hymenoptera

Familia Braconidae

Ipobracon sp. es una especie observada en botones florales del cultivo de *P. volubilis* L., suponemos atraídos por los nectarios, sin embargo, no se tiene evidencia que explique cuál es su función en este cultivo; al respecto, investigadores como CISNEROS (1995) y REDOLFI DE HUIZA (1994), mencionan que los braconidos parasitan principalmente lepidópteros y coleópteros; y en menor grado dípteros, hemípteros y otros grupos.

Familia Ichneumonidae

Se encontró una especie no identificada, la misma que es observada muy frecuentemente en el cultivo de *P. volubilis* L. CISNEROS (1995) reporta que en la costa peruana especies de esta familia, son parasitoides del perforador grande de la bellota del algodón *H. virescens*.

Por su parte RODRÍGUEZ (2006), cita a *Enicospilus purgatus* (Say, 1835) para la costa peruana como parasitoide de gusanos de tierra de la familia Noctuidae.

Familia Chrysididae

En el cultivo de *P. volubilis* L. fueron encontradas siete especies de insectos pertenecientes a esta Familia. Al respecto, autores como MORATO *et al.* (1994) y MUSICANTE y SALVO (2010) indican que generalmente son cleptoparásitos que depositan sus huevos en los nidos de insectos y arañas; así también este grupo incluye parasitoides de avispas sierra o de insectos palo. Por su parte, RASMUSSEN y ASENJO (2009) reportan para Tingo María algunas especies de Chrysididae como *Neochrysis* Linsenmaier y *N. cameroni* (Buysson), *Chrysis grandis* Brullé, *Ipsiura ulconota* (Linsenmaier) -endémica de Tingo María-; y *Caenochrysis crotonis* (Ducke) en Chanchamayo, Junín.

Familia Eucharitidae

Se encontró una especie no identificada que constituiría el primer reporte de esta familia para el Perú; son parasitoides de estados inmaduros de Formicidae. Según HERATY (2002) y TORRÉNS (2013), los Eucharitidae están presentes en todas las zonas zoogeográficas, sin embargo, son más abundantes en los trópicos.

5.1.4. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

En las evaluaciones registradas, se ha encontrado 3 órdenes de insectos polinizadores y 13 familias de especies polinizadores que se encontraban en el cultivo del sachá inchi (Cuadro 4 y Figura 69).

5.1.4.1. Orden Coleoptera

Familia Mordellidae

Se colectó una especie, posiblemente *Mordella* sp.; según refiere REUTER (1995), las larvas de este género viven en madera en descomposición perfoliada por hongos o esponjas, también realizan minas en tallos, y se les puede hallar como polinizadoras en flores.

Familia Tenebrionidae

Se encontró una especie no identificada, de la que no se conoce el rol que cumple en el cultivo de *P. volubilis* L.; sin embargo, ANTEPARRA *et al.* (2013) cita dos especies de Tenebrionidae en la época de floración de olivo en la costa central del Perú, alimentándose de este y actuando como un polinizador.

Familia Cleridae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontró una especie no identificada. De acuerdo con BURKE *et al.* (2011), son predadores y predan escarabajos descortezadores y barrenadores.

Familia Elateridae

En el estudio se reportó la presencia de *Conoderus* sp., de la que no se pudo constatar su influencia sobre el cultivo de *P. volubilis* L.; al respecto, GUZMÁN de TOMÉ (2005) indica que a los adultos de esta especie se les encuentra en flores alimentándose del polen, y son omnívoros.

5.1.4.2. Orden Diptera

Familia Tabanidae

Una especie no identificada de esta familia fue encontrada en el agrosistema. De acuerdo a lo referido por McGAVIN (2000), los machos adultos de esta Familia se alimentan de polen y néctar.

Familia Neriidae

En el agrosistema en estudio se encontró la especie *Nerius pilifer* (Fabricius, 1805), reportada por primera vez en el cultivo de *P. volubilis* L. De acuerdo con BERG (1947), los Neriidae se encuentran principalmente en las regiones tropicales; los adultos tienden a agregarse en materia vegetal en descomposición o troncos de los árboles dañados; también son atraídos por las flores u otras fuentes de azúcar.

Familia Drosophilidae

En el estudio se encontró una especie no identificada, la misma que está relacionada con los frutos caídos en descomposición; también se les encuentra alimentándose del néctar de las flores, lo cual es corroborado por GRIMALDI (1990), que indica que los adultos pululan alrededor de frutos, legumbres, flores y otras plantas u hongos en descomposición.

Familia Lauxaniidae

En el agrosistema se reportó la presencia de una especie no identificada, la misma que frecuentemente fue observada posando sobre las

flores; al respecto, MERZ (2004) refiere que la mayoría de las especies habitan en los bosques, donde los adultos por lo general se encuentran sobre las hojas del sotobosque.

Familia Sarcophagidae

Sobre las plantas de *P. volubilis* L., frecuentemente fue observada una especie no identificada, de la misma que no se conoce aun su rol en este tipo de ecosistema, dado que se encuentra relacionado con material animal en descomposición; sin embargo, McGAVIN (2000) indica que las larvas de algunas especies son parásitos de insectos, caracoles y otros invertebrados.

5.1.4.3. Orden Hymenoptera

Familia Formicidae

En la investigación se encontraron ocho especies de Formicidae, las mismas que fueron observadas en hojas, botones florales, flores y frutos. Las especies identificadas son: *Crematogaster* sp., *Linepithema* sp., *Solenopsis* sp., *Camponotus* sp. y *Pheidole* sp., esta última fue hallada en frutos de cocona, coincidiendo de esta manera con lo manifestado por GÓMEZ (1997), CARBAJAL y BALCÁZAR (2004), y ANTEPARRA y CASTAÑEDA (2010), quienes la reportan causando molestias en las cosechas del referido cultivo.

Según BEINGOLEA (1967), las especies de *Pheidole* sp. suelen interferir seriamente con la acción de los parasitoides de queresas, moscas blancas, cochinillas harinosas, áfidos y otros insectos que excretan melaza. Asimismo, reportan obreras de *Camponotus* sp. asociadas con las flores y con ninfas y adultos de Membracidae.

Por su parte, NOVOA *et al.* (2003) refieren que el comportamiento agresivo de *Camponotus* sp. frente a insectos fitófagos (Diptera y Lepidoptera), caracterizado por la persecución de sus individuos hasta su alejamiento del botón o flor, es recompensado por el néctar de las flores por protegerlas de los herbívoros.

Familia Andrenidae

Tres especies de esta familia fueron encontradas en la investigación, las mismas que fueron observadas en botones florales y flores de *P. volubilis* L., sin embargo, existe escasa información en nuestro medio. Al respecto, AGUIAR-MENESES *et al.* (2002) y PEÑA (2003) registran especies de este género como polinizadoras en cultivos de frutales y en plantas del bosque, alrededor del mundo.

Familia Apidae

Se encontraron cuatro especies asociadas con las flores de *P. volubilis* L., lo cual concuerda con lo reportado por MICHENER (2000), quien refiere que las abejas son esenciales para la polinización de la mayoría de las plantas con flores, en especial para muchas plantas de interés agrícola.

Familia Halictidae

Dos especies de esta familia fueron observadas asociadas con las flores de *P. volubilis* L., cuyos individuos según McGAVIN (2000) depositan sus huevos en el suelo (galerías) o en madera descompuesta, y se encuentran asociadas con flores y son muy frecuentes en los bosques.

5.2. Arañas predadoras presentes en el cultivo de *P. volubilis* L.

Se registraron cinco familias de arañas que cumplen la función de predación en el cultivo de *P. volubilis* L. (Cuadro 5 y Figura 86).

5.2.1. Clase Aranea

5.2.1.1. Familia Araneidae

En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontraron tres especies de Araneidae: *Gasteracantha cancriformis* (Linnaeus, 1758), *Micrathena flaveola* (Perty, 1839) y *Micrathena* sp., las que fueron observadas sobre telas relativamente grandes, y presentan una coloración conspicua. De acuerdo con SABOGAL y FLÓREZ (2000), este grupo tiene un valor potencial como indicador de condiciones ambientales particulares.

5.2.1.2. Familia Oxyopidae

Los oxiópidos son conocidos como araña lince. Muchas de estas arañas son especies tropicales, viven en plantas y flores, son capaces de correr y saltar fácilmente, y tienen largas espinas en sus patas. En el cultivo de *P. volubilis* L. se encontró la especie *Peucetia* sp. como predadora de insectos, lo cual coincide con lo reportado por AGUILAR (1968), quien encontró una especie de este género en el cultivo de algodón en la costa peruana.

5.2.1.3. Familia Salticidae

En el agrosistema fueron observadas seis especies de Salticidae: *Sassacus* sp. y otras cinco especies no identificadas. A los miembros de esta

esta familia se las llama arañas saltadoras, saltarinas o caza moscas; son una familia de pequeñas arañas que cazan al acecho y en las que destaca su agilidad en el salto. Al respecto, FARÍAS (2012) reportó a la especie *Sassacus* sp. viviendo dentro de los nidos vacíos de *Camponotus senex*, en México; asimismo, IBARRA-NÚÑEZ y GARCÍA (1998) sostienen que esta familia se caracteriza por ser la más abundante en los ecosistemas terrestres; y según REID y MILLER (1989), actúan como agentes estabilizadores de las poblaciones de insectos, además de ser sensibles a las variables abióticas de sus ecosistemas. Por su parte, NYFFELER *et al.* (1992), COMSTOCK (1995) y SUNDERLAND (1999) sostienen que este grupo es el más importante de los predadores, cuyo rol preponderante es el control biológico de las plagas agrícolas.

5.2.1.4. Familia Theridiidae

Se observó la presencia de una especie perteneciente a esta familia, y se trata de *Chrysso albomaculata* O.P. (Cambridge, 1882). Según refiere McGAVIN (2000), individuos de esta familia son encontrados sobre la vegetación; y de acuerdo con PÉREZ y De la CRUZ (2005), en México son observados sobre flores.

5.2.1.5. Familia Thomisidae

Se trata de una familia cuyos individuos son conocidos como arañas cangrejo, debido al largo tamaño de los pares de patas 1 y 2 y a su capacidad para desplazarse lateralmente. McGAVIN (2000) manifiesta al respecto, que poseen un veneno poderoso contra insectos, lo que las hace efectivas cazadoras.

En el cultivo de *P. volubilis* L. se observaron dos especies de Thomisidae: *Misumena* Latreille, 1804 y *Tobias* Simon, 1895, coincidiendo con ACORN y SHELDON (2003) quienes registraron en EE.UU. la presencia de *Misumena vatia* en flores, esperando a sus presas; mientras VEDEL *at al.* (2013) por su parte, reportan especies del género *Tobias* halladas en la Guyana Francesa.

VI. CONCLUSIONES

1. Se colectaron 136 especies de artrópodos relacionadas con el cultivo de *Plukenetia volubilis* L., de las cuales, 123 corresponden a insectos distribuidos de la siguiente manera: 51 son fitófagas con 34 especies identificadas, 22 familias y 09 órdenes; 40 son predadoras con 28 especies identificadas, 16 familias y 04 órdenes; 10 son parasitoides con una especie identificada, 05 familias y 02 órdenes; y 22 especies son polinizadoras con 07 especies identificadas, 13 familias y 03 órdenes. Las 13 especies restantes corresponden a arañas predadoras, con 08 especies identificadas y 05 familias.
2. Las especies fitófagas identificadas son: *Conocephalus* sp., *Abracris flavolineata* (De Geer, 1773), *Phylloscyrtus* sp., *Ripipteryx* sp., *Gryllus* sp., *Pseudomops angustus* (Walker, 1868), *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851), *Proxys punctulatus* (Pal. de Beauv.), *Antiteuchus* sp., *Oncopeltus varicolor* (Fabricius, 1794), *Euryophthalmus humilis* (Drury, 1782), *Catagonalia lunata* (Signoret, 1854), *Rhaphirrhinus phosphoreus* (Linnaeus, 1758), *Oncometopia* sp., *Empoasca* sp., *Ceresa* sp., *Membracis foliata* (Linnaeus, 1758), *Thrips* sp., *Colaspis aff. aerea* Lefevre, *Megascelis* sp., *Typophorus* sp., *Omophoita* sp., *Diabrotica* sp. 1, *Diabrotica* sp. 2, *Diabrotica* sp. 3, *Brenthus (cerca a) rufiventris* (Boheman, 1840), *Compsus* sp., *Phyrdenus* sp., *Conotrachelus* sp., *Automeris balachowskyi* (Lemaire, 1966), *Pterocalla punctata* (Hendel, 1909), *Euxesta* sp., *Atta cephalotes* (L.) y *Xanthaciura major* (Malloch, 1934).

3. Fueron identificadas las siguientes especies de controladores biológicos:
Macromantis hyalina De Gerr, *Parajalysus* sp., *Althos obscurator* (Fabricius, 1803), *Hypselonotus linea* (Fabricius, 1803), *Zicca signoreti* (Lethierry & Severin, 1894), *Cebrenis* sp., *Zelus nugax* (Stål, 1862), *Zelus* sp.1, *Zelus* sp.2, *Phymata* sp., *Oncopeltus varicolor* (Fabricius, 1794), *Patitii mulsant*, *Psyllobora papayensis*, *Psyllobora* sp., *Calopteron* sp. 1, *Calopteron* sp. 2, *Aspidosoma* sp. 1, *Taeniaptera* sp., *Condylostilus* sp. 1, *Condylostilus* sp. 2, *Condylostilus* sp. 3, *Ocyptamus* sp., *Palpada* sp., *Shyphus* sp., *Toxomerus* sp., *Gymnopolybia cayennensis* (Ducke, 1914), *Nectarina augusti* (Saussure, 1853), *Polistes* aff. *canadienses* (L.) e *Ipobracon* sp.
4. Se identificaron los polinizadores: *Mordella* sp., *Conoderus* sp., *Nerius pilifer* (Fabricius, 1805), *Crematogaster* sp., *Pheidole* sp., *Linephitema* sp. y *Solenopsis* sp.
5. Se reportó la presencia de 13 especies de arañas, con ocho de ellas identificadas: *Gasteracantha cancriformis* (Linnaeus, 1758); *Micrathena flaveola* (Perty, 1839); *Micrathena* Sundevall, 1833; *Peucezia* Thorell, 1869; *Sassacus* Peckham & Peckham, 1895; *Chrysso albomaculata* O.P. (Cambridge, 1882); *Misumena* Latreille, 1804 y *Tobias* Simon, 1895.

VII. RECOMENDACIONES

1. Continuar estudiando la entomofauna asociada a los botones florales, flores, frutos y otros órganos vegetales del cultivo de *P. volubilis* L.
2. Identificar los insectos que frecuentan el cultivo de *P. volubilis* L., además de su estatus en este cultivo.
3. Definir las funciones múltiples que tiene cada especie.

**ARTHROPODS ASSOCIATED IN THE AIR PART OF CULTURE SACHA
INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) IN THE DISTRICT CHINCHAO (CHAYANA),
HUÁNUCO PROVINCE**

VIII. ABSTRACT

The intensification as a monoculture of *Plukenetia volubilis* L. has generated the explosive growth of phytophagous arthropod populations, causing the decrease in production and deterioration in the quality of the fruit. Given the need to conduct studies on arthropod diversity and its effects on the crop, arises this research, whose objectives are: to determine the phytophagous species, biological controllers and pollinators associated with the cultivation of *P. volubilis* L. The research was conducted in the Huánuco region, Huánuco province, Chinchao district, Caracol village. An area of 1 ha was evaluated, and the methodology consisted of a systematic sample of plants of *P. volubilis* L., every 15 days were evaluated 10 samples of each organ of the plant: leaves (upper and lower surface), flower buds, flowers, guides and fruits according to their growth stage. The collection was done manually for little mobile insects, for very mobile and flying insects was used a network of collection, and for the little ones a vacuum cleaner. The collected material was placed in sealed vials of 45 ml capacity, with 70% alcohol. The identification of the specimens was performed at the Museum of Entomology of National Service Agrarian Health. The results indicate that 136 species of arthropods were collected of which, 123

correspond to insects distributed in the following manner: 51 are phytophagous with 34 species identified, 22 families and 09 orders; 50 are biological controllers with 29 species identified, 21 families and 06 orders; and 22 species are pollinators with 07 identified species, 13 families and 03 orders. The 13 remaining species are predatory spiders, with 08 identified species and 05 families.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACORN, J., SHELDON, I. 2003. Bugs of Ontario, Edmonton: Lone Pine Publishing. 160 p.
- AGUIAR-MENESES, E., MENEZES, E., CASSINO, P., SOARES, M. 2002. Passion Fruit. In: Peña, J; Sharp, J; Wysoki, M. Eds. Tropical fruit pests y pollinators, Wallingford, UK. CAB International. p. 361-390.
- AGUILAR, P. 1968. Araneida frecuentes en el algodónero. Rev. per. Ent., 11(1):92-95.
- ALATA, J. 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Dirección. General de Investigación Agropecuaria. La Molina. Manual N° 38. 170 p.
- ANDERSON, H. 1989. Taxonomic notes on the Fennoscandian Micropezidae. *Notulae Entomologicae*. 69:153-162.
- ANTEPARRA, M., ALVARADO, N. 2010. Crisomélidos asociados al cultivo de la cocona (*Solanum sessiflorun* Dunal) en Tingo María, Huánuco. Resúmenes de la XLII Convención Nacional de Entomología. Iquitos, Perú. 37 p.
- ANTEPARRA, M., CASTAÑEDA, D. 2010. Riqueza y abundancia de formícidos asociados al cultivo de cocona (*Solanum sessiflorun* Dunal) en los ecotipos SRN9, BP1 y T2 en Tingo María, Huánuco. Resúmenes de la XLII Convención Nacional de Entomología. Iquitos, Perú. p. 17.

- ANTEPARRA, M., GRANADOS, L.B., BURGA, W. 2003. Identificación de crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) asociados con frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) en campos experimentales en la provincia de Leoncio Prado, Huánuco. Resúmenes de la XLV. Convención Nacional de Entomología. Arequipa, Perú. 51 p.
- ANTEPARRA, M., MIRANDA, G. 2010. Algunos aspectos etológicos de los principales artrópodos asociados con cocona (*Solanum sessiflorum* Dunal) en Tingo María, Huánuco. LII Convención Nacional de Entomología, Iquitos, Perú. p. 36.
- ANTEPARRA, M., REDOLFI, I., ARELLANO, C. 2013. *Parepitragus pulverulentus* and *Epitragopsis olivaceus* (Coleoptera, Tenebrionidae) in an ecological olive grove (*Olea europaea* L.) in the central coast of Peru. *Rev. Aporte Santiaguino*. 6(1):98-107.
- ANTEPARRA, M., REMUZGO, J. 2009. *Membracis suctifructus* (Boulard & Couturier) (Homoptera: Membracidae) asociado con frutales y plantas medicinales en el Alto Huallaga, Huánuco". Convención Nacional de Entomología, realizada entre el 09 al 12 de febrero en la ciudad de Tacna. 55 p.
- ANTEPARRA, M., PANTOJA, N. 2010. Crisomélidos asociados al cultivo de la cocona (*Solanum sessiflorum* Dunal) en Tingo María, Huánuco. Resúmenes de la XLII Convención Nacional de Entomología. Iquitos, Perú. 37 p.
- ARÉVALO, G. 1995. Informes de Resultados de investigación. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología E.E. "El Porvenir". 110 p.

- ARROYO, C., MEXZÓN, R., MORA, J. 2004. Insectos fitófagos en pejibaye (*Bactris gasipaes* K.) para palmito. *Agronomía Mesoamericana* 15(2):201-208.
- BAILEY, L.H. 1949. Manual of cultivated plants most commonly grown in the continental United States and Canada. The Mac Millan Co. New Cork, USA. 1116 p.
- BALCÁZAR, L., CARBAJAL, C., ANTEPARRA, M. y CABEZAS, O. 2011. El cultivo de la cocona. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Ministerio de Educación. CONCYTEC. 130 p.
- BECCALONI, G.W. 2013. BlattodeaSF: Blattodea Species File (version Feb 2013). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 11th March 2013 (Roskov Y., Kunze T., Paglinawan L., Orrell T., Nicolson D., Culham A., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., Baillargeon G., Hernandez F., De Wever A., eds). [En Línea]: Catalogueoflife, ([www.catalogueoflife.org/col/Species 2000:Reading,UK](http://www.catalogueoflife.org/col/Species%2000:Reading,UK)), documentos 26 Jul. 2012).
- BEINGOLEA, O. 1967. Control biológico de las plagas de los cítricos en el Perú. *Rev. Per. de Ent.* 10(1):67-81.
- BELLOTTI, A.C., HERRERA, C.J., MELO, E.L., ARIAS, B., GUERRERO, J.M., HERNÁNDEZ, M.P. 2006. Control de plagas en el cultivo de la yuca: Ácaros y Mosca Blanca. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. 83 p.
- BERG, C.O. 1947. Biology and metamorphosis of some Solomon Islands Diptera. Part I: Micropezidae and Neriidae. *Occas. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.* 503. 14 p.

- BOCAK, L., MATSUDA, K. 2003. Review of the immature stages of the family Lycidae (Insecta: Coleoptera). *Jour. Nat. Hist.* 37:1463-1507.
- BRACK, A. 1999. *P. volubilis* L. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. 287 p.
- BRACK, W. 2002. Perú maravilloso. Ed. Empresa Periodística Nacional. Lima, Perú. 204 p.
- BRICEÑO, A.J., HERNANDEZ, R. 2008. Insectos del orden Hemiptera Homoptera de importancia forestal en Venezuela. *Revista Forestal venezolana*, Año XLII, Volumen 52(2) Julio-Diciembre, 177-187. [En Línea]: Saber, (<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30284/1/articulo5.pdf>), documentos 26 Jul. 2012).
- BURKE, A.F., CIBRIÁN, D., LLANDERAL, C., PLASCENCIA, A., LÓPEZ, I. 2011. Adiciones y aportaciones para el género *Enoclerus* Gahan (Coleoptera: Cleridae) en bosques de clima templado de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1):145-167.
- CARBAJAL, C., BALCÁZAR, L. 2004. Cultivo de cocona, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Programa Biodiversidad. Tingo María, Perú. 54 p.
- CHIRINOS, O., ADACHI, L., CALDERÓN, F., DÍAZ, R., LARREA, L., MUCHA, M., ROQUE, L. 2009. Exportación de aceite de sachá inchi al mercado de Estados Unidos. Lima, Perú. Universidad ESAN. 172 p.
- CISNEROS, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. 2 ed. Full Print S.R.L. La Molina, Perú. 313 p.
- COMSTOCK, J. 1995. The spider book. Ithaca, Comstock pul. 729 p.

- COUTURIER, G. 1988. Algunos insectos depredadores do Cubiu (*Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) na regio de Manaus - Am. Acta Amazónica, 18(3 - 4):93-103.
- DE GRACIA, CAMBRA, R.A. 2002. Primera contribución al conocimiento de los saltamontes (Orthoptera; Acridoidea) de Panamá. Tecnociencia 4(2): 101-109.
- DEL ÁGUILA, P.A. 2004. Determinación del grado de susceptibilidad de cuatro variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al ataque de crisomélidos en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 34 p.
- DÍAZ, W., ZAMORA, J. 2003. Insectos del algodnero de los departamentos de San Martín y Ucayali. 12 p. [En línea]: SENASA, (http://www.senasa.gob.pe/servicios/productor_agropecuario/agricultor/informacion_tecnica/art_plagas_algodon.pdf, documentos 26 Jul. 2012).
- FARÍAS, S. de L. 2012. Desarrollo de nidos de *Camponotus senex* sobre *Mangifera indica* L. en La Mancha, Veracruz. Universidad Veracruzana, Facultad de Biología. 44 p.
- FERREIRA, E., FREITAS, J.A., DE ALMEIDA, N.R. 2001. Percevejos das panículas do arroz: Fauna Heteroptera associada ao arroz. Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica N° 43, 52 p.
- FLORES, A.M. 2009. Sacha inchi. Red peruana de alimentación y nutrición. Lima, Perú. 16 p.
- FREYTAG, P.H., SHARKEY, M.J. 2002. A preliminary list of the leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) of Colombia. 2002. *Biota Colombiana* 3(2):235-283.

- GASPAR, A., MENDOCILLA, R., NEYRA, S. 2009. Insectos plaga, predadores y parasitoides en el cultivo de Palto (*Persea americana*) en el Fundo San Miguel. Virú, La Libertad, Perú. Universidad Nacional de Trujillo Vol. 29(1):3-7.
- GILLESPIE, L.J. 1993. A synopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species. *Systematic Botany*. 18(4):575-592.
- GÓMEZ, A. R. 1997. Comparativo de rendimiento de ocho cultivares de cocona (*Solanum topiro* H.B.t) en Tulumayo. Tesis ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú. 83 p.
- GREEN, J.K., SCOTT, C.S., ROBERTS, P.M., LEONARD, B.R. 2006. Identification and Management of Common Boll Feeding Bugs in Cotton. Clemson University, Louisiana State University, New Mexico State University, and Georgia University. Funding by Cotton Incorporated. 30 p.
- GRIMALDI, D. 1990. The phylogenetic classification of genera in the Drosophilidae (Diptera). Bulletin of the American Museum of Natural History. N° 97, 139 p.
- GUZMÁN DE TOMÉ, M. E. 2005. Clave de las especies de *Conoderus* Grupo II (Coleoptera: Elateridae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 64(3):119-129.
- GUEVARA, J., CARDONA, M.A., PINTO, I. 2008. Ciclo de vida de *Euschistus rufimanus* (Stall.) (Hemiptera: Pentatomidae) plaga del maíz en los Llanos Orientales de Colombia. *Revista Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 9(1):56-60
- HALL-HANSON, R. A., LAWRENCE J.L., JONES, D. A. 2010. The Impact of the Sweetpotato Leaf Beetle *Typophorus nigratus viridicyaneus* (Coleoptera: Chrysomelidae) on Sweet Potato Production. 26 p.

- HAMAKER, B.R., VALLES, C., GILMAN, R., HARDMEIER, R.M., CLARK, D.V., GARCIA, H.H., GONZALES, A.E., KOHLSTAD, I., CASTRO, M., VALDIVIA, R., RODRIGUEZ, T. y LESCANO, M. 1992. Aminoacid and fatty acid profiles of the Inca peanut (*Plukenetia volubilis*). *Cereal Chem.* 69:46-463.
- HAZEN, D.C., STOEWESAND, Y. 1980. Resultados de análisis del aceite y proteína el cultivo de sachá inchi. Universidad de Cornell. USA. 97 p.
- HEADS, S.W. 2010. A new species of *Ripipteryx* from the Ecuadorian Andes (Orthoptera: Tridactyloidea: Ripipterygidae). *Zootaxa.* 2476:23–29.
- HERATY, J.M. 2002. A revision of the genera of Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of the world, *Memoirs of the American Entomological Institute*, 68. 1-367.
- HOLDRIDGE, L. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Zona Andina- Lima, Perú. 125 p.
- IBARRA-NÚÑEZ, G., GARCÍA, J. 1998. Diversidad de tres familias de arañas tejedoras (Araneae: Araneidae, Tetragnathidae, Theridiidae) en cafetales del Soconusco. *Folia Entomológica Mexicana* 102:11-20.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (INIA). 1996. El Cultivo de Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la Amazonía. Lima, Perú. 118 p.
- LAYME, J. 2008. Perú Biodiverso. Análisis de plagas y enfermedades en el cultivo de sachá inchi en Amazonas. 51. p.
- LICERAS, L. 1972. Plagas de importancia en los cultivos de Tingo María y zonas adyacentes. Tingo María, Perú. p. 6-7.

- LOZADA, P., ARELLANO, G. 2008. Lista preliminar comentada de las "cigarritas" (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae) de Chanchamayo y Satipo, Perú. *Ecología Aplicada*, 7:(1,2).
- LOZANO, P.C. 1998. Estudio del ciclo de desarrollo y biología de la caballada (*Anticarsia gemmatalis* Hubner) en Tumbes. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes, Perú. p. 23-24.
- MAES, J.M. 2004. Insectos asociados a algunos cultivos tropicales en el Atlántico de Nicaragua. Parte XIII. Piña (*Ananas comosus*, Bromeliaceae). *Rev. Nica. Ent.*, 64: Suplemento 1, parte XIII: 67 p.
- MANCO, E. 2004. Sacha inchi, planta prometedora de la amazonía Peruana. *El Porvenir Agrario*, INIA. Tarapoto, 1(1):11.
- MANCO, E. 2006. Cultivo de sachá inchi. Estación Experimental Agraria "El Porvenir", INIEA. Tarapoto. 11 p.
- MARTOS, A. 1983. Status de *Euxesta* spp. como plaga y relación de otros insectos de las mazorcas del maíz. *Rev. per. Ent.* 26 (1):41-45.
- MATIENZO, Y., ELIZONDO, A.I., VEITÍA, M., BOTTA, E., GRANA, Y., CARMENATE, H., RAMOS, M., MILÁN, O. y MATAMOROS, M. 2008. Percepción de los agricultores sobre las prácticas que contribuyen a la conservación de artrópodos biorreguladores de plagas en la agricultura urbana de Ciudad de La Habana, Actaf, Cuba. *Agricultura Orgánica* 14(2):37-39.
- McGAVIN, G. 2000. Insectos, arañas y otros artrópodos terrestres. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 256 p.

- MENDOZA, J., GAULLE, D. 2006. Ataques del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith, en las nuevas siembras de caña de azúcar. Carta informativa. FIADE. Año 8, N° 1. 16 p.
- MENGUAL, X., THOMPSON, F.C. 2008. A taxonomic review of the *Palpada ruficeps* species group, with the description of a new flower fly from Colombia (Diptera: Syrphidae). *Zootaxa*, 1741:31–36.
- MERZ, B. 2004. Revision of the *Minettia fasciata* species-group (Diptera, Lauxaniidae). *Revue Suisse de Zoologie* (Geneva: Muséum d'histoire Naturelle) 111 (1):183–211.
- MICHENER, C.D. 2000. The bees of the world. United State, The Johns Hopkins University Press. 913 p.
- MINAG. 2006. Cultivo de Sacha Inchi. INIA. [En Línea]: INIA, (<http://www.inia.gob.pe.htm>, documentos 26 Jul. 2012).
- MORATO, E.F., CAMPOS, DE O L.A. 1994. Aspectos da biología de *Pisoxylon xanthosoma* na amazônia central (Hymenoptera, Sphecidae, Larrinae, Trypoxylonini) *Rev. Bras. Entomol.* 38:585-594.
- MOSTACERO, J., F. MEJÍA., O. GAMARRA. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas útiles del Perú. Vol. I. Edit. Normas Legales SAC. CONCYTEC. Trujillo, Perú. 1323 p.
- MUSICANTE, M.L., SALVO, A. 2010. Nesting biology of four species of *Trypoxylon* (*Trypargilum*) (Hymenoptera: Crabronidae) in Chaco Serrano woodland, Central Argentina. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 58 (4):1177-1188
- NOVOA, S., CASTRO, V., CERONI, A., REDOLFI De HUIZA, I. 2003. Relación entre la hormiga *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) y una

comunidad de cactus (Cactaceae) en el Valle del Río Chillón. *Ecología Aplicada* 2(1):69-73

NYFFELER, M., DEAM, D., STERLING, W. 1992. Diets, feeding specialization, and predatory role of two lynx spiders, *Oxyopes salticus* and *Pencetia viridians* (Araneae: Oxyopidae), in Texas cotton agroecosystem. *Environ. Entomology*, 21:1457-1465.

OHASHI, D., URDAMPILLETA, J. 2003. Interacción entre insectos perjudiciales y benéficos en el cultivo de tabaco de misiones, argentina. *Revista de investigaciones agropecuarias*, Agosto, Vol. 32 (002). Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Buenos Aires, argentina. p. 113-124.

OJEDA, D. 1973. Contribución al estudio del género *Oncopeltus* Stal (Hemiptera: Lygaeidae). *Rev. per. Ent.* 16(1):88-94.

PAITAN, R. 2006. Adaptabilidad del Cultivo de Sacha Inchi en el Valle de Jequetepeque, La Libertad. Centro Ecumenico de Promoción y Acción Social. 38 p.

PEÑA, J.E. 2003. Insectos polinizadores de frutales tropicales: no solo las abejas llevan la miel al panal. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, Costa Rica N° (69):6-20.

PEÑA, J.E., BENNETT, F.D. 1995. Arthropods associated with *Annona* spp. in the neotropics. *Florida Entomologist* 78(2):329-349.

PEÑALOZA, M.C., DÍAZ, G. 2004. Así se maneja y controla el picudo de los cítricos *Compsus* sp. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, D.C. 30 p.

- PÉREZ De la Cruz, M., De la Cruz Pérez, A. 2005. Diversidad de teridiidos (Araneae: Theridiidae) en cuatro asociaciones florísticas, en el Ejido "Las Delicias" en Teapa, sureste de México. 21(41): 41-44.
- PÉREZ, D., IANNACONE, J. 2009. Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera, Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Diptera, Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. *Rev. Bras. entomol.* 53(4):635-642.
- PÉREZ, D.E., THOMPSON, F.C. 2006. A new genus and species of Richardiidae (Diptera) from Hispaniola. *Zootaxa* 1259: 25–31. [En Línea]: Entomology, (http://entomology.si.edu/StaffPages/ThompsonFC/2006_Richardiidae.pdf, documentos 26 Jul. 2012).
- PÉREZ, G. 2007. Evaluación de comportamiento de *Oncometopia clarior* (Walker) (Hemiptera: Cicadellidae) ante especies vegetales asociadas al cultivo *Dracaena marginata* (Lamarck) y su preferencia a diversos regímenes de fertilización. Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Tesis de Magister Scientiae en Agricultura Ecológica. 87 p.
- PORRAS, M.H. 2005. Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L) conocido como "maní de monte". 5 ed. Peruagro. Lima, Perú. 87 p.
- PROFOUND - ADVISERS IN DEVELOPMENT. 2008. Investigación de Mercado del sachá inchi *Plukenetia volubilis*. Compilado para SUPPO. Utrecht, Holanda. 45 p.
- RASMUSSEN, C., ASENJO, A. 2009. A checklist to the wasps of Perú (Hymenoptera, Aculeata). *ZooKeys* 15: 1-78. doi: 10.3897/zookeys.15.196.

- REDOLFI de HUIZA, I. 1995. Diversidad de los Braconidae (Hymenoptera) en el Perú. *Rev. per. Ent.* 37(1):11-22.
- REID, W., MILLER, K. 1989. Keeping options alive. The scientific basis for conserving biodiversity. World Resource Institute, 1989, New Cork. 120 p.
- RENGIFO, L. A., GONZÁLEZ, R. 2011. Lygaeoidea (Hemiptera: Heteroptera) de Parques Nacionales Naturales (PNN) con nuevos registros para Colombia. *Rev. Colomb. Entomol.* 37(2):331-340
- REUTER, M. 1995. Studies on the functional morphology of the jump in tumbling-flower beetles (Coleoptera, Mordellidae)». *Acta Biologica Benrodis* 7: 99-133.
- RIVERA, J. 2003. Apuntes sobre especies de Photininae del Perú incluyendo la descripción de una nueva especie de *Orthoderella* Giglio-Tos, 1897 (Dyctyoptera: Mantodea: Mantidae). *Rev. per. Ent.* 43:7-12.
- RIVERO, A., GRILLO, H. 2005. Nueva especie cubana de Phymata Latreille (Heteroptera; Phymatidae). *Centro Agrícola*, Año 32, N° 4:55-58
- RODRÍGUEZ, A. 2006. Contribución al conocimiento de *Enicospilus purgatus* (Say, 1835) (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Rev. per. Ent.* 45:125-126.
- RODRÍGUEZ, G., CÁSARES, R. 2003. Algunos aspectos bioecológicos del gorgojo del níspero, *Conotrachelus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). *Entomotropica.* 18(1):57-61.
- RUGAMA, L.L., LÓPEZ, M.E. 2011. Identificación y descripción de los principales insectos rastreros asociados al cultivo de marañón (*Anacardium occidentale* L.) orgánico convencional en León, Nicaragua.

Tesis para optar el título de Ingeniero En Sistema de Protección Agrícola y Forestal. Universidad Nacional Agraria. 113 p. [En Línea]: Cenida, (<http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh10r928i.pdf>), documentos 26 Jul. 2012).

SABOGAL, A., FLÓREZ, E. 2000. Arañas espinosas del género *Micrathena* Sundevall, 1833 (Araneae: Araneidae) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (3):253-260.

SÁNCHEZ, G. 1988. *Empoasca* spp. y *Macrosiphum euphorbiae* en Camote de Rímac y Cañete, 1986. *Rev. per. Ent.* 31:117-118

SANTOS, R., REDAELLI, L.R., DIEFENBACH, L., ROMANOWSKI, H., PRANDO, H., ANTOCHEVIS, R. 2004. Distribuição espacial de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) durante a hibernação. *Entomotrópica: Revista internacional para el estudio de la Entomología Tropical.* (19):91-100.

SARMIENTO, J. 1981. Las plagas del Maíz. Segundo curso intensivo de control de plagas y enfermedades agrícolas. UNA La Molina. Fascículo 33.

SILVA, D.F. 1998. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) cultivo y utilización. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría pro tempore, Caracas, Venezuela. 105 p.

SINCLAIR, B.J., CUMMING, J.M. 2006. The morphology, higher-level phylogeny and classification of the Empidoidea (Diptera). *Zootaxa* 1180:1-172.

SOUKUP, J. 1987. Fabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana y Catálogo de los Géneros. Editorial Salesiana. Lima, Perú. 145 p.

- SUNDERLAND, K. 1999. Mechanisms underlying the effect on pest population. *Journal of Arachnology*. 27:308-316.
- SZUMKOWSKI, W., YEPEZ, F. 1963. Lista preliminar de Insecta y Arachnida relacionados con *Gossypium* en Venezuela. *Agronomía Tropical* 13(2):83-88.
- TITO, P., BAUTISTA, E. 2009. Estrategias de comercialización del sachá inchi. Gestión en el Tercer Milenio, Lima, Perú. *Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas, UNMSM*. Vol. 12(23):37-47.
- TORRÉNS, J. 2013. A Review of the Biology of Eucharitidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Argentina. *Psyche* Volume 2013, Article ID 926572, 14 p. [En Línea]: Hindawi, (<http://www.hindawi.com/journals/psyche/2013/926572/>, documentos 26 Jul. 2012).
- UMAÑA, E., CARBALLO, M., COTO, D., PÉREZ, D. 1995. Fluctuación poblacional de *Antiteuchus tripterus* (F) (Hemiptera: Pentatomidae) y su parasitoide *Trissolcus radix* (Johnson) (Himenoptera: Scelionidae) en el cultivo de la Macadamia. En: Manejo integrado de plagas (Costa Rica). 37:1-6.
- VALLES, C.R. 1990. El sachá inchi, planta nativa de importancia proteica y aceitera promisor para la selva alta. *Separata*, 2 p.
- VALLES, C.R. 1992. *Revista Pura Selva*. Tingo María, Perú. p. 40-41.
- VEDEL, V., RHEIMS, C., MURIENNE, J. y BRESOVIT, A.D. 2013. Biodiversity baseline of the French Guiana spider fauna. SpringerPlus, 2:361. [En Línea]: Springerplus, (<http://www.springerplus.com/content/pdf/2193-1801-2-361.pdf>, documentos 26 Jul. 2012).

- VÉLEZ, A. 2008. Checklist of Colombian cockroaches (Dictyoptera, Blattaria). *Biota Colombiana* 9 (1):21-38.
- VILLARREAL, J. 2002. Plagas y controladores biológicos del limón sutil en la Irrigación y Colonización San Lorenzo, Piura, Resúmenes de la XLIV Convención Nacional de Entomología. [En Línea]: La Molina, (http://www.lamolina.edu.pe/convencionentomologia/entomologia_economica.htm, documentos 26 Jul. 2012).
- WELLER, S.J., JACOBSEN, N.L., CONNER, W.E. 1999. The evolution of chemical defenses and mating systems in tiger moths (Lepidoptera: Arctiidae). *Biol J Linn Soc* 68:557–578.
- WILLE, J.E. 1952. Entomología Agrícola del Perú. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú. 543 p.
- ZARAGOZA, S., RAMÍREZ, E. 2009. Diversidad de Cantharidae, Lampyridae, Lycidae, Phengodidae y Telegeusidae (Coleoptera: Elateroidea) en un bosque tropical caducifolio de la sierra de San Javier, Sonora, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 80(3):675-686.

ANEXO

Anexo 1. Datos registrados

Cuadro 6. Insectos fitófagos presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.).

Orden	Familia	Especie	Hábitos alimenticios
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus sp.</i>	Fitófago
	Acrididae	<i>Abracris flavolineata</i> (De Geer, 1773)	Fitófago
Orthoptera	Gryllidae	<i>Phylloscyrtus sp.</i>	Fitófago
		<i>Ripteryx sp.</i>	Fitófago
		<i>Gryllus sp.</i>	Fitófago
Phasmatodea	Phasmatidae	Gen. sp. no det.	Fitófago
Blattodea	Blatellidae	<i>Pseudomops angustus</i> Walker, 1868	Fitófago
		Gen. sp. No det.	Fitófago
Hemiptera	Miridae	Gen. sp. no det.	Fitófago
	Scutelleridae	Gen. sp. no det 1	Fitófago
		Gen. sp. no det 2	Fitófago
	Pentatomidae	<i>Oebalus poecilus.</i>	Fitófago

	<i>Zelus sp. 1</i>	Predador
	<i>Zelus sp. 2</i>	Predador
<hr/>		
Phymatidae	<i>Phymata sp.</i>	Predador
Lygaeidae	<i>Oncopeltus varicolor.</i>	Predador
Coccinellidae	<i>Patitii mulsant.</i>	Predador
	<i>Psyllobora papayensis.</i>	Predador
	<i>Psyllobora sp.</i>	Predador
Lycidae	<i>Calopteron sp.</i>	Predador
	<i>Calopteron sp.</i>	Predador
Lampiridae	<i>Aspidosoma sp</i>	Predador
<hr/>		
Empididae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
Conopidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
Diptera	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
Micropezidae	<i>Taenaptera sp.</i>	Predador
<hr/>		

		<i>Proxys albopunctulatus.</i>	Fitófago
		<i>Antiteuchus sp.</i>	Fitófago
	Lygaeidae	<i>Oncopeltus varicolor</i> (Fabricius, 1794)	Fitófago
	Pyrrhocoridae	<i>Euryophthalmus humilis</i> (Drury)	Fitófago
	Cicadelledae	<i>Catagonalia lunata</i> Signoret, 1854	Fitófago
		<i>Rhaphirrhinus phosphoreus</i> (Linnaeus, 1758)	Fitófago
		<i>Oncometopia sp.</i>	Fitófago
		<i>Empoasca sp.</i>	Fitófago
	Membracidae	<i>Ceresa sp.</i>	Fitófago
		<i>Membracis foliata</i> (Linnaeus, 1758)	Fitófago
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips sp.</i>	Fitófago
	Chrysomellidae	<i>Colaspis aff. aerea</i> Lefevre.	Fitófago
		<i>Megascelis sp.</i>	Fitófago
Coleoptera		<i>Typophorus sp.</i>	Fitófago
		<i>Omophoita sp.</i>	Fitófago
		<i>Diabrotica sp. 1</i>	Fitófago

		<i>Diabrotica sp. 2</i>	Fitófago
		<i>Diabrotica sp. 3</i>	Fitófago
	Brentidae	<i>Brenthus (cerca a) rufiventris</i> (Boheman, 1840)	Fitófago
	Curculionidae	<i>Compsus sp.</i>	Fitófago
		<i>Phyrdenus sp.</i>	Fitófago
		<i>Conotrachelus sp.</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 1</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 2</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 3</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 4</i>	Fitófago
	Arctiidae	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 2</i>	Fitófago
		<i>Gen. sp. no det 3</i>	Fitófago
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Automeris balachowskyi</i> Lemaire, 1966	Fitófago
	Ulidiidae	<i>Pterocalla punctata</i> Hendel, 1909.	Fitófago
Díptera		<i>Euxesta sp.</i>	Fitófago

	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Fitófago
	<i>Gen. sp. no det 2</i>	Fitófago
Tephritidae	<i>Xanthaciura major</i> Malloch, 1934	Fitófago
Richardiidae	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Fitófago
	<i>Gen. sp. no det 2</i>	Fitófago
	<i>Gen. sp. no det 3</i>	Fitófago

Cuadro 7. Insectos predadores y parasitoides presentes en el cultivo de sachu inchi (*P. volubilis* L.).

Orden	Familia	Especie	Hábitos alimenticios
Mantodea	Mantidae	<i>Macromantis hyalina</i> De Gerr	Predador
	Berytidae	<i>Parajalysus sp.</i>	Predador
	Coreidae	<i>Althos obscurator</i> (Fabricius, 1803)	Predador
		<i>Hypselonotus linea</i> (Fabricius, 1803)	Predador
Hemiptera		<i>Zicca signoreti</i> Lethierry & Severin, 1894	Predador
		<i>Cebrenis sp.</i>	Predador
	Reduviidae	<i>Zelus nugax</i> Stal, 1862	Predador

Dolichopodidae	<i>Condylostylus sp.1</i>	Predador
	<i>Condylostylus sp.2</i>	Predador
	<i>Condylostylus sp.3</i>	Predador
Syrphidae	<i>Ocyptamus sp.</i>	Predador
	<i>Palpada sp.</i>	Predador
	<i>Shyphus sp.</i>	Predador
	<i>Toxomerus sp.</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.1</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.2</i>	Predador
<hr/>		
Vespidae	<i>Gynopolybia cayennensis</i> Ducke 1914	Predador
	<i>Nectarina augusti</i> Saussure, 1853	Predador
	<i>Polistes aff. Canadienses</i> (L.)	Predador
Hymenóptera	<i>Gen. sp. no det.1</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.2</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.3</i>	Predador
	<i>Gen. sp. no det.4</i>	Predador

	Pompilidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Predador
Diptera	Tachinidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Parasitoide
	Braconidae	<i>Ipobracon sp.</i>	Parasitoide
	Ichneumonidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Parasitoide
	Chrysidae	<i>Gen. sp. no det.1</i>	Parasitoide
		<i>Gen. sp. no det.2</i>	Parasitoide
Hymenóptera		<i>Gen. sp. no det.3</i>	Parasitoide
		<i>Gen. sp. no det.4</i>	Parasitoide
		<i>Gen. sp. no det.5</i>	Parasitoide
		<i>Gen. sp. no det.6</i>	Parasitoide
	Eucharitidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Parasitoide

Cuadro 8. Insectos polinizadores presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.).

Orden	Familia	Especie	Hábitos alimenticios
	Mordellidae	<i>Mordella sp.</i>	Polinizador
Coleóptera	Tenebrionidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador

	Cleridae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador
	Elateridae	<i>Conoderus sp.</i>	Polinizador
	Tabanidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador
	Neriidae	<i>Nerius pilifer</i> Fabricius, 1805	Polinizador
Diptera	Drosophilidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador
	Lauxaniidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador
	Sarcophagidae	<i>Gen. sp. no det.</i>	Polinizador
	Formicidae	<i>CreMATogaster sp.</i>	Polinizador
		<i>Pheidole sp.</i>	Polinizador
		<i>Linephitema sp.</i>	Polinizador
		<i>Solenopsis sp.</i>	Polinizador
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Polinizador
		<i>Gen. sp. no det 2</i>	Polinizador
		<i>Gen. sp. no det 3</i>	Polinizador
	Apidae	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Polinizador

	<i>Gen. sp. no det 2</i>	Polinizador
	<i>Gen. sp. no det 3</i>	Polinizador
	<i>Gen. sp. no det 4</i>	Polinizador
Halictidae	<i>Gen. sp. no det 1</i>	Polinizador
	<i>Gen. sp. no det 2</i>	Polinizador

Cuadro 9. Arañas presentes en el cultivo de sachá inchi (*P. volubilis* L.).

Clase	Familia	Especie	Hábitos alimenticios
		<i>Gasteracantha cancriformis (Linnaeus, 1758)</i>	Predador
	Araneidae	<i>Micrathena flaveola (Perty, 1839)</i>	Predador
		<i>Micrathena Sundevall, 1833</i>	Predador
Araneae	Oxyopidae	<i>Peucetia Thorell, 1869</i>	Predador
	Theridiidae	<i>Chryso albomaculata O.P.- Cambridge, 1882</i>	Predador
		<i>cf. Sassacus Peckham & Peckham, 1895</i>	Predador
	Salticidae	<i>Salticidae sp.</i>	Predador

	<i>Salticidae sp.</i>	Predador
	<hr/>	
Thomisidae	<i>ca. Misumena Latreille, 1804</i>	Predador
	<i>Tobias Simon, 1895</i>	Predador

Anexo 2. Panel fotográfico

