

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



“ESTUDIO DE ESPECIES DE GORGOJO DE PAPA  
(COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) EN 11 LOCALIDADES  
PRODUCTORAS DE PAPA DE LA REGIÓN CUSCO.”

Tesis presentada por la:

Bach. Mélangy Nohemí Jorge Huamani

Para optar al Título Profesional de:

BIÓLOGO

Asesor:

Dr. Erick Yábar Landa

CUSCO – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A las amadas personas que Dios eligió  
para llenar de alegría mi vida.

Jhireth, Felicitas y Porfirio

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Erick Yabar Landa, por el asesoramiento durante este proyecto, su comprensión y confianza brindada.

A los docentes de la Escuela Profesional De Biología de la Facultad De Ciencias, por la enseñanza impartida.

Al Dr. Olintho Aguilar Condemayta, Blgo. Eliseo Espinoza Becerra y Blga. María Mercedes del Castillo Espinoza, por sus observaciones y recomendaciones en la mejora del presente trabajo.

A mis padres Porfirio Jorge Cusihuaman y Felicita Huamani Chalco, por la paciencia y confianza brindada. Los amo con todas mis fuerzas.

# INDICE

RESUMEN .....	I
INTRODUCCIÓN.....	II
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	III
JUSTIFICACIÓN .....	IV
OBJETIVOS.....	V
Objetivo general:.....	V
Objetivos específicos:.....	V
CAPITULO I .....	1
ANTECEDENTES del estudio del gorgojo de la papa .....	1
Antecedentes internacionales.....	1
Antecedentes nacionales .....	3
Antecedentes locales .....	4
GENERALIDADES.....	5
1.2.1. ORIGEN DEL GORGOJO DE LA PAPA .....	5
1.2.2 BIOLOGIA.....	5
1.2.3. COMPORTAMIENTO .....	6
1.2.4. OCURRENCIA ESTACIONAL .....	6
1.2.5. CICLO BIOLÓGICO .....	6
1.2.6. DAÑOS QUE OCASIONA EL GORGOJO DE LA PAPA .....	8
1.2.7. POSICIÓN SISTEMÁTICA.....	10
1.2.8. CARACTERES MORFOLOGICOS .....	11
CAPITULO II .....	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
2.1    ÁREA DE ESTUDIO.....	16
2.2    MATERIAL BIOLÓGICO .....	21
2.3    MATERIAL DE CAMPO.....	21
2.4    MATERIAL DE LABORATORIO.....	21
2.5. TERMINOLOGIA DEL GORGOJO DE LA PAPA.....	23
2.6 METODOLOGÍA.....	28
2.6.1 TIPO DE INVESTIGACION .....	28
•    Descriptiva.....	28

2.6.2	TRABAJO EN CAMPO .....	28
2.6.3	TRABAJO EN LABORATORIO .....	29
CAPITULO III .....		31
RESULTADOS .....		31
3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES.....	32
	Premnotrypes solaniperda Kuschel, 1956 .....	32
	Premnotrypes latithorax Pierce, 1914.....	34
	Premnotrypes pusillus Kuschel, 1956.....	36
	Rhinotrypes grossepunctatus Kuschel, 1956.....	38
	Rhinotrypes laevigatus Kuschel, 1956 .....	40
	Cylydrorhinus sp.....	42
	Cylydrorhinus elongatus Kuschel, 1949.....	44
	Cylydrorhinus villosulus Hustache, 1926 .....	46
	Amitrus mundus Del Rio, 2009.....	48
	Amitrus nitens Voss, 1947 .....	50
	Puranius obrienorum Morrone, 1994 .....	52
	Adioristidius manu Morrone,1994 .....	54
	Adioristidius costulatus Hustache, 1938.....	56
	Hyperoides victus Germain, 1896.....	58
	Listroderes punicula Kuschel, 1949 .....	60
	Telurus sp.....	62
	Nacodius alectrus Morrone, 1994 .....	64
	Amathynetoides sp.....	66
	Antarctobius sp. ....	68
	Falklandiopsis magellanicus Morrone, 1992 .....	70
	Maemactes vestitus Kirsch .....	72
3.2	CLAVE ELABORADA.....	74
	Clave de las especies de la familia curculionidae .....	74
DISCUSION .....		76
CONCLUSIONES.....		83
RECOMENDACIONES.....		84
REFERENCIAS.....		85

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Provincias, Distritos y centros poblados estudiados .....	18
Tabla 2: Localidades de colección de gorgojos de la papa. Cusco. ....	28
Tabla 3: Diversidad y abundancia de las especies identificadas de gorgojos de la papa. ....	31
Tabla 4: Lista de especies de acuerdo a las referencias empleadas para su identificación .....	77
Tabla 5: Especies estudiadas y localidades de colección .....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico del gorgojo de la papa .....	7
Figura 2: Promedio de temperatura y precipitación para Cusco .....	17
Figura 3: Mapa político del Perú y Mapa político de Cusco .....	19
Figura 4: Mapa del área de estudio, donde nos indica las localidades muestreadas. ....	20
Figura 5: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010).....	23
Figura 6: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010).....	24
Figura 7: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010).....	25
Figura 8: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010).....	26
Figura 9: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010).....	27
Figura 10: <i>Premnotrypes solaniperda</i> . A) Vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal.....	32
Figura 11: Mapa de Distribución de <i>Premnotrypes solaniperda</i> Kuschel, 1956.....	33
Figura 12: <i>Premnotrypes latithorax</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal.....	34
Figura 13: Mapa de Distribución de <i>Premnotrypes latithorax</i> Pierce, 1914 .....	35
Figura 14: <i>Premnotrypes pusillus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	36
Figura 15: Mapa de Distribución real de <i>Premnotrypes pusillus</i> Kuschel, 1956.....	37
Figura 16: <i>Rhinotrypes grossepunctatus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	38
Figura 17: Mapa de Distribución real de <i>Rhinotrypes grossepunctatus</i> Kuschel, 1956.....	39
Figura 18: <i>Rhinotrypes laevigatus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	40
Figura 19: Mapa de Distribución real de <i>Rhinotrypes levigatus</i> Kuschel, 1956 .....	41
Figura 20: <i>Cylydrorhinus</i> sp.: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	42
Figura 21: Mapa de Distribución real de <i>Cylydrorhinus</i> sp. ....	43
Figura 22: <i>Cylydrorhinus elongatus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	44
Figura 23: : Mapa de Distribución de <i>Cylydrorhinus elongatus</i> Kuschel, 1949 .....	45
Figura 24: <i>Cylydrorhinus villosulus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	46
Figura 25: Mapa de Distribución real de <i>Cylydrorhinus villosulus</i> Hustache, 1926.....	47
Figura 26: <i>Amitrus mundus</i> : a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal .....	48
Figura 27: Mapa de Distribución real de <i>Amitrus mundus</i> Del Rio, 2009 .....	49
Figura 28: <i>Amitrus nitens</i> Voss, 1947. A) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal.....	50
Figura 29: Mapa de Distribución de <i>Amitrus nitens</i> Voss, 1947 .....	51

Figura 30: <i>Puranius obrienorum</i> Morrone, 1994. A) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	52
Figura 31: Mapa de Distribución real de <i>Puranius obrienorum</i> Morrone, 1994	53
Figura 32: <i>Adioristidius manu</i> Morrone, 1994. a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	54
Figura 33: Mapa de Distribución de <i>Adioristidius manu</i> Morrone, 1994	55
Figura 34: <i>Adioristidius costulatus</i> Hustache, 1938. a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	56
Figura 35: Mapa de Distribución de <i>Adioristidius costulatus</i> Hustache, 1938	57
Figura 36: <i>Hyperoides victus</i> Germain, 1896. a) vista dorsal, b) vista lateral	58
Figura 37: Mapa de Distribución de <i>Hyperoides victus</i> Germain, 1896	59
Figura 38: <i>Listroderes punicola</i> Kuschel, 1949: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	60
Figura 39: Mapa de Distribución real de <i>Listroderes punicola</i> Kuschel, 1949	61
Figura 40: <i>Telurus sp.</i> a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	62
Figura 41: Mapa de Distribución real de <i>Telurus sp.</i>	63
Figura 42: <i>Nacodius alectrus</i> Morrone, 1994: a) vista dorsal, b) vista lateral	64
Figura 43: Mapa de Distribución real de <i>Nacodius alectrus</i> Morrone, 1994	65
Figura 44: <i>Amathynetoides sp.</i> a) vista lateral, b) vista frontal	66
Figura 45: Mapa de Distribución real de <i>Amathynetoides sp.</i>	67
Figura 46: <i>Antarctobius sp. Telurus sp.</i> a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	68
Figura 47: Mapa de Distribución real de <i>Antarctobius sp.</i>	69
Figura 48: <i>Falklandiopsis magellanicus</i> Morrone, 1992: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	70
Figura 49: Mapa de Distribución de <i>Falklandiopsis magellanicus</i> Morrone, 1992	71
Figura 50: <i>Maemactes vestitus</i> Kirsch: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal	72
Figura 51: Mapa de Distribución de <i>Maemactes vestitus</i> Kirsch	73

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Localidad de Mancco (Andahuaylillas-Quispicanchis) .....	98
Anexo 2: Localidad de Santo Tomas (Chumbivilcas).....	98
Anexo 3: Localidad de Hancohocca (Marangani- Sicuani) .....	99
Anexo 4: Localidad de Tinki (Ocongate) .....	99
Anexo 5: Localidad de Kircas (San Sebastián -Cusco) .....	100
Anexo 6: Localidad de Huancarani (Paucartambo).....	100
Anexo 7: Muestras de gorgojos colectadas en campo .....	101
Anexo 8: Proceso de limpieza de muestras colectadas de gorgojos.....	102
Anexo 9: Muestras de gorgojo en tubo de ensayo con KOH .....	102
Anexo 10: Proceso de montaje de los gorgojos colectados .....	103
Anexo 11: Proceso de morfotipeado .....	103
Anexo 12: Proceso de identificación .....	104
Anexo 13: Muestras identificadas .....	104
Anexo 14: Ordenamiento de las especies identificadas en Cajas Entomológicas de tipo Cornell. .	105
Anexo 15: elaboración de la base de datos de caracteres morfológicos .....	105
Anexo 16: Toma de Fotografías con cámara Canon, con una lente de Macro de 65mm .....	106
Anexo 17: Fotografía de <i>Listroderes punicola</i> .....	107
Anexo 18: Fotografía de <i>Premnotrypes pusillus</i> .....	108
Anexo 19: <i>Premnotrypes latithorax</i> .....	109
Anexo 20: Fotografía de <i>Premnotrypes solaniperda</i> . .....	110
Anexo 21: Fotografía de <i>Rhinotrypes grossepunctatus</i> .....	111
Anexo 22: Fotografía de <i>Rhinotrypes laevigatus</i> .....	112
Anexo 23: Fotografía de <i>Amitrus mundus</i> .....	113
Anexo 24: Fotografía de <i>Amitrus nitens</i> .....	114
Anexo 25: Fotografía de <i>Adioristidius manu</i> . .....	115
Anexo 26: Fotografía de <i>Adioristidius costulatus</i> .....	116
Anexo 27: Fotografía de <i>Falklandiopsis magellanicus</i> .....	117
Anexo 28: Fotografía de <i>Nacodius alectrus</i> .....	118
Anexo 29: Fotografía de <i>Antarctobius</i> sp .....	119
Anexo 30: Fotografía de <i>Cylidrorhinus elongatus</i> .....	120
Anexo 31: Fotografía de <i>Cylidrorhinus villosulus</i> .....	121
Anexo 32: Fotografía de <i>Maemactes vestitus</i> .....	122
Anexo 33: Fotografía de <i>Puranius obrienorum</i> .....	123



## RESUMEN

El presente trabajo presenta el estudio de las especies de gorgojo de la papa (Coleóptera, Curculionidae) en localidades productoras de papa de la región Cusco. Para lo cual se revisó material previamente colectado y depositado en la Colección Entomológica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (CEUC-UNSAAC). (Laboratorio De Entomología e Investigación). Adicionalmente entre octubre del 2018 y marzo del 2019 se realizaron colectas directas y en algunos casos se colocaron trampas de caída en 8 provincias de la Región Cusco, en los centros poblados de: Centro poblado Mancco (Andahuaylillas - Quispicanchi), Centro poblado Ccopi bajo (Catca - Quispicanchi), Centro poblado Tinki (Ocongate-Quispicanchi), Ocongate (Quispicanchi), Huancarani (Paucartambo), Centro poblado Chacan (Anta), Espinar (Espinar), Santo Tomas (Chumbivilcas) , Centro poblado Koricancha (Chinchero-Urubamba), Quircas (San Sebastián-Cusco), Tambomachay (Cusco), Centro poblado Yutuyo

Se estudiaron 327 especímenes de los cuales se identificaron 21 especies: *Premnotrypes solaniperda*, *Premnotrypes latithorax*, *Premnotrypes pusillus*, *Rhinotrypes grossepunctatus*, *Rhinotrypes laevigatus*, *Cylydrorhinus sp*, *Amitrus mundus*, *Amitrus nitens*, *Puranius obrienorum*, *Adioristidius manu*, *Adioristidius costulatus*, *Antarctobius sp*, *Amathynetoides sp*, *Telurus sp*, *Hyperoides victus*, *Listroderes punicola*, *Nacodius alectrus*, *Falklandiopsis magellanicus*, *Cylydrorhinus elongatus*, *Cylydrorhinus villosulus* y *Maemactes vestitus*, agrupadas en 3 subfamilias, 4 tribus y 14 géneros. Cabe mencionar que siete especies constituyen registros nuevos para Cusco: *Falklandiopsis magellanicus*, *Antarctobius sp*, *Adioristidius costulatus*, *Telurus sp*, *Hyperoides victus*, *Cylydrorhinus villosulus*, *Cylydrorhinus elongatus*. Ampliando en forma significativa las áreas de distribución para todas las especies estudiadas. Además, se describen los caracteres diagnósticos de cada especie estudiada y una clave actualizada para el reconocimiento de las especies ya descritas.

# LAS ESPECIES DE GORGOJO DE LA PAPA (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) EN 11 LOCALIDADES PRODUCTORAS DE PAPA DE LA REGIÓN CUSCO.

## INTRODUCCIÓN

La región andina del sur peruano es el principal centro de domesticación de las diferentes variedades de papas, que constituyen el alimento básico no solamente para cientos de miles de familias campesinas andinas, sino también para millones de personas en el mundo entero (Tapia & Fries, 2007). Este tubérculo es afectado por un gran número de problemas fitosanitarios, entre ellos los insectos plaga, que en algunos casos pueden causar pérdidas de hasta el 100 % de la producción. Un ejemplo de estos es conocido como “gorgojo de la papa” (Coleóptera: Curculionidae) que es una plaga que incluye un complejo de géneros y especies que aún no han sido completamente identificados y estudiados para cada zona productora de papa (Alcázar, 2002).

El gorgojo de la papa se halla distribuido en toda el área que comprende la región andina, entre los 2,500 y 4,700 m.s.n.m. Se distribuye a lo largo de Argentina, Chile, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia y Perú donde existe mayor concentración de especies y que podrían ser estos últimos considerados como centros de origen de estas plagas (Alcázar, 2002; Alcázar & Cisneros, 1997). Despiertan especial interés científico, tanto por su importancia económica como por aspectos biológicos y evolutivos (Yábar, 2014). La mayoría de trabajos se ha dedicado al estudio del control químico- biológico de la plaga, forzados por la necesidad de combatirla y reducir su daño. Otros aspectos como la identificación de las diversas especies de gorgojos y su distribución geográfica, han sido dejados de lado, generando la necesidad de seguir investigando más sobre la identidad de estas plagas. Por lo cual se plantea este trabajo de investigación que tiene como propósito estudiar las especies de gorgojo de la papa (Coleóptera, Curculionidae) en localidades de la región Cusco.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No existe información actualizada sobre las especies conocidas como gorgojo de la papa. Muchas de sus especies no han sido identificadas y la posición taxonómica de muchas de ellas es confusa.

## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo permitirá conocer las especies correspondientes al gorgojo de la papa y sus características morfológicas más importantes que permitan discriminarlas entre sí, en zonas productoras de papa de la región Cusco.

Los numerosos estudios sobre gorgojo de la papa que se han realizado en diferentes países productores de papa en América se han basado únicamente en estudiar la tribu *Premnotrypini* y dentro de ella solo se tomaron en cuenta en la mayoría de los casos al género tipo *Premnotrypes*. En este trabajo se revisarán e identificarán las colectas de las especies del género ya mencionado y también se realizará la investigación correspondiente sobre las otras tribus y géneros encontrados que pasan desapercibidos hasta la actualidad.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Estudiar las especies del gorgojo de la papa (Coleóptera, Curculionidae) en 11 localidades productoras de papa de la región Cusco.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar las especies del gorgojo de la papa.
- Elaborar una clave de identificación de especies del complejo gorgojo de la papa.

# CAPITULO I

## ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DEL GORGOJO DE LA PAPA

### Antecedentes internacionales

**Anderson & Morrone, (1996)** describieron el género *Andesianellus* Anderson & Morrone, 1996 procedente de las tierras altas de Colombia, Ecuador y Perú; este género se caracteriza por el pequeño tamaño de todas sus especies. Se incluyen las especies *A. minutus* Anderson & Morrone 1996 de Pillahuata (Cuzco), *A. planirostris* Anderson & Morrone 1996 de la misma localidad, *A. tricarinatus* Anderson & Morrone 1996 del Manu.

**Alonso-Zarazaga & Lyal (1999)** publicaron un catálogo de familias y géneros de Curculionidae a nivel mundial actualizando toda la información sobre géneros sudamericanos.

**Blackwelder (1944)** proporcionó una lista de los Curculionidae de Sudamérica estableciendo un sistema taxonómico actualmente vigente.

**Del Río & Lanteri, (2011)** describieron el género *Obrieniolus* (Naupactini) de los Andes peruanos (La Libertad).

**Elgueta & Marvaldi (2006)** presentaron una lista de las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile en la que incluyen al género *Premnotrypes* dentro de la subfamilia Entiminae.

**Germain (1895)** realizó uno de los primeros trabajos de gran magnitud sobre los Curculionidae de Sudamérica, considerando el de los Listroderitos de Chile, que proporciona las primeras descripciones y claves para la identificación de gran número de especies de Curculionidae.

**Girón (2006)** describió y esquematizó los principales caracteres externos de los adultos de la Subfamilia Entiminae Schoenherr (Coleoptera: Curculionidae) incluyendo una clave para identificación de los géneros incluidos en esta subfamilia. *Galapaganus*, *Pantomorus* y *Platyomus* son reportados por primera vez para Colombia.

**Heller (1935); Hustache (1933); Marshall (1936); Pierce (1914)** realizaron trabajos que describen las especies actualmente conocidas como gorgojo de los Andes.

**Kuschel, (1949)** realizó una revisión de los Curculionidae del Norte de Chile, describiendo algunas especies que luego fueron reportadas para Perú.

**Kuschel, (1955)** estableció nuevas sinonimias y proporcionó una lista muy completa sobre los Curculionidae de Chile y Perú.

**Kuschel, (1956)** estableció la tribu Premnotrypini dentro de la subfamilia Leptopiinae e incluyó dentro de ella los géneros *Rhinotrypes* Kuschel 1956, *Microtrypes* Kuschel 1956 y *Premnotrypes* Pierce 1914, reportó nuevas especies para este último. En este trabajo determino el aedeagus como carácter taxonómico importante para diferenciar 11 especies del género *Premnotrypes*. Sus especies se distribuyen desde Colombia hasta el extremo norte de Chile.

**Marvaldi & Lanteri, (2005)** proporcionaron una clave dicotómica para la identificación de 7 familias, 28 subfamilias de Curculionoidea sudamericanos y 21 tribus de Curculioninae y Molytinae en América del Sur. La clave se basa en la descripción de los caracteres morfológicos externos, e incluye datos de la genitalia, piezas bucales y rasgos biológicos de las especies.

**Marvaldi, Del Rio, Pereyra, Rocamundi, & Lanteri (2018)** realizaron estudios morfológicos y análisis filogenéticos con 63 especies de Entiminae y cuatro taxones de Cyclominae. En el sur de Sudamérica (Patagonia y Andes), demostrando que los gorgojos entiminos paleárticos evolucionaron independientemente de los gorgojos neotropicales.

**Morrone, (1992)** revisó el género *Falklandius* Enderlein y describió el género *Lanteriella* Morrone 1992 proporcionando una clave para las especies y su análisis filogenético

**Morrone, (1994)** revisó las especies asignadas al género *Macrostyphlus* Kirsch asignándolas a los géneros *Macrostyphlus*, *Amathynetoides* Morrone 1994, *Adioristidius* Voss y *Puranius* Germain. Sinonimizó el género *Amathynetoides* (= *Amathynetes* Kuschel) de la provincia Puneña de Bolivia y Perú.

**Morrone (1999)** publicó la lista de especies de la subfamilia Entiminae para Sudamérica

**Morrone (2002)** publicó la lista de especies de la subfamilia Cyclominae para el sur de los Estados Unidos.

**Morrone, (2011)** elaboró una lista anotada de la tribu Listroderini, ya incluyéndola en la subfamilia Cyclominae.

**Morrone, (2013)** publicó un artículo dando a conocer las subtribus y géneros de Listroderini con claves de identificación.

**Oberprieler, Marvaldi, & Anderson (2007)** describen de manera general el progreso que se realizó en la taxonomía, clasificación y filogenia de los gorgojos en los 250 años transcurridos desde las primeras descripciones taxonómicas de gorgojos en todo el mundo, también hace un breve recuento de las siete familias y de las subfamilias más grandes, resumiendo su diversidad, distribución y biología e identifican los principales problemas clasificatorios que quedan en cada uno.

**Oberprieler, (2010)** reclasificó la subfamilia Cyclominae aclarando que la tribu Listroderini corresponde a la mayoría de géneros sudamericanos.

**Wibmer & O'Brien (1986)** publicaron la lista de Curculionidae “*Sensu Lato*” para Sudamérica.

### **Antecedentes nacionales**

**Alcalá (1979)** describió una nueva especie de gorgojo de los andes: *Premnotrypes piercei* para los departamentos de Junín y Huancavelica. En su trabajo menciona que esta especie está muy relacionada a *P. vorax*.

**Delgado (2005)** diferenció 22 morfotipos de gorgojo de los andes en dos zonas agroecológicas de Puno (Circunlacustre y Suni) de las cuales identificó y caracterizó 5 especies que son las más frecuentes y de mayor importancia en el cultivo de papa: *Premnotrypes solaniperda*, *P. latithorax*, *Rigopsidius piercei*, *R. tucumanus* y *Listroderes punicola*.



**Yábar (2014)** realizó un estudio taxonómico y cladístico de la tribu Premnotrypini Kuschel (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae), brinda una clave actualizada para el reconocimiento de las especies de Premnotrypes, a partir de los resultados de su análisis cladístico. Sus datos de diversidad y distribución sugieren un área de alta diversidad ubicada entre Cusco y Andahuaylas (Perú) de donde, aparentemente, se distribuyen las especies hacia el sur hasta Bolivia y hacia el norte hasta Venezuela.

**Yábar (2015)** redescubrió *Premnotrypes pusillus* y amplió los lugares de distribución para esta especie en el Perú: localidades de Pochccota y Cupisa en la región de Apurímac.

#### **Antecedentes locales**

**Carrasco (1961)** estudió las características morfológicas y biológicas de *Premnotrypes latithorax* Pierce 1914 en el departamento de Cusco. En su trabajo hace mención sobre la distribución del gorgojo de los andes para las localidades de Anta, San Jerónimo (Caira), Paucartambo, Paruro, Andahuaylillas, Acomayo, Calca y Urcos.

**Yábar (2011)** enlista los curculionidos asociados a la papa en condiciones de almacenamiento en la localidad de Quecayoc - Cusco: *Premnotrypes latithorax* Pierce, *Premnotrypes solaniperda* Kuschel, *Premnotrypes* sp, *Premnotrypes Suturicallus*, *Cylidrorhinus* sp., *Puranius* sp., *Puranius obrienorum* Morrone y *Listroderes* sp. Las dos especies del género *Puranius* son citados por primera vez para la localidad en estudio.

Según los antecedentes podemos ver que existen trabajos anteriores relacionados al conjunto de especies conocido como gorgojo de la papa, aún no se ha identificado totalmente a las especies y la identidad de algunas es confusa. Por esta razón resulta necesario identificar y describir los caracteres diagnósticos de cada especie de este complejo grupo en la región sur-andina del Perú.

## **GENERALIDADES**

### ***1.2.1. ORIGEN DEL GORGOJO DE LA PAPA***

Los coleópteros hicieron su aparición en la tierra durante el Pérmico inferior (hace 250 millones de años). La fauna Coleóptera de la región neotropical probablemente apareció durante el terciario (59 y 12 millones de años). (Delgado, 2005).

El ascenso de los Andes durante el terciario provocó grandes cambios climáticos, siendo este elemento morfológico el más importante en el neotrópico. Esto causó una notable diversificación de especies, desde el punto de vista geológico concuerda con los patrones de distribución del "gorgojo de los Andes". La distribución y composición de Coleóptera de Sudamérica se extendió en función a los cambios topográficos climáticos y ecológicos del pasado. (Kuschel, 1956)

El "gorgojo de la papa" es exclusivamente sudamericano ya que muestra alta especificidad hacia la papa, lo que les permite lograr una alta sincronización con el cultivo. Por la predominancia de especies hacia la parte central de los Andes de Perú y norte de Bolivia, se asume que estas especies se originaron en los Andes del Sur, ya que está comprobado que tienen estrecha relación con la papa, la cual se originó en América del sur. Existen opiniones muy diversas que dicen que el origen se ubicaría en el altiplano Peruano-Boliviano y que de allí se habría dispersado hacia el norte y sur de América. (Delgado, 2005)

### ***1.2.2 BIOLOGIA***

Los gorgojos tienen una sola generación al año y durante su vida pasan por 4 estados de desarrollo: Huevo, larva, pupa y adulto. La actividad alimenticia de estas especies de gorgojos afecta el follaje y los tubérculos. Los adultos se alimentan de las hojas haciendo cortes en forma de media luna en el borde foliar de la planta. Esta plaga ocasiona graves daños a los tubérculos en el campo que pueden llegar en algunos casos al 100 % de la cosecha. Las larvas barrenan el tubérculo haciendo túneles en los que depositan sus excrementos y cuando las larvas abandonan el tubérculo hacen agujeros circulares por

donde salen. Las larvas son subterráneas y se desarrollan alimentándose exclusivamente en tubérculos (Yábar, 2014).

### ***1.2.3. COMPORTAMIENTO***

Durante el día los adultos permanecen escondidos debajo de los terrones y agrietamientos del sustrato que están cerca de la planta. En la noche suben a la planta de papa y se comen el follaje. Las hembras ponen sus huevos dentro de pajitas u otros restos vegetales cerca al cuello de la planta. Las nuevas larvas, después de la eclosión de los huevos, se introducen en el suelo y penetran los tubérculos de papa. La larva barrena el tubérculo y permanece allí hasta completar todo su período larval. Después abandona el tubérculo y prepara una celda de tierra para empupar, ya en el suelo la larva que está en la fase de pre-pupa se transforma en pupa, y más tarde en adulto invernante, permaneciendo en su celda pupal hasta su emergencia. (Delgado, 2005)

### ***1.2.4. OCURRENCIA ESTACIONAL***

La ocurrencia estacional del "gorgojo de la papa" presenta dos fases bien definidas, una Fase Invernante (que se da en el suelo en los estados de prepupa, pupa y adulto invernante durante los meses de Junio, Julio, Agosto, Setiembre y Octubre) y una Fase Migrante que se da cuando el adulto emerge del suelo y se dirige a los campos de cultivo, desde octubre hasta mayo (Delgado, 2005)

Se observa una extraordinaria sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente. Se puede distinguir claramente una fase migrante activa, que coincide con la campaña agrícola, y una fase invernante que coincide con la época seca y fría (Paco, 2014)

### ***1.2.5. CICLO BIOLÓGICO***

El ciclo biológico es anual con una sola generación que coincide con el desarrollo vegetativo, floración y fructificación de la planta de papa. El ciclo inicia cuando los adultos se aparean en los meses de enero, febrero y marzo, de acuerdo a la madurez de los imagos, siendo marzo el mes propicio para la cópula. La postura de huevos se realiza a partir de enero, febrero y marzo, continuando con la eclosión de huevos y la liberación de larvas, que

tienen un desarrollo largo iniciándose en los meses de febrero a abril y puede prolongarse hasta julio, agosto y setiembre. Las larvas se dirigen hacia la humedad de la tierra, buscando papas y realizan una perforación en la papa, después se alimentan de los tejidos de esta, posteriormente esta perforación se cierra por el desarrollo del tubérculo, quedando la larva al interior del tubérculo, El periodo pupal se caracteriza por la inmovilidad casi total del individuo y dura aproximadamente 2 meses, iniciando en mayo, junio y se puede prolongar hasta mayo, junio, julio, agosto y setiembre aproximadamente. Los nuevos imagos harán su aparición en julio y completaran su desarrollo en los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, completando así su ciclo biológico (F. Carrasco, 1961).El desarrollo de los estados podría variar en cuanto a las diferencias de especies o a diferentes condiciones medio ambientales como la temperatura. En algunos casos la mayor diferencia es en la cantidad de estadios larvales, un claro ejemplo se da en *P. vorax*, que presenta 5 estadios larvales (en lugar de cuatro estadios que presentan otras especies), y la cantidad de huevos puesto por las hembras (Delgado, 2005).

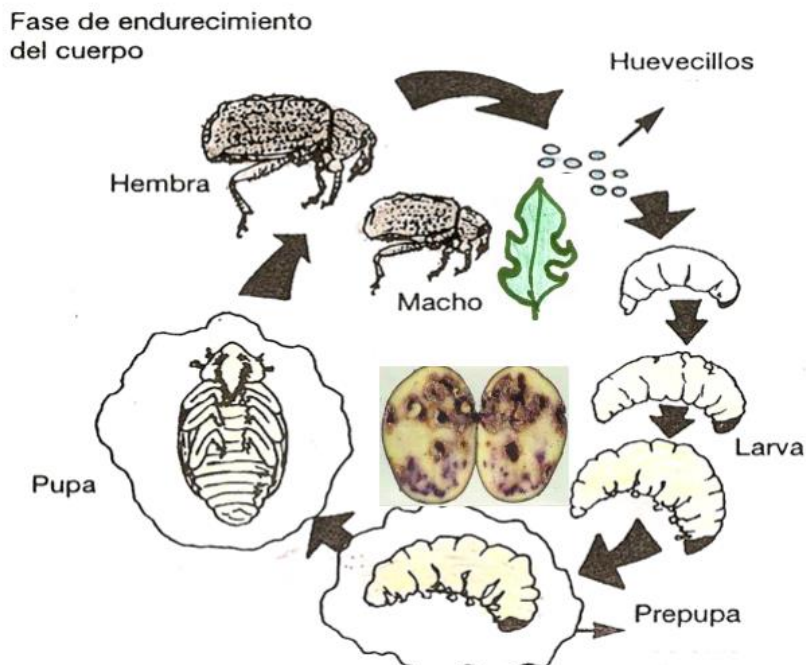


Figura 1: Ciclo biológico del gorgojo de la papa

#### **1.2.5.1. Huevo**

Los huevos tienen forma oval alargado o capsular, son de color blanco-cremoso y completamente lisos. (F. Carrasco, 1961).

#### **1.2.5.2. Larva**

Las larvas son de color blanco, oval alargada y rechoncha. Sus movimientos son ligeros en los primeros estadios de larva y a medida que se acerca su período pupal son lentos y casi inmóviles. Para completar su desarrollo requiere de un período intermedio llamado pre-pupa, para luego pasar al estado de pupa. Presenta una cabeza bien diferenciada y 13 segmentos muy semejantes de los cuales el pigopodo es pequeño de forma circular que rodea el ano (F. Carrasco, 1961)

#### **1.2.5.3 Pupa**

La pupa se presenta de color blanquecino, blando y con movimientos restringidos. A medida que se va desarrollando cambia de color blanco a crema, anaranjado y marrón, siendo este último color cuando se transforma en imago (Delgado, 2005)

#### **1.2.5.4. Adulto Invernante**

El adulto invernante es de color crema-amarillento, luego se torna de color anaranjado, marrón claro y finalmente marrón oscuro o negro. La duración de esta fase, en la que el adulto permanece dentro de su celda en el suelo, es de 65 a 135 días aproximadamente (F. Carrasco, 1961)

#### **1.2.5.5. Adulto Libre**

El adulto libre presenta diferencias de tamaño en relación al sexo. Generalmente las hembras son más grandes que los machos. La longevidad del adulto para los machos varía de 168 a 277 días y para las hembras de 126 a 233 días (Delgado, 2005)

### ***1.2.6. DAÑOS QUE OCASIONA EL GORGOJO DE LA PAPA***

El gorgojo asociado a la papa, en su estado de larva y adulto causa demasiado daño al cultivo. Los adultos hacen comeduras en los bordes de la lámina foliar, demarcando una

forma semilunar o semicírculo que es muy característico. Cuando las poblaciones son numerosas algunos llegan a comer hasta la nervadura central y ocasionalmente los adultos pueden dañar estolones, tubérculos en formación y la base del tallo de la planta; el 63 % de daños son causados en el foliolo terminal y las hembras consumen cerca del doble de lo que consume el macho (Delgado, 2005)

Los daños ocasionados en los tubérculos comienzan, cuando las nuevas larvas recién emergidas penetran a los tubérculos en forma superficial. Según se desarrollan realizan característicos túneles que por lo general se encuentran rellenos con excremento. Una vez cumplido el estado larval abandonan el tubérculo haciendo característicos agujeros circulares de 3 a 4 mm de diámetro. Las esclerificaciones y excrementos hacen inservible al tubérculo ya que las primeras endurecen considerablemente algunas zonas de la papa y los segundos ensucian los tubérculos sanos (F. Carrasco, 1961)

Respecto al daño ocasionado por larvas, estas afectan directamente la productividad en términos de porcentaje de papa no comercializable o de pérdida de valor comercial (Yábar, 2014).

### ***1.2.7. POSICIÓN SISTEMÁTICA***

Pierce (1914) presenta la siguiente posición taxonómica para "gorgojo de la papa":

PHYLLUM : ARTHROPODA, Siebdt y Stannius (1845)

SubPhyllum: MANDIBULATA, Me. Leay (1821)

DIVISION: PHYTOPHAGOIDES, Peyerinhoff (1933)

CLASE: INSECTA O HEXAPODA, Linneus (1758)

SubClase: PTERYGOTA

ORDEN: COLEOPTERA, Linneus (1758)

Sub Orden: POLIPHAGA, Comstock (1940)

Serie: RHYNCHOPHORA

SUPER FAMILIA: CURCULIONOIDEA, Hopkins (1911)

FAMILIA: CURCULIONIDAE, Latraille (1804)

SUB FAMILIA: ENTIMINAE

CICLOMINAE

CRYPTORHYNCHINAE

## **1.2.8. CARACTERES MORFOLOGICOS**

### **1.2.8.1. Cabeza**

La cabeza generalmente se extiende desde el margen posterior de los ojos hasta el margen anterior del pronoto, en otros puede prolongarse notablemente hasta detrás de los ojos (Eugnominae y algunas Brentinae). Puede ser igual de ancho como el pronoto o más estrecho que el pronoto, visible desde la vista dorsal u oculto por el pronoto (Marvaldi & Lanteri, 2005)

Los ojos suelen ser facetados, o lisos (Brentinae). La forma, convexidad, el tamaño relativo y la posición de los ojos proporcionan caracteres taxonómicos valiosos. Pueden ser redondos, longitudinalmente ovalados o transversalmente ovalados; de planos a fuertemente convexos.

La frente puede ser estrecha o ancha, esto depende mucho del tamaño relativo y la proximidad que existe entre los ojos. En algunos taxones existen arcos superciliares, constricciones o impresiones preoculares o postoculares, o lóbulos postoculares (por ejemplo, Rhythirrininae). Los lóbulos postoculares son proyecciones de los márgenes anterolaterales del pronoto, que podrían ocultar parcialmente los ojos.

Rostrum. - Una de las características más comunes de Curculionoidea es la presencia de un rostro extendido más allá de los ojos, con partes de la boca situadas en su ápice. La longitud, forma y anchura del rostro demuestran una gran variación entre los taxones de gorgojo, desde largos y delgados ("gorgojos de nariz larga", como Curculioninae) hasta cortos y anchos ("gorgojos de nariz ancha, como Entiminae), y puede reducirse o incluso estar ausente en algunos grupos especializados (por ejemplo, Scolytinae, Platypodinae).

Las escrobas son surcos rostrales laterales cuya función es la recepción del escapo en reposo y pueden tener diferente extensión y curvatura.

Algunos gorgojos poseen una cavidad ventral o canal esternal que sirve para la recepción del rostro en reposo. "Este canal puede ser solo proesternal, también puede abarcar el mesostino y, en algunos casos, se extiende hacia el metasterno, o incluso más, hacia los ventritos. En Cryptorhynchinae, el canal termina en un receptáculo en forma de copa" (Marvaldi & Lanteri, 2005)



Las partes de la boca se encuentran ubicadas en el vértice del rostro. El labrum y la sutura criololabral no se distinguen en la mayoría de las Curculionoidea. El labio tiene un prementum, que puede ser o no pedunculado, y un esclerito posterior llamado submentum, también llamado "pregula". La manera en que el prementum labial cubre el maxilar determina dos tipos de partes de la boca: en el tipo Adelognato, el maxilar está oculto por un prementum agrandado, y en el tipo Phanerognato, el maxilar es visible continuamente a los lados del prementum. Cuando el prementum es relativamente pequeño, generalmente es pedunculado. Las características de los palpos labiales y maxilares, como el número de artículos, la inserción, y dirección son útiles como caracteres taxonómicos a nivel de familia y subfamilia. (Marvaldi & Lanteri, 2005)

Poseen mandíbulas grandes, robustas y fijas, pudiendo ser o no escamosas en "gorgojos de nariz ancha", y generalmente son más pequeñas, glabras o con pocas setas en "gorgojos de nariz larga". Además, las mandíbulas de los gorgojos de nariz ancha llevan una cicatriz, dejada por un proceso deciduo. (Marvaldi & Lanteri, 2005)

"El margen interno de las mandíbulas es generalmente dentado, mas no ocurre así con el borde externo, excepto en algunos grupos como Rhynchitinae, con mandíbulas tipo exodonte (con dientes en el borde externo de la mandíbula). En la mayoría de los gorgojos, las mandíbulas están unidas lateralmente, con un movimiento horizontal, pero en Curculionini el punto de sujeción está ubicado dorsalmente y las mandíbulas se mueven verticalmente." (Marvaldi & Lanteri, 2005)

Antena. - Está conformada por 11 artículos (Curculionoidea), pero el número básico es 12, el último artículo generalmente se fusiona con el artículo 11. El artículo basal es el "escapo", seguido por el "funículo" de siete artículos y por tres artejos que están fusionados llamado "clava" que se encuentra en la parte terminal de la antena. En Curculionidae, las antenas son geniculadas y el funículo unido oblicuamente al escapo. La clava es compacta, y sus artículos generalmente se reconocen por ser más anchos y más pilosos. Las antenas se insertan entre la parte media y el ápice del rostro, pero en algunos casos cerca de la base rostral. La inserción es mayormente lateral, pero algunos gorgojos tienen inserciones antenales dorsales o ventrales. (Machado, 2010)

### 1.2.8.2 Tórax

El contorno del protórax y los élitros determinan la forma general del cuerpo. El pronoto suele ser más ancho que largo y los élitros puede reducirse, dejando los tergitos terminales (pygidium) sin cubrir. En cambio, en Mesoptiliinae, la base elitral se extiende hacia adelante, y oculta la base del pronoto. En otros taxones con mesepimeron ascendente, este esclerito pleural se observa entre los ángulos basales del pronoto y el élitro. El número de estrías en los élitros generalmente son 10, y están numeradas desde la sutura hasta el margen elitral. Los espacios entre estrías se llaman interestrias. Los élitros puntuados irregularmente tienen estrías indistintas, y en ciertas especies existen estrías supernumerarias (Marvaldi & Lanteri, 2005)

Los escleritos pleurales del mesotorax y metatórax son mesepisternum, mesepimeron, metepisternum y metepimeron. El mesepimeron tiene valor como carácter taxonómico., el metepimerón, puede estar expuesto o cubierto por el élitro.

Las patas proporcionan numerosos caracteres taxonómicos para la identificación de taxones superiores de la super familia Curculionoidea. “Las coxas frontales pueden ser contiguas, subcontiguas o separadas entre sí. El trocánter generalmente está reducido y es subtriangular, con el fémur unido a su lado; en Apioninae el trocánter es conspicuo y subcilíndrico, con el fémur unido a su vértice., Las patas delanteras de los gorgojos pueden mostrar dimorfismo sexual, siendo más gruesas y largas en los machos.La tibia puede estar desarmada apicalmente, o puede tener un diente apical (mucro), un gancho (uncus) o una o dos espuelas, el aspecto del peine apical de las setas puede ayudar a reconocer la condición de uncus. Una tibia particular puede tener ambos, uncus y premucro (por ejemplo, algunos Molytinae). La base del premucro suele estar flanqueada por un par de mechones de pelos largos. El mucro y los uncus son estados diferentes del mismo carácter. Por el contrario, uncus y premucro no son homólogos y pueden tener lugar en la misma tibia (Marvaldi & Lanteri, 2005)

Las espinas son una o dos setas fortificadas en el margen apical interno de la tibia, que a veces aparecen además del mucro. Los espolones tibiales están presentes en muchas especies (Nemonychidae, Belidae, Attelabidae, Caridae y Brentidae), pero ocurren solo

esporádicamente en Curculionidae (por ejemplo, algunas Eriirhininae, Entiminae, Cylydrorhinini, Rhythirrininae) (Kuschel, 1956).

Los peines tibiales se ubican en las tibiae de los gorgojos y suelen tener filas de setas modificadas en el ápice, alrededor de la articulación del tarso. El peine apical de las setas tiende a ser más desarrollado en las tibiae traseras, y puede orientarse transversalmente o de forma oblicua a subparalela con respecto al eje tibial. El peine apical puede estar presente o ausente, si está presente, suele ser oblicuo o subparalelo al eje tibial, y si no está presente solo está ligeramente curvado. Los tarsos presentan cinco artículos tarsales, pero en la mayoría de los casos los tarsitos parecen ser tetra segmentados (seudotetrámeros) porque el tarsito 4 es minúsculo y está oculto entre el tarsito 3 generalmente bilobulado. El tarsito 5 generalmente lleva un par de garras, y excepcionalmente una sola garra tarsal. Las garras del tarso pueden ser libres (independientes o separadas unas de otras), o connatas (las caras internas son contiguas en su mitad basal); simples, o apendiculadas cuando llevan un proceso o diente en la base, que en algunos casos puede ser tan largo como la garra. En Dryophthorinae hay lóbulos dorsal y ventral entre las garras (Marvaldi & Lanteri, 2005)

### **1.2.8.3. Abdomen**

Los esternitos abdominales visibles son cinco (enumerados del tres al siete), porque los esternitos uno y dos se han absorbido en la cavidad coxal posterior. Por lo general, se llaman ventritos y se numeran de uno a cinco. En las familias basales de gorgojo, los ventritos suelen ser libres y de un tamaño similar, pero en la mayoría de los gorgojos los dos primeros ventritos están fusionados y con frecuencia son más grandes que los restantes. La flexión se ha concentrado en los ventritos tres y cuatro, que eventualmente forman una bisagra con la cual se articula el vientrito cinco para abrir y cerrar el vértice del abdomen. Los tergitos abdominales uno a siete se ubica debajo de los élitros y son menos esclerotizados que los esternitos, con espiráculos funcionales colocados en sus áreas laterales. El tergito número ocho puede estar expuesto u oculto. En algunos grupos con élitros abreviados, uno o dos tergitos están descubiertos y usualmente esclerotizados. Los tergitos terminales descubiertos forman el pygidium (Marvaldi & Lanteri, 2005)

El esternito 5 en la hembra es redondeado o algo agudo, en cambio en el macho es ligeramente truncado, más corto y ancho que el de la hembra (Yábar, 2014)

#### **1.2.8. 4. Genitales**

Los genitales masculinos proporcionan características taxonómicas importantes para diagnosticar los taxones del gorgojo. Los rasgos más importantes son el desarrollo y la longitud relativa del aedeagus, el tegmen (con su placa dorsal y su apodema o manubrio), y el apodema del esternito 9 (spiculum gastrale), todas ellas forman la armadura genital. (Marvaldi & Lanteri, 2005).

## CAPITULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1 *ÁREA DE ESTUDIO*

El departamento de Cusco se encuentra ubicado al sur este del territorio peruano abarcando zonas andinas y selva. Cubre una extensión de 71,986.5 Km<sup>2</sup>, que se distribuye en sus 13 provincias y 108 distritos. Limita al Norte con Ucayali, al Sur con Arequipa y Puno, al Este con Madre de Dios y Puno y al Oeste con Arequipa, Apurímac, Ayacucho y Junín. El Cusco se extiende entre los 11 y 15 grados Latitud Sur, así como entre los 70 y 73 grados Longitud Oeste.

Figura 2: Mapa político del Perú y Mapa político de Cusco

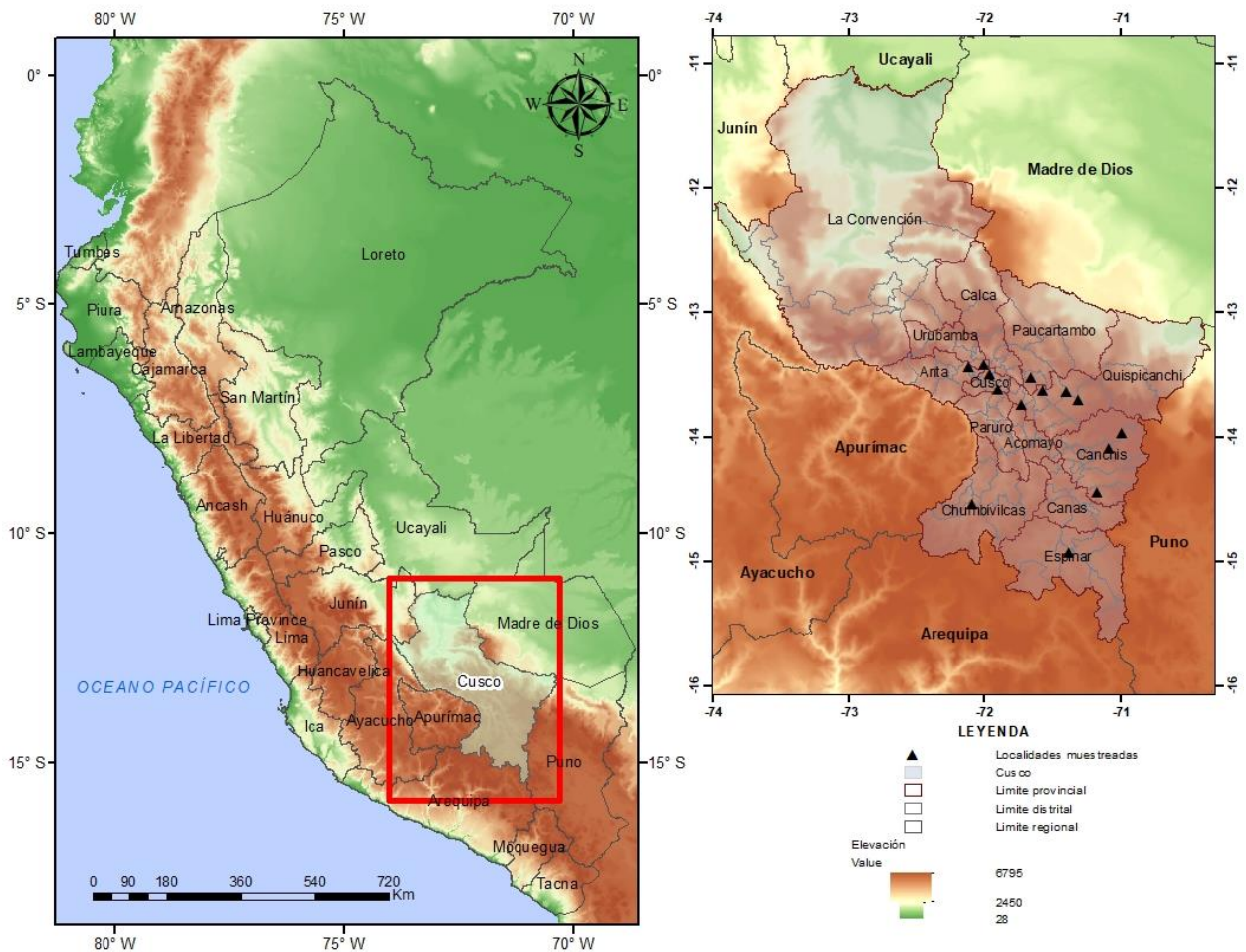
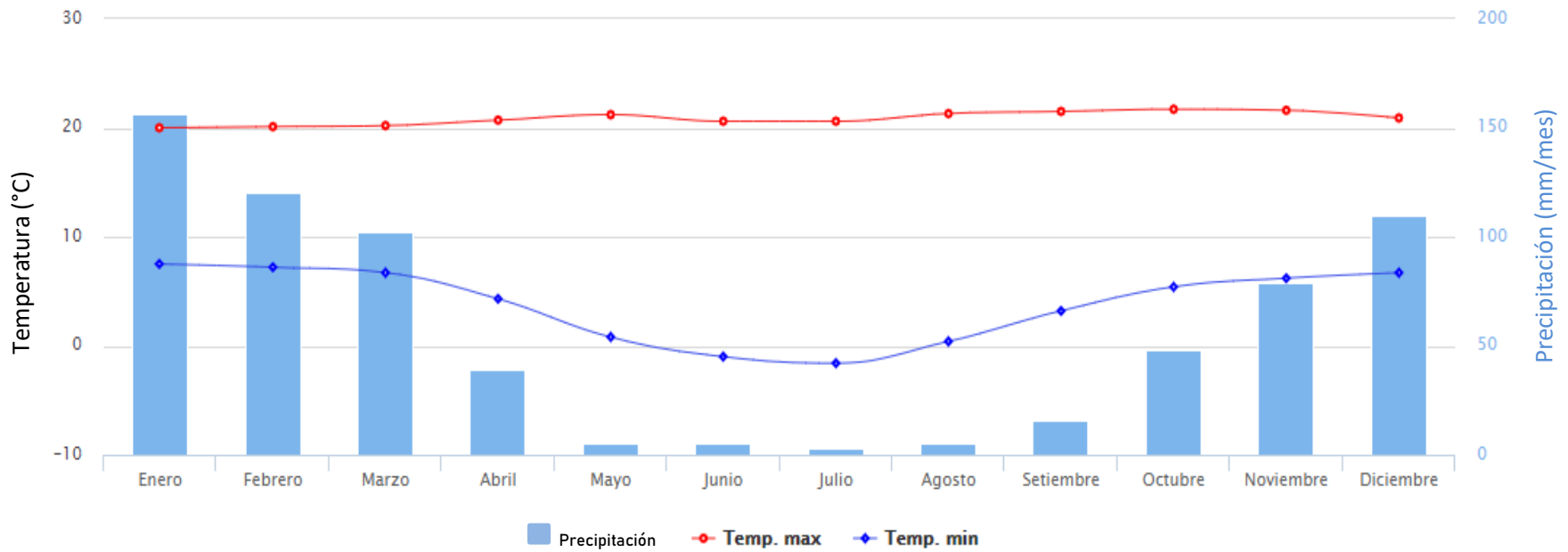


Figura 3: Promedio de temperatura y precipitación para Cusco



Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe>

La Región de Cusco presenta dos temporadas bien marcadas: una lluviosa entre noviembre y marzo y la otra seca entre abril y octubre con noches frías y días soleados.

El área de estudio comprendió la región Cusco en las localidades productoras de papa en las provincias:

Tabla 1: Provincias, Distritos y Centros Poblados estudiados

PROVINCIA	DISTRITOS	CENTRO POBLADO
<b>Cusco</b>	San Sebastián	Quircas
	Cusco	Tambomachay
<b>Quispicanchi</b>	Andahuaylillas	Mancco
	Catca	Ccopi Bajo
	Ocongate	Ocongate
	Ocongate	Tinki
<b>Paucartambo</b>	Huancarani	Huancarani
<b>Anta</b>	Anta	Chacan
<b>Espinar</b>	Espinar	Espinar
<b>Chumbivilcas</b>	Santo Tomas	Santo Tomas
<b>Urubamba</b>	Chinchero	Koricancha
<b>Canchis</b>	Checacupe	Yutuyo
	Checacupe	Checacupe
	Marangani	Hanccohocca

Figura 4: Mapa político del Perú y Mapa político de Cusco

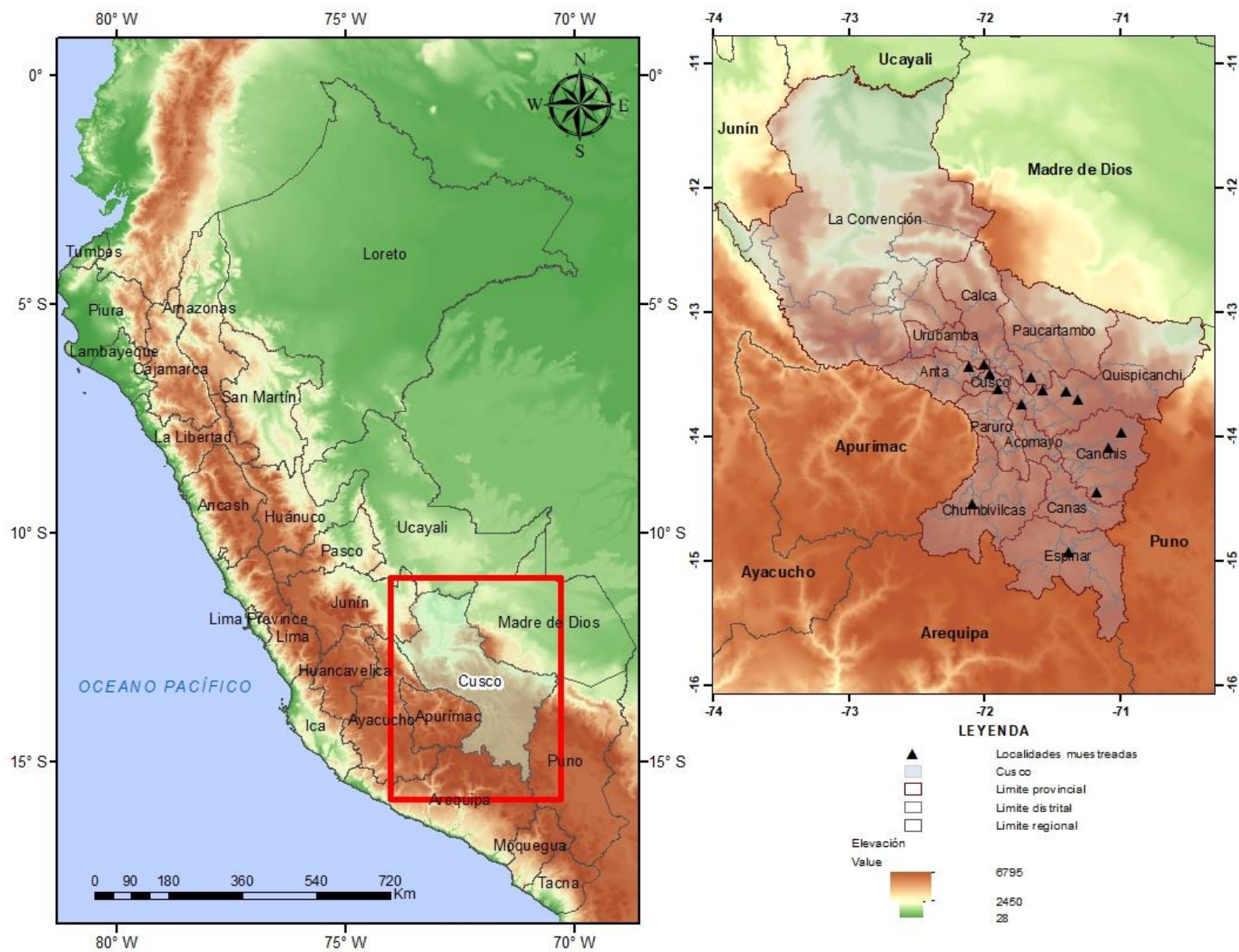
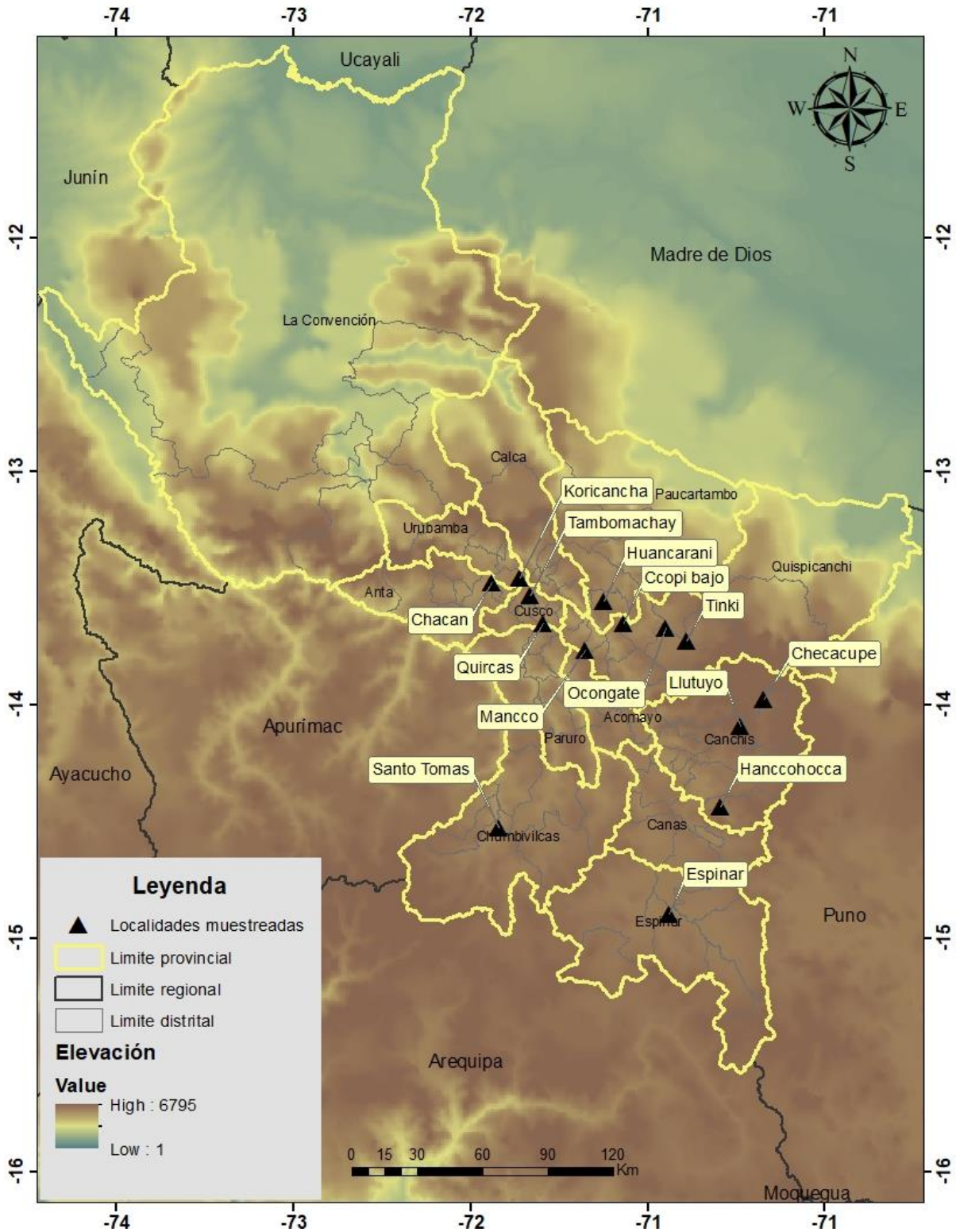




Figura 5: Mapa del área de estudio, donde se indica las localidades muestreadas.



## **2.2 MATERIAL BIOLÓGICO**

- Muestras de gorgojos de papa

## **2.3 MATERIAL DE CAMPO**

- Potes para muestras
- Alcohol 70°- 96°
- Pinzas
- Gps
- Libreta de apuntes
- Lupas
- Plumón marcador
- Cámara fotográfica
- Agua
- Pinzas
- Colador
- Ponchos de plástico
- Zarandas
- Vasos para trampas de caída

## **2.4 MATERIAL DE LABORATORIO**

- Alfileres entomológicos N°2 y 3
- Puntillas de cartulina
- Alcohol 96°
- Hidróxido de potasio
- Ácido acético glacial 99-100%
- Papel toalla
- Microscopio estereoscópico

- Laptop
- Tecnopor
- Gradilla entomológica
- Etiquetas
- Libreta de apuntes
- Patrones y claves de identificación (Kuschel 1956)
- Bibliografía especializada
- Placas Petri
- Potes de plástico
- Gaveta entomológica.

## 2.5. TERMINOLOGIA DEL GORGOJO DE LA PAPA

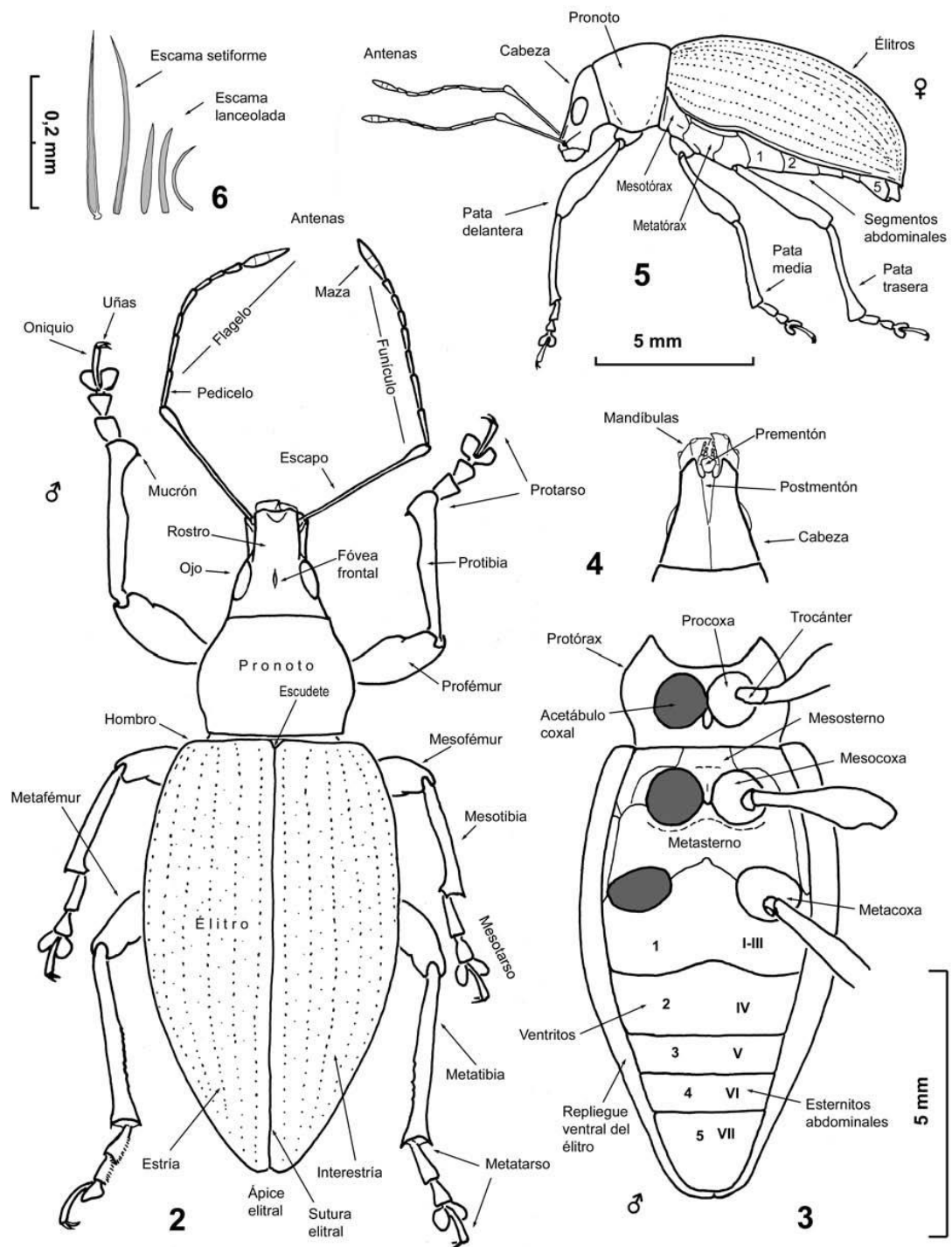


Figura 6: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)

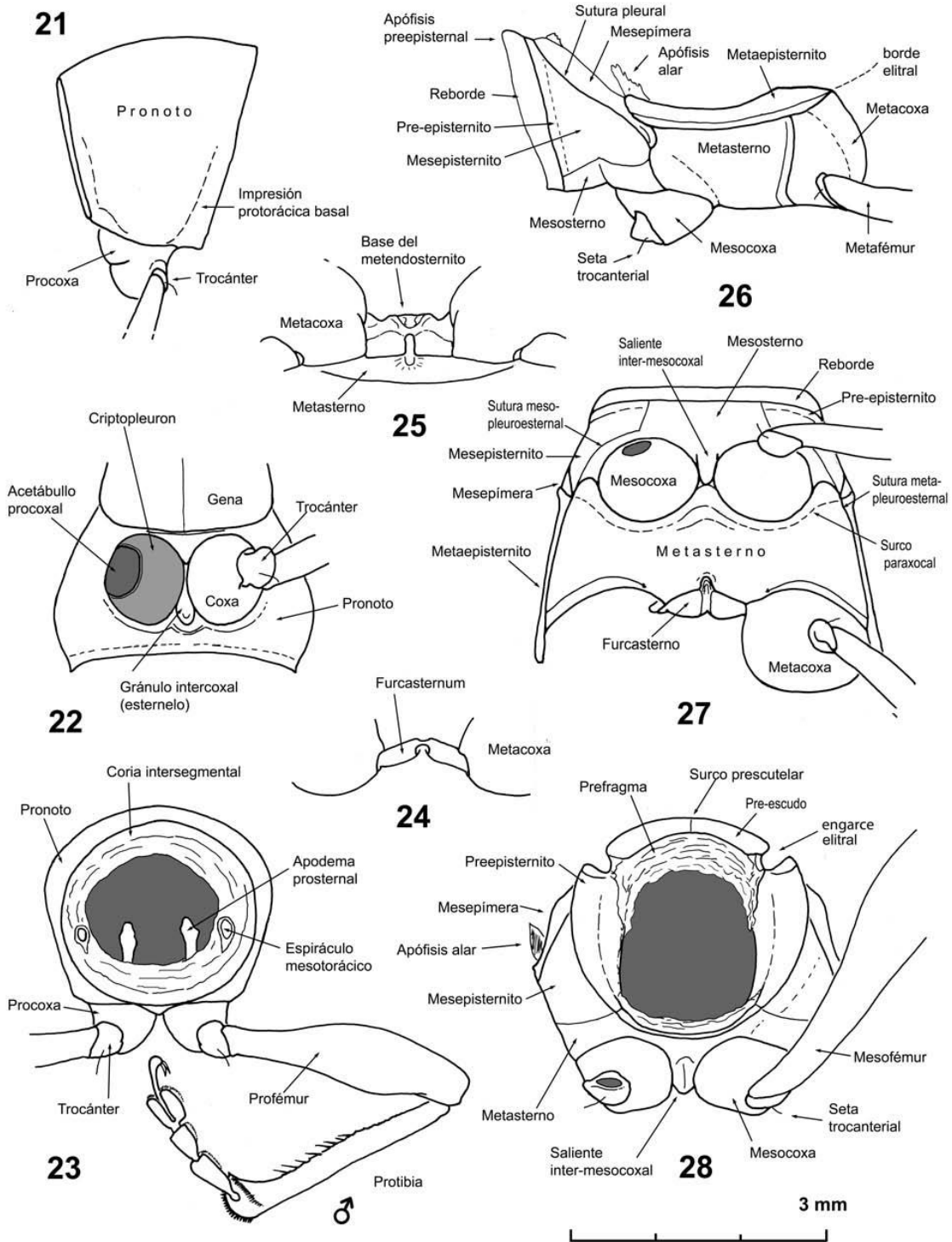


Figura 7: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)

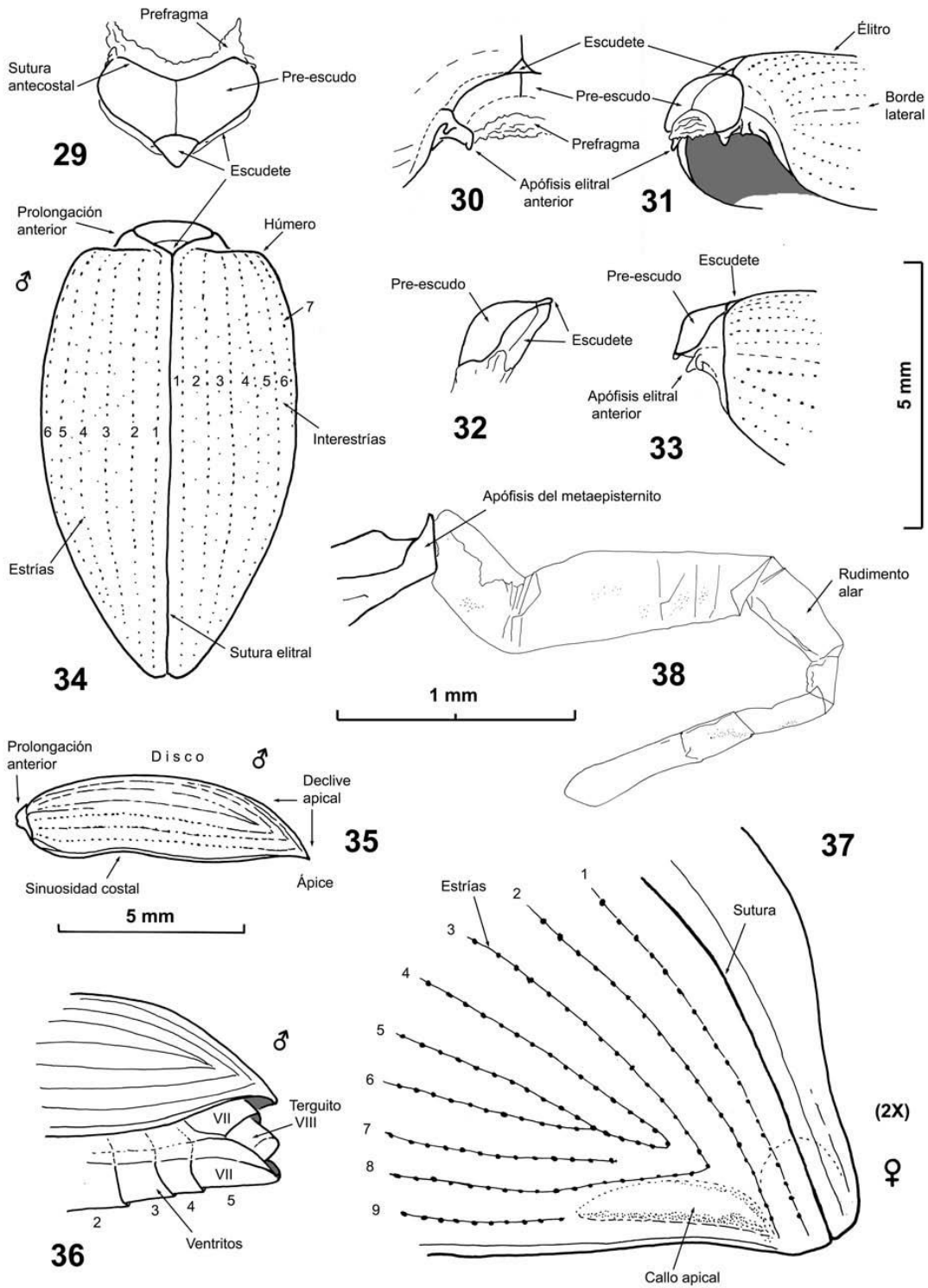


Figura 8: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)

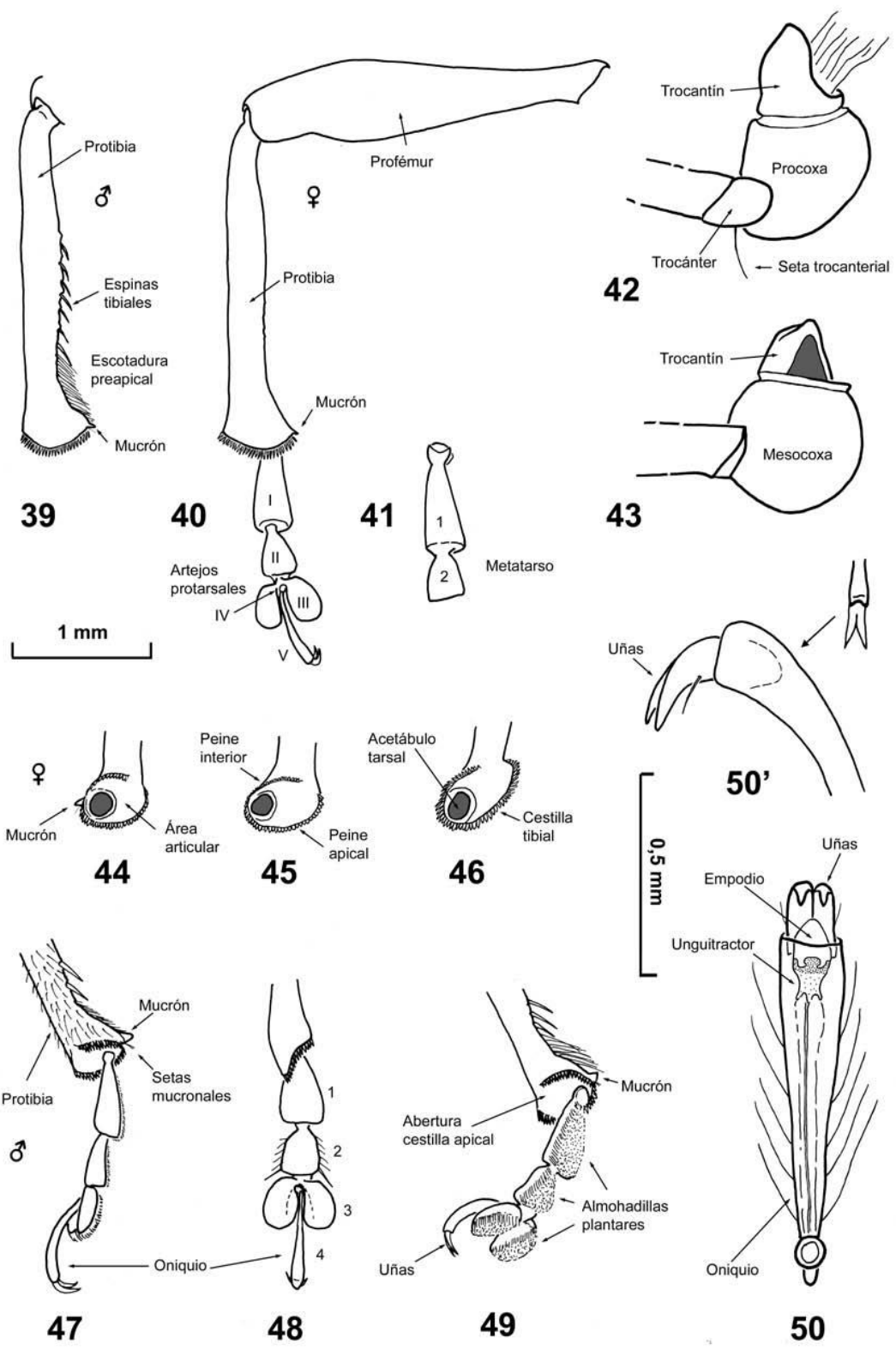


Figura 9: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)

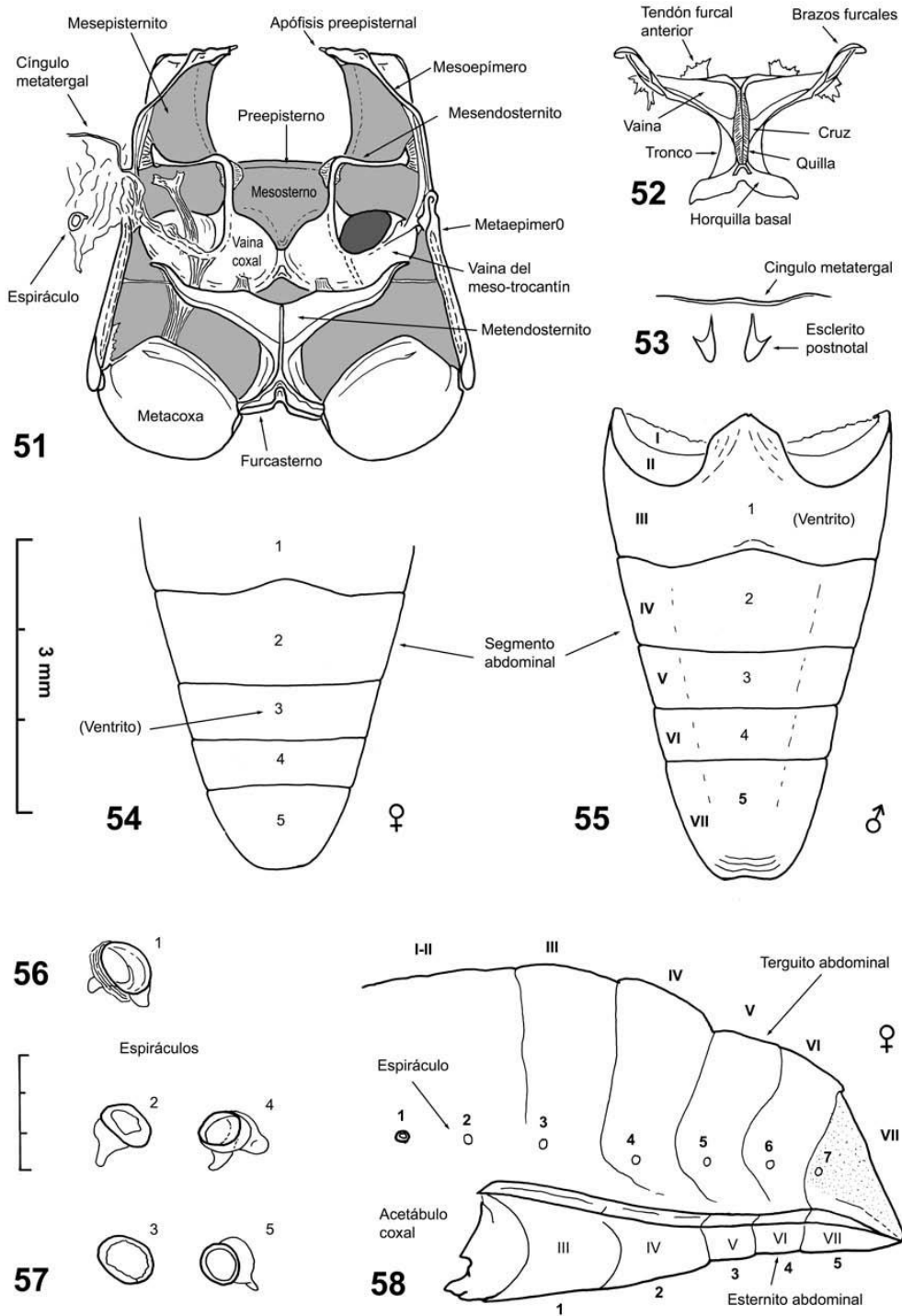


Figura 10: Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)



## 2.6 METODOLOGÍA

### 2.6.1 TIPO DE INVESTIGACION

- Descriptiva

### 2.6.2 TRABAJO EN CAMPO

#### 2.6.2.1 COLECCIÓN

Se viajó al área de estudio vía terrestre para ubicar las zonas de muestreo (campos de cultivo de papa), se procedió a realizar la colecta directa de gorgojos en el sustrato y follaje de la planta con ayuda de pinzas entomológicas. Se colocaron trampas de caída que consisten en excavar un agujero en el sustrato de las plantas de papa y colocar recipientes (en este caso vasos plásticos de 200ml) que se nivelan con la superficie del suelo. A cada trampa se le agregó una solución compuesta por agua y detergente (lo que provocó que se rompa la tensión superficial del agua y los insectos caigan al fondo del envase). La colección se realizó en las comunidades campesinas de las zonas productoras de papa en las Provincias de Cusco (Anta, Chumbivilcas, Espinar, Urubamba, Quispicanchi, Paucartambo, Canchis, Cusco) (Tabla 3). Con ayuda de un GPS se ubicaron los puntos exactos de toma de muestras. Los ejemplares colectados directamente fueron muertos en cámara letal (KCN) y los ejemplares caídos en trampas se colocaron en un recipiente con alcohol para luego ser llevados a laboratorio.

Tabla 2: Localidades de colección de gorgojos de la papa.

PROVINCIA	DISTRITO	LUGAR	FECHA	LATITUD	LONGITUD	COLECTA
QUISPICANCHI	Andahuaylillas	Mancco	12/01/2019	-14.4473	-72.0911	Directa
QUISPICANCHI	Ocongate	Tinki	2/02/2019	-13.6701	-71.3105	Directa
QUISPICANCHI	Ocongate	Ocongate	2/02/2019	-13.6701	-71.3105	Directa
QUISPICANCHI	Catca	Ccopi Bajo	20/04/2019	-13.6003	-71.5732	Directa
PAUCARTAMBO	Huancarani	Huancarani	26/01/2019	-13.43.16	-72.7319	Trampa Caida
ANTA	Anta	Chakan	25/01/2019	-13.4305	-72.1374	Trampa Caida
ESPINAR	Espinar	Espinar	1/02/2019	-14.8017	-71.3835	Directa
CHUMBIVILCAS	Santo Tomas	Santo Tomas	2/02/2019	-14.4473	-72.0911	Directa
URUBAMBA	Chincheru	Korikancha	17/02/2019	-13.4109	-72.0021	Trampa Caida
CUSCO	San Sebastian	Quirkas	18/02/2019	-13.5990	-71.9056	Trampa Caida
CUSCO	Cusco	Tambomachay	4/27/2019	-13.4825	-71.9590	Directa
CANCHIS	Marangani	Hancohoca	10/11/2018	-14.3605	-71.1731	Directa
CANCHIS	Checacupe	Checacupe	14/01/2018	-13.9138	-70.9913	(CEUC-UNSAAC).
CANCHIS	Checacupe	Yutuyo	14/12/2018	-14.0274	-71.088	(CEUC-UNSAAC).

### **2.6.3 TRABAJO EN LABORATORIO**

#### **2.6.3.1 PROCESAMIENTO DE MUESTRAS**

En laboratorio las muestras fueron previamente limpiadas con alcohol y con ayuda de un pincel fueron raspadas delicadamente para sacar la tierra del individuo, pero con mucho cuidado de no dañar ni romper las escamas o pelos que la muestra pudiera presentar. Después fueron colocadas en un tubo de ensayo con KOH y luego en Ácido acético glacial para después ser secadas en papel toalla.

#### **2.6.3.2 MONTAJE**

Los gorgojos colectados fueron pinchados verticalmente en el élitro derecho con alfileres entomológicos, los gorgojos más pequeños fueron montados en una puntilla de cartulina. Una vez que el alfiler entomológico atravesó el élitro del gorgojo, se utilizó la gradilla entomológica para lograr la medida estandarizada para su montaje. Posteriormente fueron colocados en un pedazo de Tecnopor para realizar el estirado de las patas y antenas.

#### **2.6.3.3 ETIQUETADO**

Las etiquetas entomológicas fueron realizadas en computadora e impresas en cartulina de 120gr. El etiquetado se realizó consignando datos de: localidad, fecha, coordenadas, y nombre del colector.

Una vez que las muestras se etiquetaron, fueron colocadas en cajas entomológicas de tipo Cornell.

#### **2.6.3.4 IDENTIFICACION**

Los gorgojos fueron separados por morfotipos y luego sexados. Para la observación de las características taxonómicas se empleó un microscopio estereoscópico Novel NSZ-608T y un microscopio estereoscópico Discovery V20.

Para la identificación se utilizaron claves taxonómicas (Anderson & Morrone, 1996; del Río & Lanteri, 2011; Kuschel, 1956; J. J. Morrone, 1992, 1994a, 1994b, 2013; Morrone & Anderson, 1995) y la terminología propuesta por Machado (Machado, 2010)

Todas las muestras se depositaron en la Colección Entomológica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (CEUC-UNSAAC). (Laboratorio De Entomología e Investigación C-337 y C-338)

#### **2.6.3.5 TOMA DE FOTOGRAFIAS**

Los especímenes fueron fotografiados utilizando una cámara Canon EOS, con una lente macro de 65mm. Las fotos fueron tomadas en serie y combinadas utilizando el programa Helicon Focus 6.4. y se les colocó la escala con el programa TC Capture.

#### **2.6.3.6 ELABORACION DE LA CLAVE**

Para la elaboración de la clave, se tomaron en cuenta 22 caracteres morfológicos de las muestras, con estos caracteres se realizó una base de datos, la cual se exportó al programa CLUSTER PAST. Con el que obtuvimos un Cladograma, de ellos se determinó caracteres dicotómicos y tricotómicos. Con los que procedimos al armado de la clave.

## CAPITULO III

### RESULTADOS

Se colectaron 327 especímenes, los cuales se agrupan en 21 Especies, 14 Géneros, 3 Sub Tribus, 4 Tribus y 3 Sub Familias (Tabla 4)

Tabla 3: Diversidad y abundancia de las especies identificadas de gorgojos de la papa.

	Subfamilia	Tribu	Sub Tribu	Genero	Especie	Cantidad	
Familia: Curculionidae	Cyclominae	Listroderini	Macrostyphlina	<i>Puranius</i>	<i>obrienorum</i>	3	
				<i>Adioristidius</i>	<i>manu</i>	8	
			<i>Adioristidius</i>	<i>costulatus</i>	3		
			<i>Nacodius</i>	<i>Alectrus</i>	4		
			<i>Amathynetooides</i>	<i>sp</i>	25		
			Falklandiina	<i>Telurus</i>	<i>sp</i>	2	
				<i>Falklandiopsis</i>	<i>magellanicus</i>	17	
			Listroderina	<i>Listroderes</i>	<i>punicola</i>	30	
				<i>Antarctobius</i>	<i>Sp</i>	3	
			<i>Hyperoides</i>	<i>victus</i>	1		
	Entiminae	Premnotrypini		<i>Premnotrypes</i>	<i>solaniperda</i>	14	
				<i>Premnotrypes</i>	<i>latithorax</i>	122	
				<i>Premnotrypes</i>	<i>pusillus</i>	14	
				<i>Rhinotrypes</i>	<i>grossepunctatus</i>	16	
				<i>Rhinotrypes</i>	<i>laevigatus</i>	3	
				Cylidrorhinini	<i>Cylidrorhinus</i>	<i>sp.</i>	16
					<i>Cylidrorhinus</i>	<i>elongatus</i>	6
					<i>Cylidrorhinus</i>	<i>villosulus</i>	5
	Naupactini	<i>Amitrus</i>	<i>mundus</i>	20			
<i>Amitrus</i>		<i>nitens</i>	6				
Cryptorhynchinae			<i>Maemactes</i>	<i>vestitus</i>	9		
					total	327	

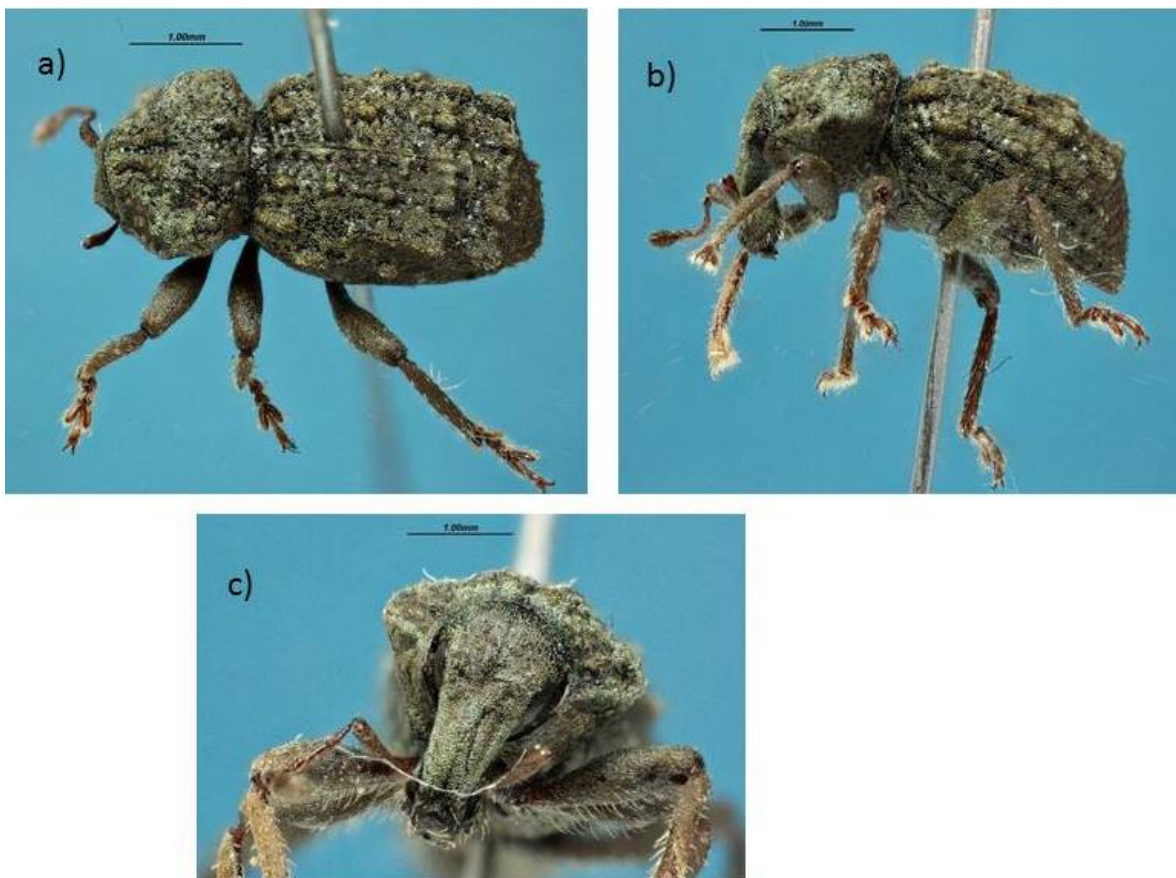
### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

#### *Premnotrypes solaniperda* Kuschel, 1956

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular presente, no presenta arco superciliar, quilla supraescrobal ni fóvea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula romo; escapo con setas; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; con tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales presentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

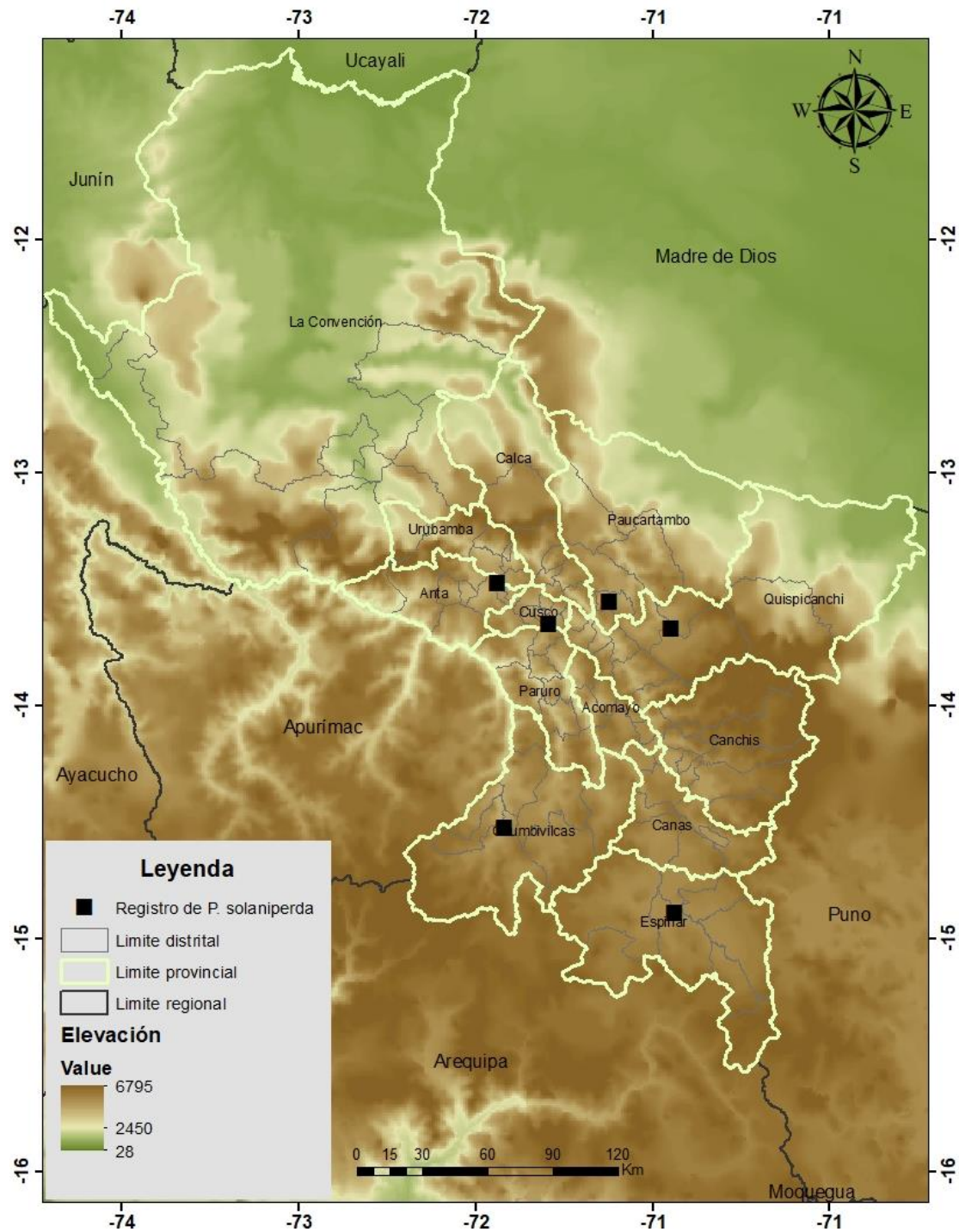
Material examinado: PERU: /Cusco, Paucartambo, Huancarani, 3909 msnm, -13.4316 - 72.7319/ Jorge M, Loayza A. /26 enero de 2019

Figura 11: *Premnotrypes solaniperda*. A) Vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución real de *Premnotrypes solaniperda* Kuschel 1956, abarca las provincias de Anta, Cusco, Quispicanchi, Paucartambo, Espinar y Chumbivilcas.

Figura 12: Mapa de Distribución de *Premnotrypes solaniperda* Kuschel, 1956

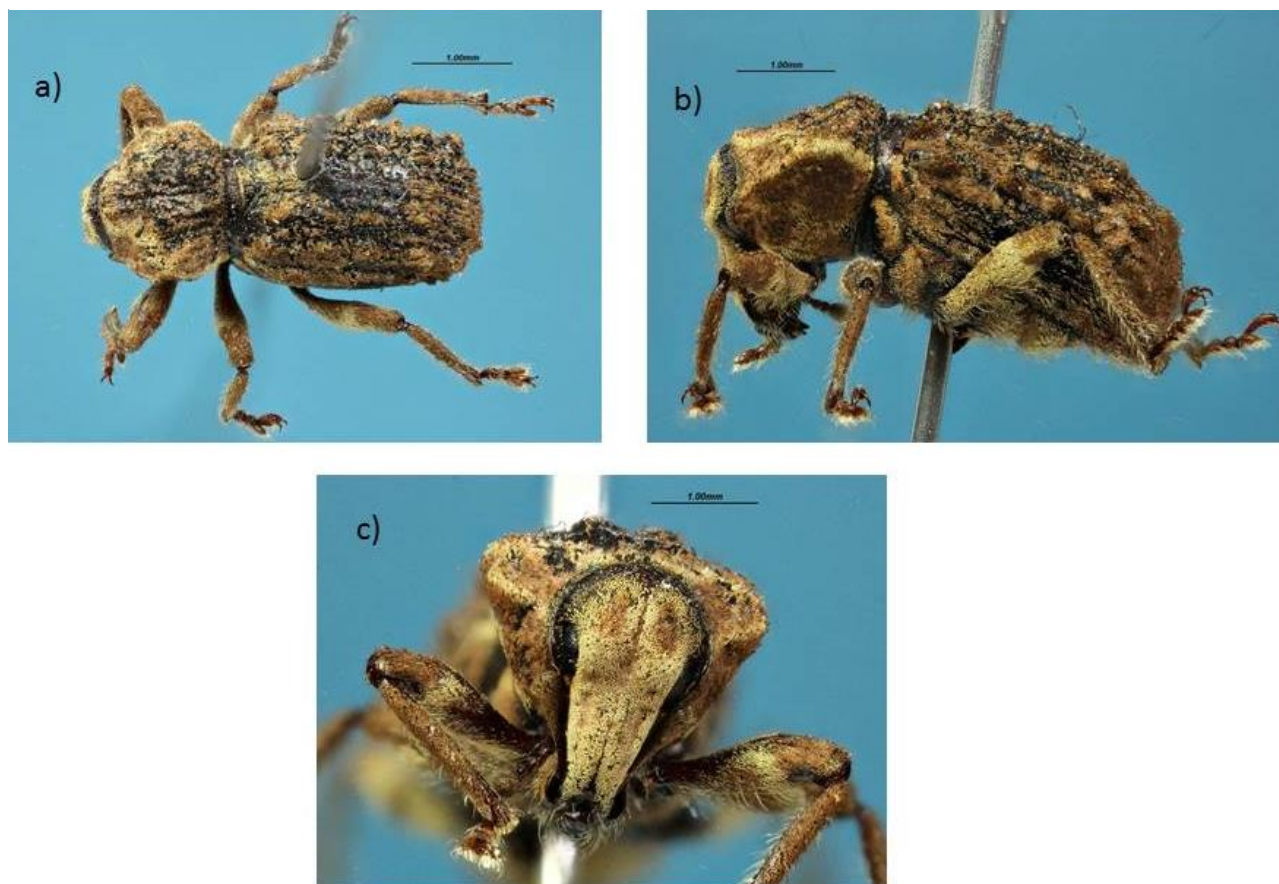


***Premnotrypes latithorax* Pierce, 1914**

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular presente, arco superciliar presente, fovea presente, no presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula agudo; el escapo presenta escamas y sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto elevado; ángulo lateral del pronoto angular; con tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma elevado; tubérculos elitrales presentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas .

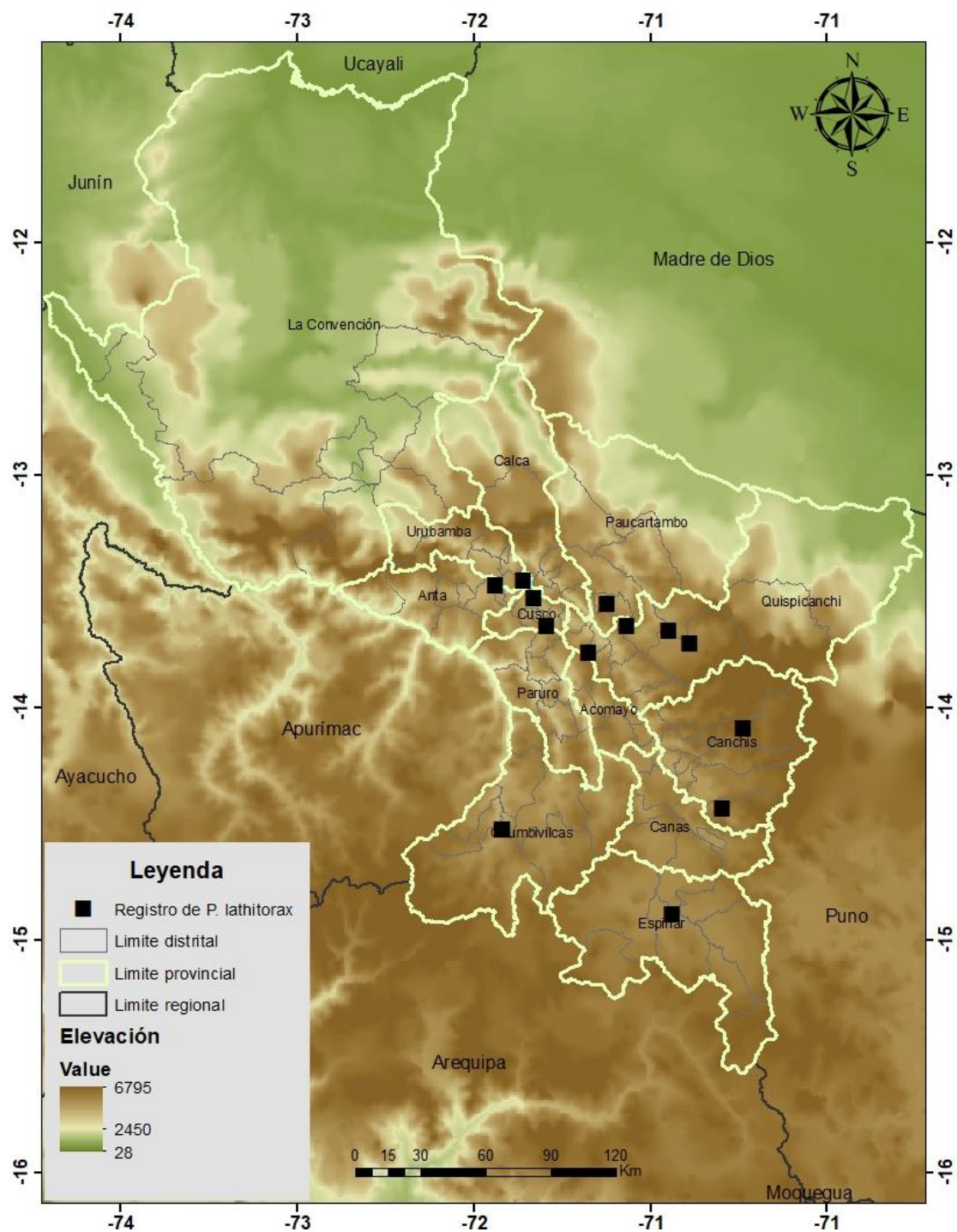
Material examinado: PERU: /Cusco, Urubamba, Chinchero, Korikancha , 3822 msnm, - 13.4109 -72.0021/ Jorge M, Loayza A./17 de febrero de 2019

Figura 13: *Premnotrypes latithorax*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Premnotrypes latithorax* Pierce, 1914, abarca las provincias de Anta, Urubamba, Cusco, Quispicanchi, Paucartambo, Canchis, Espinar y Chumbivilcas.

Figura 14: Mapa de Distribución de *Premnotrypes latithorax* Pierce, 1914



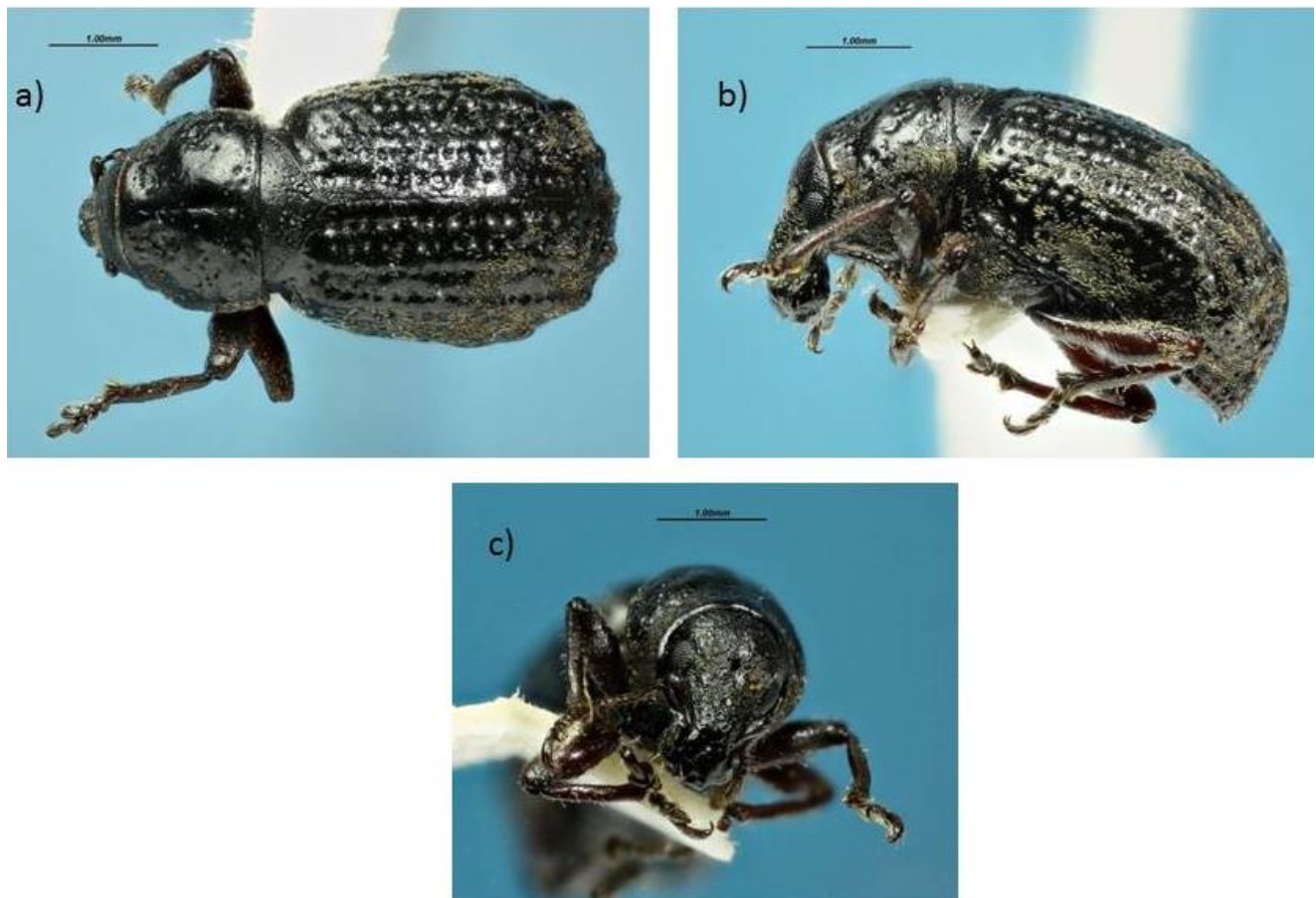


***Premnotrypes pusillus* Kuschel, 1956**

Diagnosis: vestitura con setas; no presenta lóbulo postocular, arco superciliar ausente; quilla supraescrobal ausente ; presenta fovea pequeña ; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula romo; el escapo presenta setas y no alcanza el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; con tubérculos en el pronoto ausentes; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma elevado; tubérculos elitrales presentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibia sin escamas.

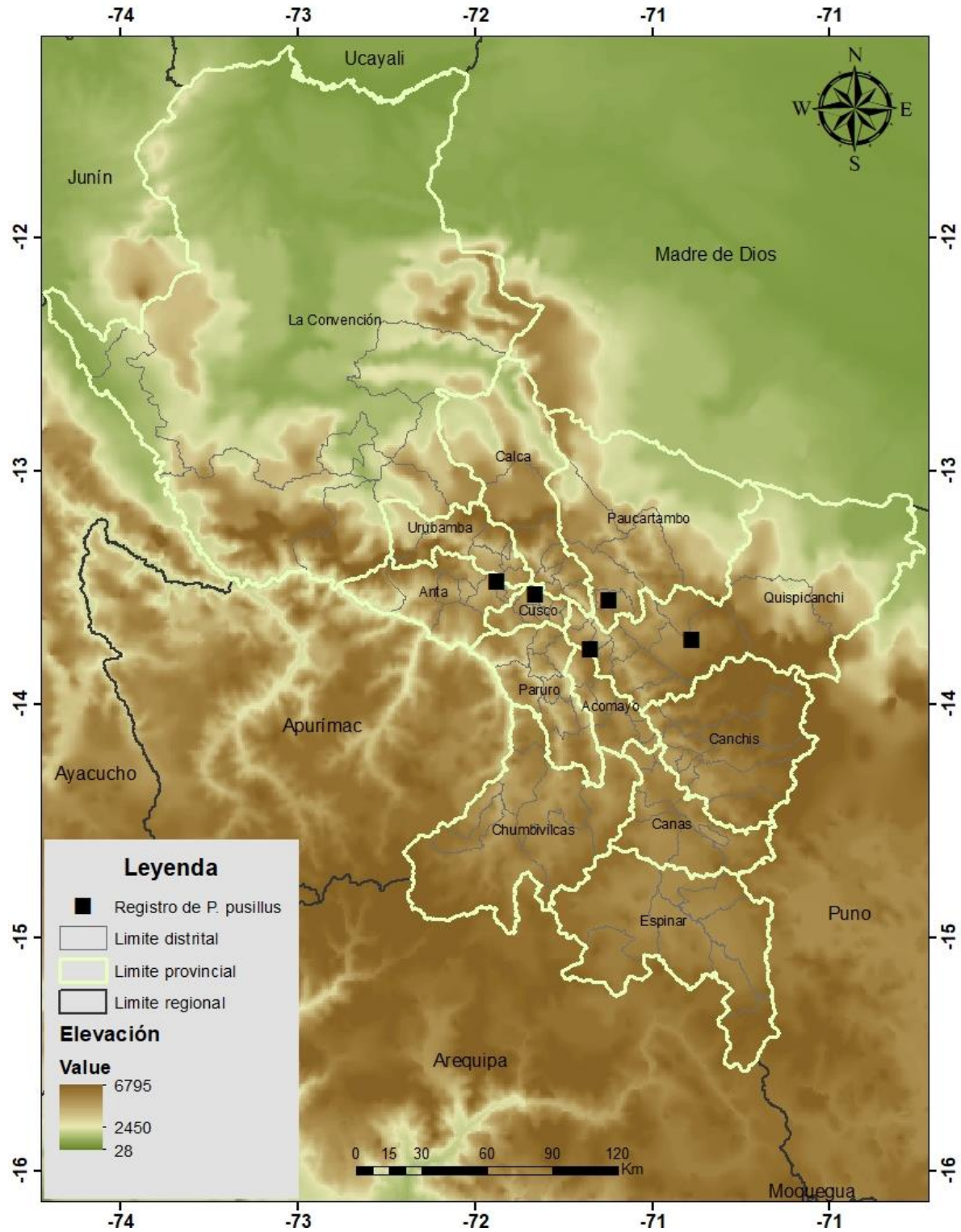
Material examinado: PERU: /Cusco, Paucartambo, Huancarani, 3909 msnm, -13.4316 - 72.7319/ Jorge M, Loayza A. /26 enero de 2019

Figura 15: *Premnotrypes pusillus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Premnotrypes pusillus* Kuschel, 1956, abarca las provincias de Anta, Quispicanchi y Paucartambo

Figura 16: Mapa de Distribución real de *Premnotrypes pusillus* Kuschel, 1956



***Rhinotrypes grossepunctatus* Kuschel, 1956**

Diagnosis: vestitura con setas , presenta lóbulo postocular, no presenta arco superciliar ni quilla supraescrobal ; fovea presente ; rostro más largo que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca ausente; no presenta diente inferior de la mandíbula; el escapo presenta setas y no alcanza el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; no presenta tubérculos elitrales; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

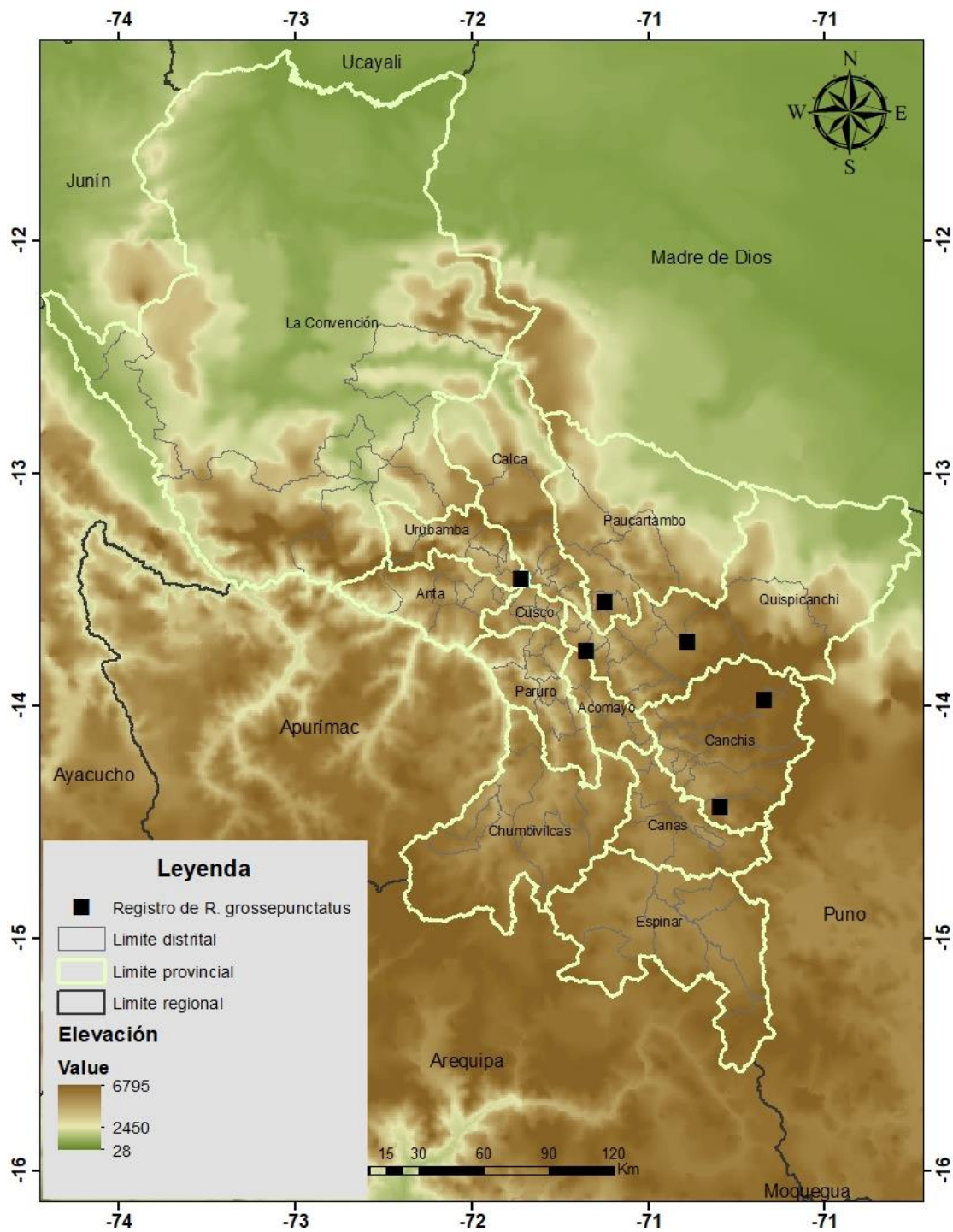
Material examinado: PERU: /Cusco, Quispicanchi, Ocongate, Tinki, 3851 msnm, -13.6701 -71.3105/ Jorge M, Loayza A./02 de febrero del 2019

Figura 17: *Rhinotrypes grossepunctatus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Rhinotrypes grossepunctatus* Kuschel, 1956, abarca las provincias de Urubamba, Quispicanchi, Paucartambo y Canchis.

Figura 18: Mapa de Distribución real de *Rhinotrypes grossepunctatus* Kuschel, 1956

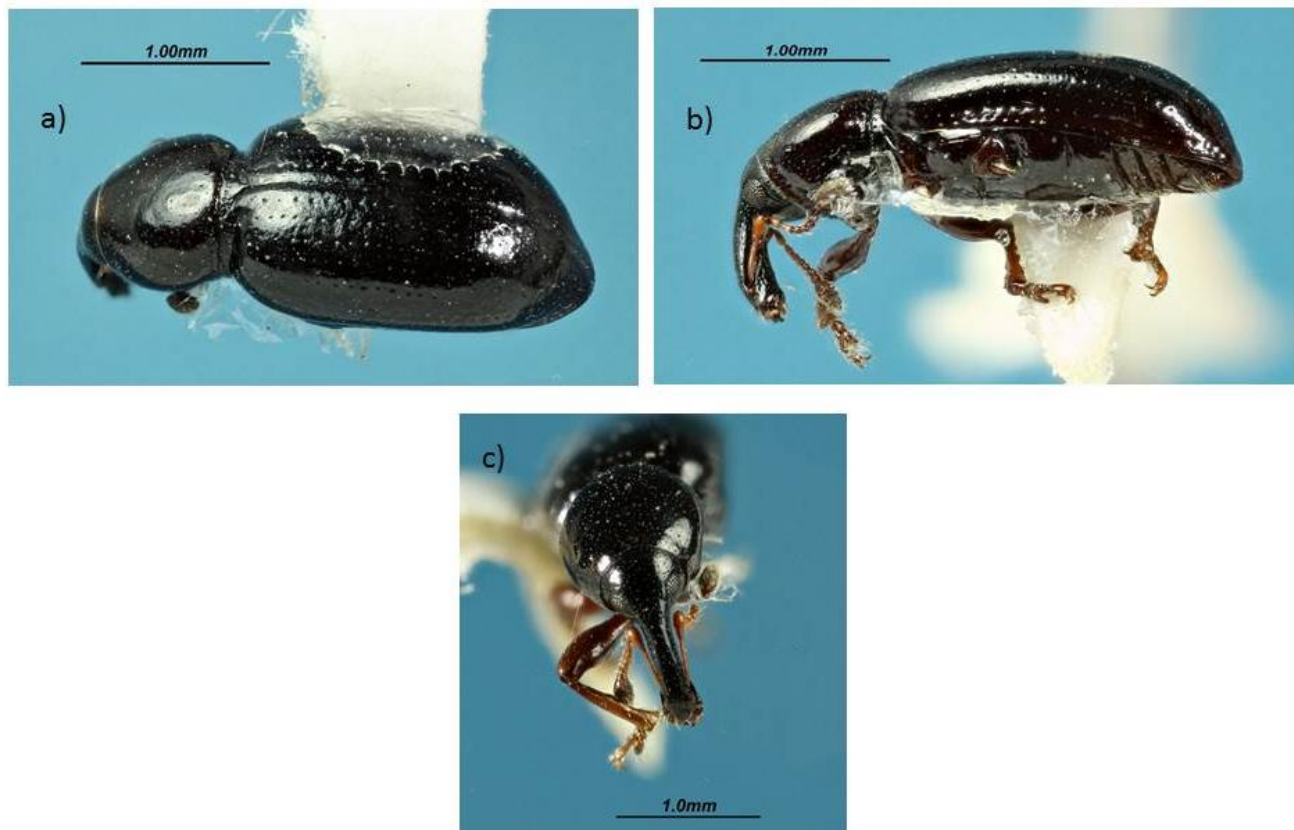


***Rhinotrypes laevigatus* Kuschel, 1956**

Diagnosis: vestitura con setas, no presenta lóbulo postocular, arco superciliar ni quilla supraescrobal ; fovea presente ; rostro más largo que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca ausente; no presenta diente inferior de la mandíbula; el escapo presenta setas y no alcanza el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; no presenta tubérculos elitrales; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas .

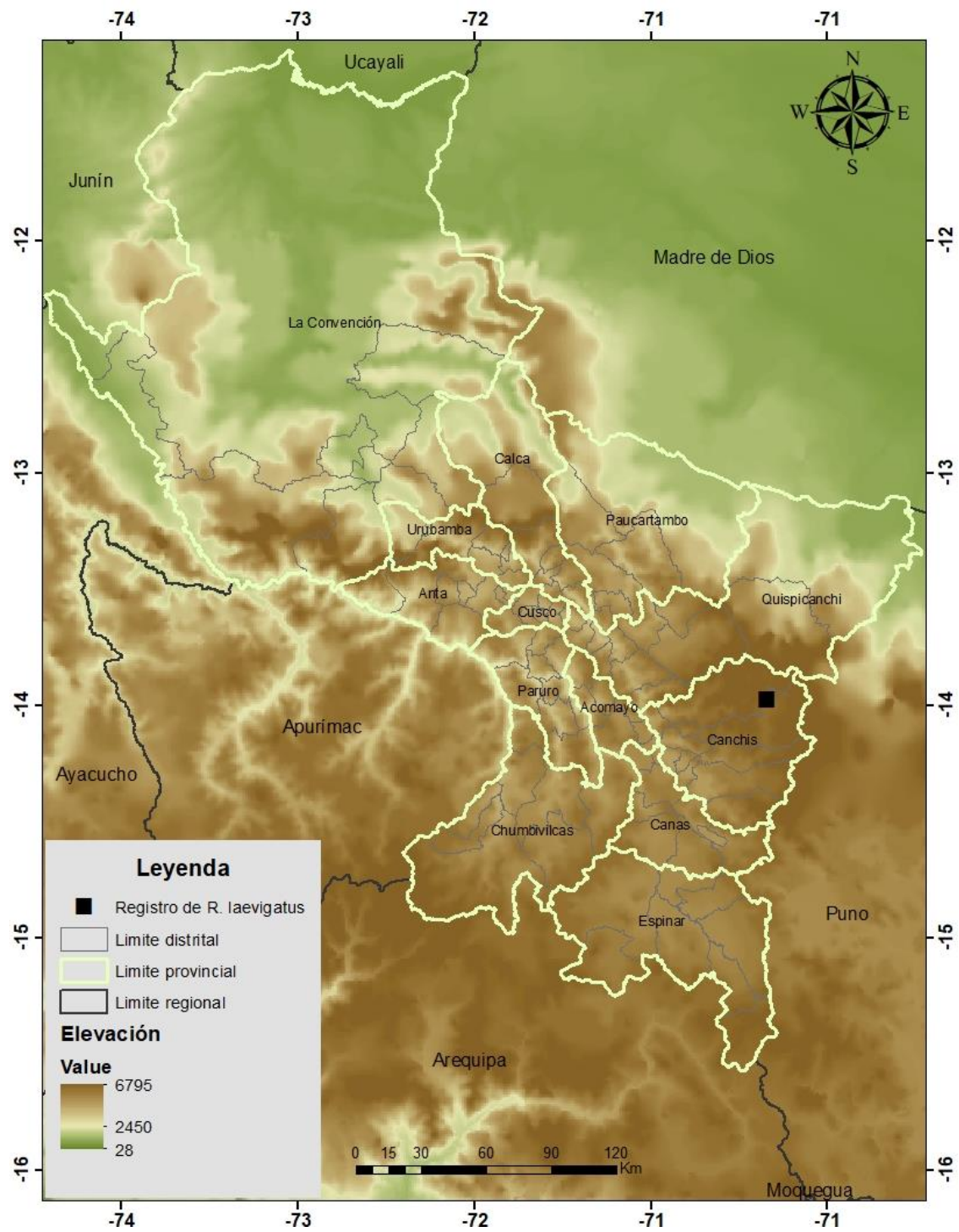
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Checacupe, 4795 msnm, -13.9138 -70.9913/ Perez.L/14 enero de 2018

Figura 19: *Rhinotrypes laevigatus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Rhinotrypes laevigatus* Kuschel, 1956 abarca la provincia de Canchis.

Figura 20: Mapa de Distribución real de *Rhinotrypes levigatus* Kuschel, 1956

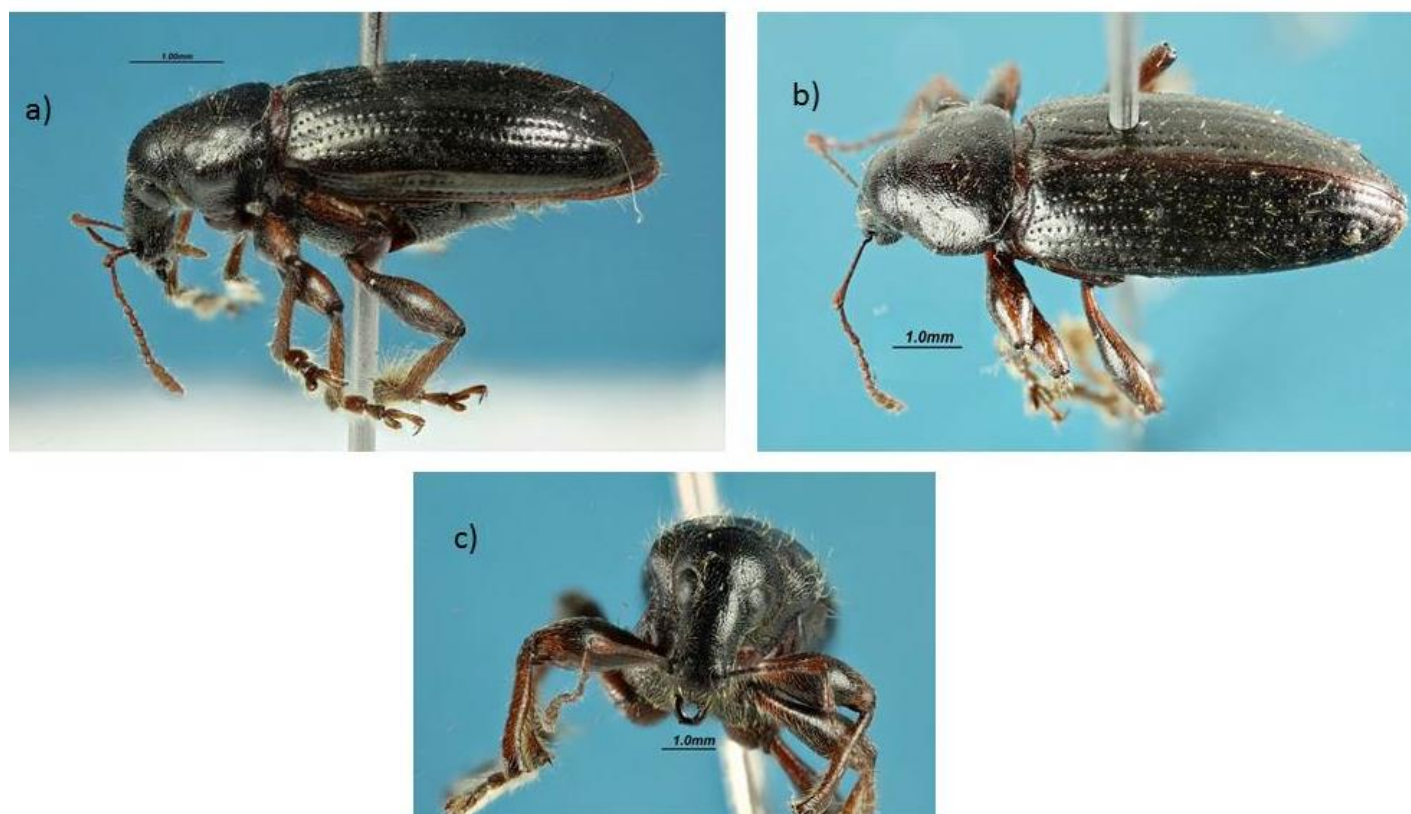


*Cyldrorhinus* sp.

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, fovea presente, no presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibia sin escamas.

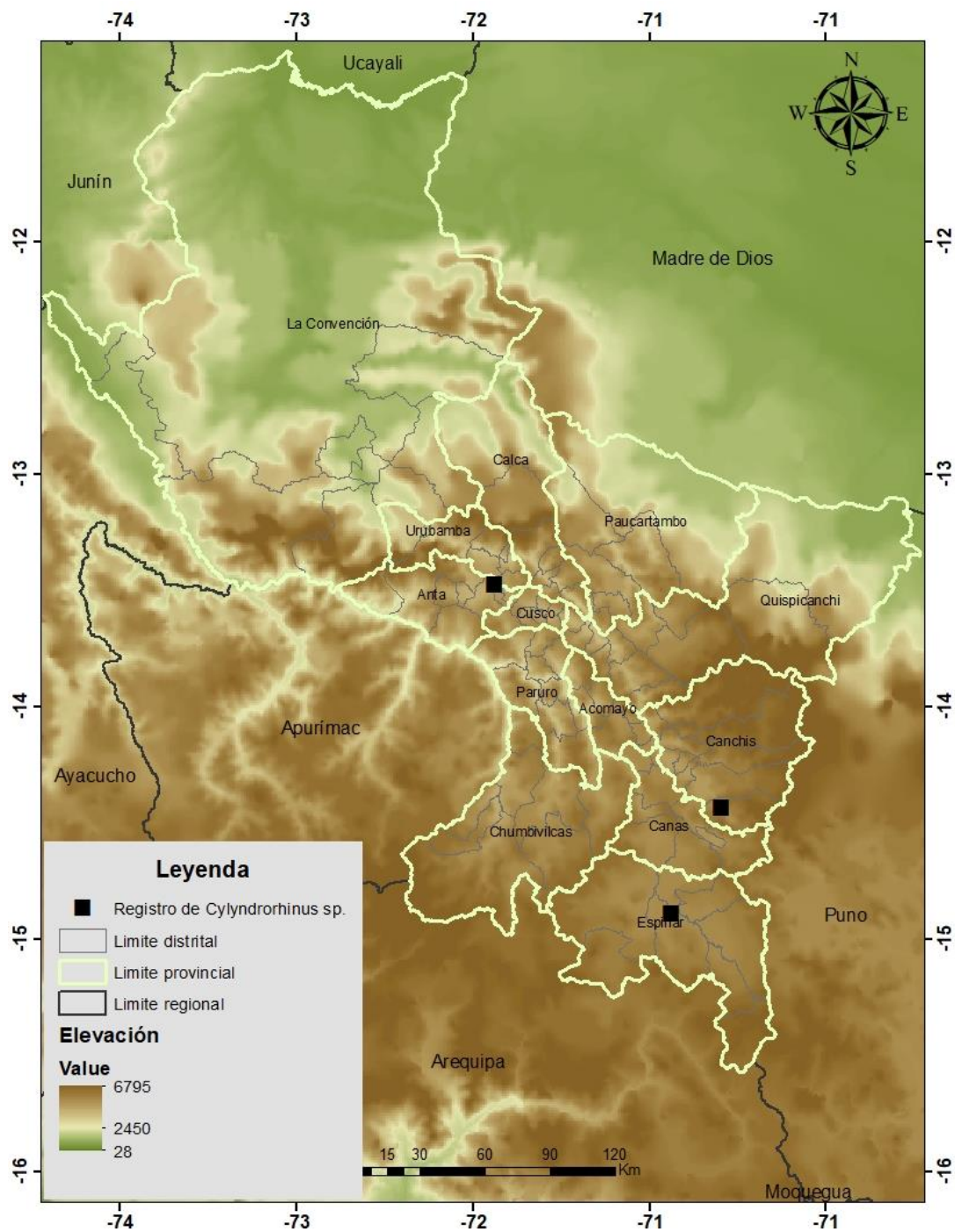
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Marangani, Hancohocca, 3733 msnm, - 14.0605 -71.1731/ Jorge M, Loayza A, Amaru J. /10 de noviembre de 2018.

Figura 21: *Cyldrorhinus* sp.: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Cylydrorhinus sp.* Abarca las provincias de Anta, Canchis y Espinar

Figura 22: Mapa de Distribución real de *Cylydrorhinus sp.*



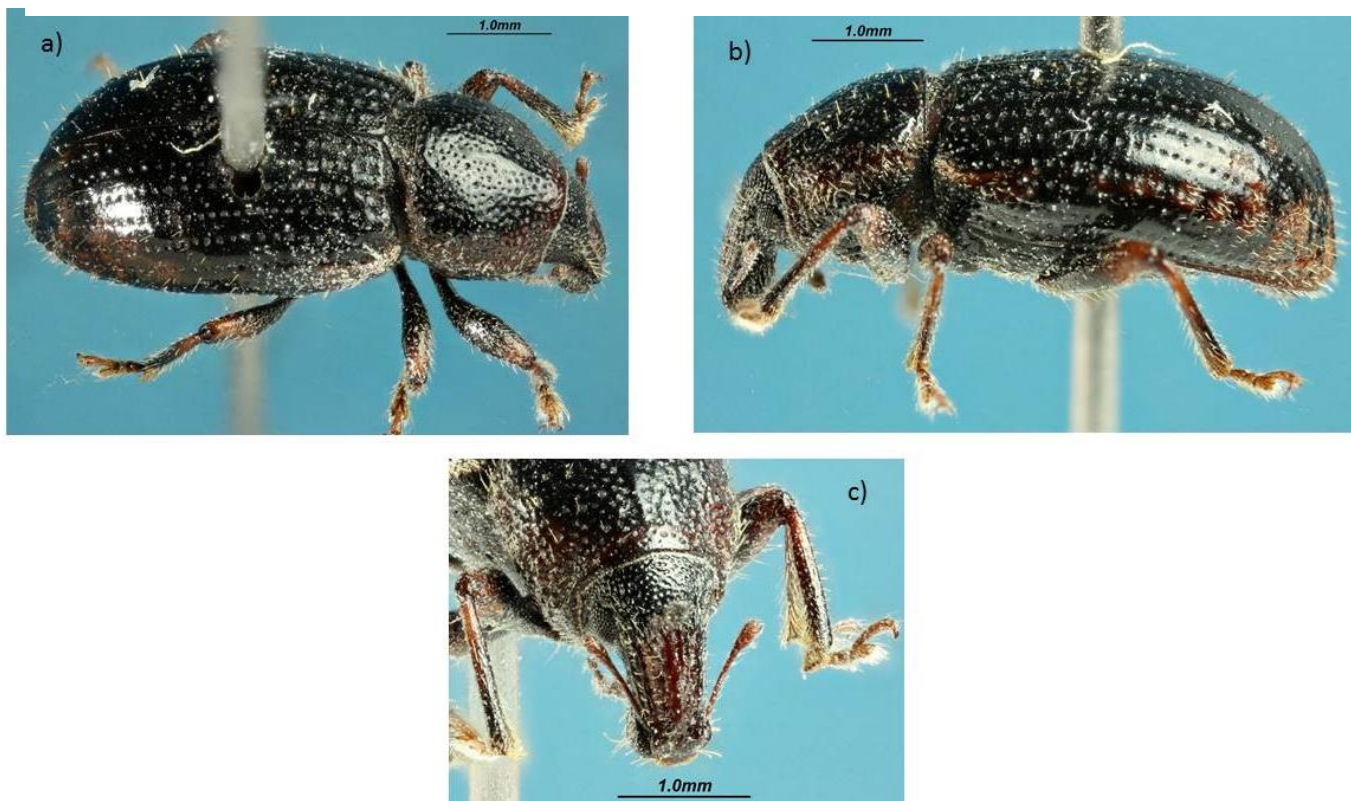


*Cylydrorhinus elongatus* Kuschel, 1949

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, presenta quilla supraescrobal y fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

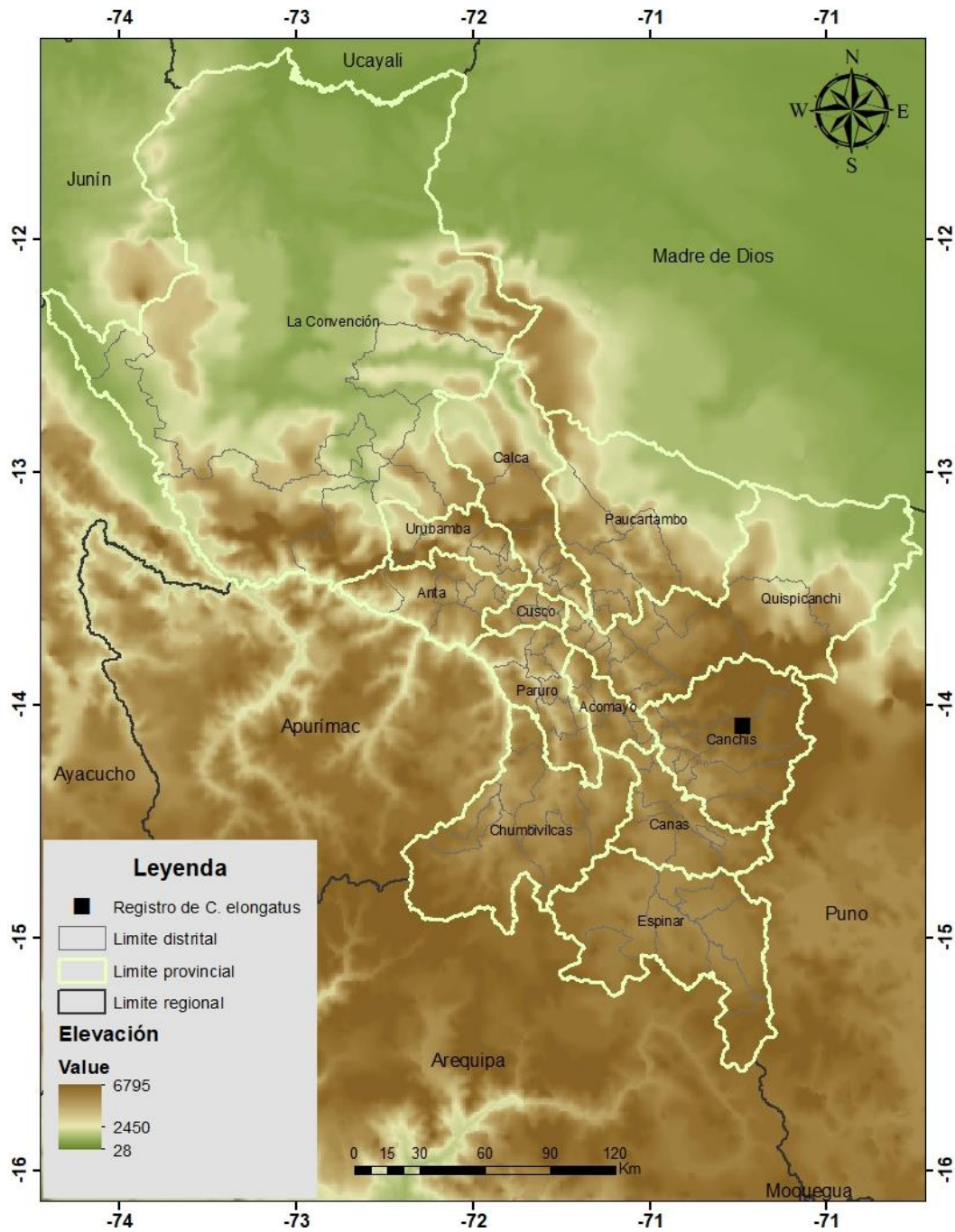
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Marangani, Hancohocca, 3733 msnm, - 14.0605 -71.1731/ Jorge M, Loayza A, Amaru J, Halanocca L. /20 de octubre del 2018.

Figura 23: *Cylydrorhinus elongatus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Cyldrorhinus elongatus*, abarca la provincia de Canchis (Fig. 23).

Figura 24: Mapa de Distribución de *Cyldrorhinus elongatus* Kuschel, 1949

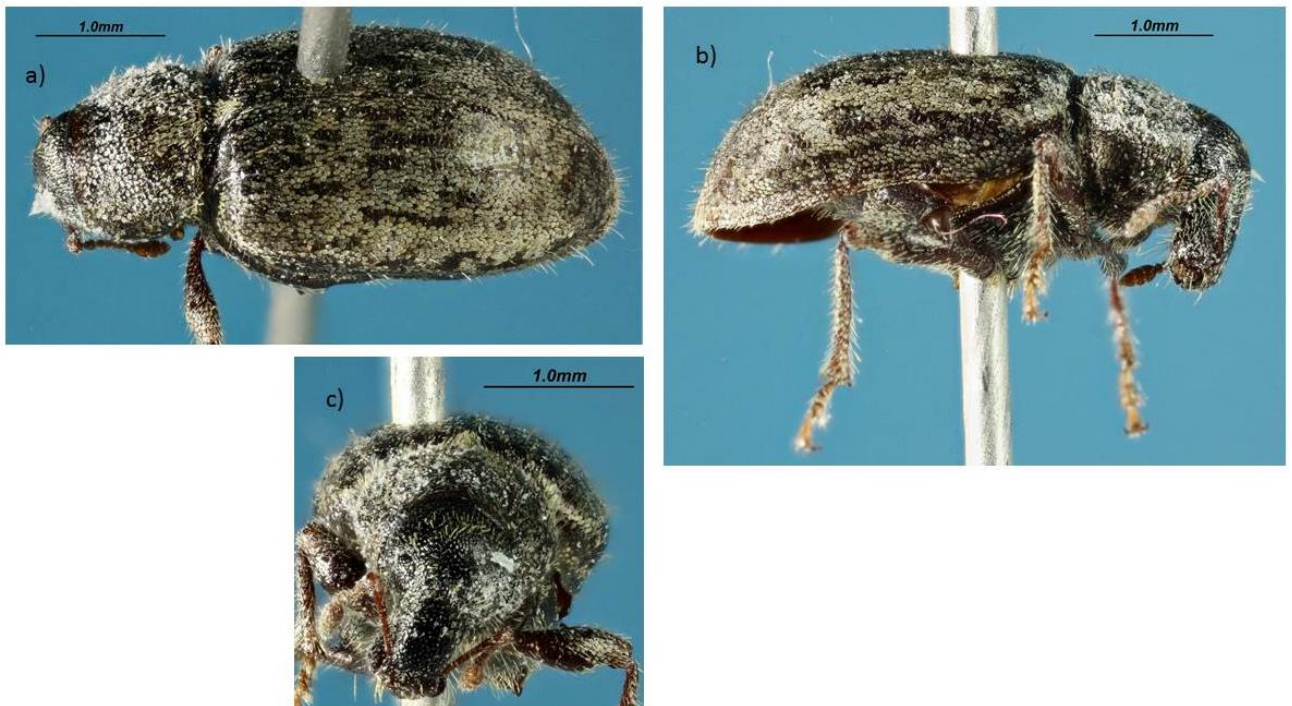


*Cyldrorhinus villosulus* Hustache, 1926

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, quilla supraescrobal ausente; presenta fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y escamas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas (Fig. 24).

Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018.

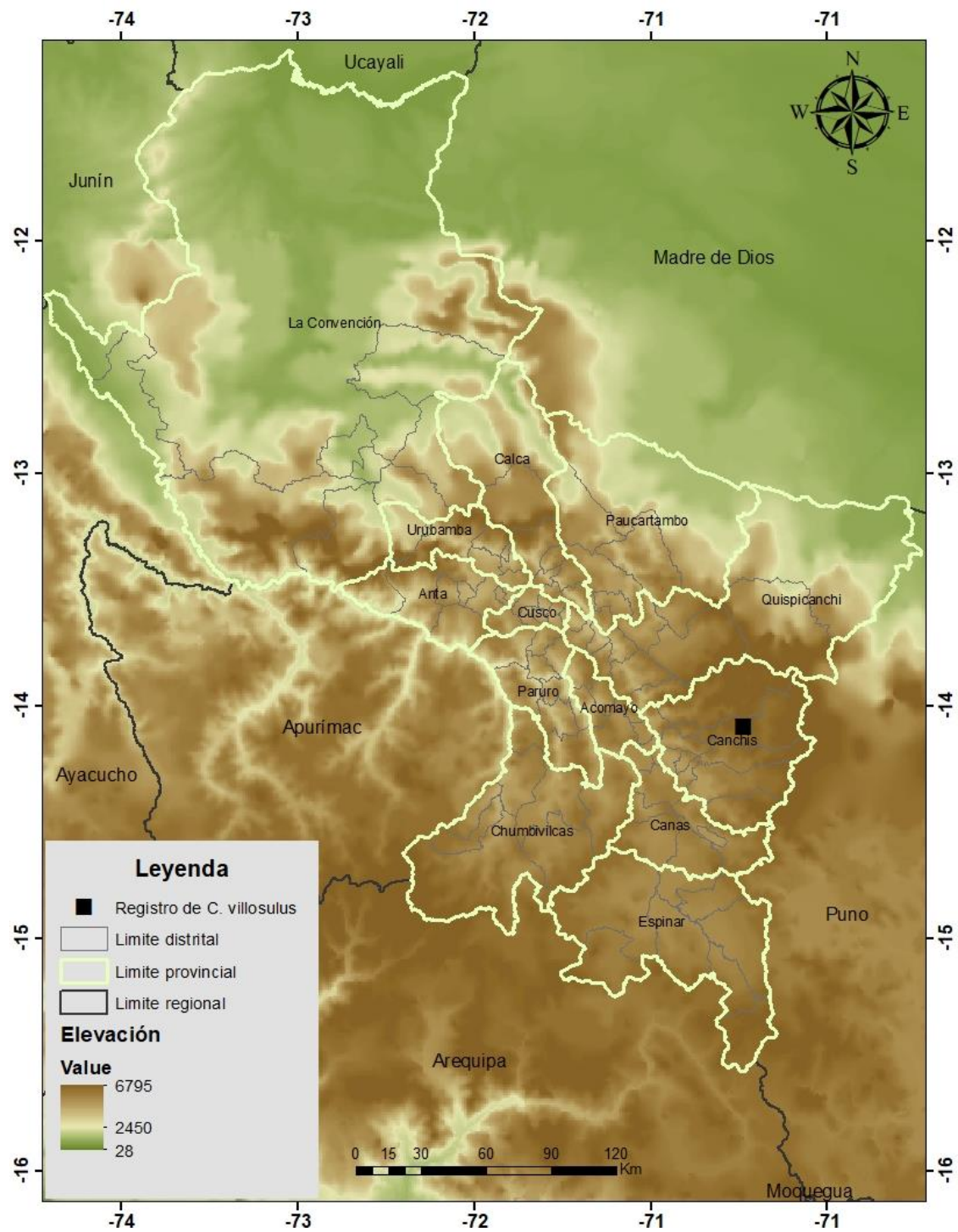
Figura 25: *Cyldrorhinus villosulus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



:

La distribución real de *Cyldrorhinus villosulus*, abarca la provincia de Canchis (Fig. 25).

Figura 26: Mapa de Distribución real de *Cyldrorhinus villosulus* Hustache, 1926.

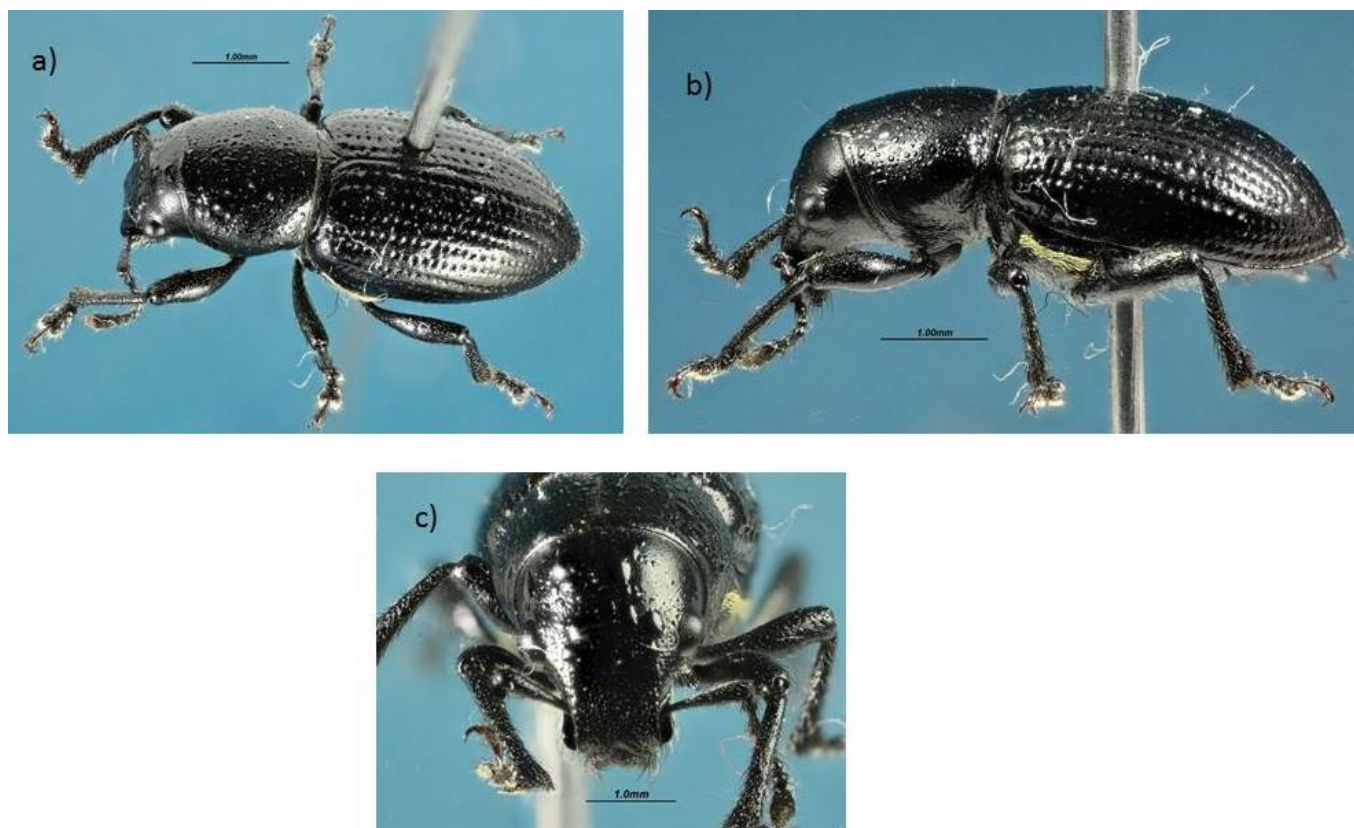


*Amitrus mundus* Del Rio, 2009

Diagnosis: vestitura con escamas y setas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar ni quilla supraescrobal, presenta fóvea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; no presenta diente inferior de la mandíbula; escapo con setas y escamas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; sin tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral con setas rubias; tibias con escamas.

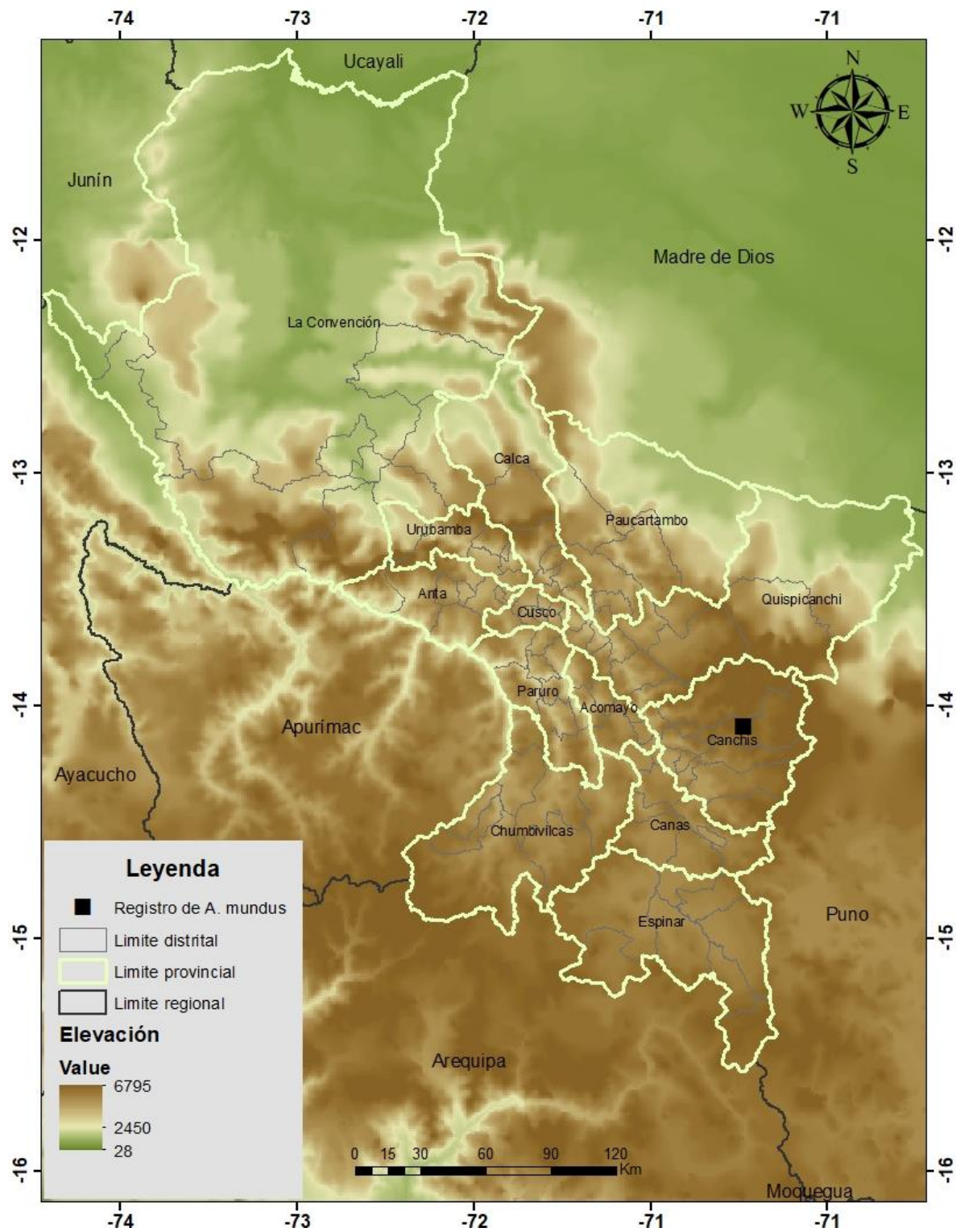
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018.

Figura 27: *Amitrus mundus*: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Amitrus mundus*, abarca la provincia de Canchis (Fig. 27).

Figura 28: Mapa de Distribución real de *Amitrus mundus* Del Rio, 2009

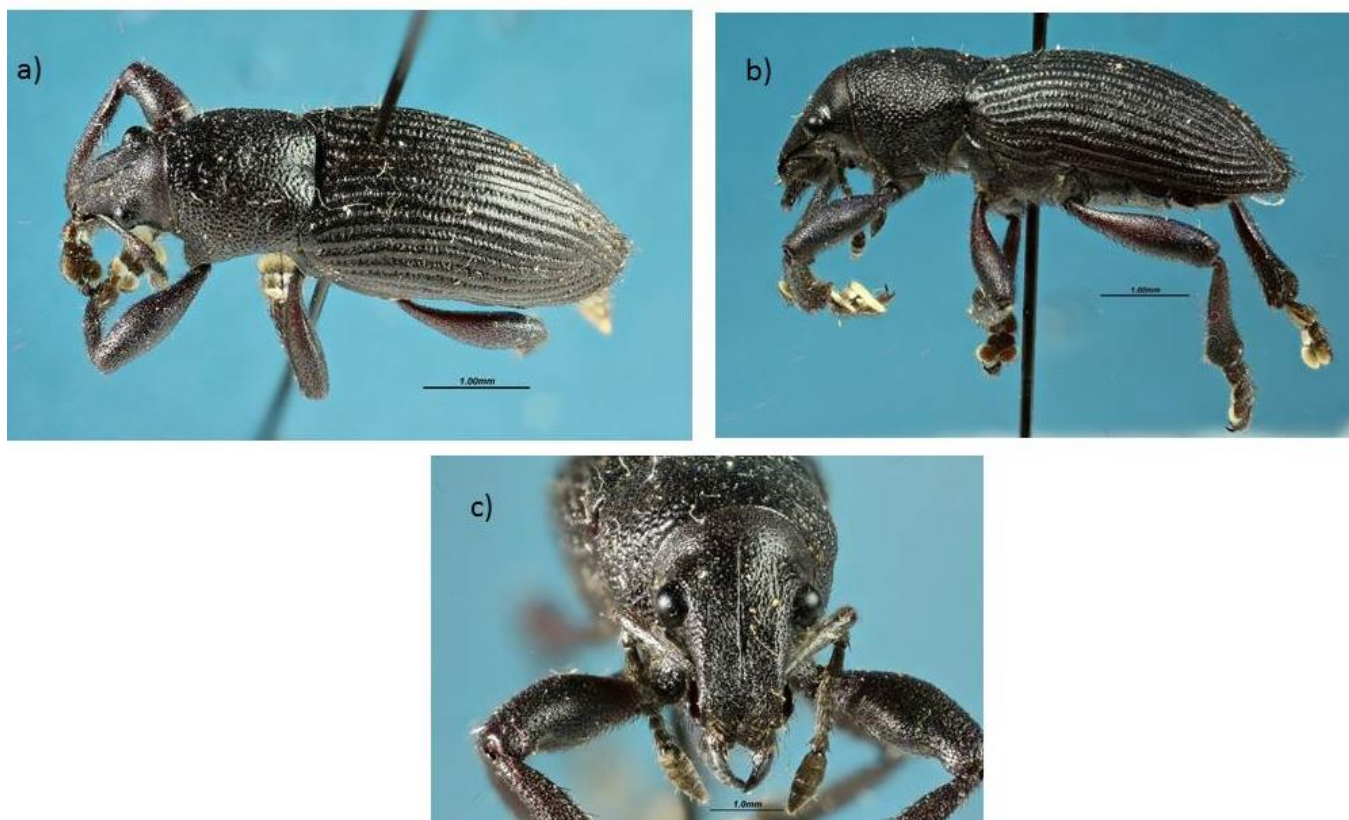


*Amitrus nitens* Voss, 1947

Diagnosis: vestitura con escamas y setas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar ni quilla supraescrobal, presenta fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo adelognato; cicatriz de la pieza caduca presente; no presenta diente inferior de la mandíbula; escapo con setas y escamas, sobrepasa el margen posterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; sin tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral con setas negras; tibias con escamas.

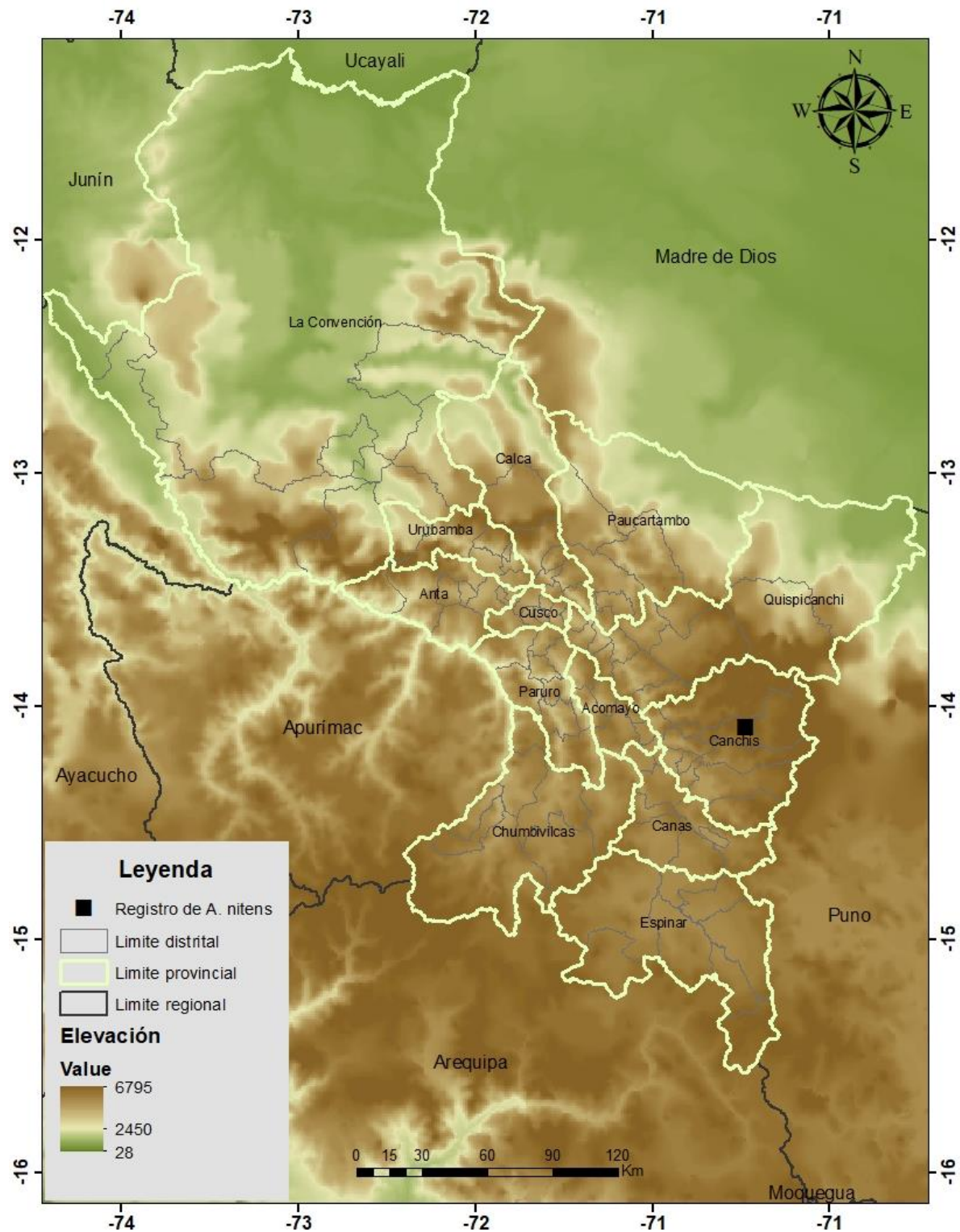
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018.

Figura 29: *Amitrus nitens* Voss, 1947. A) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Amitrus nitens* Vos, 1947 abarca la provincia de Canchis (Fig. 29).

Figura 30: Mapa de Distribución de *Amitrus nitens* Voss, 1947



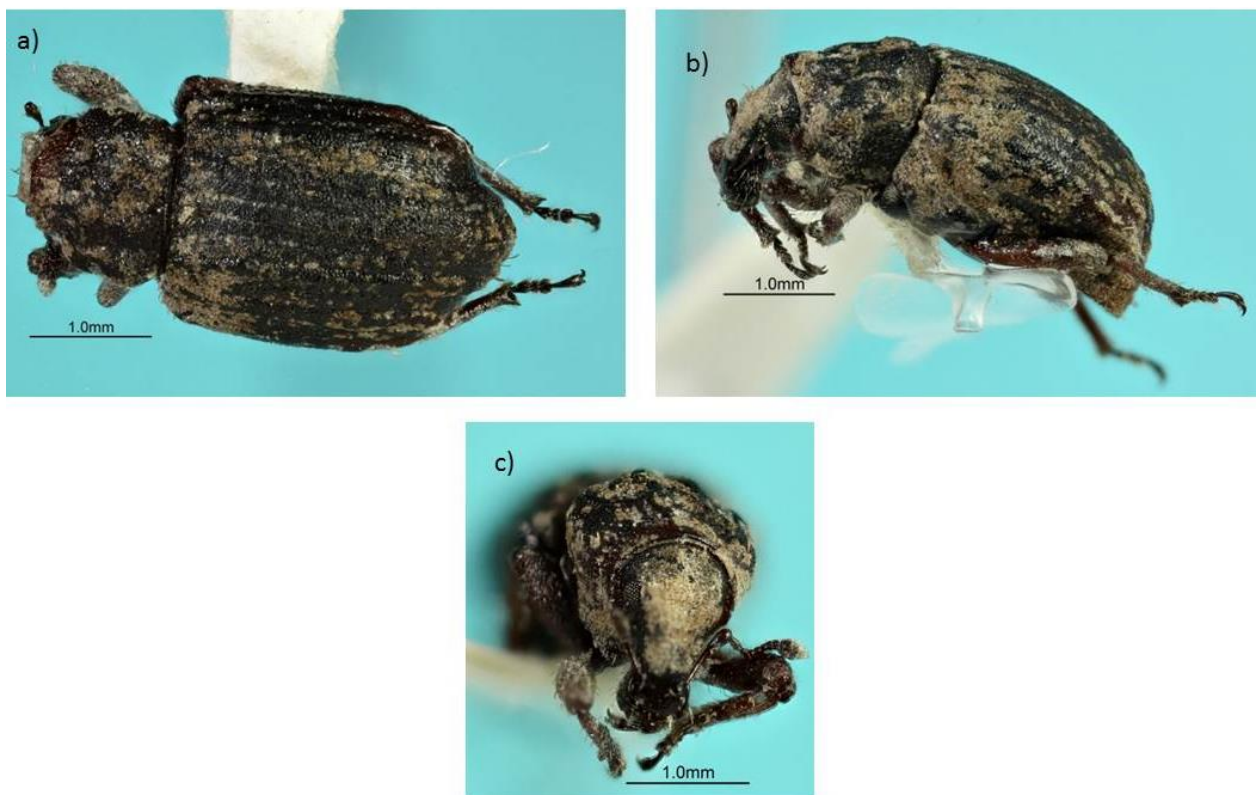


*Puranius obrienorum* Morrone, 1994

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular presente, no presenta arco superciliar ni fovea; presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca ausente; diente inferior de la mandíbula ausente; escapo con setas y escamas, alcanza el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto elevada; ángulo lateral del pronoto angular; con tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas .

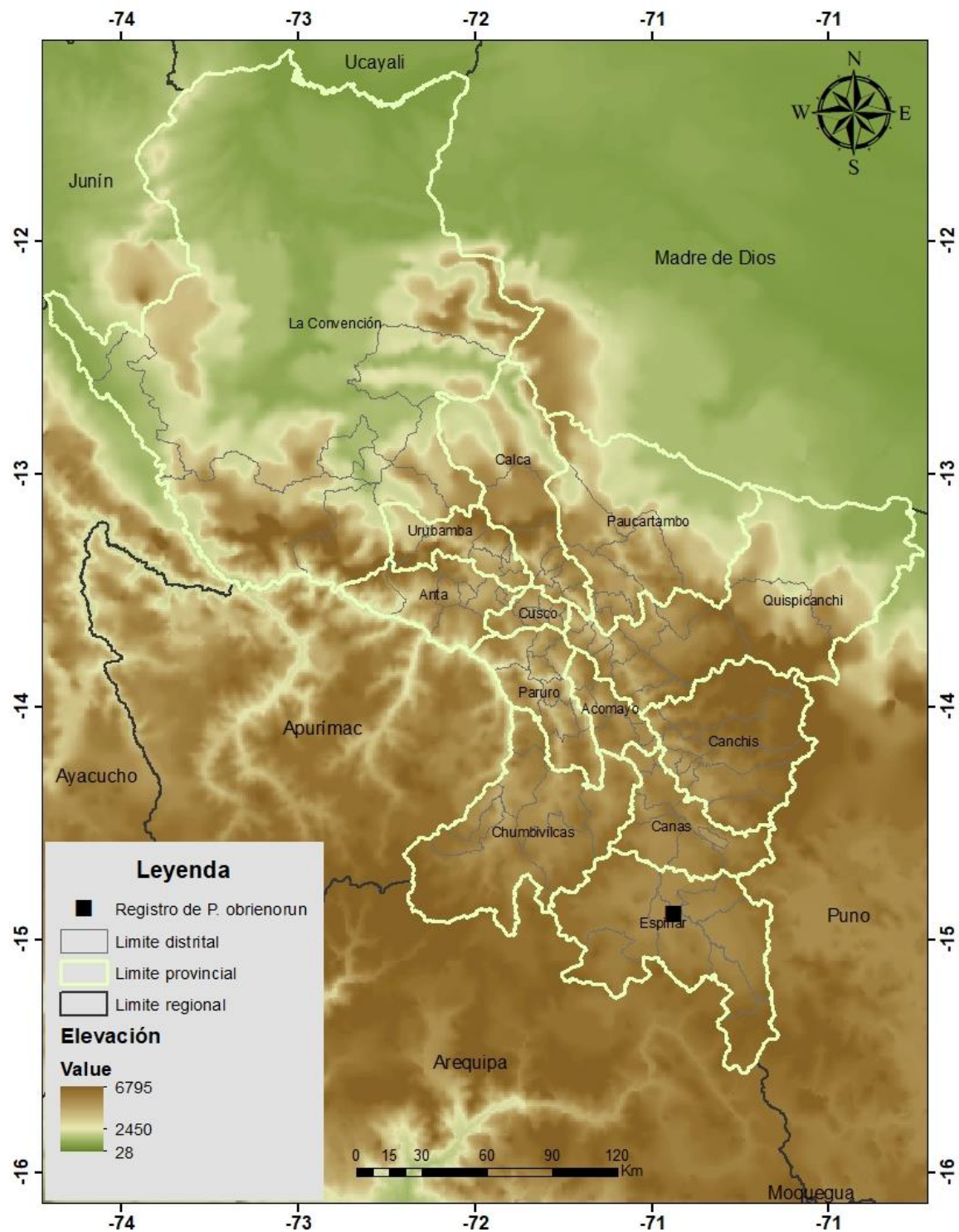
Material examinado: PERU: /Cusco, Espinar, 3946 msnm, -14.8017 -71.3835/ Jorge M, Loayza A. /1 de febrero del 2019.

Figura 31: *Puranius obrienorum* Morrone, 1994. A) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Puranius obrienorum*, abarca la provincia de Espinar (Fig. 31).

Figura 32: Mapa de Distribución real de *Puranius obrienorum* Morrone, 1994



*Adioristidius manu* Morrone, 1994

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar; presenta fovea y quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca ausente; diente inferior de la mandíbula ausente; escapo con setas y escamas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; sin tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas .

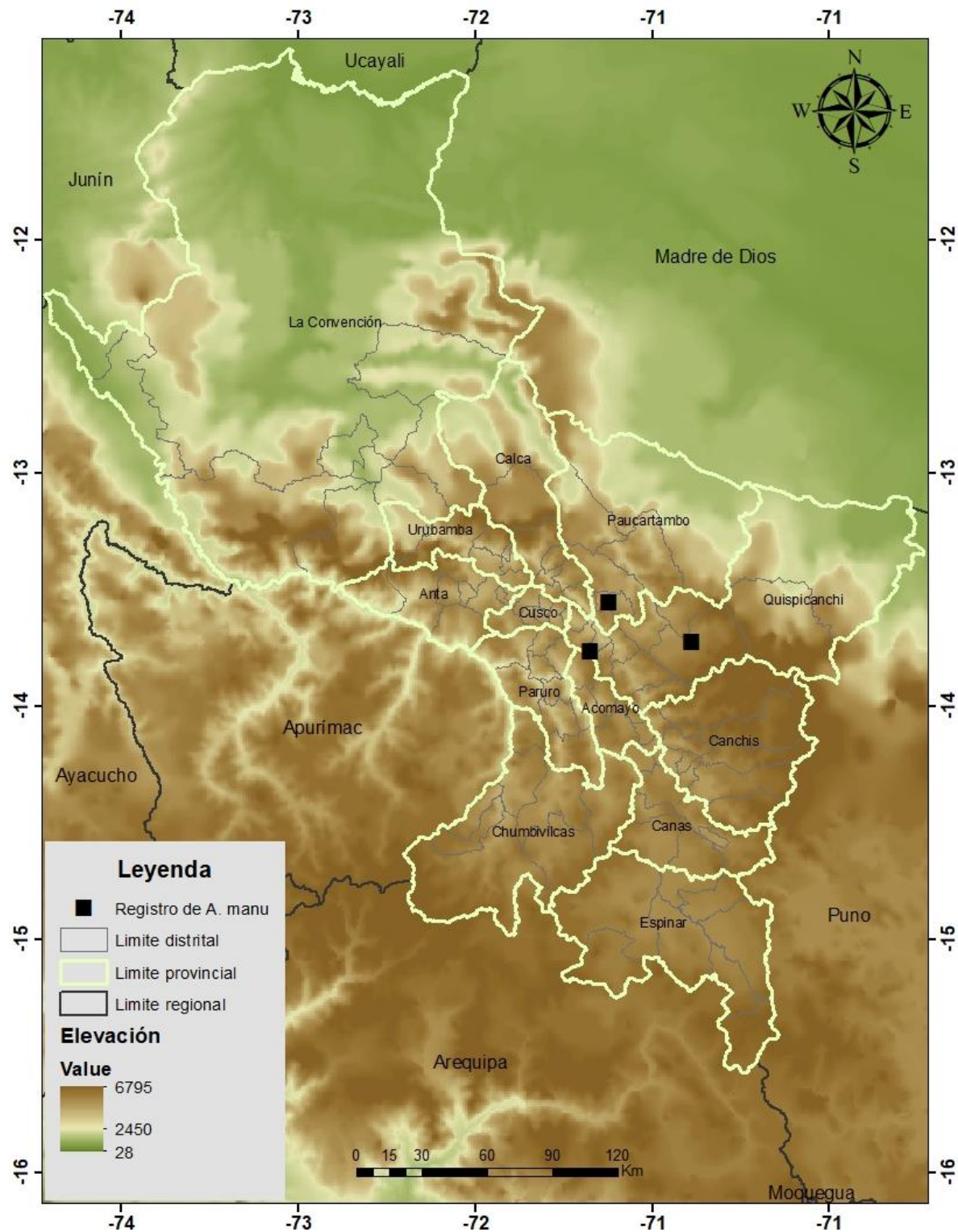
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Marangani, Hancohocca, 3733 msnm, - 14.0605 -71.1731/ Jorge M, Loayza A, Amaru J, Halanocca /20 de octubre del 2018.

Figura 33: *Adioristidius manu* Morrone. 1994. a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Adioristidius manu*, abarca las provincias de Quispicanchi y Paucartambo (Fig. 33).

Figura 34: Mapa de Distribución de *Adioristidius manu* Morrone, 1994

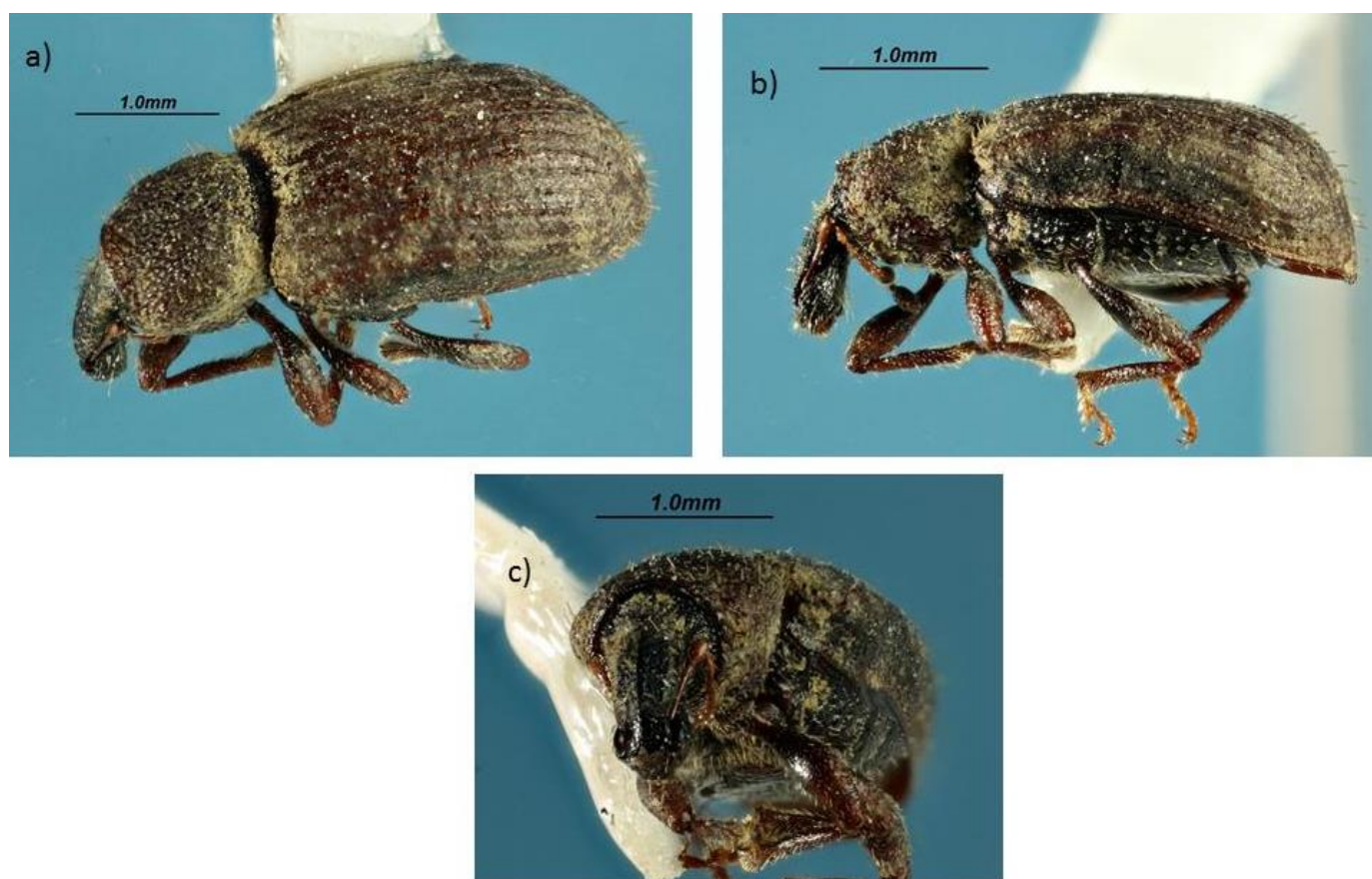


*Adioristidius costulatus* Hustache, 1938

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar ni fovea; presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; presenta cicatriz de la pieza caduca; diente inferior de la mandíbula ausente; escapo con setas y escamas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; sin tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

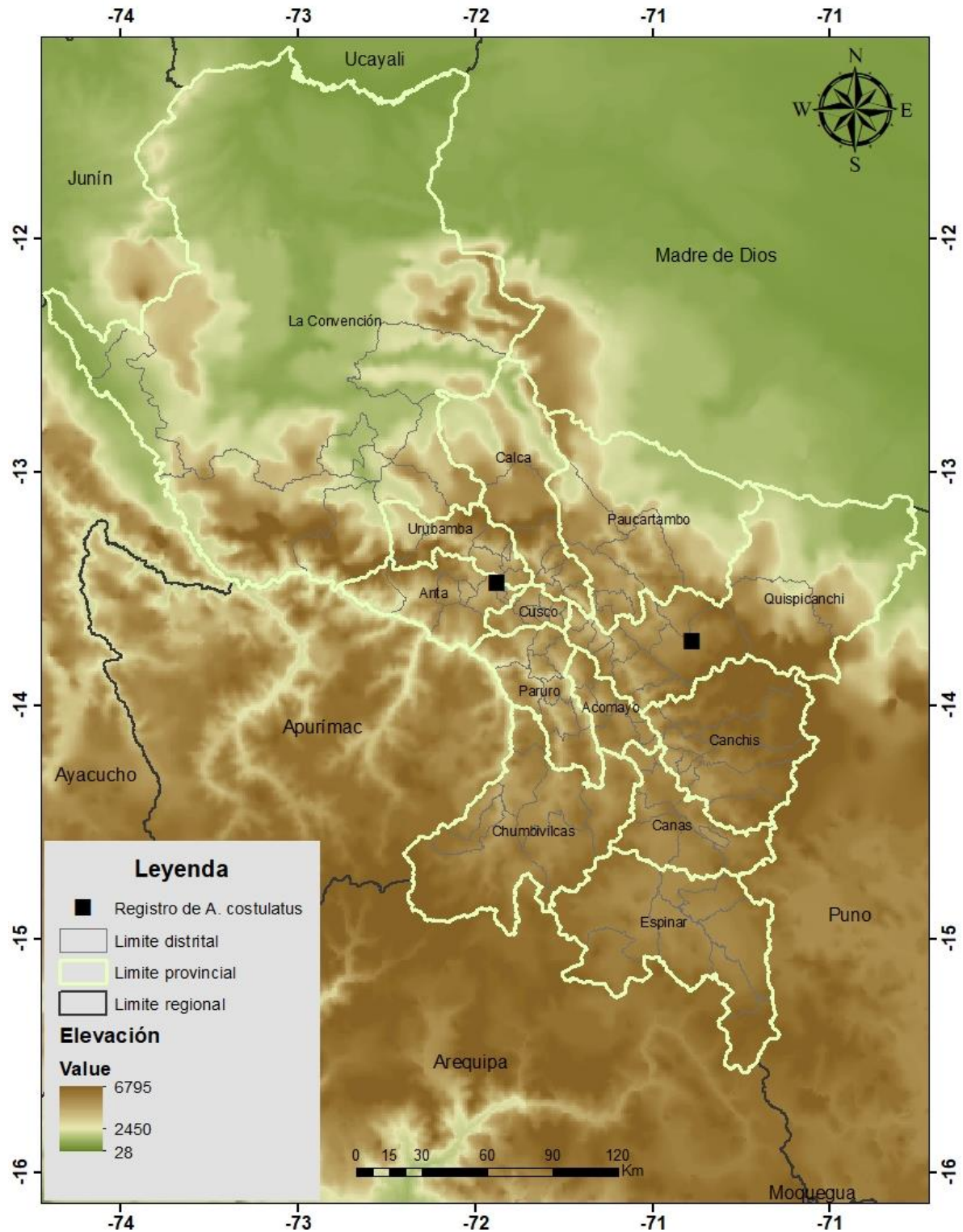
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/17 de diciembre del 2018.

Figura 35: *Adioristidius costulatus* Hustache, 1938. a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Adioristidius costulatus* Hustache, 1938, abarca las provincias de Anta y Quispicanchi (Fig. 35).

Figura 36: Mapa de Distribución de *Adioristidius costulatus* Hustache, 1938



*Hyperoides victus* Germain, 1896

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular presente, no presenta arco superciliar; presenta quilla supraescrobal y fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; presenta cicatriz de la pieza caduca; diente inferior de la mandíbula ausente; escapo con setas, alcanza el margen posterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto angular; sin tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibia sin escamas.

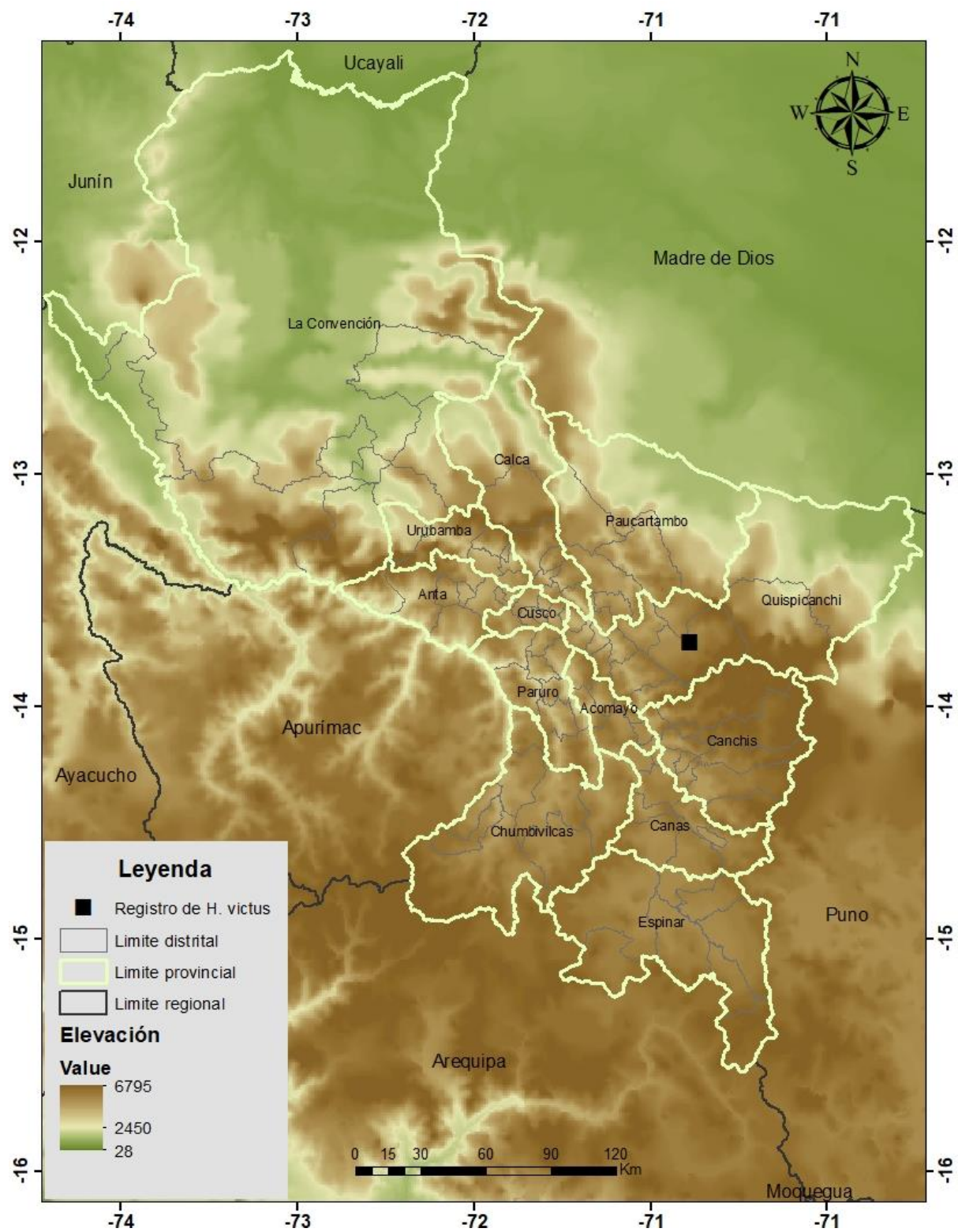
Material examinado: PERU: /Cusco, Quispicanchi, Ocongate, Tinki, 3851 msnm, -13.6701 -71.3105/ Jorge M, Loayza A./02 de febrero del 2019

Figura 37: *Hyperoides victus* Germain, 1896. a) vista dorsal, b) vista lateral



La distribución de *Hyperoides victus*, abarca la provincia de Quispicanchi (Fig. 37).

Figura 38: Mapa de Distribución de *Hyperoides victus* Germain, 1896



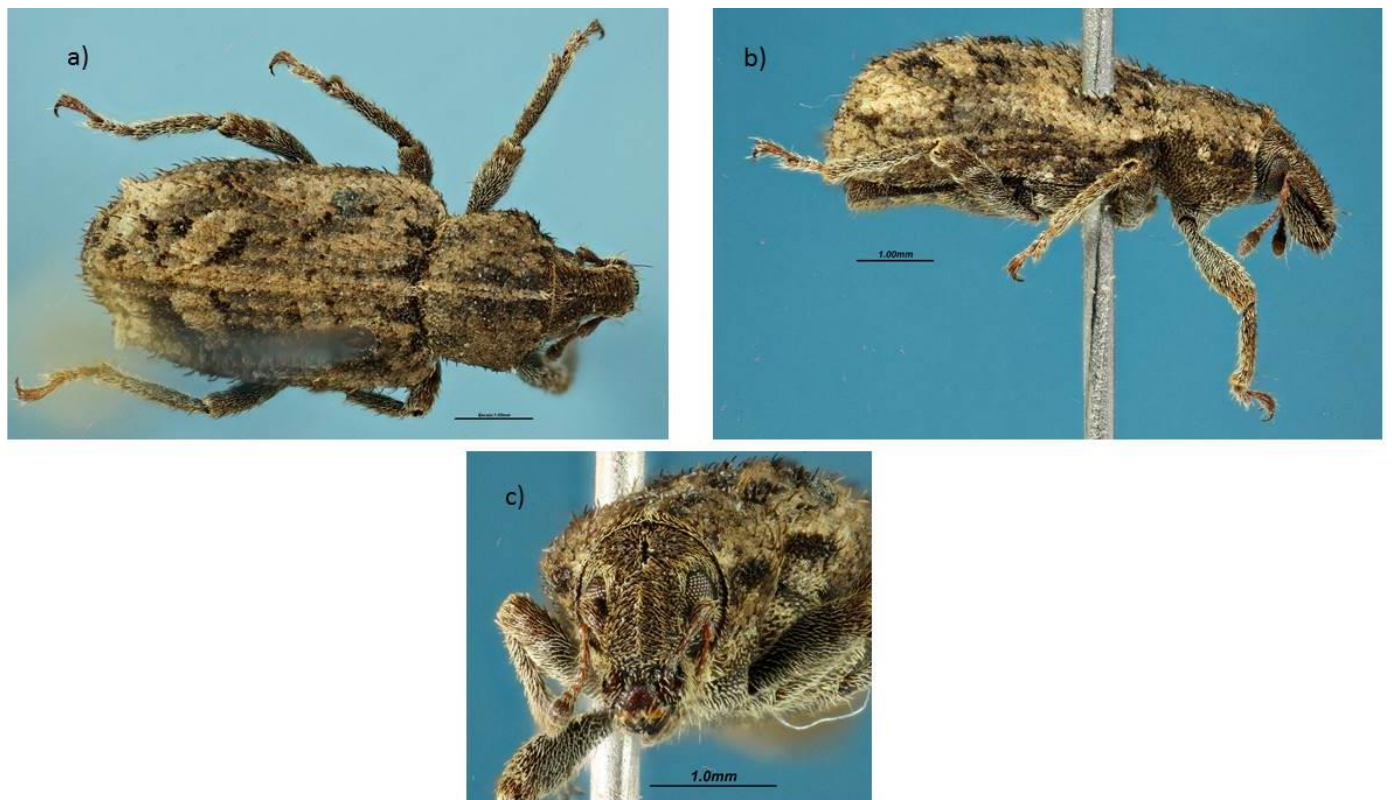


***Listroderes punicola* Kuschel, 1949**

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, fovea presente ,no presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y escamas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto angular; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral con tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

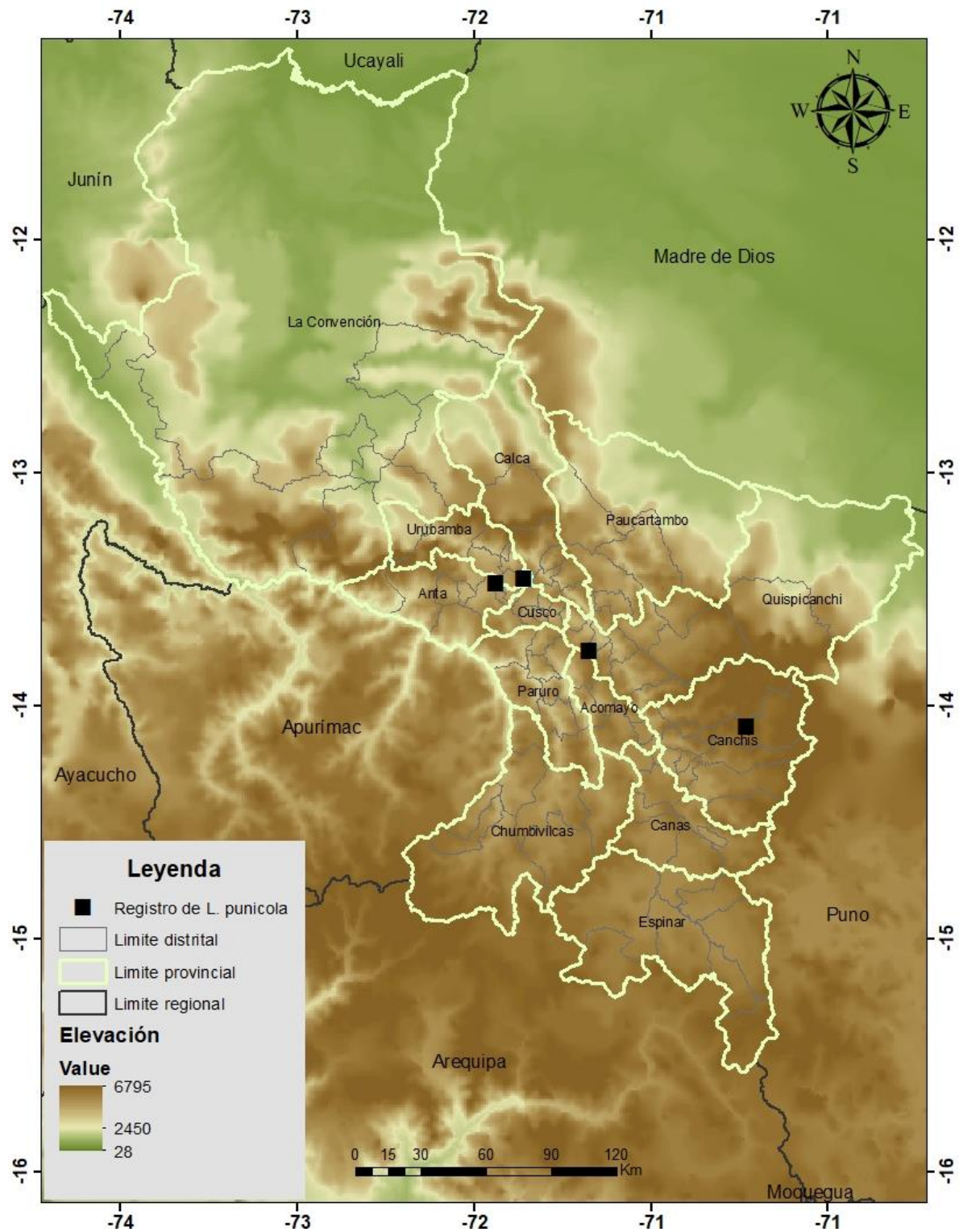
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/17 de diciembre del 2018.

Figura 39: *Listroderes punicola* Kuschel, 1949: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Listroderes punicola*, abarca las provincias de Anta, Urubamba, Quispicanchi y Canchis (Fig.39).

Figura 40: Mapa de Distribución real de *Listroderes punicola* Kuschel, 1949

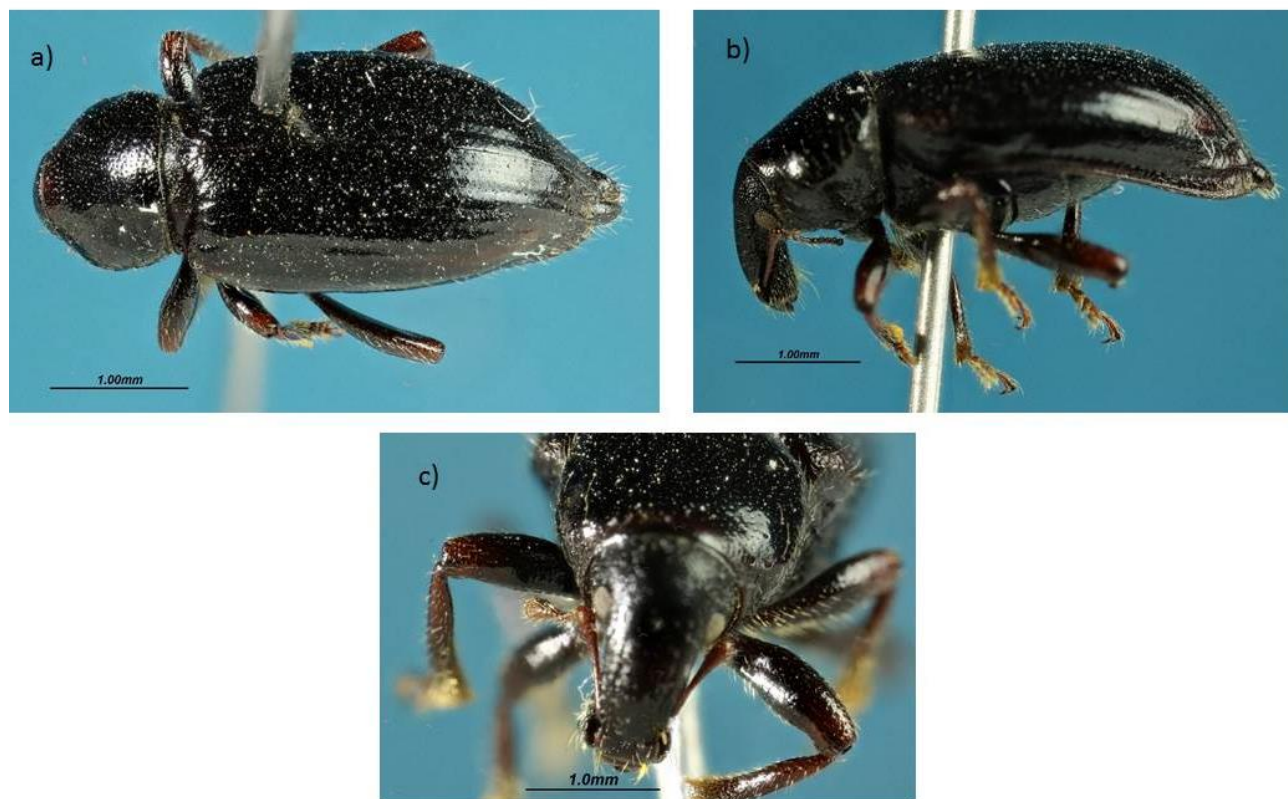


*Telurus sp.*

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, fovea presente ,no presenta quilla supraescrobal; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeada; no presenta tubérculos en el pronoto; no presenta hombro elitral; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral con tubérculos; presenta setas en el ápice elitral; tibias con escamas.

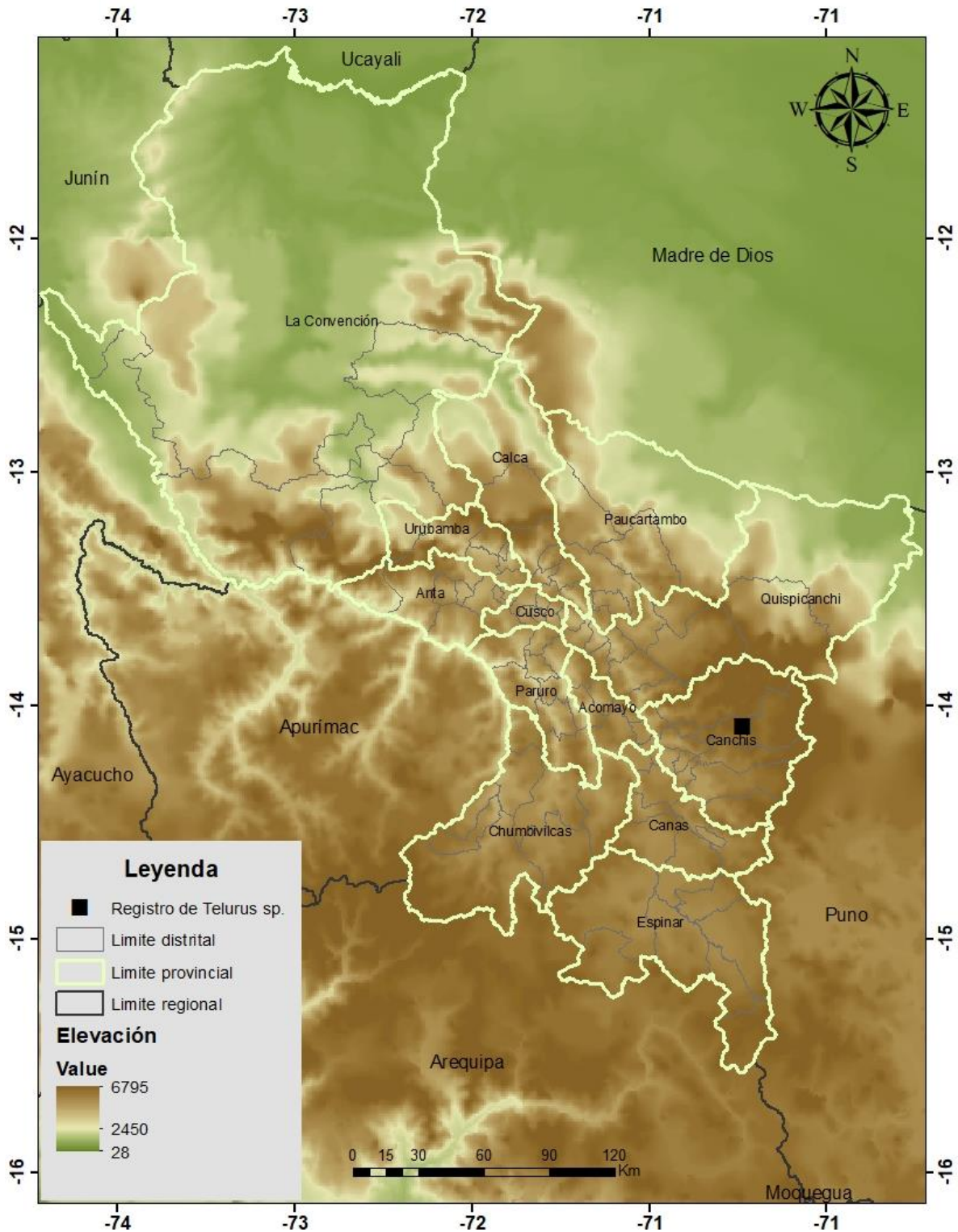
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018.

Figura 41: *Telurus sp.* a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Telurus sp.* abarca la provincia de Canchis (Fig. 41).

Figura 42: Mapa de Distribución real de *Telurus sp*

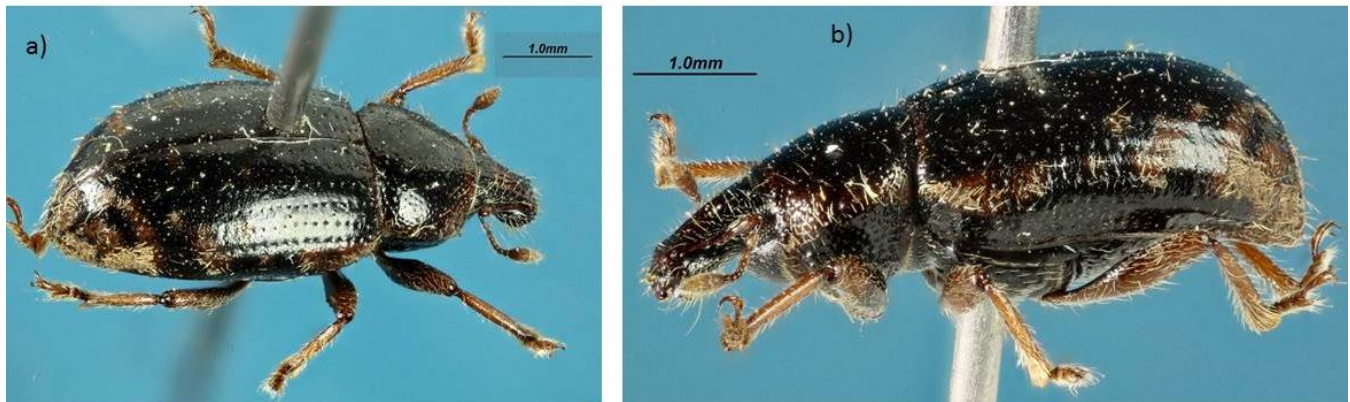


*Nacodius alectrus* Morrone, 1994

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, presenta quilla supraescrobal y fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas, sobrepasa el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

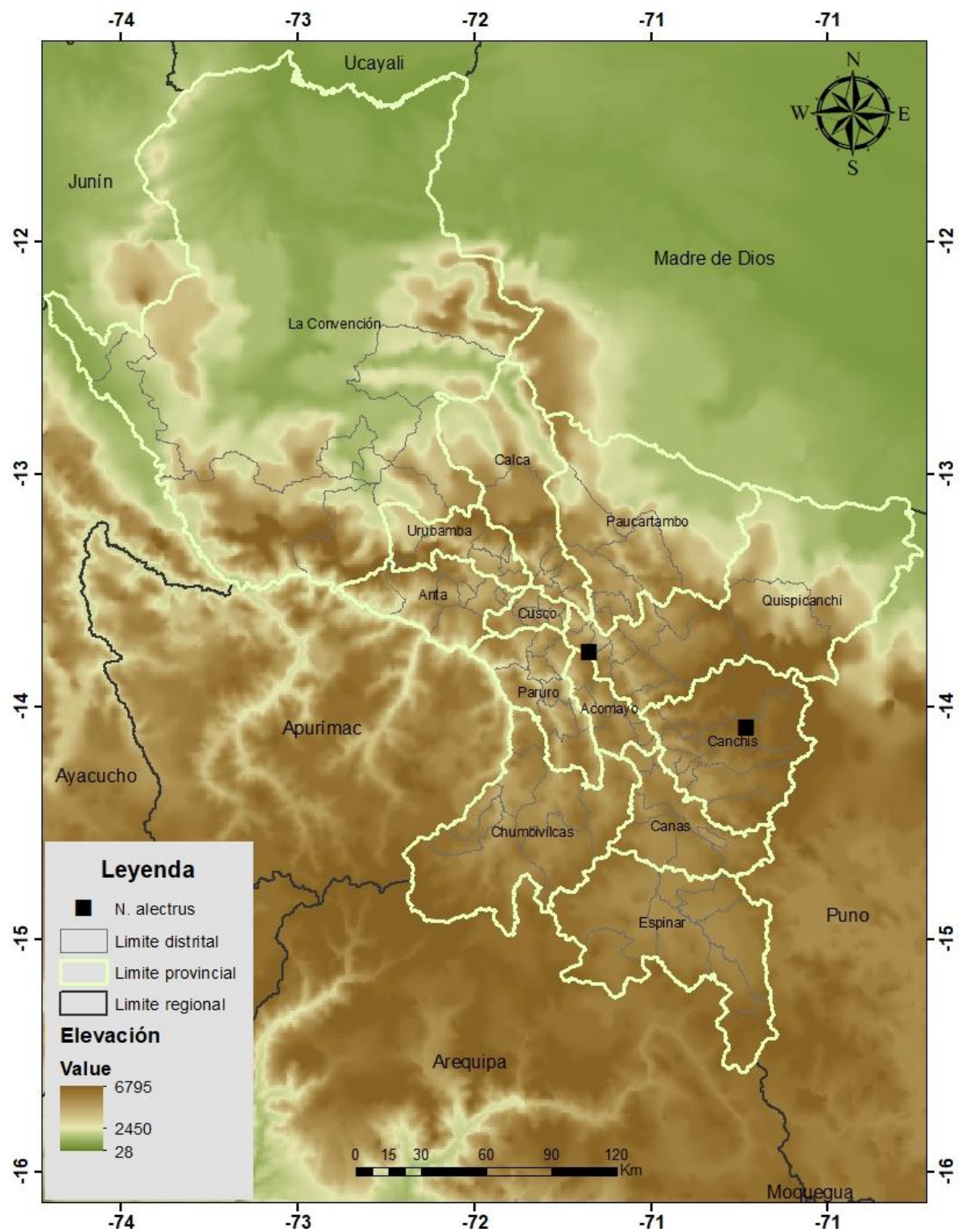
Material examinado: PERU: /Cusco, Quispicanchi, Andahuaylillas, Mancco 3864 msnm, - 13.7119 -71.7319/ Jorge M, Loayza A, Amaru J. /02 de febrero del 2019.

Figura 43: *Nacodius alectrus* Morrone, 1994: a) vista dorsal, b) vista lateral



La distribución de *Nacodius alectrus*, abarca las provincias de Quispicanchi y Canchis (Fig. 43)

Figura 44: Mapa de Distribución real de *Nacodius alectrus* Morrone, 1994

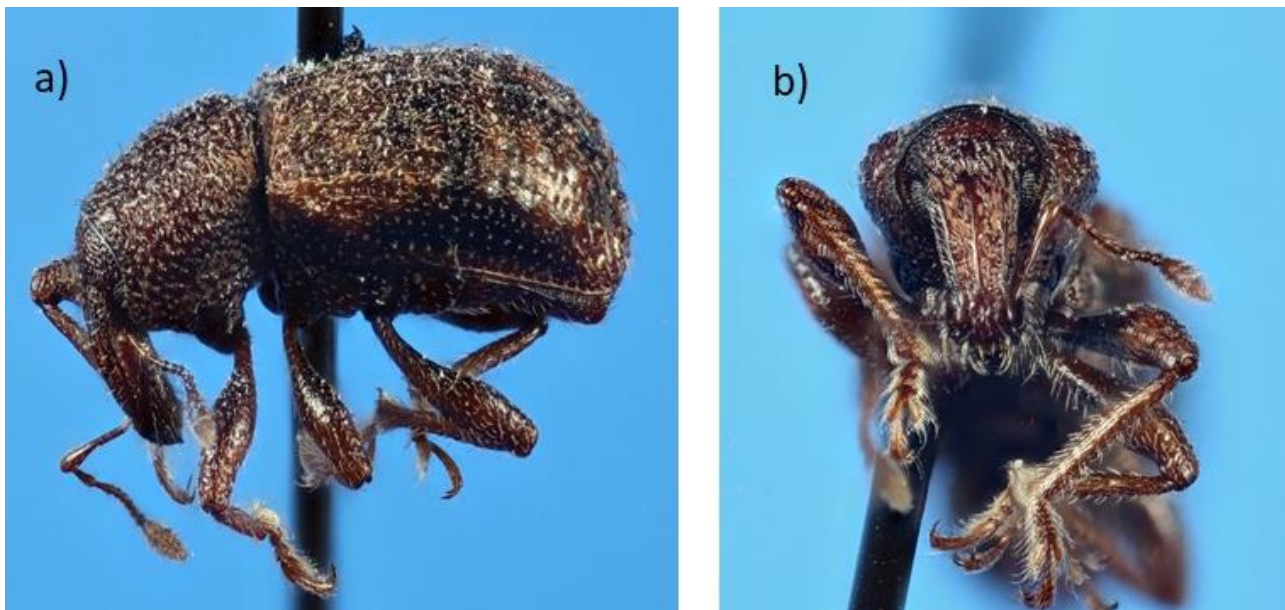


*Amathynetoides sp*

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar, no presenta quilla supraescrobal, presenta fóvea ; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca ausente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y escamas , alcanzando el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral ausente; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

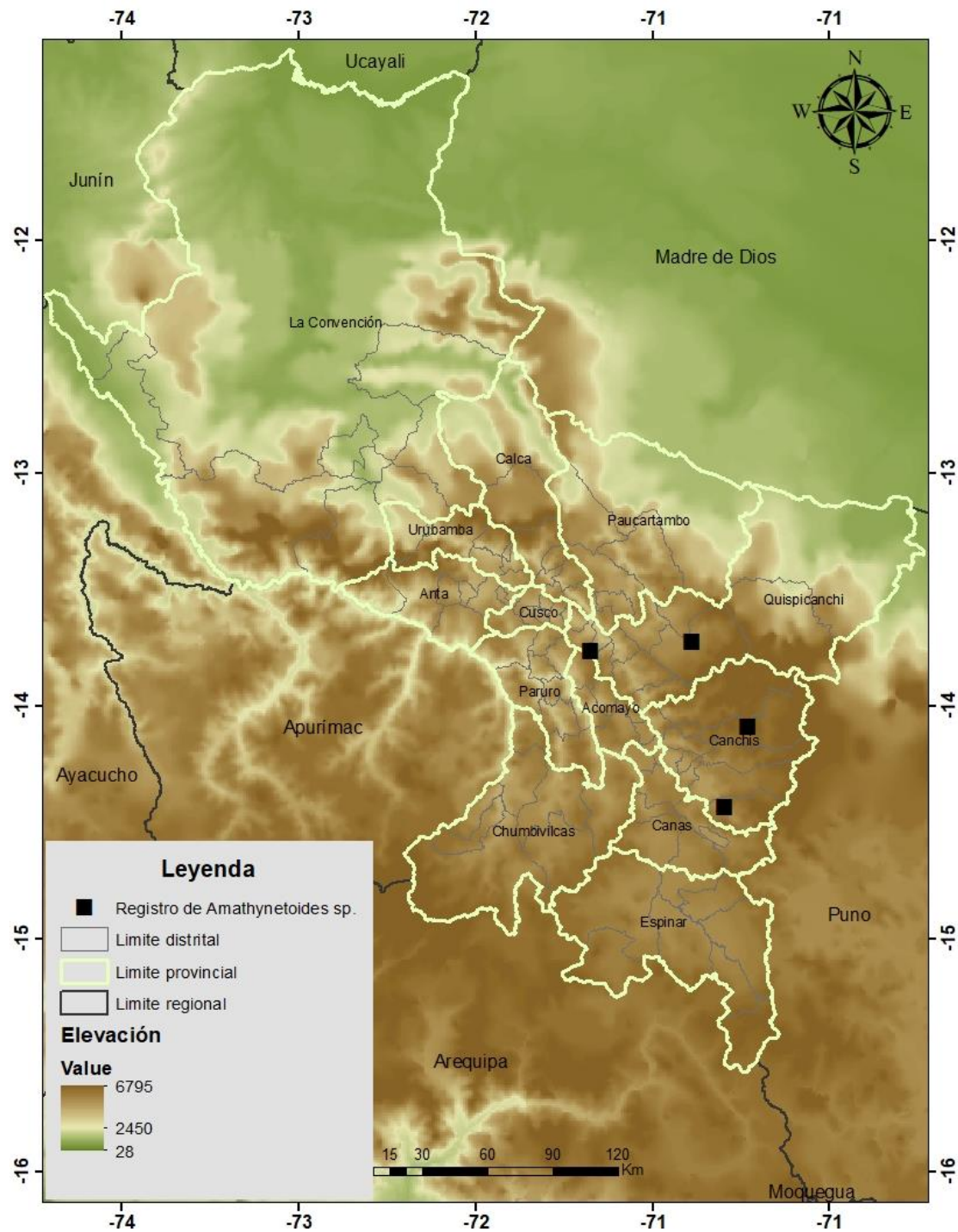
Material examinado: PERU: /Cusco, Quispicanchi, Andahuaylillas, Mancco 3864 msnm, - 13.7119 -71.7319/ Jorge M, Loayza A, Amaru J. /02 de febrero del 2019

Figura 45: *Amathynetoides sp*. a) vista lateral, b) vista frontal



La distribución de *Amathynetoides sp.*, abarca las provincias de Quispicanchi y Canchis (Fig. 45).

Figura 46: Mapa de Distribución real de *Amathynetoides sp.*





*Antarctobius sp.*

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, no presenta arco superciliar, no presenta quilla supraescrobal, presenta fóvea ; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas y escamas , alcanzando el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral ausente; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; presenta setas en el ápice elitral; tibias sin escamas.

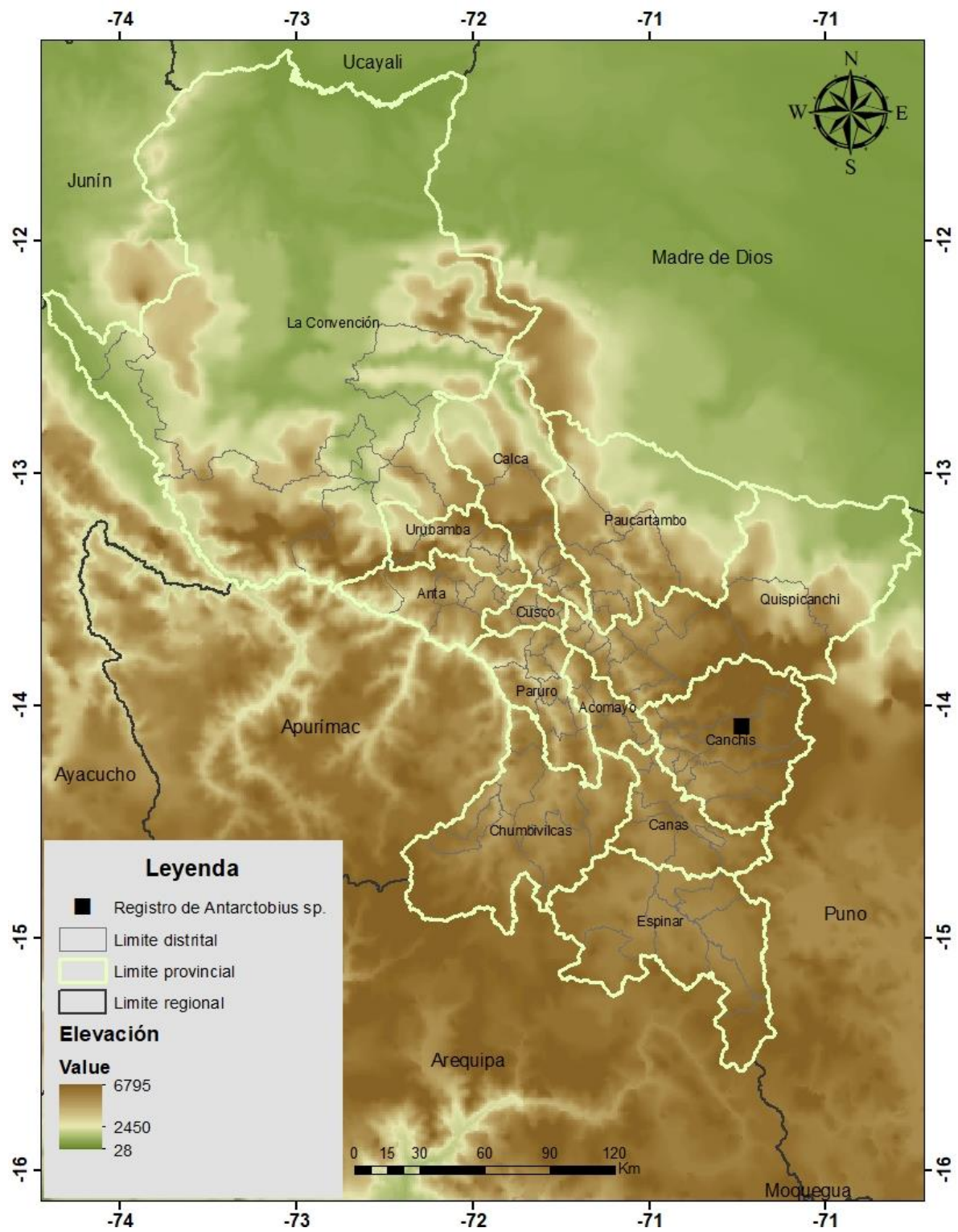
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018 Perez. L/14 de diciembre del 2018.

Figura 47: *Antarctobius sp. Telurus sp.* a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Antarctobius sp.*, abarca la provincia de Canchis (Fig. 47).

Figura 48: Mapa de Distribución real de *Antarctobius sp.*



***Falklandiopsis magellanicus* Morrone, 1992**

Diagnosis: vestitura con setas y escamas, lóbulo postocular ausente, arco superciliar ausente, quilla supraescrobal ausente; presenta fovea; rostro más pequeño que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; diente inferior de la mandíbula ausente; el escapo presenta setas, alcanza el margen posterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto redondeado; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; sin canal prosternal; epistoma plano; tubérculos elitrales ausentes; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas.

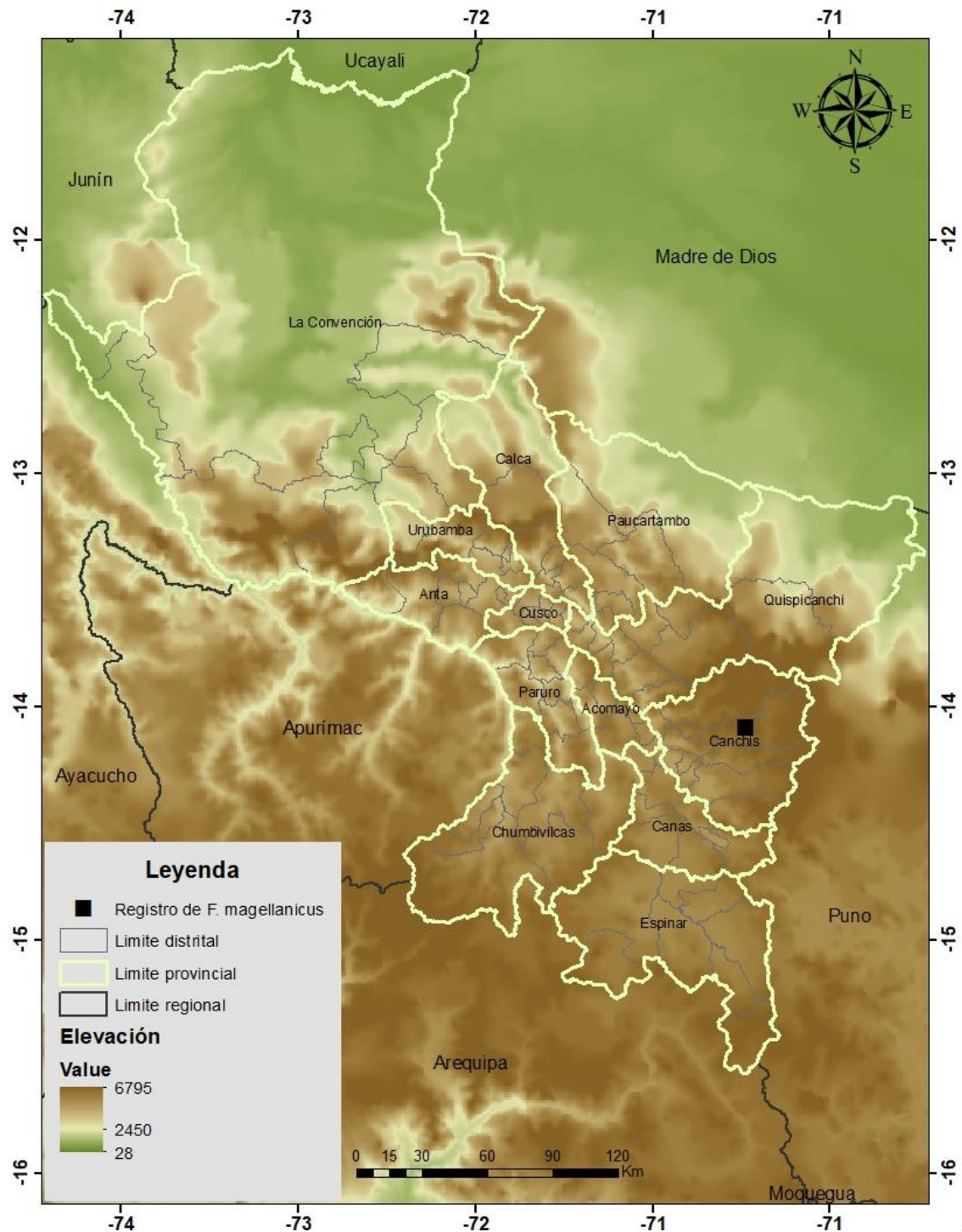
Material examinado: PERU: /Cusco, Canchis, Llutuyo, 4774 msnm, -14.0274 -71.0880/ Perez. L/14 de diciembre del 2018.

Figura 49: *Falklandiopsis magellanicus* Morrone, 1992: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Falklandiopsis magellanicus*, abarca la provincia de Canchis (Fig. 49).

Figura 50: Mapa de Distribución de *Falklandiopsis magellanicus* Morrone, 1992

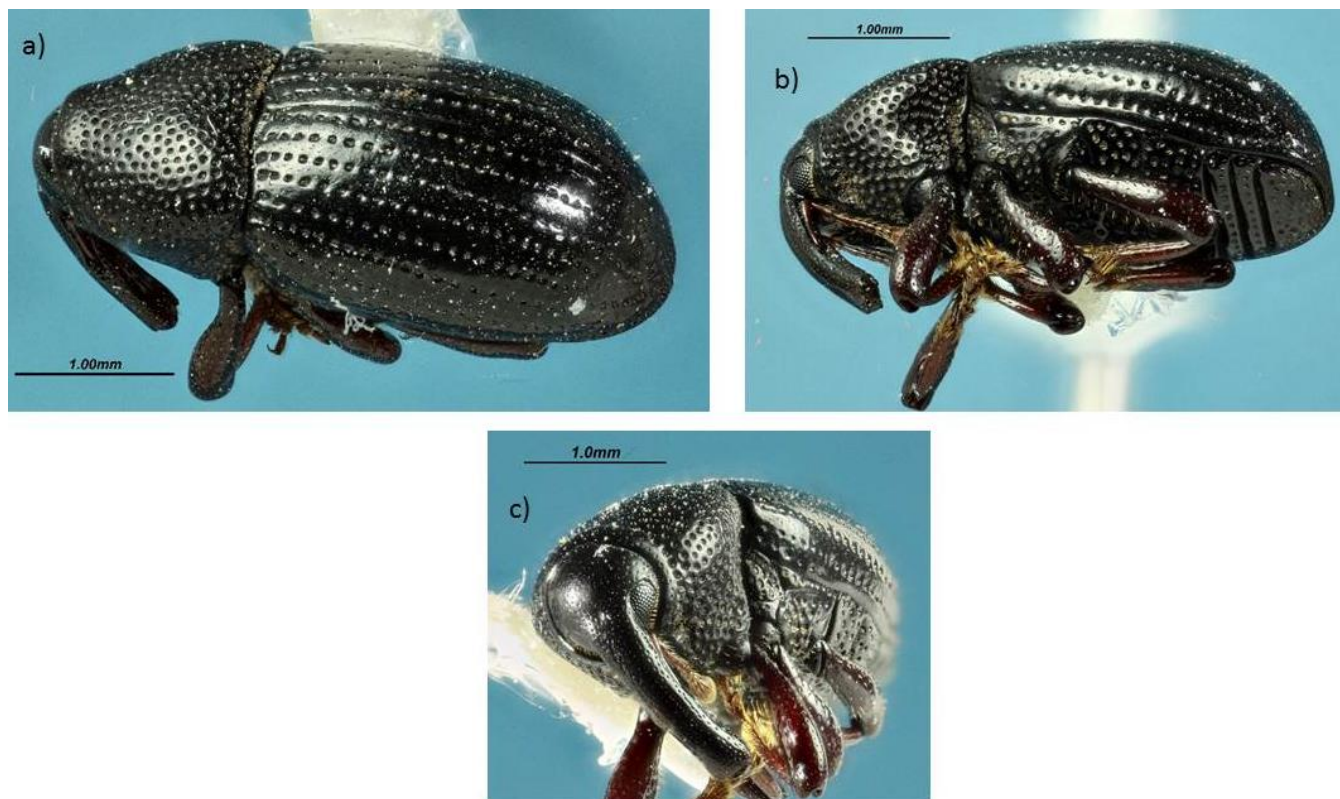


***Maemactes vestitus* Kirsch**

Diagnosis: vestitura sin setas ni escamas , presenta lóbulo postocular, no presenta arco superciliar ni quilla supraescrobal ; fovea presente ; rostro más largo que el pronoto; piezas bucales del tipo fanerognato; cicatriz de la pieza caduca presente; no presenta diente inferior de la mandíbula; el escapo presenta setas y no alcanza el margen anterior del ojo; región anterior del pronoto no elevada; ángulo lateral del pronoto angular; no presenta tubérculos en el pronoto; hombro elitral no desarrollado; presenta canal prosternal; epistoma plano; no presenta tubérculos elitral; declive elitral sin tubérculos; ápice elitral sin setas; tibias sin escamas .

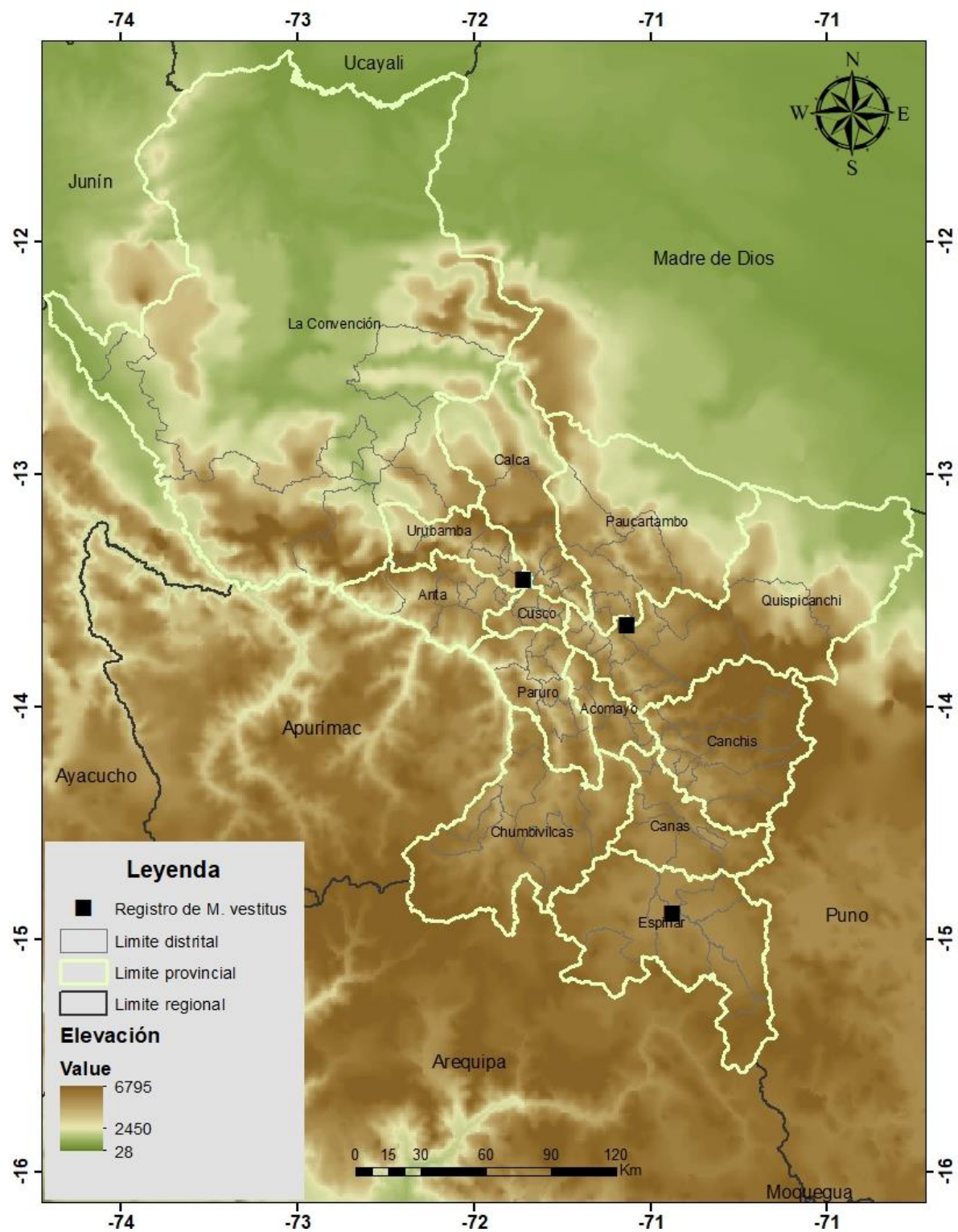
Material examinado: PERU: /Cusco, san Sebastián, Quircas 3949 msnm, -13.5990 - 71.9056/ Jorge M, Loayza A./18 de febrero del 2019.

Figura 51: *Maemactes vestitus* Kirsch: a) vista dorsal, b) vista lateral, c) vista frontal



La distribución de *Maemactes vestitus*, abarca la provincia de Urubamba, Quispicanchi y Espinar (Fig. 51).

Figura 52: Mapa de Distribución de *Maemactes vestitus* Kirsch



### 3.2 CLAVE ELABORADA

#### *Clave de las especies de la familia curculionidae*

1. Adelognatos .....2
2. Estrías N° 9 y 10 paralelas .....3  
Estrías 9 y 10 aproximadas a la altura de las metacoxas.....7
3. Arco superciliar desarrollado.....*Premnotrypes latithorax*  
Arco superciliar no desarrollado .....4
4. Rostro más largo que el protórax.....5  
Rostro más corto que el protórax.....6
5. Lóbulo post ocular desarrollado..... *Rhinotrypes grossepunctatus*  
Lóbulo post ocular no desarrollado ..... *Rhinotrypes laviegatus*
6. Tuberculos presentes en protórax y élitros .....*premnnotrypes solaniperda*  
Tuberculos presentes solo en élitros .....*premnnotrypes pusillus*
7. Ojos muy prominentes y globosos.....8  
Ojos no prominentes, casi planos .....9
8. Segmentos 1 y 2 del funículo casi de igual tamaño.....*Amitrus nitens*  
Segmento 1 del funículo mas corto que el segmento 2 .....*Amitrus mundus*
9. Rostro sin quilla dorsal .....*Cylidrorhinus villosulus*  
Rostro con quilla dorsal .....10
10. Borde superior de la escroba alcanza el ojo ..... *Cylidrorhinus elongatus*  
Borde superior de la escroba no alcanza el ojo .....*Cylidrorhinus sp*

11. Fanerognatos .....	12
12. Rostro mas largo que el protórax .....	<i>Maemactes vestitus</i>
Rostro más corto que el protórax .....	13
13. Con carena supraescrobal .....	<i>Puranius obrienorum</i>
Sin carena supraescrobal .....	14
14. Élitro con tuberculos .....	15
15. Varios tuberculos en las inter estrías 3 y 5 .....	<i>Hyperoides victus</i>



## DISCUSION

Inicialmente se pensó trabajar este estudio en 11 localidades de la Región Cusco, pero se encontró más material de estudio, por lo tanto, el trabajo se realizó en 14 localidades de la región Cusco.

Una de las grandes dificultades para la ejecución del presente trabajo fue la falta de colecciones de referencia y, sobre todo, la escasez de trabajos sobre taxonomía de Curculionidae en Perú. La mayor parte de trabajos disponibles se refiere a especies de gorgojo de los Andes asociadas al cultivo de papa (Alcalá, 1979; Alcázar & Cisneros, 1997; Carrasco, 1956; Yábar-landa, García, Saavedra, & Ríos, 2011; Yábar, 2015; Yabar Landa, 2019)

En muchos casos, aun cuando las descripciones son de alta calidad, la identificación del material en estudio siempre es dificultosa por el riesgo latente de interpretar inadecuadamente los términos de las descripciones, p. e. en los casos de *Andesianellus*, *Falklandius* y otros géneros.

En términos generales, la identificación de Curculionidae es bastante difícil, especialmente por la gran diversidad de la familia y, también, por las diferencias de criterios existentes entre diferentes especialistas (Alonso-Zarazaga & Lyal, 1999; Blackwelder, 1944; Wibmer & O'Brien, 1986).

Un aspecto a tomar en cuenta es el caso de la subfamilia Cyclominae, en la cual se describen constantemente nuevas especies y/o reordenamientos (Anderson & Morrone, 1996; Morrone, 1998; Morrone, 1992; Oberprieler, 2010) que determinan una serie de barreras para la identificación correcta de las especies en estudio.

A pesar de estas limitaciones se ha logrado la identificación de 21 especies que representan un incremento realmente significativo para la taxonomía de la familia para el Cusco y, también, para el Perú.

Tabla 4: Lista de especies de acuerdo a las referencias empleadas para su identificación

Subfamilia	Tribu	Especie	Referencia
Cyclominae	Listroderini	<i>Puranius obrienorum</i>	Morrone, 1994
		<i>Adioristidius manu</i>	Morrone, 1994
		<i>A.costulatus</i>	Morrone, 1994
		<i>Nacodius alectrus</i>	Morrone, 1994
		<i>Amathynetoides sp.</i>	Morrone, 1994
		<i>Telurus sp.</i>	Morrone, 1994
			Elgueta & Marvaldi, 2006
		<i>Falklandiopsis magellanicus</i>	Morrone, 1992
		<i>Listroderes punicola</i>	Kuschel, 1949
		<i>Antarctobius sp.</i>	Morrone, 1992
	Elgueta & Marvaldi, 2006		
Entiminae	Premnotrypini	<i>Premnotrypes solaniperda</i>	Kuschel, 1956
		<i>P. latithorax</i>	Kuschel, 1956
		<i>P. pusillus</i>	Kuschel, 1956
		<i>Rhinotrypes grossepunctatus</i>	Kuschel, 1956
		<i>R. laevigatus</i>	Kuschel, 1956
	Cylydrorhinini	<i>Cylydrorhinus sp.</i>	Kuschel, 1949
		<i>C. elongatus</i>	Kuschel, 1949
		<i>C. villosulus</i>	Kuschel, 1949
	Naupactini	<i>Amitrus mundus</i>	Del Río, 2011
		<i>A. nitens</i>	Del Río, 2011
Cryptorhynchinae		<i>Maemactes vestitus</i>	Wibmer & O'Brien, 1986

Como se observa en la Tabla 5, la mayor parte de las especies identificadas han sido descritas entre 1949 y 2011; sin embargo, no se encuentran en la bibliografía a nuestro alcance debido, posiblemente, a que hasta el momento no se ha actualizado la información referida a gorgojos asociados al cultivo de papa.

Es posible asumir, en forma preliminar, que esto ha ocurrido porque la mayor parte de investigadores consultados se han referido, casi exclusivamente, a las especies citadas por Kuschel (1956), sin tomar en consideración que otras especies se encuentran asociadas al cultivo, independientemente de su importancia económica.

Si bien se cuenta con información sobre las localidades de colección en varias especies, también se tienen registros que sólo mencionan a Perú, sin localidades específicas, lo cual dificulta el análisis de su distribución (Tabla 6)

Tabla 5: Especies estudiadas y localidades de colección

Especie	Registro	Localidades de colección	Observaciones
<i>Falklandius magellanicus</i>	Chile	Provincia de Canchis: CCPP. Yutuyo,	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>Antarctobius sp.</i>	Islas Malvinas, Tierra del Fuego, Magallanes	Provincia de Canchis: CCPP. Yutuyo,	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>Adioristidius costulatus</i>	Bolivia	Provincia de Quispicanchi: Ocongate, CCPP. Tinki Provincia de Anta: centro poblado Chakan	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>A. manu</i>	Pillahuata, Cusco, Perú	Provincia de Quispicanchi: Andahuaylillas, CCPP. Mancco Ocongate, CCPP. Tinki Provincia de Paucartambo: CCPP. Huancarani	
<i>Amathynetoides sp.</i>	Chile, Bolivia, Perú	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe, Marangani-CCPP Hancohocca Provincia de Quispicanchi: Andahuaylillas, CCPP. Mancco Ocongate, centro poblado Tinki	

		Espinar- capital de provincia	
<i>Telurus sp.</i>	Argentina, Chile	Provincia de Canchis: centro poblado Yutuyo,	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>Hyperoides victus</i>	Chile	Provincia de Quispicanchi: Ocongate, centro poblado Tinki	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>Premnotrypes solaniperda</i>	Cuzco (Cayra); Puno, La Paz Santiago de Huata, Illimani (Bolivia)	Provincia de Cusco: Kircas (San Sebastián) Provincia de Quispicanchi: Ocongate Provincia de Paucartambo: CCPP Huancarani Provincia de Anta: CCPP Chakan Provincia de Espinar: Espinar- capital de provincia Provincia de Chumbivilcas: Santo Tomas- capital de provincia Provincia de Urubamba: Chinchero- CCPP Koricancha	
<i>P. latithorax</i>	Cuzco; Anta; Puno; Chaquimayo; La Paz, Cochabamba (Bolivia); Chile (Tarapacá)	Provincia de Cusco: Tambomachay CCPP. Kircas (San Sebastián) Provincia de Quispicanchi: CCPP. Mancco (Andahuaylillas) CCPP. Copi bajo (Catca) CCPP. Tinki (Ocongate) Provincia de Paucartambo: CCPP Huancarani Provincia de Anta: CCPP Chakan Provincia de Espinar: Provincia de Chumbivilcas: Santo Tomas Provincia de Urubamba: Chinchero- CCPP Koricancha Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe, Marangani-CCPP Hanccohocca	
<i>P. pusillus</i>	Cuzco (Patapata, Anta;	Provincia de Quispicanchi CCPP. Mancco (Andahuaylillas)	

	unos 70 km al sur de la ciudad Cuzco); Junín, (Carhuamayo, Punrún, Oroya)	CCPP. Tinki (Ocongate) Provincia de Paucartambo: CCPP Huancarani Provincia de Anta: CCPP Chakan	
<i>Rhinotrypes grossepunctatus</i>	Cuzco (Caira; Anta), La Paz (Bolivia)	Provincia de Quispicanchi: CCPP. Mancco (Andahuaylillas) CCPP. Tinki (Ocongate) Provincia de Paucartambo: CCPP Huancarani Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe, Marangani-CCPP Hancohocca	
<i>R. laevigatus</i>	Cuzco (Hualla-Hualla), La Paz (Bolivia)	Provincia de Canchis: Checacupe	
<i>Listroderes punicola</i>	Chile: Arica (Caquena)	Provincia de Quispicanchi: CCPP. Mancco (Andahuaylillas) Provincia de Anta: CCPP Chakan Provincia de Urubamba: Chinchero-CCPP Koricancha Provincia de Canchis: Checacupe	
<i>Nacodius alectrus</i>	Ecuador, Perú	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Provincia de Quispicanchi: CCPP. Mancco (Andahuaylillas)	
<i>Cylydrorhinus villosulus</i>	Chile (Arica. Pisagua, Iquique, Atacama), Argentina (Jujuy; Catamarca), Bolivia (Oruro, Lequepalca)	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe,	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>C. elongatus</i>	Chile (Arica, Tahapaca)	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe,	<b>Nuevo registro para Cusco</b>
<i>Amitrus mundus</i>	Perú	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo	

		Checacupe,	
<i>A. nitens</i>	Bolivia, Perú	Provincia de Canchis: CCPP Yutuyo Checacupe,	
<i>Maemactes vestitus</i>	Perú	Provincia de Cusco: CCPP. Kircas (San Sebastián) Provincia de Quispicanchi: CCPP. Ccopi bajo (Catca) Provincia de Espinar: Espinar- capital de provincia Provincia de Urubamba: Chinchero- CCPP Koricancha	
<i>Puranius obrienorum</i>	Bolivia, Peru (Cuso, Tarma- Jauja)	Provincia de Espinar: Espinar- capital de provincia	

Dos aspectos son notorios con base en los resultados encontrados: a) la falta de información acerca de los nuevos taxones encontrados, b) la ampliación de los patrones de distribución.

En el primer caso, se cuenta con estudios, sea biológicos o de control, de algunas pocas especies (Alcalá & Alcázar, 1976; Bravo & Zanabria, 1992; F. Carrasco, 1961; Ortega, Góngora, Lennes, & Torres, 1994; Tisoc-Dueñas, 1989). Con el reporte de las especies encontradas en el presente trabajo se genera un vacío de información sobre aspectos básicos de la mayoría de especies encontradas.

Al mismo tiempo, los mapas de distribución amplían grandemente las áreas en las cuales se encuentran las especies de gorgojos asociadas al cultivo de papa que, lógicamente, generan una serie de interrogantes respecto a las especies estudiadas. En el ámbito nacional puede ponerse como ejemplo el caso del género *Rhinotrypes* colectado y descrito en 1956 y no citado hasta muchos años después (Yabar Landa, 2019).

Lógicamente, parece factible pensar en varios aspectos, entre ellos la falta de colecciones exhaustivas de gorgojos asociados al cultivo, pero también puede asumirse una relación más estrecha de estas especies con variedades nativas de papa, que cada vez registran menores áreas de producción pero que pueden mantener relaciones coevolutivas con estas y otras especies.

Este aspecto parece importante, sobre todo en el caso de *P. pusillus* que, aparentemente, amplía grandemente su rango de distribución pero que puede estar desarrollando mecanismos más estrechos con variedades comerciales de papa y podría convertirse en una plaga de importancia económica.

Aun cuando los resultados presentados no pueden ser considerados definitivos representan un aporte importante al conocimiento sobre los gorgojos asociados al cultivo de papa en Cusco y, al mismo tiempo, permiten identificar varias líneas de investigación a ser desarrolladas en nuevas investigaciones.

## CONCLUSIONES

1. Se identificaron 21 especies: *Premnotrypes solaniperda*, *Premnotrypes latithorax*, *Premnotrypes pusillus*, *Rhinotrypes grossepunctatus*, *Rhinotrypes laevigatus*, *Cylydrorhinus sp*, *Amitrus mundus*, *Amitrus nitens*, *Puranius obrienorum*, *Adioristidius manu*, *Adioristidius costulatus*, *Antarctobius sp*, *Amathynetoides sp*, *Telurus sp*, *Hyperoides victus*, *Listroderes punicola*, *Nacodius alectrus*, *Falklandiopsis magellanicus*, *Cylydrorhinus elongatus*, *Cylydrorhinus villosulus* y *Maemactes vestitus*, agrupadas en 3 subfamilias, 4 tribus y 14 géneros.
2. Siete especies constituyen registros nuevos para Cusco: *Falklandiopsis magellanicus*, *Antarctobius sp*, *Adioristidius costulatus*, *Telurus sp*, *Hyperoides victus*, *Cylydrorhinus villosulus*, *Cylydrorhinus elongatus*. Ampliando en forma significativa las áreas de distribución para todas las especies estudiadas.
3. La elaboración de la clave fue acertada, gracias a los caracteres empleados en la identificación de las especies, que fueron adecuados y han permitido la identificación del material estudiado, lo cual proporciono herramientas adecuadas para su elaboración.



## RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda seguir con los estudios de taxonomía de los gorgojos asociados a la papa en la región Cusco, para así poder consolidar los conocimientos de todas las especies pertenecientes a este grupo.
- ❖ Desarrollar estudios de Patrones de distribución Biogeográficos, para plasmar la información de las especies en mapas.
- ❖ Realizar estudios de análisis filogenéticos.
- ❖ Ampliar los estudios sobre biología y comportamiento de las especies estudiadas.

## REFERENCIAS

- Alcalá, P. (1979). Nueva especie del género *Premnotrypes* Pierce, 1914 ( Coleoptera: Curculionidae). *Revista Peruana de Entomología*, 22(1), 63–64.
- Alcalá, P., & Alcázar, J. (1976). Biología y Comportamiento De *Premnotrypes suturicallus* Kuschel (Col.: Curculionidae). *Revista Peruana De Entomología*, 19(1), 49–52.
- Alcázar, J. (2002). Principales plagas de la papa : gorgojo de los andes , Epitrix y gusanos de Tierra. *Centro Internacional de La Papa*, 3.6(97), 1–7.  
<https://doi.org/10.1057/9781137541482>
- Alcázar, J., & Cisneros, F. (1997). *Taxonomy and bionomics of the andean potato weevil complex: Premnotrypes spp. and related genera. Impact on a changing world: Program report*. Lima Peru.
- Alonso-Zarazaga, M. A., & Lyal, C. (1999). *A World Catalogue of Families and Genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera)*. *Entomopraxis*.
- Anderson, R. S., & Morrone, J. J. (1996). A new genus of microphthalmic Rhytirrhini from Andean leaf litter (Coleoptera: Curculionidae). *Entomologica Scandinavica*, 27(3), 259–278. <https://doi.org/10.1163/187631296x00098>
- Blackwelder, R. E. (1944). Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. *United States National Museum Bulletin*.
- Bravo, N., & Zanabria, E. (1992). Biología y comportamiento del “gorgojo de los Andes” *Microtrypes* sp. en la “oca” *Oxalis tuberosa*. *Rev. per. Ent.*, 35, 153–155.
- Carrasco, F. (1961). Sistemática y biología del gorgojo de los andes *Premnotrypes latithorax* Pierce 1914 ( Coleop : Curculionidae ). *Revista Peruana de Entomología*, 4(1), 30–42.
- del Río, M. G., & Lanteri, A. A. (2011). *Obrieniolus* , a new monotypic genus of

- Naupactini (Coleoptera , Curculionidae , Entiminae ) from the Peruvian Andes and its phylogenetic placement. *Zookeys*, 63, 51–63.  
<https://doi.org/10.3897/zookeys.102.1240>
- Delgado, P. E. (2005). *Distribución y abundancia de especies de “gorgojo de Andes” (Coleoptera: Curculionidae) en zonas agroecológicas Circunlacustre y Suni de Puno*. Universidad Nacional Del Altiplano. <https://doi.org/10.2466/07.IT.3.11>
- Elgueta, M., & Marvaldi, A. E. (2006). Lista sistemática de las especies de Curculionoidea ( Insecta : Coleoptera ). *Boletín Del Museo Nacional de Historia Natural*, (55), 113–153.
- Germain, P. (1895). Apuntes sobre los Insectos de Chile. Estudio y descripción de los listroderitos de Chile y tierras magallánicas de la colección del museo nacional y de la de don Fernano Paulsen. *Anales de La Universidad*.
- Girón, J. C. (2006). *Estudio de los Entiminae (Coleoptera: Curculionidae) depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle*. Universidad del Valle.
- Heller, K. M. (1935). Ein neuer Rüsselkäfer aus peruanischen Kartoffeln. *Arbeiten Über Physiologische Und Angewandte Entomologie Aus Berlin-Dahlem*, 2(4), 276–278.
- Hustache, M. (1933). Deux nouveaux Curculionides Déprédateurs. *Bulletin Du Muséum*, 5, 376–380.
- Kuschel, G. (1949). Los Curculionidae del extremo norte de Chile. *Acta Zoológica Lilloana*, 8, 5-54 + 3 láminas.
- Kuschel, G. (1955). Nuevas sinonimias y anotaciones sobre Curculionoidea. *Revista Chilena de Entomología*, 4(December 2014), 261–322.
- Kuschel, G. (1956). Revisión de los Premnotrypini y adiciones a los Bagoini. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile)*, 26, 187–235.
- Machado, A. (2010). La morfología de *Laparocerus undatus* Wollaston, 1864 y consideraciones sobre la tribu Laparocerini Lacordaire, 1863 (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). *Graellsia*, 66(2), 233.

<https://doi.org/10.3989/graellsia.2010.v66.025>

Marshall, G. (1936). New Injurious Curculionidae (Col.) from South America. *Bulletin of Entomological Research*, 27(July 2009), 497–501.

<https://doi.org/10.1017/S0007485300058351>

Marvaldi, A. E., Del Rio, M. G., Pereyra, V., Rocamundi, N., & Lanteri, A. A. (2018). A combined molecular and morphological approach to explore the higher phylogeny of entimine weevils ( Coleoptera : Curculionidae ), with special reference to south american taxa. *Diversity*, 10(3), 95. <https://doi.org/10.3390/d10030095>

Marvaldi, A. E., & Lanteri, A. A. (2005). Clave de taxones superiores de gorgojos sudamericanos basada en caracteres de los adultos (Coleoptera, Curculionoidea). *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(1), 65–87. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2005000100006>

Morrone-, J. J. (1998). Sinopsis genérica de las Cyclominae argentinas (Coleoptera: Curculionidae). *Neotrópica*, 44, 13–22.

Morrone, J. (2002). Checklist of the species of Cyclominae (Coleoptera : Curculionidae ) occurring in America south of the United States. *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, 61(1–2), 11–24. Retrieved from [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Checklist+of+the+species+of+Cyclominae+\(Coleoptera+:+Curculionidae+\)+occurring+in+America+south+of+the+United+States#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Checklist+of+the+species+of+Cyclominae+(Coleoptera+:+Curculionidae+)+occurring+in+America+south+of+the+United+States#0)

Morrone, J. J. (1992). Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeografía histórica de los géneros *Falklandius* Enderlein y *Lanteriella* gen. nvo. (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Ent. Chilena*, 17, 157–174.

Morrone, J. J. (1994a). Systematics, cladistics, and biogeography *Adioristidius*, *Puranius*, and *Amathynetoides*, new genus (Coleoptera: Curculionidae). *American Museum Novitates*, (3104), 63.

Morrone, J. J. (1994b). Systematics, Cladistics and Biogeography of the Andean Weevil Genera *Macrostyphlus*, *Adioristidius*, *Puranius*, and *Amathynetoides*, New Genus

- (Coleoptera: Curculionidae). *American Museum Novitates*, 3104, 63 pp.
- Morrone, J. J. (1999). The species of Entiminae (Coleoptera: Curculionidae) ranged in America south of the United States. *Anales Del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México*, 70, 99–168.
- Morrone, J. J. (2011). Annotated checklist of the tribe Listroderini (Coleoptera: Curculionidae: Cyclominae). *Zootaxa*, 3119, 1–68.
- Morrone, J. J. (2013). The subtribes and genera of the tribe Listroderini (Coleoptera, Curculionidae, Cyclominae): Phylogenetic analysis with systematic and biogeographical accounts. *ZooKeys*, 273, 15–71.  
<https://doi.org/10.3897/zookeys.273.4116>
- Morrone, J. J., & Anderson, R. S. (1995). The Falklandius generic group: cladistic analysis with description of new taxa (Coleoptera : Curculionidae : Rhytirrhinini). *American Museum Novitates*, 3121(3121), 1–16.
- Oberprieler, R. G. (2010). A reclassification of the weevil subfamily Cyclominae (Coleoptera: Curculionidae). *Zootaxa*, 35(2515), 1–35.  
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.2515.1.1>
- Oberprieler, R. G., Marvaldi, A. E., & Anderson, R. S. (2007). Weevils, weevils, weevils everywhere. *Zootaxa*, 520(1), 491–520.
- Ortega, A. M., Góngora, W., Lennes, P., & Torres, H. (1994). El “gorgojo de la oca” *Microtypes* sp. (Coleoptera: Curculionidae) en Cusco. *Rev. per. Ent.*, 37, 133–138.
- Paco, O. C. (2014). *Universidad nacional de huancavelica*.
- Pierce, W. D. (1914). New Potato Weevils From Andean South America. *Journal of Agricultural Research*, 1(347), 347–351.
- Posadas, P. (2008). A preliminar overview of species composition and geographical distribution of Malvinian weevils (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). *Zootaxa*, (1704), 1–26.

- Tapia, M., & Fries, A. M. (2007). *Guía de campo de cultivos andinos* (1st ed.). FAO y ANPE. LIMA.
- Tisoc-Dueñas, I. (1989). Ciclo biológico de *Premnotrypes latithorax*, bajo condiciones de laboratorio, en el Cusco. *Rev. per. Ent.*, 32, 89–92.
- Wibmer, G., & O'Brien, C. (1986). Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera: Curculionidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, 39.
- Yábar-landa, E., García, H., Saavedra, J., & Ríos, H. de los. (2011). Curculionidos (Coleoptera, Curculionidae) asociados al tubérculo de la papa bajo condiciones de almacenamiento tradicional en Cuzco, Perú. *Boletín Del Museo de Entomología de La Universidad Del Valle*, 12(1), 42–47.
- Yábar, E. (2014). *Revisión sistemática y filogenia de la tribu Premnotrypini Kuschel (Coleoptera : Curculionidae : Entiminae)*. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Yábar, E. (2015). Redescrición de *Premnotrypes pusillus* Kuschel( Coleoptera, Curculionidae, Entiminae ) y ampliación de su distribución conocida en Perú. *Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, (56), 375–377.
- Yabar Landa, E. (2019). Nuevos registros de *Microtrypes* Kuschel y nuevas localidades para *Rhinotrypes* Kuschel (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae) en Perú, con una clave de identificación. *Revista Peruana de Biología*, 26(2), 183–188.  
<https://doi.org/10.15381/rpb.v26i2.15095>

## ANEXOS

### CLAVES UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GORGOJOS ADULTOS

#### REVISION DE LOS PREMNOTRYPINI Y ADICIONES A LOS BAGOINI

(Aporta 17 sobre Coleoptera Curculionidae)

Por GUILLERMO KUSCHEL (\*)

Las dos tribus del título, pertenecientes respectivamente a las subfamilias Leptopiinae y Eriirhininae, incluyen las especies conocidas como "gorgojos de la papa" y "gorgojos acuáticos del arroz". Muchas de ellas tienen enorme importancia para el hombre, debido a que atacan los cultivos de dos plantas de primer orden en la alimentación del género humano, la papa (*Solanum tuberosum*) y el arroz (*Oryza sativa*).

Los Premnotrypini, tribu que se establece aquí por primera vez, quedan circunscritos a la Cordillera de los Andes desde Colombia hasta Bolivia y el extremo norte de Chile, encontrándose por lo general a alturas sobre los 3.000 m. En cambio, los gorgojos acuáticos del arroz se hallan en las partes bajas de los climas cálidos y templados de América, teniendo seguramente su centro de dispersión en la hoya del Amazonas, desde donde han traspasado los límites de la región neotropical ocupando vastas áreas de Norteamérica hasta el sur de Canadá.

#### PREMNOTRYPINI n. trib. Leptopiinae

Ojos laterales; la frente en los ojos más ancha que el diámetro del rostro. Prementón piloso. Élitros con la 9.ª y 10.ª interestría paralelas no aproximadas frente a las postcoxas, su raíz sobre el pedúnculo mesotorácico con una foseta o punto mayor llamativo. Sutura metepisternal en parte borrada. Tibias posteriores de cestillos abiertos, pero ocasionalmente con placa cestillal falsa, esto es, con un canto tarsal sin peine. 8.º esternito de la hembra ensiforme.

Tipo de la tribu: *Premnotrypes* Pierce

(\*) Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile.

Observaciones.— Esta nueva tribu comprende sólo *Premnotrypes* Pierce y los dos géneros nuevos *Microtrypes* y *Rhinotrypes*. Acerca de la posición sistemática de *Premnotrypes* hay cierta disparidad entre los autores. Pierce y Heller colocan sus respectivos géneros entre los Leptopiinae Ophryastini, Hustache, en cambio, incluye su género *Solanophagus* en la subfamilia Cyldrorrhinae y *Premnotrypes* en Cryptorhynchinae, siendo los dos géneros sinónimos. Es evidente que Pierce y Heller fueron más acertados en la ubicación sistemática. Heller ya advierte que *Premnotrypes* dista bastante de conformarse a los géneros conocidos de la tribu Ophryastini. Estoy de acuerdo con esta apreciación y creo en la conveniencia de establecer esta nueva tribu.

Los nuevos géneros no tienen nada que ver aparentemente con *Premnotrypes*, sin embargo son próximos a él, pues poseen una serie de caracteres comunes, peculiares a ellos. Difieren sobre todo por la ausencia total o por la extrema reducción de la pieza caduca de las mandíbulas. *Rhinotrypes* se aparta también en forma notoria por su rostro largo y delgado, semejándose más a representantes de la subfamilia Eriirhininae.

Los tres géneros son propios de alturas considerables de la Cordillera Andina, desde 3.300 hasta 4.700 m, aunque parece que *Premnotrypes solani* Pierce y *solanivox* (Heller) se encuentran algo más abajo. Como la mayor parte de los Curculionidae de alta montaña, son ápteros y se encuentran en el suelo bajo piedras y terrones y en el cuello de plantas o bajo cojines. El ambiente de *Microtrypes* y *Rhinotrypes* suele ser muy húmedo. Se conoce bien la biología de algunas especies de *Premnotrypes*. Las larvas se desarrollan en el tubérculo de la papa (*Solanum tuberosum*). Todas las especies descritas de este género se han obtenido precisamente de la crianza de las larvas en tubérculos infestados. Se comprende fácilmente el cuidado con que deben operar las estaciones de cuarentena al recibir remesas de papas procedentes de regiones altoandinas situadas dentro del área de dispersión de las diferentes especies, pues las larvas se encuentran muchas veces ocultas en el interior del tubérculo. Es posible que también *Microtrypes* y *Rhinotrypes* se crían en especies de *Solanum*, que por lo demás no escasean en los nichos ecológicos habitados por aquéllos. Por desgracia no reparé a su tiempo, debido a su reducida talla, que estos gorgojitos no pertenecían a los Cyldrorrhinae, la subfamilia mejor representada en las mismas zonas altas de los Andes, por lo cual no me he preocupado de examinar la parte subterránea de las plantas. Si las Solanáceas de los lugares habitados por *Microtrypes* y *Rhinotrypes* no ofrecen afecciones, será conveniente fijarse en las

frontal, que su diámetro menor, y tan largo como el protórax. Epistoma indistinto, bilobulado. Mandíbulas sin indicio alguno de cicatriz de pieza caduca, con 1 a 2 pelos. Prementón angosto, deja libres las maxilas, piloso. El escapo no alcanza al margen anterior de los ojos; los dos primeros antenitos del funículo de largo variable según las especies, los últimos moniliformes; la maza ancha, aovada, su primer artejo casi tan largo como el resto. Protórax con lóbulo ocular apenas indicado hasta muy desarrollado que cubre parcialmente los ojos.

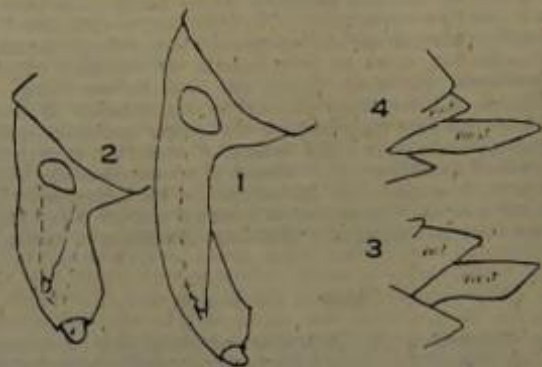


Fig. 1-4. 1. Rostro de *Rhinotrypes laevigatus* n. sp.; 2. Hªm de *Microtrypes striatus* n. sp.; 3. Posición apical del abdomen de la ♀ de *Rhinotrypes juninensis* n. sp.; 4. Idem de *Microtrypes curvipes* n. sp.

Élitros con el declive apical inclinado y redondeado de perfil hasta con uno vertical y giboso. El 5.º ventrito se ajusta más o menos a los élitros. Hembra con el 8.º tergito tectiforme y con el 8.º esternito ensiforme, pero éste inferiormente dilatado cerca del ápice (fig. 3). Primeros tarsitos cortos, el 2.º francamente transversal, el 3.º más ancho y profundamente hendido, con los lóbulos subparalelos; el oniquio curvo, casi tan largo como el resto del tarso, provisto de dos garras fuertes y divergentes.

Tipo del género: *Rhinotrypes laevigatus* n. sp.

Observaciones.—Las especies son más bien pequeñas, negras y brillantes, ocasionalmente con algunas escamas. La pilosidad erecta es muy escasa y visible casi sólo en el declive elitral. Todos los 32 ejemplares son hembras. Se distribuyen

desde Ecuador hasta Bolivia, encontrándose a alturas que fluctúan entre 3.300 y 4.850 m.

#### Clave de las especies

- 1 (4) Lóbulos oculares más bien nulos. Estrias elitrales muy finas. Primer antenito funicular más largo que el 2.º. El declive apical de los élitros mucho más suave y la sutura no levantada en la parte alta.
  - 2 (3) Rostro más largo y más curvo. Ojos ligeramente convexos. Patas de un castaño rojizo. Perú, Bolivia.
    1. *laevigatus* n. sp.
  - 3 (2) Rostro más corto y menos curvo. Ojos completamente planos. Patas de un castaño oscuro. Perú.
    2. *juninensis* n. sp.
- 4 (1) Lóbulos oculares desarrollados. Estrias elitrales con puntos gruesos. Primer antenito funicular más corto que el 2.º. El declive apical de los élitros vertical, subgiboso, la sutura en la parte alta levantada.
  - 5 (6) Femures y élitros sin escama. Ojos sin surco hacia la frente; ésta con surco en el medio y con algunos puntos más o menos finos. Pronoto escasa y muy desigualmente punteado, los puntos más finos que los de las estrias elitrales. Ecuador.
    3. *sulcifrons* n. sp.
  - 6 (5) Región distal de los fémures con escamas, en los élitros también unas pocas. Ojos bordados con un surco hacia la frente; ésta con puntos gruesos, que confluyen a veces. Pronoto con gruesos puntos apenas menores que los de las estrias elitrales. Perú, Bolivia.
    4. *grossepunctatus* n. sp.

#### 1. *Rhinotrypes laevigatus* n. sp. (fig. 1).

♀. De un negro intenso muy brillante; el epistoma, la base de las mandíbulas, las antenas (excepto la maza, que es de un castaño oscuro), las patas y los últimos tres ventritos castaño-rojizos o testáceos, a veces también los costados de los élitros y una mayor extensión de la faz inferior. Sin pelos en el dorso, en el declive apical de los élitros con algunos pelos muy tenues.

Cabeza en la parte posterior y detrás de los ojos muy finamente chagrinado-estriolada; la región frontal con puntos espaciados muy pequeños, un punto mayor en el medio. Ojos ligeramente convexos, con algo más de 40 facetas, sin surco que los bordeé. Rostro 5 veces más largo que su diámetro en el medio, 1,2 veces más largo que el protórax, fuertemente cur-



Observaciones.— Esta nueva tribu comprende sólo *Premnotrypes* Pierce y los dos géneros nuevos *Microtrypes* y *Rhinotrypes*. Acerca de la posición sistemática de *Premnotrypes* hay cierta disparidad entre los autores, Pierce y Heller colocan sus respectivos géneros entre los Leptopiinae Ophryastini, Hustache, en cambio, incluye su género *Solanophagus* en la subfamilia Cydyrorrhiniinae y *Premnotrypes* en Cryptorhynchinae, siendo los dos géneros sinónimos. Es evidente que Pierce y Heller fueron más acertados en la ubicación sistemática. Heller ya advierte que *Premnotrypes* dista bastante de conformarse a los géneros conocidos de la tribu Ophryastini. Estoy de acuerdo con esta apreciación y creo en la conveniencia de establecer esta nueva tribu.

Los nuevos géneros no tienen nada que ver aparentemente con *Premnotrypes*, sin embargo son próximos a él, pues poseen una serie de caracteres comunes, peculiares a ellos. Difieren sobre todo por la ausencia total o por la extrema reducción de la pieza caduca de las mandíbulas. *Rhinotrypes* se aparta también en forma notoria por su rostro largo y delgado, semejándose más a representantes de la subfamilia Eriirrhiniinae.

Los tres géneros son propios de alturas considerables de la Cordillera Andina, desde 3.300 hasta 4.700 m, aunque parece que *Premnotrypes solani* Pierce y *solanivorax* (Heller) se encuentran algo más abajo. Como la mayor parte de los Curculionidae de alta montaña, son ápteros y se encuentran en el suelo bajo piedras y terrones y en el cuello de plantas o bajo cojines. El ambiente de *Microtrypes* y *Rhinotrypes* suele ser muy húmedo. Se conoce bien la biología de algunas especies de *Premnotrypes*. Las larvas se desarrollan en el tubérculo de la papa (*Solanum tuberosum*). Todas las especies descritas de este género se han obtenido precisamente de la crianza de las larvas en tubérculos infestados. Se comprende fácilmente el cuidado con que deben operar las estaciones de cuarentena al recibir remesas de papas procedentes de regiones altoandinas situadas dentro del área de dispersión de las diferentes especies, pues las larvas se encuentran muchas veces ocultas en el interior del tubérculo. Es posible que también *Microtrypes* y *Rhinotrypes* se críen en especies de *Solanum*, que por lo demás no escasean en los nichos ecológicos habitados por aquéllos. Por desgracia no reparé a su tiempo, debido a su reducida talla, que estos gorgojitos no pertenecían a los Cydyrorrhiniinae, la subfamilia mejor representada en las mismas zonas altas de los Andes, por lo cual no me he preocupado de examinar la parte subterránea de las plantas. Si las Solanáceas de los lugares habitados por *Microtrypes* y *Rhinotrypes* no ofrecen afecciones, será conveniente fijarse en las

mente transversal el 3º más ancho que el anterior, profundamente hendido, con los lóbulos angostos y subparalelos; la superficie plantar con un cepillo flojo; oniquio más o menos tan largo como el resto del tarso, provisto de dos garras largas y divergentes.

Tipo del género: *Microtrypes striatus* n. sp.

Observaciones. Las especies son todas pequeñas y muy parecidas entre sí. Son negras con ciertas partes rojizas y sin escamas, pero tienen una pilosidad corta y erguida en todo el cuerpo; en los élitros está ordenada en una hilera simple sobre las interestrias. Todos los ejemplares (112) son hembras, lo mismo que en el género *Rhinotrypes*, lo que nos hace presumir que se trata de seres que se reproducen por vía partenogenética. Esto parece darnos la pauta del extremo parecido de las especies que conviven en un mismo lugar y cuyos caracteres definitorios son desusadamente sutiles. El criterio imperante de especies y razas geográficas es fácil aplicar a poblaciones con reproducción sexual, no así a las que se multiplican por vía asexual.

Sólo se conocen de la Cordillera Oriental de los Andes de Bolivia y de la parte oriental del Altiplano de La Paz, hallados entre 4.000 y 4.600 m. de altura. La única especie descrita fué colocada en *Falklandius* Enderlein. En realidad se parecen mucho a dicho género de las regiones subantárticas, más sin tener parentesco mayor con él, por pertenecer a diferentes subfamilias.

#### Clave de las especies

- 1 ( 6 ) 5.º ventrito acuminado. Élitros alargados, subparalelos, sin gránulos en la región humeral. Protórax fuertemente redondeados.
- 2 ( 5 ) Pretibias de borde superior suavemente incurvado.
- 3 ( 4 ) Ojos compuestos de 32 a 37 facetas. Sutura en la parte alta del declive menos levantada, más redondeada vista de lado. Sutura mesepimeral sinuosa. 3,9 - 4,2 mm. Tunari.  
1. *acutiventris* n. sp.
- 4 ( 3 ) Ojos compuestos de 27 + 29 facetas. Sutura en la parte alta del declive más levantada, más angulosa vista de lado. Sutura mesepimeral recta. 3,2 - 3,6 mm. Tunari.  
2. *rotundicollis* n. sp.
- 5 ( 2 ) Pretibias de borde superior recto. Interestrias de los élitros francamente coriáceas. Tunari.  
3. *coriaceus* n. sp.
- 6 ( 1 ) 5.º ventrito con la porción mediana avanzada, pero no acuminada. Élitros más ovoides, con gránulos en la región humeral.
- 7 ( 8 ) Pretibias con el borde superior suavemente incurvado. Tunari, La Paz.  
4. *curvipes* n. sp.

- 8 (7) Pretibias con el borde superior no incurvado.
- 9 (10) Protórax sin surco mediano, uniformemente redondeado a los lados. Illimani.
- 5 *convexicollis* n. sp.
- 10 (9) Protórax con surco mediano, generalmente abreviado, lados no uniformemente redondeados.
- 11 (14) 3.er postarsito más ancho que largo o tan ancho como largo. Estrias fuertes, tan anchas o casi tan anchas como las interestrias.
- 12 (13) 3.er postarsito más ancho que largo; estrias más fuertes y los gránulos más destacados. Tunari.
6. *striatus* n. sp.
- 13 (12) 3.er postarsito tan ancho como largo. Estrias un poco más angostas y los gránulos algo borrados. La Paz.
7. *pacti* n. sp.
- 14 (11) 3.er postarsito más largo que ancho.
- 15 (18) Los gránulos de la región humeral más gruesos y bien destacados (32x). Frente y base del rostro rugosos.
- 16 (17) Maza de las antenas rojizas. Estrias fuertes. Interestrias más o menos coriáceas. Illimani.
8. *illimaniensis* n. sp.
- 17 (16) Maza de las antenas negra, cuando el funículo es enteramente rojizo, entonces sólo la base de la maza es rojiza. Interestrias lisas. Tunari.
9. *tunariensis* n. sp.
- 18 (15) Los gránulos de la región humeral muy finos y poco aparentes (32x). Frente y base del rostro no o levemente rugosos. Localidad exacta?
10. *dissimilis* (Hustache)

1. *Microtrypes acutiventris* n. sp.

o. Negro brillante, rostro y antenas, sutura, extremo de los élitros, faz inferior y las patas de un castaño rojizo. Los pelos cortos y finos.

Cabeza con finas arrugas detrás y encima de los ojos; la frente con puntos independientes. Ojos casi planos, con el ángulo inferior subagudo, compuesto de unas 32 a 37 facetas. Rostro dorsalmente muy poco curvo, brillante, con escasos puntos. 2º antenito funicular sensiblemente más largo que ancho. Mandíbulas con cicatriz.

Protórax 1,15 veces más ancho que largo, sus lados muy fuertemente redondeados, la mayor anchura en el tercio basal. En el medio se insinúa un fino surco longitudinal. A cada lado del pronoto con o sin foseta. El punteado doble y muy espaciado, los puntos mayores son tan grandes como los de las estrias elitrales; los demás son microscópicos, en el margen anterior se condensan algo más.

del género *Falklandius* Enderlein, que no es de esta subfamilia, sino Cydydorhinae. *Falklandius granulatus* Hustache, igualmente de Bolivia, es legítimo Cydydorhinae y queda provisoriamente en el género *Paranus* Germain.

*Premnotrypes* Pierce

*Premnotrypes* Pierce, Journ. Agr. Research Washington 1914, 1: 248.

*Trypopermnon* Pierce, loc. cit.: 249.

*Solanophagus* Hustache, Bull. Mus. Paris 1933, 5: 276.

*Platoleptops* Heller, Arb. physiol. angew. Ent. Berlin 1935, 2: 276.

*Premnotrypes* Heller, loc. cit. 1936, 3: 268.

*Premnotrypes* Kusche!, Acta Zool. Litviana 1940, 1: 17, 20.

*Premnotrypes* Kusche!, Rev. Chil. Ent. 1955, 4: 272, 252.

Ojos grandes, con más de 80 facetas, con surco profundo en la frente. Rostro corto, grueso, alrededor del doble más largo que ancho, mucho más corto que el protórax. Epistoma bajo o elevado. Mandíbulas con cicatriz grande y con numerosos pelos. Premetón ancho, cubre las maxilas, piloso. El escapo de largo variable; los dos primeros artajos del funículo de largo variable; la maza alargada, su 1.er antenito bastante más corto que el resto. Protórax con lóbulo cénar muy desarrollado que cubre gran parte del ojo. Élitros con declive vertical y más o menos giboso; por lo menos las interestrias dorsales impares llevan tubérculos, 5.º ventrito ajustado a los élitros. Postibias con una carena en la superficie tarsal, completa o casi completa, carente de peine, que forma una placa cestillal falsa. Los tarsos generalmente alargados, con cepillo bastante denso en la planta. ♂: los apéndices dorsales del tégmene son bastante rígidos y bucales desde la base. ♀: E.º esternito casiiforme, cuando más con suave dilatación inferior hacia el ápice (fig. 5-7).

Tipo del género: *Premnotrypes solani* Pierce

Observaciones.—No cabe cuestión ninguna sobre la sinonimia de los géneros *Trypopermnon* Pierce (tipo: *T. latithorax* Pierce), *Solanophagus* Hustache (tipo: *S. vorax* Hustache) y *Platoleptops* Heller (tipo: *P. solanivorax* Heller). Todas las especies descritas anteriormente fueron criadas de tubérculos de la papa (*Solanum tuberosum*), habiéndose observado también algunos casos en los tubérculos de *Solanum Wittmackii* en las lomas cerca de Lima (J. E. Wille).

CLAVE DE LAS ESPECIES

- 1 (14) Escapo con abundantes escamas. Las escamas y cerdas de la parte dorsal del rostro se dirigen hacia adelante thay, sin

embargo, especies en que no queda muy claramente definida la dirección).

- 2 (5) 8.<sup>a</sup> estria irregular, como con puntos supernumerarios.  
3 (4) Base del protórax con 6 nódulos bien separados y dispuestos en arco. Pronoto con punteado denso. Rostro más grueso. Lóbulos oculares más salientes. Perú.

1. *solani* Pierce

- 4 (3) Base del protórax aparentemente con sólo 4 nódulos, pues los laterales están fusionados en un abultamiento mayor. Pronoto con el punteado notablemente espaciado. Rostro más delgado, provisto de un surco suprascrobal profundo y desnudo. Lóbulos oculares menos salientes. Perú.

2. *solanivorax* (Heller)

- 5 (2) 3.<sup>a</sup> estria normal, con los puntos en perfecta hilera simple.  
6 (13) Epistoma elevado.  
7 (8) Escapo corto y muy grueso, no alcanza bien al margen anterior de los ojos. Tibias escamosas también en el borde inferior. Margen anterior del pronoto con refuerzo elevado que se bifurca caudalmente en el medio y que a los lados se dirige hacia el 2.<sup>o</sup> nódulo de la corrida transversal mediana, afectando el conjunto la forma de dos S, invertida la derecha. Perú.

3. *fractirostris* Marshall

- 8 (7) Escapo menos grueso, pasa un poco el margen anterior de los ojos. Tibias sin escamas en el borde inferior. Estructura del picnoco diferente.  
9 (15) Frente sin abultamiento junto al ojo. Rostro con curvatura dorsal mucho más pronunciada. Elitros planos hasta la 5.<sup>a</sup> interestria y de ahí caídos casi verticalmente a los lados; los tubérculos de la 7.<sup>a</sup> interestria mucho menores que los de la 5.<sup>a</sup>; ésta termina en un grueso callo en la parte alta del declive. Colombia, Ecuador.

4. *vorax* (Hustache)

- 10 (6) Frente con abultamiento junto al ojo. Rostro con curvatura dorsal suave o mucho menos pronunciada. Elitros convexos transversalmente hasta la 7.<sup>a</sup> interestria, cuyos tubérculos son semejantes a los de la 5.<sup>a</sup>, cayendo verticalmente a los lados sólo a partir de dicha 7.<sup>a</sup> interestria, la 5.<sup>a</sup> termina generalmente en un tubérculo mayor, pero sin formar verdadero callo.  
11 (12) Protórax con el abultamiento lateral de la base romo y tan saliente como el abultamiento lateral anterior. El diente inferior de las mandíbulas agudo. Perú, Bolivia, Chile.

5. *latithorax* (Pierce)

- 12 (11) Protórax con el abultamiento lateral de la base agudo y saliente. El diente inferior de las mandíbulas romo. Perú.

6. *sanfordi* (Pierce)

- 13 (6) El epistoma muy poco convexo, casi plano. En la parte alta del declive elitral hay 6 tubérculos mayores, 2 sobre la 3.<sup>a</sup> interestria y uno sobre la 5.<sup>a</sup>, éste situado entre los otros dos. Perú, Bolivia.

7. *solaniperda* n. sp.

- 14 (1) Escapo sin escamas. Las escamas y cerdas de la parte dorsal del rostro se dirigen hacia atrás.

- 15 (16) El escapo delgado pasa el margen anterior de los ojos. La 3.<sup>a</sup> interestria termina en la parte alta del declive en un tubérculo muy elevado. Bolivia.

8. *clivus* n. sp.

- 16 (15) El escapo alcanza cuando más al margen anterior de los ojos. La 3.<sup>a</sup> interestria no tiene un tubérculo considerablemente mayor al comienzo del declive.

- 17 (18) Sutura en el declive con un callo. Perú.

9. *suturicallus* n. sp.

- 18 (17) Sutura sin callo en el declive.

- 19 (20) Protórax escamoso y más o menos áspero. La 7.<sup>a</sup> interestria forma un borde del disco bastante pronunciado. La 3.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> interestria poseen cada una un tubérculo mayor, cuya caída posterior es vertical. Bolivia.

10. *zischkai* n. sp.

- 20 (19) Protórax un tanto irregular pero liso y con escamas escasas en el disco. La 7.<sup>a</sup> interestria no forma un borde pronunciado que limita el disco. Los tubérculos de las interestrias impares bajas y romos. Perú.

11. *pusillus* n. sp.

1. *Premnotrypes solani* Pierce (fig. 5, 8-10).

*Premnotrypes solani* Pierce, Journ. Agr. Research 1914, 1:248, f.g. 1, 2, lám. 41:1, 2.

*Premnotrypes solani* Pierce, loc. cit. 1918, 12:802.

*Premnotrypes solani* Heller, Arb. physiol. angew. Ent. Berlin 1936, 3:285.

*Premnotrypes solani* Marshall, Bull. ent. Research London 1936, 27:498.

*Premnotrypes solani* Kusche!, Acta Zool. Lilloana 1949, 8:18.

Frente inmediatamente detrás del surco suprascrobal con un suave abultamiento seguido de una ligera depresión que lleva unos 10 puntos profundos. Rostro 1,65 a 2,0 veces más largo (desde el margen anterior del epistoma hasta el centro de la foseta frontal) que su diámetro distal; el surco suprascrobal escamoso o en parte desnudo en la base. Protórax con los 6 nódulos basales bien separados; el disco y los costados con punteado denso. Los puntos de las estrias bastante superficiales; la sutura pareja; los tubérculos basales de las interestrias impares quedan situados en una línea oblicua, quedando el de la 7.<sup>a</sup> más retirado que el de la 5.<sup>a</sup>. Tibias anteriores rectas. Edeago fig. 8-10.

Long.: 6,2 - 7,6 mm; lat.: 3,2 - 4,0 mm.

PERÚ: Lima (Matucana, 1 ♂ y 5 ♀♀ del 1.10.1935, J. E. Wille leg.).

Tipo.—En el U. S. National Museum de Washington (no examinado).

Localidad del tipo.—Regiones montañosas de Perú, sin indicación más precisa.

Observaciones.—Según Wille (Entomología Agrícola del Perú (2.<sup>a</sup> ed.) 1952:402) sería la especie más común que ata-

**Clave para Identificación de Géneros de la Subfamilia Entiminae Schoenherr (Coleoptera: Curculionidae) del Museo de Entomología de la Universidad del Valle-Colombia, con Notas sobre Morfología y Distribución**

JENNIFER C. GIRÓN-DUQUE & NANCY S. CARREJO

Grupo de Investigaciones Entomológicas, Departamento de Biología, Universidad del Valle, A.A. 25360 Cali, Colombia

**RESUMEN** - Se presenta una clave dicotómica para la identificación de los géneros de la subfamilia Entiminae depositados en la colección del Museo de Entomología de la Universidad del Valle-Colombia (MUSENUV), y clasificados en las tribus Anyptactini Champion (*Anyptactus* Schoenherr y *Polydacrys* Schoenherr), *Eustyliini* Lacordaire (*Compsus* Schoenherr, *Eustylis* Schoenherr, *Exophtalmus* Schoenherr, *Exorides* Pascoe y *Xestogaster* Marshall), *Lordopini* Schoenherr (*Hypsonotus* Germar), *Naupactini* Gistel (*Galapaganus* Lanteri, *Litostylus* Faust, *Macrostylus* Boheman, *Naupactus* Dejean, *Pantomorus* Schoenherr y *Platymus* Sahlberg) y *Tanymericini* Lacordaire (*Pandeleleius* Schoenherr). Se describen y esquematizan los principales caracteres diagnósticos externos de los adultos. Se incluye información sobre la distribución de los géneros tratados. Los géneros *Galapaganus*, *Pantomorus* y *Platymus* son reportados por primera vez para Colombia.

**PALABRAS-CLAVE:** Entiminae, Colombia, Clave, Géneros, Nuevos Reportes.

La familia Curculionidae cuenta con aproximadamente 10.000 especies distribuidas en América del Sur, agrupadas en 19 subfamilias (Marvaldi & Lanteri 2006). Los adultos de la subfamilia Entiminae (Coleoptera: Curculionidae, sensu Alonso-Zarazaga & Lyal 1999), se caracterizan por poseer un rostro corto y ancho ("broad-nosed weevils") y una cicatriz aplanada en el ápice de la mandíbula, producida por el rompimiento basal de un proceso mandibular decíduo al momento de la emergencia del adulto. Según Anderson (2002) la subfamilia Entiminae es la más diversa en América del Norte. Para Colombia se han registrado 254 especies agrupadas en 50 géneros, de acuerdo con los listados de Blackwelder (1947) y Witzmer & O'Brien (1986).

Como consecuencia de los hábitos fitófagos tanto de larvas (típicamente en raíces) como de adultos (hojas), se han realizado numerosos estudios sobre plagas asociadas a cultivos de importancia económica (p.e., Woodruff 1985). En contraste, son muy pocos los estudios taxonómicos que amplían el conocimiento de la diversidad de esta subfamilia en el Neotrópico (véase, p.e., Bordón 1997). Con excepción de estudios sobre las especies que atacan cultivos (véase, p.e., Guedes et al. 2005), no existen claves para identificación. Por otra parte, las descripciones disponibles no son suficientemente claras para lograr una identificación correcta. En breve, y teniendo en cuenta su gran diversidad y su importancia desde el punto de vista económico, es necesario reducir las dificultades taxonómicas de los Entiminae.

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la morfología y taxonomía de esta importante subfamilia, presentando una clave para la identificación de 15 géneros presentes en Colombia y suministrando adicionalmente notas sobre su distribución geográfica.

**Métodos**

Se revisaron 350 especímenes depositados en la colección de referencia del Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV), y provenientes de diferentes regiones de Colombia, principalmente del departamento del Valle del Cauca. Se identificaron 15 géneros, que según el catálogo de Alonso-Zarazaga & Lyal (1999) pertenecen a las tribus Anyptactini, *Eustyliini*, *Lordopini*, *Naupactini* y *Tanymericini*. Las identificaciones se basan principalmente en las descripciones de Sharp & Champion (1911), Marshall (1922), y la clave de van Emden (1944).

**Resultados**

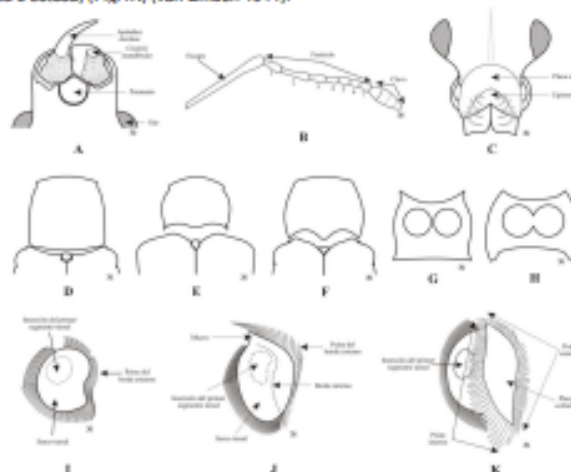
**Aspectos morfológicos**

De acuerdo con Thompson (1992), "la clarificación de la morfología hará que las estructuras puedan ser usadas más efectivamente como fuentes de caracteres para definir taxa". Por esta razón se precisan términos morfológicos empleados en la clave.

Los Entiminae cumplen con el patrón general de Curculionidae revisado por Marvaldi & Lanteri (2005), y se caracterizan por poseer un rostro corto y ancho, el uncus de la tibia posterior reducido, y generalmente con una cicatriz aplanada en el ápice de la mandíbula (Fig. 1A), producida por el rompimiento basal de un proceso mandibular decíduo al momento de la emergencia del adulto. Las antenas son geniculadas y clavadas, con funículo generalmente de siete antenómeros, acompañado por una clava de cuatro antenómeros (Fig. 1B). La cabeza se extiende desde el margen anterior del pronoto, hasta el ápice del rostro, el cual está comprendido entre la línea del margen anterior de los ojos y la inserción de las mandíbulas.

En el ápice del rostro en vista dorso-frontal, se presenta el epistoma, ubicado detrás de la base de las mandíbulas (Fig. 1C); generalmente con un grupo de setas convergentes hacia el ápice del rostro, rodeando su margen posterior. Es una placa glabra que varía, de acuerdo con el grupo, en su desarrollo y proyección en relación con la superficie del rostro. Bordón (1991) acuñó el término "placa nasal" para referirse al área interantenal detrás del epistoma (Fig. 1C). Esta región puede ser glabra o estar cubierta por escamas; varía en tamaño y proyección con respecto al rostro. En vista ventral, se encuentra el premento (Fig. 1A).

El margen posterior del pronoto puede ser recto (Fig. 1D), ligeramente (Fig. 1E) o fuertemente curvado (Fig. 1F). Las cavidades coxales anteriores son cerradas (= separadas; Fig. 1G) o abiertas (= contiguas; Fig. 1H). El ápice de la tibia posterior, externo al área de inserción tarsal, se denomina corbela (cestilla según Bordón 1991). Esta puede ser abierta (ápice de la tibia formado por un borde simple, rodeado de fuertes setas) (Fig. 1I); semiabierta (ápice de la tibia con borde doble: borde externo rodeado por fuertes setas, borde interno desnudo; espacio entre márgenes, glabro (Fig. 1J); o cerrada (ápice de la tibia con borde doble: borde externo e interno rodeados por fuertes setas; el área comprendida entre los bordes, es denominada placa corbelar, puede ser glabra, escamosa o setosa) (Fig. 1K) (van Emden 1944).



**Figura 1.** (A) cabeza vista ventral, *Naupactini*; (B) antena, frontal; (C) vista frontal, *Naupactini*; (D) pronoto con margen posterior ligeramente curvado, *Eustyliini*; (E) pronoto con margen posterior fuertemente curvado, *Naupactini*; (F) pronoto con margen posterior fuertemente curvado, *Naupactini*; (G) cavidades coxales anteriores cerradas; (H) cavidades coxales anteriores abiertas; (I) corbela abierta, *Tanymericini*; (J) corbela semiabierta, *Anyptactini*; (K) corbela cerrada, *Eustyliini*.

3' Premento cubre las maxilas completamente; cicatriz mandibular no proyectada con respecto a la superficie de la mandíbula; fémures anteriores generalmente sin denticulos en el margen interno; rostro no separado de la cabeza por una impresión o surco transverso; corbelas cerradas (Fig. 1K); cuerpo de longitud variable..... 5

4 (3) Cicatriz mandibular no proyectada con respecto a la superficie de la mandíbula; cavidades coxales anteriores abiertas; fémures con un fuerte denticulo en la región media del margen interno; placa nasal de ancho variable; epistoma pequeño, su margen anterior ocupa solo la región media del ápice del rostro; rostro ligeramente estrechado a nivel del margen anterior de los ojos (Fig. 5).....  
.....*Anypotactus* Schoenherr, 1840

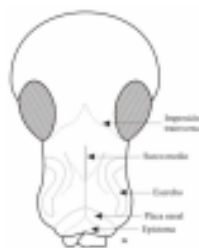


Figura 5. Cabeza en vista frontal de *Anypotactus*.

4' Cicatriz mandibular proyectada con respecto a la superficie de la mandíbula; cavidades coxales anteriores abiertas o cerradas; fémures anteriores con un par de setas originadas en proyecciones de la cutícula, en la región media del margen interno; placa nasal estrecha; epistoma muy grande, su

ancho anterior ocupa completamente el ancho del ápice del rostro; rostro no estrechado a nivel del margen anterior de los ojos (Fig. 6).....  
.....*Polydacrys* Schoenherr, 1834

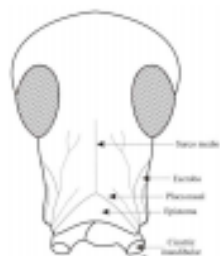


Figura 6. Cabeza en vista frontal de *Polydacrys*.

5 (3') Ojos, en vista dorsal, generalmente se proyectan del margen externo de la cabeza, más de la mitad de su diámetro ecuatorial; cabeza trapezoidal, ensanchada en el margen posterior y estrechada en el margen anterior, con los márgenes laterales convergentes hacia el ápice del rostro; rostro no ensanchado a nivel de la inserción antenal; surco genal ausente; escapo antenal generalmente delgado, ensanchado apicalmente, raras veces densamente cubierto por escamas; escapo antenal en reposo generalmente pasa por debajo del margen ventral del ojo.....Tribu Naupactini.....6

5' Ojos, en vista dorsal, se proyectan del margen externo de la cabeza la mitad o menos de de su diámetro ecuatorial; cabeza rectangular, con márgenes laterales paralelos; rostro ensanchado a nivel de la inserción antenal; surco genal presente (Fig. 7); escapo antenal de delgado a ensanchado, cobertura de densidad variable; escapo antenal en

9(8') Margen posterior del pronoto, recto a ligeramente curvado (Figs. 1D y 1E), ligeramente más alto que el pedúnculo metatorácico (Fig. 12).....  
.....*Macrostylus* Boheman, 1840

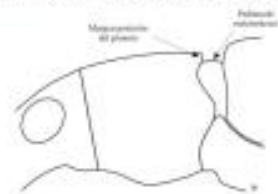


Figura 12. Protórax en vista lateral de *Macrostylus*.

9' Margen posterior del pronoto, ligeramente a fuertemente curvado (Figs. 1E y 1F), mucho más alto que el pedúnculo metatorácico (Fig. 13)..... 10



Figura 13. Protórax en vista lateral de *Litostylus*.

10(9) Clava antenal oval, aguzada apicalmente, 2.5 veces más larga que ancha (Fig. 14); margen posterior del pronoto fuertemente curvado (Fig. 1F).....  
.....*Litostylus* Faust, 1894



Figura 14. Clava antenal de *Litostylus*.

10' Clava antenal delgada, alargada, usualmente tres o más veces más larga que ancha (Fig. 15); Margen posterior del pronoto, ligeramente curvado (Fig. 1E).....  
.....*Naupactus* Dejean, 1821



Figura 15. Clava antenal de *Naupactus*.

11(5') Mandíbulas estrechas en vista dorsal (tan anchas como la mitad del ápice del rostro); rostro tan largo como 1.3 a 1.5 veces su ancho medio. .... 12

11' Mandíbulas anchas en vista dorsal (ocupando más de la mitad el ancho del ápice del rostro); rostro tan largo como su ancho medio..... 13

12(11) Placa nasal hendida, epistoma proyectado; escapo antenal ensanchándose gradualmente hacia el ápice (Fig. 16).....*Erophthalmus* Schoenherr, 1823

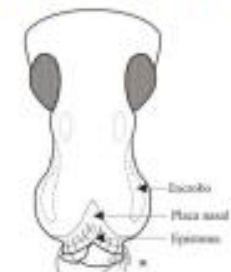


Figura 16. Cabeza en vista dorsal de *Erophthalmus*.

12' Placa nasal y epistoma hendidos; escapo antenal fuertemente ensanchado (Fig. 17).....  
.....*Eustylus* Schoenherr, 1842

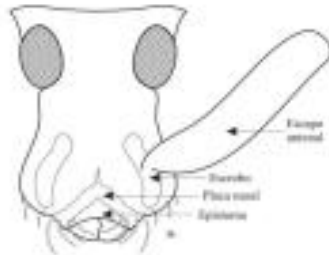


Figura 17. Cabeza en vista dorsal de Eustylus.

13(11') Placa nasal profundamente hendida en ángulo recto (Fig. 18); escapo antenal cubierto por una densa capa de escamas que se traslapan; superficie del élitro elevada, en el margen anterior, entre la 2ª y 3ª estria; cuerpo denso y uniformemente cubierto por escamas... **Compsus** Schoenherr, 1823.

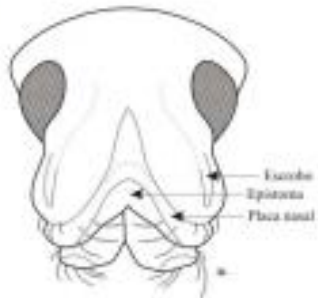


Figura 18. Cabeza en vista fronto-dorsal de Compsus.

13' Placa nasal ligeramente hendida, nunca en ángulo recto; escapo antenal cubierto a lo sumo, por una sola capa uniforme de escamas generalmente estrechas que no se traslapan; superficie del élitro no elevada en el margen anterior, entre la 2ª y 3ª estria; cobertura del cuerpo no uniforme. .... 14

14(13') Escapo antenal cubierto por escamas generalmente piliformes; patas cubiertas de escamas; cobertura de densidad variable en cabeza y esternitos abdominales; ojos pequeños, se proyectan del margen externo de la cabeza, la mitad de su diámetro ecuatorial (Fig. 19).....

..... **Exorides** Pascoe, 1881

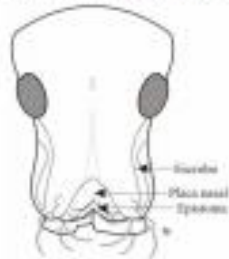


Figura 19. Cabeza en vista dorsal de Exorides.

14' Escapo antenal sin escamas, con setas; patas sin escamas, a lo sumo con pocas escamas en el ápice de las tibia; esternitos abdominales brillantes y sin escamas; área dorsal de la cabeza sin escamas, ojos grandes, se proyectan del margen externo de la cabeza menos de la mitad de su diámetro ecuatorial (Fig. 20).....

..... **Xestogaster** Marshall, 1923

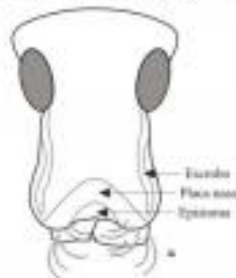


Figura 20. Cabeza en vista dorsal de Xestogaster.

## VIAJES DE COLECTA



Anexo 1: Localidad de Mancco (Andahuaylillas-Quispicanchis)



Anexo 2: Localidad de Santo Tomas (Chumbivilcas)



Anexo 3: Localidad de Hancohocca (Marangani- Sicuani)



Anexo 4: Localidad de Tinki (Ocongate)





Anexo 5: Localidad de Kircas (San Sebastián -Cusco)



Anexo 6: Localidad de Huancarani (Paucartambo)



Anexo 7: Muestras de gorgojos colectadas en campo



## TRABAJO EN LABORATORIO



Anexo 8: Proceso de limpieza de muestras colectadas de gorgojos



Anexo 9: Muestras de gorgojo en tubo de ensayo con KOH



Anexo 10: Proceso de montaje de los gorgojos colectados



Anexo 11: Proceso de morfotipeado



Anexo 12: Proceso de identificación



Anexo 13: Muestras identificadas



Anexo 14: Ordenamiento de las especies identificadas en Cajas Entomológicas de tipo Cornell.



Anexo 15: elaboración de la base de datos de caracteres morfológicos



Anexo 16: Toma de Fotografías con cámara Canon, con una lente de Macro de 65mm



Anexo 17: Fotografía de *Listroderes punicola*





Anexo 18: Fotografía de *Premnotrypes pusillus*



Anexo 19: *Premnotrypes latithorax*



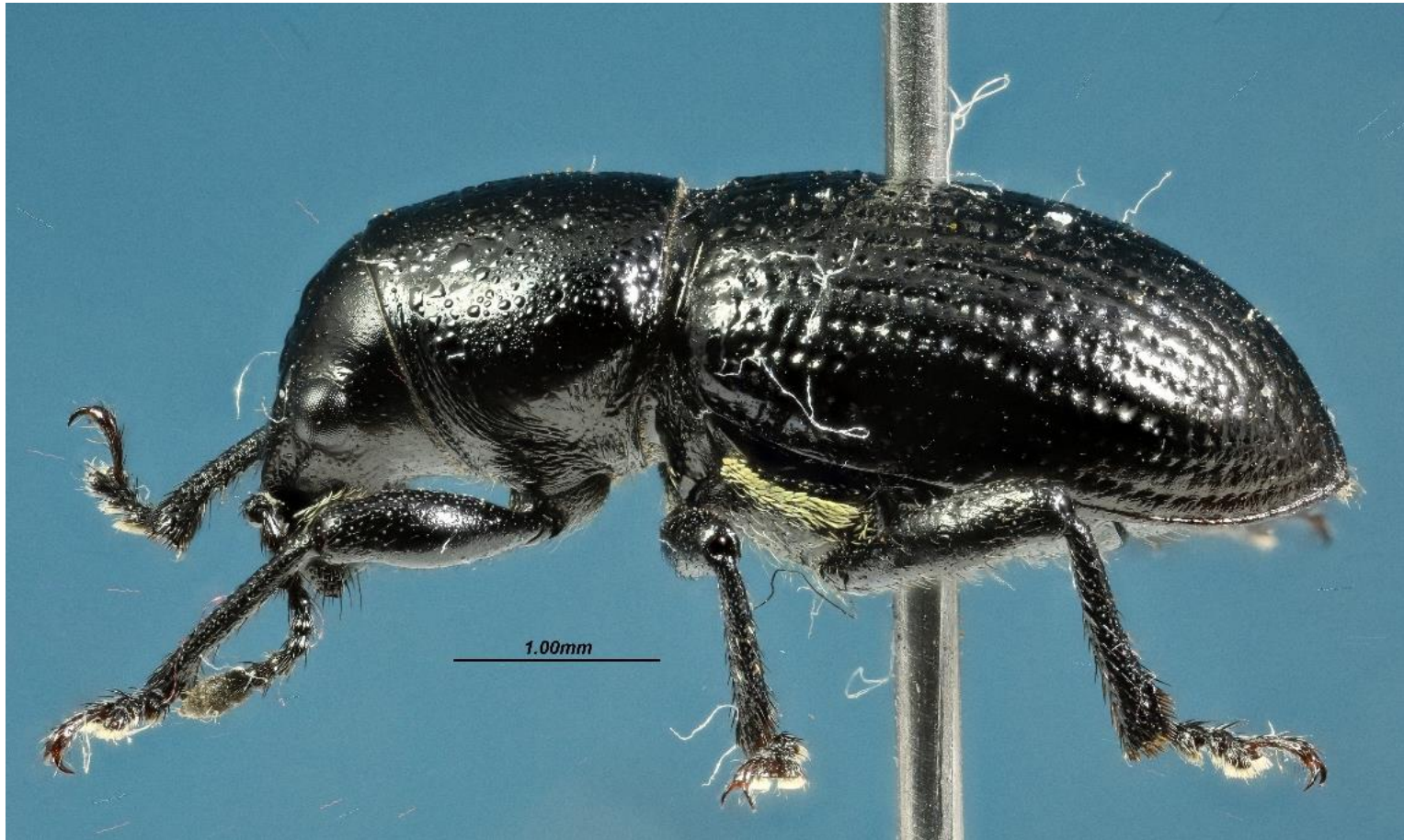
Anexo 20: Fotografía de *Premnotrypes solaniperda*.



Anexo 21: Fotografia de *Rhinotrypes grossepunctatus*



Anexo 22: Fotografía de *Rhinotrypes laevigatus*



Anexo 23: Fotografía de *Amitrus mundus*

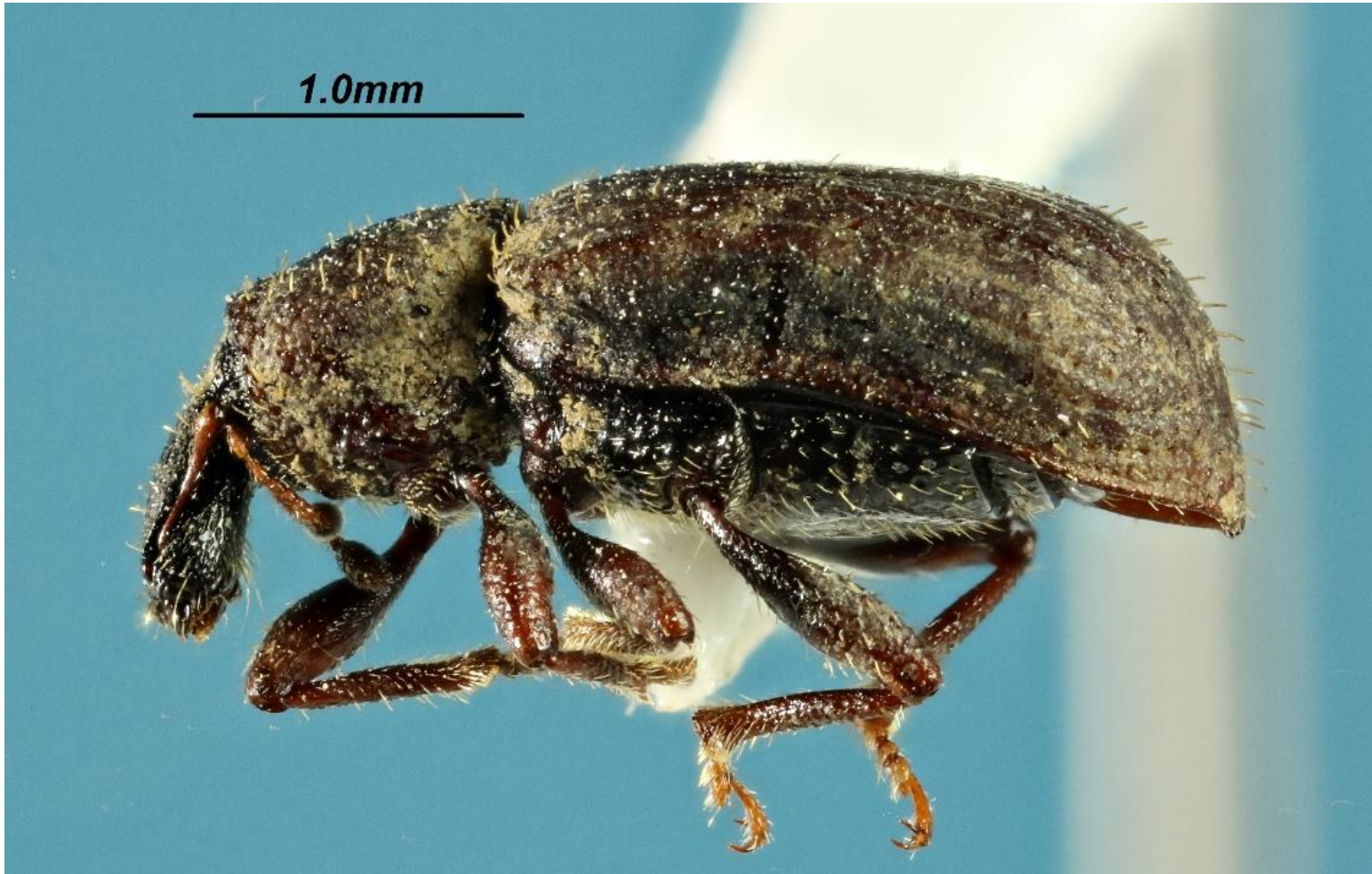


Anexo 24: Fotografía de *Amitrus nitens*



Anexo 25: Fotografía de *Adioristidius manu*.





Anexo 26: Fotografía de *Adioristidius costulatus*



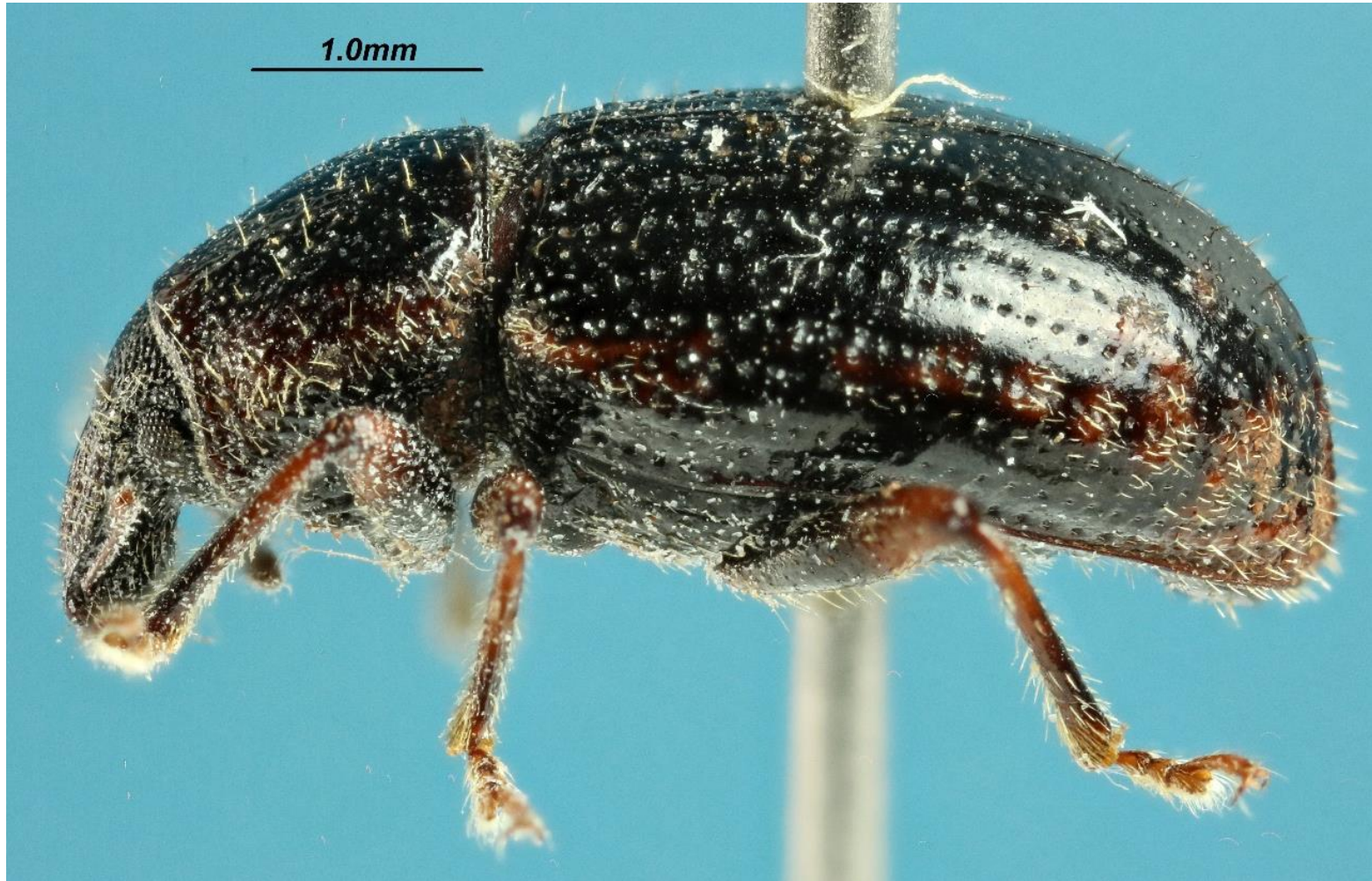
Anexo 27: Fotografía de *Falklandiopsis magellanicus*



Anexo 28: Fotografía de *Nacodius alectrus*



Anexo 29: Fotografía de *Antarctobius sp*



Anexo 30: Fotografía de *Cylidrorhinus elongatus*



Anexo 31: Fotografía de *Cylidrorhinus villosulus*



Anexo 32: Fotografía de *Maemactes vestitus*



Anexo 33: Fotografia de *Puranius obrienorum*