

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes spp.*) EN
ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN COTABAMBAS-APURIMAC**

PRESENTADO POR:

Br. LUZ CLARITA SERRANO ALVAREZ

**PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

ASESOR:

Dr. WILFREDO CATALÁN BAZÁN

CUSCO-PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Ph.D. WILFREDO CATALAN BAZAN
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: ESPECIES DEL GORGOLLO DE LOS ANDES
(Premnotypes spp.) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN
COTABAMBAS - APURIMAC

Presentado por: Luz CLARITA SERRANO ALVAREZ DNI N° 71823557 ;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AERONAUTICO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 14 de AGOSTO de 2026


Firma

Post firma Wilfredo Catalán Bazán

Nro. de DNI 23849496

ORCID del Asesor 0000-0001-6370-6754

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: old: 27259:611098904

ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes* spp.) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN COTABAMBAS-APURI...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:611098904

Fecha de entrega

29 jul 2026, 6:45 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 jul 2026, 6:52 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes* spp.) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA E....pdf

Tamaño del archivo

5.8 MB

155 páginas

32.039 palabras

158.356 caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 14 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
40 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A las personas que son mi motivo y los que llenan de alegría mi vida.

Benito Serrano Cconislla. e Inocencia Alvarez Arcega

A mejores personas que la vida me pudo regalar.

Flora, Sergio, Rafael, Aldo,

Ivar, Ingrid, Nora, Liz,

Zuliana, Frida y Jhojan.

A mis sobrinos que son mi alegría.

Gabriel, Lucca Jareth,

Antonella, Luciana

Isabella, Valeria y

Adriano.

AGRADECIMIENTO

Al Doctor Wilfredo Catalán Bazán, por su enseñanza, paciencia y colaboración incondicional para la concretización de la investigación.

Un agradecimiento especial y profundo se dirige al Ing. Jesús Alcázar. Por su apoyo incondicional y una guía experta crucial en las etapas más decisivas de esta investigación. Le agradezco sinceramente por sus valiosas recomendaciones técnicas y su orientación metodológica precisa, que fueron esenciales para asegurar la rigurosidad y la calidad de la tesis. Además de su mentoría profesional, valoro inmensamente su amistad y la disposición constante para resolver dudas, elementos que hicieron de este proceso una experiencia de aprendizaje enriquecedora y exitosa.

A los docentes de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, por todas y cada una de sus enseñanzas y lecciones que me brindaron durante el tiempo de mi formación académica.

A mis profesores de nivel primario y secundario; Edwin C. Huamán Aguilar, Aeda Chacón Rosell y Maritza Cornejo F., por esa gran amistad, enseñanzas, paciencia, y por los valores inculcados durante el transcurso de mis primeros pasos por el maravilloso mundo del aprendizaje.

Finalmente, expreso mi más sincero agradecimiento a mi compañero de vida TAM y a mis queridos amigos, Neneruth Laucaña, Angela Tumpay, L. Kiara, Karina Banda y Elio Lopinta. A ellos les dedico este esfuerzo por su invaluable apoyo moral incondicional, su capacidad de inyectar energía y alegría en los momentos de mayor desafío y por ser el pilar de amistad que hizo más llevadero el arduo proceso de investigación y redacción.

INDICE

RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	3
1.1. Planteamiento del problema objeto de estudio.....	3
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1. Objetivos.....	5
2.1.1. Objetivo general.....	5
2.1.2. Objetivos específicos	5
2.2. Justificación de la investigación	5
III. HIPÓTESIS.....	7
3.1. Hipótesis general.....	7
3.2. Hipótesis específicas	7
IV. MARCO TEÓRICO	8
4.1. Antecedentes.....	8
4.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
4.1.2. Antecedentes nacionales	8
4.1.3. Antecedentes locales	9
4.2. Bases teóricas.....	10
4.2.1. Origen del gorgojo de los Andes.....	10
4.2.2. Gorgojo de los Andes.....	10
4.2.3. Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes	11
4.2.4. Biología.....	11
4.2.5. Comportamiento.....	12
4.2.6. Mimetismo	13
4.2.7. Ocurrencia estacional.....	13
4.2.8. Dinámica de poblaciones	13
4.2.9. Posición taxonómica del gorgojo de los Andes	15
4.2.10. Características de la tribu <i>Premnotrypini</i>	16
4.2.11. Características del género <i>Premnotrypes</i>	16
4.2.12. Ciclo biológico.....	17

4.2.13.	Genitalia.....	22
4.2.14.	Descripción de la genitalia del macho de <i>P. latithorax</i> (Pierce),1914.....	22
4.2.15.	Daño del gorgojo de los Andes	24
4.2.16.	Manejo integrado del gorgojo de los Andes	25
4.2.17.	Hospederos.....	29
4.2.18.	Cultivo de la papa	30
4.2.19.	Importancia del cultivo de la papa	30
4.2.20.	Sistemas de almacenamiento de tubérculos de papa.....	31
4.2.21.	Encuesta	32
4.2.22.	Técnicas de encuesta.....	32
4.2.23.	Clasificación de las encuestas	33
4.2.24.	Selección de la muestra.....	35
4.2.25.	Diseño del cuestionario.....	38
4.3.	Marco conceptual.....	39
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	40
5.1.	Tipo de investigación y ubicación de la investigación.....	40
5.1.1.	Tipo de investigación	40
5.1.2.	Ubicación espacial	40
5.1.3.	Ubicación temporal	43
5.2.	Materiales y metodología.....	43
5.2.1.	Materiales.....	43
5.2.2.	Metodología	45
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
6.1.	Resultados para el objetivo específico 1	58
6.1.1.	Descripción de las características morfológicas de <i>Premnotypes latithorax</i> (Pierce), 1914	58
6.1.2.	Procedencia de las muestras de insectos que corresponden a la especie identificada... ..	63
6.2.	Resultados para el objetivo específico 02	65
6.2.1.	Evaluación del nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción y daño del gorgojo de los Andes	65
6.2.2.	Tipo de almacenamiento y nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	65
6.2.3.	Biología del gorgojo de los andes: Estados de desarrollo y reproducción del gorgojo de los Andes70	
6.2.4.	Comportamiento del gorgojo de los Andes: larva, pupa y adulto	73
6.2.5.	Nivel de conocimiento del daño del gorgojo de los andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas	79

6.2.6.	Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes.....	81
6.2.7.	Nivel de conocimiento de las técnicas de control del gorgojo de los Andes aplicados en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	87
6.3.	Discusión	90
VII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	94
7.1.	Conclusiones	94
7.2.	Sugerencias	95
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	96
IX.	ANEXOS.....	101

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nombres comunes del Gorgojo de los Andes	11
Tabla 2 Especies del género <i>Premnotrypes</i>	16
Tabla 3 Ciclo de vida de especies de gorgojo de los Andes en días: <i>P. solaniperda</i> , <i>P. suturicallus</i> , <i>P. piercei</i> y <i>P. vorax</i>	19
Tabla 4 Resumen de Manejo Integrado del gorgojo de los Andes.....	28
Tabla 5 Hospederos del gorgojo de los Andes <i>Premnotrypes latithorax</i> (Pierce).	29
Tabla 6 Comunidades campesinas muestreadas de los 6 distritos de la provincia de Cotabambas. ...	47
Tabla 7 Tamaño de muestra	53
Tabla 8 Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento y daño del insecto.	54
Tabla 9 Escala de calificación para determinar el nivel de conocimiento de los agricultores.	57
Tabla 10 Escala de calificación para determinar el nivel de conocimiento de los agricultores.	57
Tabla 11 Descripción de la morfología externa y genitalia del macho de <i>Premnotrypes latithorax</i> (Pierce), 1914.....	58
Tabla 12 Tipo de almacenamiento practicado por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.	65
Tabla 13 Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes.....	67
Tabla 14 Agricultores que conocen los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes en las comunidades de los distritos de la provincia de Cotabambas.	70
Tabla 15 Agricultores que conocen la reproducción del gorgojo de los Andes en las comunidades de los distritos de la provincia de Cotabambas.	72
Tabla 16 Agricultores que conocen el comportamiento del estado de larva del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	73
Tabla 17 Agricultores que conocen el comportamiento del estado de pupa del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	75

Tabla 18 Agricultores que conocen el comportamiento del adulto del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	77
Tabla 19 Agricultores que conocen el daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.	79
Tabla 20 Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes expresado en porcentaje.....	81
Tabla 21 Nivel de conocimiento de los agricultores sobre el control del gorgojo de los Andes expresado en porcentaje.....	87
Tabla 22 Lugares y número de insectos colectados de adultos y pupas del gorgojo de los Andes....	106
Tabla 23 Registro de agricultores encuestados de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	109
Tabla 24 Calificación del cuestionario aplicado a los agricultores del ámbito de estudio.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo biológico del gorgojo de los Andes	17
Figura 2 Mapa político del Perú, Apurímac y del ámbito de estudio con comunidades campesinas muestreadas.	42
Figura 3 Sistema de almacenamiento de tubérculos de papa en troje (García & Santander, 2011)	46
Figura 4 <i>Premnotrypes latithorax</i> A. Vista dorsal, B. Vista lateral, C. Vista frontal.....	60
Figura 5 <i>P. latithorax</i> . Órgano copulador.....	61
Figura 6 <i>P. latithorax</i> . Edeago.....	61
Figura 7 <i>P. latithorax</i> . Segmento genital.....	62
Figura 8 <i>P. latithorax</i> . Lóbulo mediano.	62
Figura 9 <i>P. latithorax</i> . Tegmen.....	63
Figura 10 Mapa de distribución de <i>Premnotrypes latithorax</i> (Pierce).1914.	64
Figura 11 Tipo de almacenamiento practicado por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	66
Figura 12 Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	69
Figura 13 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.....	71
Figura 14 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre la reproducción del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.....	72
Figura 15 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de larva del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.	74
Figura 16 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de pupa del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.	76
Figura 17 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del adulto del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.....	78

Figura 18 Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.	79
Figura 19 Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.	82
Figura 20 Nivel de conocimiento del control del gorgojo de los Andes	88
Figura 21 Agricultores que adoptan los componentes del Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en las comunidades de la provincia de Cotabambas.	88
Figura 22 Colección de especímenes del gorgojo de los Andes	101
Figura 23 Levantamiento de información mediante cuestionario.	102
Figura 24 Procesamiento de muestras: Montaje y etiquetado de muestras de gorgojo de los Andes.	102
Figura 25 Identificación de las muestras mediante la morfología externa.	103
Figura 26 Preparación de la genitalia masculina de los especímenes.....	103
Figura 27 Extracción de la genitalia masculina.	104
Figura 28 Identificación de especímenes mediante la genitalia masculina.	104
Figura 29 Toma de fotografías.....	105
Figura 30 Terminología de Curculionidae según (Machado, 2010).	125
Figura 31 Clave taxonómica propuesta por (Kuschel, 1956).	132
Figura 32 Encuesta.....	139
Figura 33 Carta de validación del cuestionario para la encuesta.	141

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Especies del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) en zonas productoras de papa en Cotabambas-Apurímac”, desarrollado desde agosto de 2023 a mayo de 2024, se orienta a la generación de base de datos con respecto a las especies del gorgojo de los Andes presentes en la provincia de Cotabambas; planteándose las siguientes interrogantes: ¿Qué especies del gorgojo de los Andes están presentes y cuál es el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la plaga y técnicas de control? , para lo cual se tuvo como objetivo, determinar las especies y registrar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la plaga. Durante la investigación, se han realizado colectas del gorgojo de los Andes en almacenes de agricultores de 18 comunidades. Se ha estudiado 1058 especímenes, identificando las muestras mediante la morfología externa y genitalia. Para el segundo objetivo específico, se desarrolló una encuesta de tipo descriptivo y para conocer el nivel de conocimiento se aplicó la escala propuesta utilizada por (Almanza, 2004).

Como resultado para el primer objetivo específico se logró identificar una especie del género *Premnotrypes* spp. como es, *Premnotrypes latithorax* (Pierce), 1914.

Para el segundo objetivo específico se tuvo como resultado que, los agricultores están en un nivel de conocimiento medio y en cuanto a las técnicas de control, los agricultores están en un nivel bajo, siendo el control químico el único medio de control contra de gorgojo de los Andes.

Palabras claves: Gorgojo de los Andes, Especies, Morfología externa, Genitalia.

INTRODUCCIÓN

La papa es afectada por diversas plagas y enfermedades, los cuales dañan y repercuten en su rendimiento y calidad del tubérculo, generando inseguridad alimentaria y pérdidas económicas para los agricultores.

En la zona andina una de las plagas perjudiciales para el cultivo de la papa es el gorgojo de los Andes, conocido comúnmente por los productores como “Papa kuru” o “Qara casaca”. Esta plaga está distribuida en la zona andina de los países de Argentina, Chile, Ecuador, Bolivia, Venezuela, Colombia y Perú entre los 2500 y 4700 m.s.n.m. (Alcázar, 1997). El gorgojo de los Andes incluye un complejo de géneros, siendo de importancia el género *Premnotrypes*, que incluye 12 especies descritas; el cual, ocasiona daños a los tubérculos en campo que pueden llegar en algunos casos al 100% de la cosecha (Alcázar, 1997).

Al respecto, a lo largo de los años se ha ido estudiando acerca del control de esta plaga, con el fin de eliminar o bajar su población al nivel de que no sea de importancia económica. Se ha identificado especies de gorgojo asociados a la papa; sin embargo, la mayoría de los estudios fueron realizados a nivel nacional en distintas regiones como Cusco, Puno y Arequipa en su mayoría; pero, no hay estudios realizados acerca de la identificación de especies de gorgojo de los Andes, asociados a este cultivo de importancia en la provincia de Cotabambas-Apurímac y que ocasionan pérdidas considerables en sistemas de los agricultores.

La provincia de Cotabambas, se encuentra en una estratégica ubicación geopolítica; siendo la actividad agraria la que ocupa mayor parte de la PEA (Población Económica Activa), hasta en un 37%, según datos del censo 2017. La cadena productiva más relevante en la provincia es la papa, sea papa nativa, blanca o de color; con un 17% de producción y un volumen de producción máximo de 10,533.00 TM. A nivel provincial; los mercados con mayor vínculo y

movimiento que cuenta son las provincias de Grau, Abancay, Anta, Cusco, Ica y Lima (Arredondo, 2022).

Cotabambas, siendo conservadores de la diversidad de variedades nativas de papa, el masivo consumo de papa por la zona rural y la presencia de una de las minas de cobre más grandes del mundo “MMG Las Bambas” demandan mayor producción de papa; por ello, es la base para estudiar y conocer las especies del gorgojo de los Andes, en base a ello conocer el ciclo biológico, comportamiento de reproducción, daño y las técnicas de su control, con esta información se fortalece las capacidades de los agricultores en uso de programas de Manejo Integrado del gorgojo de los Andes que disminuya el uso de insecticidas.

I.PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema objeto de estudio

El gorgojo de los Andes “*Premnotrypes spp*” más conocido por los agricultores como “papa kuru” o “qaracasaca”, está asociado al cultivo de la papa, ocasionando daños considerables en las comunidades campesinas de los distritos productores de papa de la provincia de Cotabambas.

No se encuentra información sobre qué especies de esta plaga están presentes en agroecosistemas de papa de la provincia de Cotabambas y cuál es el nivel de conocimiento de los agricultores en relación al comportamiento de reproducción, el ciclo biológico, daño y técnicas de control. El presente proyecto plantea investigar sobre el registro de especies de gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas; asimismo, el registro del nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control que conocen los agricultores en la provincia. Los resultados aportarán como base de datos para las instituciones promotoras del cultivo de papa, en base a esta información, tomen las decisiones técnicas y políticas en relación al manejo de esta plaga. Por lo tanto, se plantea las siguientes preguntas de investigación.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Qué especies del gorgojo de los Andes están presentes en las comunidades campesinas productoras de papa y cuál es el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la plaga y técnicas de control de la provincia de Cotabambas-Apurímac?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las especies de gorgojo de los Andes presentes en las comunidades campesinas productoras de papa de la provincia de Cotabambas?
2. ¿Cuánto conocen los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Determinar las especies del gorgojo de los Andes y registrar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la plaga y técnicas de control de las comunidades campesinas productoras de la provincia de Cotabambas-Apurímac.

2.1.2. Objetivos específicos

1. Identificar las especies del gorgojo de los Andes presentes en las comunidades campesinas productoras de papa de la provincia de Cotabambas.
2. Registrar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes.

2.2. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica desde las perspectivas, científica y social. Desde el punto de vista científico, en vista de que no se encuentra información publicada en relación sobre qué especies de gorgojo de los Andes están presentes en la provincia de Cotabambas, el presente trabajo de investigación se realizó para cubrir este vacío y determinar que especies de gorgojo de los Andes se encuentran presentes en la provincia de Cotabambas de las 10 especies registradas en la zona andina del Perú y dos registradas en Bolivia (*P. Zizckai* y *P. clivosus*). El conocimiento de las especies de esta plaga nos permitirá conocer la distribución para generar la base de datos que posibiliten contar con la información propia para la zona, posibilitando conocer su biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control, aspectos que están estudiados para las 12 especies registradas. Desde el punto de vista social, el registro del conocimiento de los agricultores sobre la plaga en relación a su ciclo biológico, comportamiento de reproducción, daño, y técnicas de control, nos permite entender sobre el

hallazgo de sus debilidades y fortalezas en relación al insecto plaga. Al encontrar debilidades permite programar actividades con fines de fortalecer las capacidades de los agricultores a través de instituciones que tomen esta información como base de datos.

III.HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

Existe más de una especie del gorgojo de los Andes y el nivel de conocimiento de los agricultores de la provincia de Cotabambas es de nivel bajo.

3.2. Hipótesis específicas

H1: Existe más de una especie de gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas productoras de papa de la provincia de Cotabambas.

H2: Los agricultores productores de papa en las comunidades campesinas tienen conocimiento de nivel bajo, sobre su biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes.

IV.MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

4.1.1. Antecedentes internacionales

Kuschel (1956) dentro de la subfamilia Leptopiinae ha establecido la tribu Premnotrypini y dentro de la tribu los géneros de *Rhinotrypes* Kuschel 1956, *Microtrypes* Kuschel 1956 y *Premnotrypes* Pierce 1914, para el género *Premnotrypes* reportó 11 especies determinando el edeagus como carácter taxonómico para diferenciarlos de los unos a los otros.

Elgueta & Marvaldi (2006) realizaron un listado de sistemática de las especies de Curculionidae y por primera vez dentro de la subfamilia Entiminae introducen al género *Premnotrypes*.

4.1.2. Antecedentes nacionales

Carrasco (1961) estudió la sistemática y biología del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes latithorax* Pierce 1914 (Coleoptera: Curculionidae) observando tres generaciones del gorgojo de los Andes. Detalla las características morfológicas y biológicas de cada uno de los estados de desarrollo: huevo, larva pupa y adulto; y la distribución geográfica del gorgojo de los Andes en el departamento de Cusco.

Alcalá (1979) describió a la especie, *Premnotrypes piercei*, nueva especie procedente de los departamentos de Junín y Huancavelica.

Delgado (2005) en su estudio constituye una referencia esencial para la identificación de las plagas en la zona, al haber logrado identificar 22 morfotipos de gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) en las zonas agroecológicas circunlacustre y suni del departamento de Puno. De estos morfotipos, la investigación consiguió caracterizar taxonómicamente la morfología de cinco especies que fueron catalogadas como las más frecuentes, prevalentes y de mayor importancia económica dentro del sistema de cultivo de papa: *P. solaniperda*

Kuschel, 1956; *R. piercei* Heller; *R. tucumanus* Heller, 1906; *L. punicola* Kuschel; y *P. latithorax* (Pierce) 1914.

Yábar (2014) realizó una contribución fundamental a la sistemática del grupo al llevar a cabo un estudio taxonómico y cladístico exhaustivo de la tribu Premnotrypini Kuschel. A partir de los resultados obtenidos en su análisis cladístico, el autor logró generar y actualizar una clave que facilita el reconocimiento e identificación de las especies que componen el género *Premnotrypes*. Este trabajo es esencial para la clasificación rigurosa de los especímenes.

Casa, et al. (2021) realizaron un estudio sobre la diversidad de especies del gorgojo de los Andes en comunidades productoras de papa en el departamento de Puno. El trabajo se centró en las localidades de Jallahua y Kcoriñahui, y logró la identificación y el registro de 06 ejemplares de especies (*Premnotrypes solaniperda* Kuschel, *Cylydrorhinus* sp., *Listroderes punicola* Kuschel, *Puranius* sp., *Rigopsidius tucumanus* Heller, *Rigopsidius piercei* Heller y cuatro especies aún no identificadas taxonómicamente. La identificación taxonómica de los especímenes se efectuó mediante la aplicación de claves dicotómicas, confirmando la alta diversidad de este complejo de plagas en zonas altoandinas.

4.1.3. Antecedentes locales

Yábar (2015), redescubrió la especie *Premnotrypes pusillus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae). Esta investigación se considera relevante debido a que la especie no había sido recolectada ni estudiada formalmente desde su descripción original en 1956. El autor no solo proveyó la descripción morfológica detallada de la especie, sino que también incluyó, por primera vez, la descripción de su genitalia, lo que aporta valiosos caracteres diagnósticos. Adicionalmente, Yábar amplió la distribución conocida de *P. pusillus* a nivel nacional, registrándola en la región de Apurímac, específicamente en las localidades de Cupisa y Pochccota, en Andahuaylas, lo que delimita un nuevo rango geográfico para el insecto.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen del gorgojo de los Andes

Los coleópteros, que incluyen a los gorgojos, surgieron en la tierra hace aproximadamente 250 millones de años durante el periodo Pérmico Inferior (Cerrom y Santiesteban, 2001, citado en Delgado, 2005, p. 17). Además, dado que la mayor concentración de especies de gorgojos se localiza en el centro de los Andes peruanos y el norte de Bolivia, se infiere que estos insectos se originaron en la región sur de los Andes (Delgado, 2005). Por lo tanto, se concluye que el gorgojo de los Andes es una especie endémica de Sudamérica.

4.2.2. Gorgojo de los Andes

El gorgojo de los Andes se distribuye a lo largo de la región Andina, abarcando países como Argentina, Chile Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, en altitudes que oscilan entre los 2,500 y 4,700 metros (Alcázar, 1997). El mismo autor señala que este término se refiere a un grupo complejo de géneros y especies dentro de la familia Curculionidae, destacando el género *Premnotypes* por su significativa relevancia económica. De las doce especies descritas en este género, *Premnotypes vorax* Hustache, *Premnotypes suturicallus* Kuschel y *Premnotypes latithorax* Pierce son las más predominantes y extendidas en el área andina. Las especies de este género se caracterizan por poseer ojos grandes con más de 80 facetas, mandíbulas con cicatrices de piezas caducas y un cuerpo cubierto de tubérculos y escamas.

Estos insectos presentan una metamorfosis completa u holometábola, que incluye las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas que residen y excavan galerías dentro de los tubérculos de papa, han dificultado la comprensión de su ciclo biológico debido a su comportamiento críptico (Carrasco, 1961). Por su parte los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan del follaje de la papa, dejando daños característicos en forma de media luna en los bordes de las hojas (Alcázar, 1997).

4.2.3. Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes

Si bien el nombre original de esta plaga, “Andean Potato Weevil”, se traduce como “gorgojo o picudo Andino de la papa”, (Yábar, 1994) explica que los agricultores le asignan una variedad de nombres comunes (Tabla 1). Estos apelativos reflejan tanto la ubicación geográfica y la percepción de los agricultores sobre los perjuicios que causa.

Tabla 1

Nombres comunes del Gorgojo de los Andes

Nombre común	Referencias
Gorgojo de los Andes	(Crosby, 1981; EPPO, 1984 citado en Yábar, 1994, p.6)
Gusano blanco de la papa	(EPPO, 1984 citado en Yábar, 1994, p.6)
Papa kuru	(Fano et al, 1985 citado en Yábar, 1994)
Utu kuru (Adulto)	(Fano et al, 1985 citado en Yábar, 1994)
Tucsa (Adulto)	(Fano et al, 1985 citado en Yábar, 1994)
Allpa kuru	(Fano et al, 1985 citado en Yábar, 1994)
Gorgojo de la papa	(EPPO, 1984 citado en Yábar, 1994)
Andean weevil	(Crosby, 1981 citado en Yábar, 1994)

Nota. Fuente: Yábar, 1994.

4.2.4. Biología

El gorgojo de los Andes completa su ciclo biológico en una única generación anual, que transcurre por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto, siendo esta última fase distinguida en dos periodos: uno invernante y el otro migrante (Alcázar, 1997). El mismo autor describe al adulto con una coloración marrón oscuro, a los huevos de forma capsular, a las larvas como de tonalidad cremosa y ápodas (sin patas), y a las pupas como de tipo libre y color blanco. En contraste, Catalán (2008) argumenta que, si bien las especies del género *Premnotrypes* suelen tener una sola generación por año en sistemas de producción de papa con temporadas definidas,

es plausible la posibilidad de que se desarrollen múltiples generaciones en entornos donde el cultivo se mantiene de forma continua dentro del hábitat del gorgojo.

Yabar (2014) menciona que el impacto negativo del gorgojo de los Andes proviene de su forma de alimentación por los estados de desarrollo larva y adulto. Las larvas excavan galerías dentro los tubérculos para alimentarse, reduciendo sobremanera la calidad de cosecha y valor en el mercado.

4.2.5. Comportamiento

Los adultos del gorgojo de los Andes (*P. latithorax*) exhiben un comportamiento diurno de ocultamiento, refugiándose bajo los terrones, piedras o en las fisuras del suelo, siempre en proximidad a las plantas de papa. Por la noche emergen para ascender a las plantas y consumir su follaje (Delgado, 2005).

Las hembras depositan sus huevos dentro de tallos secos de diversas plantas como gramíneas, papa, haba, arveja o malezas. Al eclosionar, las larvas se dirigen hacia los estolones y raicillas, para luego ocasionar galerías en y al salir para empupar producen agujeros que no sólo deterioran la apariencia del tubérculo, sino que también pueden propiciar pudriciones secundarias y un engrosamiento de los tejidos dañados. Una vez que la larva ha completado su madurez pasa al estado de pre-pupa, este estado se considera desde que abandona el tubérculo para pupar en una celda de tierra que construye en una capa compacta de suelo, pasando al estado de pupa. El adulto, en su fase de invernación, permanece en el suelo, casi inmóvil y sin alimentarse, hasta que finaliza su proceso de melanización. Posteriormente, ayudada por las primeras lluvias emerge a la superficie para comenzar su ciclo productivo. Cuando son perturbados, estos insectos simulan estar muertos; esta táctica, junto con sus características de tamaño, forma, coloración y su ubicación en el suelo, les confiere un elevado grado de mimetismo (Calvache, 1980).

4.2.6. Mimetismo

Carrasco (1961), indica que el mimetismo en el gorgojo de los Andes es una adaptación crucial a su entorno subterráneo y las condiciones de su hábitat, manifestándose en todas sus etapas de desarrollo, pero especialmente en el adulto. El mismo autor afirma que tanto los huevos, las larvas como las pupas adquieren una coloración similar a la del tubérculo donde se desarrollan. Por su parte, el adulto, o imago, presenta tonalidades marrones, brunas, beige, cafés y grises oscuros, semejantes al color de la tierra, lo que lo hace pasar desapercibido a simple vista, a pesar de tener una fina pubescencia de brillo metálico. Esta coloración críptica le permite camuflarse eficazmente en su entorno, facilitando su supervivencia.

4.2.7. Ocurrencia estacional

La biología del gorgojo de los Andes se caracteriza por una notable sincronización con el ciclo fenológico de la planta de papa y las condiciones ambientales (Alcázar, 1997). La emergencia de los adultos ocurre en campo durante la etapa comprendida entre la brotación del cultivo y el aporque, periodo en el cual su fase activa migrante coincide con el inicio de la campaña agrícola. Posteriormente, la fase larval se desarrolla en la etapa de tuberización. Al finalizar su crecimiento, las larvas abandonan los tubérculos y pupan en el suelo, donde permanecen en una fase invernante que coincide con la época seca y fría, hasta el comienzo de la siguiente temporada de cultivo (Alcázar, 1997; Catalán, 2008).

4.2.8. Dinámica de poblaciones

Cisneros (1980), afirma que las poblaciones de insectos en la naturaleza no mantienen una densidad constante, sino que experimentan fluctuaciones significativas con el tiempo, alternando entre densidades bajas y altas. Estas variaciones poblacionales suelen estar ligadas a cambios estacionales, la disponibilidad de alimento y la influencia de los enemigos naturales.

En el caso específico de *Premnotrypes latithorax* (Pierce), 1914, en Huatata-Chinchero, Urubamba, Villano (1994), observó que la migración de adultos invernantes del suelo comienza con las primeras lluvias, con un periodo de emergencia de 115 días desde el suelo y almacenes hacia la superficie, alcanzando un pico poblacional entre noviembre y diciembre. Los adultos permanecen en el cultivo desde noviembre hasta abril, siendo enero el mes de mayor densidad. Existe una marcada sincronización entre la aparición de las primeras larvas y el inicio de la tuberización; sin embargo, el daño significativo en los tubérculos no se evidencia hasta mediados de marzo, momento a partir del cual se intensifica. Las larvas que abandonan los tubérculos después de la cosecha permanecen en el suelo durante la fase invernante, de abril a agosto. La etapa de pupa se desarrolla en el suelo entre mayo y noviembre, y los adultos invernantes comienzan a aparecer de julio a febrero. Durante mayo y octubre, se pueden encontrar individuos en estado de prepupa, pupa y adulto invernante tanto en almacenes como en campos ya cosechados.

Catalán (2008), explica que la población de gorgojos migrantes se mueve hacia las nuevas áreas de cultivo de papa desde almacenes o campos cosechados en la campaña anterior, considerados focos de infestación. Aunque un terreno en barbecho o rotado con otros cultivos podría considerarse libre de plaga, puede ser invadido por gorgojos provenientes de estas fuentes, iniciando la infestación desde el borde de la parcela. Por esta razón, el daño suele ser más severo en los perímetros del terreno cultivado que en el centro.

Es sumamente importante mencionar que los estados de pupa y adulto tienen lugar en el tubérculo como en el suelo y que el adulto puede permanecer ahí por algún tiempo o hasta el momento de la siembra (Yábar, 1988).

4.2.9. Posición taxonómica del gorgojo de los Andes

La posición taxonómica es presentada por (Pierce, 1914) y (Heller, 1935).

Phylum : Arthropoda, Siebdt y Stannius (1845)

Subphylum: Mandibulata, Me. Leay (1821)

División: Phytophagoides, Peyerinhardt (1933)

Clase: Insecta O Hexapoda, Linneus (1758)

Subclase: Pterygota

Orden: Coleoptera, Linneus (1758)

Suborden: Polyphaga

Serie: Rhynchophora

Superfamilia: Curculionoidea, Hopkins (1911)

Familia: Curculionidae, Latraille (1804)

Subfamilia: Entiminae

Tribu: Premnotrypini

Género: *Premnotrypes* spp

En 1914, Pierce identificó dos nuevas especies de gorgojo de los Andes en Perú, *Premnotrypes solani* y *Trypopermnon latithorax*, a partir de tubérculos infestados. Durante muchos años, estas fueron consideradas las especies más relevantes en la entomología peruana (Wille, 1952, citado en Delgado, 2005). Posteriormente, se describieron cuatro especies adicionales: *Trypopermnon sanfordi* por Pierce (1918), *Plastoleptops solanivora* por Heller (1935), *P. fractirostris* por Marshall (1936), y *Solanophagus vorax* por Hustache (1933) (Delgado, 2005).

Las descripciones de las diversas especies del género *Premnotrypes* se han realizado entre 1914 y 1979 por varios investigadores como Alcalá (1979), Heller (1935), Kuschel (1956), Marshall (1936) y Pierce (1914) (Kuschel, 1956, citado en Yabar, 2019).

Kuschel en 1956, no solo reportó nuevas especies dentro del género *Premnotrypes*, sino que también estableció una nueva tribu denominada Premnotrypini y desarrolló una clave para la

identificación de once especies válidas. Desde entonces, Alcalá en 1979 describió una especie más elevando el total a doce especies válidas en el género (Delgado, 2005; ver Tabla 2).

Tabla 2

Especies del género Premnotypes

Tribu	Premnotrypini
Especies	1. <i>Premnotypes solani</i> Pierce, 1914 2. <i>Premnotypes solanivorax</i> (Heller), 1935 3. <i>Premnotypes fractirostris</i> Marshall, 1936 4. <i>Premnotypes vorax</i> (Hostache), 1933 5. <i>Premnotypes latithorax</i> (Pierce), 1914 6. <i>Premnotypes sanfordi</i> (Pierce), 1918 7. <i>Premnotypes solaniperda</i> (Kuschel), 1956 8. <i>Premnotypes clivosus</i> Kuschel, 1956 9. <i>Premnotypes suturicallus</i> Kuschel, 1956 10. <i>Premnotypes zischkai</i> Kuschel, 1956 11. <i>Premnotypes pusillus</i> Kuschel, 1956 12. <i>Premnotypes piercei</i> Alcalá, 1979

Nota. Fuente: Delgado, 2005.

4.2.10. Características de la tribu Premnotrypini

Kuschel (1956) indica que la tribu Premnotrypini se caracteriza por tener ojos ubicados lateralmente, una frente más ancha que el diámetro del rostro a la altura de los ojos, y élitros donde la novena y décima interestría se mantienen paralelas sin aproximarse frente a las postcoxas. Además, las tibiae posteriores presentan cestillos abiertos, aunque ocasionalmente pueden tener una placa cestillal falsa, y el esternito de la hembra tiene una forma ensiforme.

4.2.11. Características del género *Premnotypes*

Kuschel (1956) presenta las siguientes características:

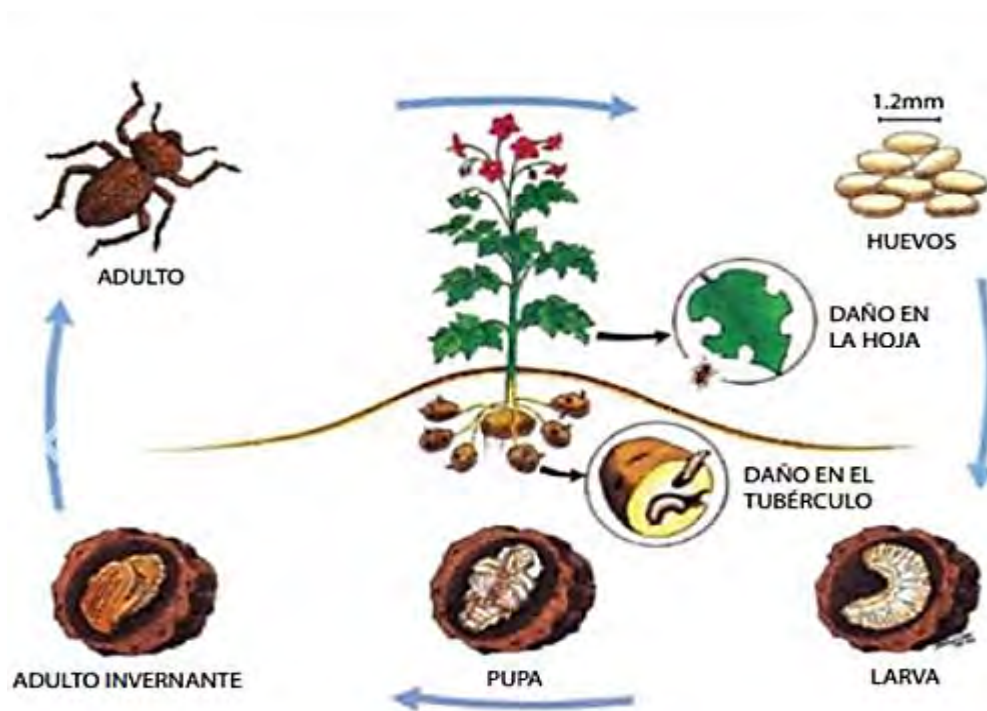
- Ojos grandes con más de 80 facetas, con surco profundo en la frente.
- Rostro corto y grueso, alrededor del doble más largo que ancho, mucho más corto que el protórax.
- Epístoma bajo o elevado.

- Mandíbulas con cicatriz grande y con numerosos pelos.
- Prementón ancho y piloso, cubre las maxilas.
- El escapo de largo variable; la maza alargada, su primer esternito bastante más corto que cubre gran parte del ojo.
- Élitros con declive vertical y más o menos giboso; por lo menos las interestrias dorsales impares llevan tubérculos, y el V 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.

4.2.12. Ciclo biológico

Figura 1

Ciclo biológico del gorgojo de los Andes



Nota. Adaptado de *Principales plagas de la papa: Gorgojo de los Andes, Epitrix y Gusanos de Tierra* (p, 89), por Jesús Alcázar, Fasc. 3.6-1997, Centro Internacional de la Papa (CIP).

El ciclo biológico del gorgojo de los Andes se sincroniza con las fases de desarrollo de la papa: crecimiento vegetativo, floración y fructificación (Carrasco, 1961). Para *Premnotrypes latithorax*, desde enero hasta marzo, se inicia este ciclo, siendo marzo un mes propicio para el apareamiento, aunque esto depende de la madurez de los imagos. A partir de entonces, comienza la oviposición, seguida por la eclosión de los huevos y la emergencia de las larvas, las cuales se desarrollan entre febrero y marzo. Estas larvas penetran en el suelo en busca de los tubérculos en desarrollo y se introducen en ellos para alimentarse. Con la maduración del tubérculo, la perforación se cierra, dejando a la larva atrapada. La fase pupal se extiende desde mayo hasta septiembre, periodo durante el cual los individuos permanecen inmóviles. Los nuevos imagos (adultos) aparecen entre agosto y febrero, completando así su ciclo (Carrasco, 1961).

La duración total del ciclo biológico del gorgojo de los Andes, desde huevo hasta la emergencia del adulto, oscila entre 210.18 y 293.01 días, mientras que la longevidad de los adultos varía de 126.2 a 276.86 días (Delgado, 2005). Las diferencias en la duración de los estadios larvales y el desarrollo general del insecto pueden atribuirse tanto a variaciones entre especies del género *Premnotrypes* como a las condiciones ambientales, especialmente la temperatura. Delgado (2005) destaca que las divergencias más notables incluyen la presencia de cinco estadios larvales en *P. vorax* (a diferencia de los cuatro de otras especies) y la cantidad de huevos que depositan las hembras.

Tabla 3

Ciclo de vida de especies de gorgojo de los Andes en días: P. solaniperda, P. suturicallus, P. piercei y P. vorax

Estado	<i>P. solaniperda</i>	<i>P. suturicallus</i>	<i>P. piercei</i>	<i>P. vorax</i>
Huevo	46.60	32.69	26.53	42.97
Larva I	12.92	11.39	8.18	15.90
Larva II	11.42	9.36	6.72	14.18
Larva III	9.87	12.34	8.30	16.78
Larva IV	9.90	14.20	12.06	18.53
Larva V	47.35			52.67
Total del estado larval	91.51	88.90	78.16	117.96
Pupa	47.46	54.4	51.90	49.67
Adulto invernante		115.0	134.68	65.90
Ciclo (Huevo-adulto)	185.57	295.52	301.92	276.50
Longevidad macho	217.70	159.27	276.86	167.90
Longevidad hembra	199.30	126.20	233.33	193.40
Ciclo total	403.27	433.51	499.36	457.15

Nota. Fuente: Gil, 1991 citado en Delgado, 2005.

Huevo

Tisoc (1989) menciona que los huevos del gorgojo de los Andes tienen una forma capsular u oval-alargada. Inicialmente, son hialinos y brillantes con una superficie lisa, pero a medida que se desarrollan, su coloración cambia a blanco-cremoso y, finalmente, a un ámbar opaco. En esta última etapa, ya es posible distinguir las mandíbulas y la totalidad del área cefálica de la larva en su interior.

Larva

Son ápodas de tipo curculioniforme, con cabeza bien diferenciada; cápsula cefálica de color marrón y cuerpo sub-cilíndrico, blanco cremoso en forma de una “C”. El estado larvario pasa por cuatro estadios para *Premnotrypes latithorax* (Tisoc, 1989). Para completar con su desarrollo requiere de un período intermedio llamado pre-pupa, para luego pasar al estado de pupa.

Larva I

Tisoc (1979), indica que es el individuo recién emergido exhibe un color blanco-perla que evoluciona a blanco-lechoso tras alimentarse. Su cuerpo se distingue por una gran cantidad de setas largas, transparentes o hialinas, y una segmentación corporal que no resulta fácilmente discernible.

Larva II

Tisoc (1989), describe que, en esta fase, el individuo conserva su color blanco-lechoso, pero su cuerpo se engrosa notablemente. El sistema digestivo se hace visible y adquiere un tono marrón, reflejo de los alimentos consumidos. Las setas son menos evidentes que en la etapa previa, la segmentación corporal se define con mayor claridad, y el epipleura e hipopleura muestran una lobulación sutil.

Larva III

En este estadio, la larva presenta una forma corporal más robusta y voluminosa que en la fase precedente (Tisoc, 1989). Se caracteriza por tener setas de menor tamaño y escasas, espiráculos claramente visibles en cada segmento abdominal, y un epipleura e hipopleura notablemente lobulados. Durante esta etapa, la actividad alimentaria del insecto se intensifica.

Larva IV

Tisoc (1989), afirma que esta etapa se define cuando la larva pierde su tercera cápsula cefálica y se distingue por tener pocas setas, además de placas dorsales y transversales muy evidentes; en esta fase, la larva muestra una actividad incrementada respecto a las anteriores, moviéndose hacia la epidermis del tubérculo para perforar un orificio y salir de él.

Pupa

La pupa es de tipo libre y adquiere un color blanco-lechoso inmediatamente después de la muda (Tisoc, 1989). En su región cefálica se aprecian los ojos compuestos, mientras que las patas anteriores y medias son visibles, aunque las posteriores están casi cubiertas por las tecas elitrales. A medida que la pupa se desarrolla, su coloración transita de blanco-crema a marrón. En el abdomen se distinguen los urotergitos, y el rostro se presenta encorvado hacia la región esternal. Además, las tecas antenales cubren el primer par de patas. Dentro de la cámara pupal, en uno de sus extremos y en posición vertical, se encuentra adherida la exuvia del cuarto estadio larval (Tisoc, 1989).

Adulto

Tisoc (1989), menciona que el adulto del gorgojo de los Andes se caracteriza por un rostro corto y curvado hacia abajo, así como por ojos ovalado-alargados de color negro. Su protórax presenta tubérculos laterales, intermedios y centrales, y sus élitros poseen una textura robusta y coriácea. Las patas son fuertes, facilitando su desplazamiento.

Inicialmente, el adulto se encuentra en una fase invernante, mostrando una coloración que evoluciona de crema-amarillento a anaranjado, luego a marrón claro, y finalmente a marrón oscuro. Este periodo, durante el cual permanece en su celda en el suelo, puede durar entre 65.90 y 134.68 días. Posteriormente, el adulto se vuelve libre. Se observan diferencias de tamaño según el sexo, siendo las hembras generalmente más grandes que los machos (Delgado, 2005).

4.2.13. Genitalia

La genitalia en insectos se define como el conjunto de estructuras morfológicas externas e internas especializadas en la reproducción, que se derivan evolutivamente de apéndices modificados de los segmentos abdominales posteriores (Gullan & Cranston, 2014). Estas estructuras son esenciales para facilitar el acoplamiento (cópula) y la transferencia de esperma (genitalia masculina, incluyendo el aedeagus) o la oviposición (genitalia femenina, como el ovipositor), siendo un criterio taxonómico fundamental y la característica más fiable para la diferenciación de especies debido a su compleja y constante morfología.

4.2.14. Descripción de la genitalia del macho de *P. latithorax* (Pierce), 1914

4.2.14.1. Genitalia masculina

Tisoc (1989), describe los genitales masculinos de *Premnotrypes latithorax* (Pierce), 1914, señalando un aedeago delgado y tal largo como los apodemas, con un ápice ahusado y ligeramente curvado visto lateralmente, y un orificio medio situado en el tercio apical. El *spiculum gastrale* es muy fino con forma de bastón y una leve curvatura basal, siendo más largo que el aedeago y poseyendo un brazo largo y delgado que cubre casi toda la base del *spiculum gastrale*. El gonostili es divergente y con ápice romo.

La morfología de los genitales masculinos es crucial para la identificación taxonómica del gorgojo de los Andes (Marvaldi & Lanteri, 2005 citado en Jorge, 2021). Los elementos más relevantes para el diagnóstico son el grado de desarrollo y la longitud relativa del aedeago, el tegmen y el apodema del esternite 9 (Marvaldi & Lanteri, 2005 citado en Jorge, 2021). Complementariamente Carrasco (1961) especifica que esta armadura genital se compone del aedeago, el segmento genital, el lóbulo mediano y el tegmen.

- Edeago

Con ápice redondeado.

- **Segmento genital**

Carrasco (1961) describe una estructura en forma de "Y", formada por los pleuritos del noveno urito que se esclerifican y se fusionan con los extremos vestigiales del tergito para crear un anillo. Ventralmente, esta pieza se une a músculos y membranas, constituyendo una especie de escudo quitinoso que envuelve completamente el ano y el edeago. Además, una expansión similar a una horquilla, con forma de mariposa, cubre el orificio apical del tegmen. Esta expansión se prolonga hacia atrás mediante un pedúnculo duro y quitinizado que, internamente, se tuerce hacia el lado izquierdo del edeago.

- **Lóbulo mediano**

Situado entre la lámina basal y los estiletes laterales del tegmen, este componente tubular, según Carrasco (1961), sostiene el final del conducto eyaculador, constituyendo el saco interno. Se une al orificio apical del órgano copulador y tiene la capacidad de flexionarse y extenderse dentro del tegmen.

- **Tegmen**

De acuerdo con Carrasco (1961), se describe una estructura esclerificada y marrón, con una forma encorvada de medio huso: ancha en la base y puntiaguda en el ápice. Posee estiletes laterales posteriores, de longitud similar al tegmen, que son delgados y se unen, mediante fuertes músculos, a la prolongación impar de la lámina basal y al pedúnculo del segmento genital.

4.2.14.2. Genitalia Femenina

La estructura está conformada por los tergitos VII y VIII, así como por los esternitos VIII y IX. Estos últimos se caracterizan por ser ahusados y presentar una fuerte esclerotización. Los ápices del octavo tergito y el octavo esternito terminan casi al mismo nivel. El esternito VIII, en vista dorsal, muestra un cuerpo de forma triangular con un ápice romo y dos ramas laterales que se

extienden hacia adelante. La espermateca exhibe una curvatura pronunciada, con un extremo agudo y el otro esclerotizado y en forma de zapato. Visto dorsalmente, el esternito VIII es sumamente delgado y con forma de flecha, culminando en un ápice muy agudo; en vista lateral, es algo sinuoso, con el ápice aplanado y romo. Por su parte, el noveno esternito, observado lateralmente, es casi tan ancho como largo, con ángulos redondeados, y en vista ventral, tiene una apariencia casi cuadrada. Finalmente, el décimo esternito, en vista lateral, muestra una base más ancha que su ápice, y ventralmente se presenta como dos filamentos separados, características específicas para la especie *Premnotrypes latithorax* (Tisoc, 1989).

4.2.15. Daño del gorgojo de los Andes

Los estadios de larva y adulto del gorgojo de los Andes son responsables de los daños al cultivo de papa. Los adultos se alimentan de las hojas, dejando marcas distintivas en forma de semiluna a lo largo de los bordes. En casos de altas poblaciones, pueden llegar a consumir incluso la nervadura central. Se ha documentado también que, en ocasiones, los adultos pueden dañar los estolones, los tubérculos en formación y la base del tallo de la planta, siendo el 63% de los daños foliares concentrados en el foliolo terminal (Alcázar, 2002 citado en Delgado, 2005).

Por otro lado, los daños en los tubérculos comienzan cuando las larvas recién nacidas penetran en ellos, inicialmente de forma superficial (Delgado, 2005). A medida que las larvas se desarrollan, producen galerías características que, por lo general, se encuentran llenos de excrementos. Una vez completado su estadio larval, las larvas abandonan el tubérculo creando agujeros circulares distintivos, de 3 a 4 mm de diámetro. La cantidad de larvas por tubérculo se relaciona directamente con el nivel de infestación en el campo (Delgado, 2005). Los tubérculos afectados por el gorgojo pueden adquirir un sabor dulce y, en ocasiones, no presentan síntomas externos visibles. Sin embargo, las esclerificaciones y los excrementos internos deterioran significativamente la calidad del tubérculo, volviéndolo inservible (Carrasco, 1961)

4.2.16. Manejo integrado del gorgojo de los Andes

Cisneros (1992) define manejo integrado de plagas como un sistema cuyo objetivo es mantener las poblaciones de plagas en los cultivos a niveles que no generen pérdidas económicas. Este enfoque prioriza el uso de factores naturales que son perjudiciales para las plagas, y solo como último recurso emplea pesticidas en situaciones de emergencia.

La estrategia de control del gorgojo de los Andes se enfoca en tres aspectos principales: reducir la población de gorgojos que invernaron tanto en el campo como en los almacenes; interceptar los movimientos migratorios desde las fuentes de infestación hacia las zonas de cultivo; y, por último, manejar la población presente dentro del cultivo. Según Alcázar (1997), este programa integra diversos componentes de control, poniendo especial énfasis en las medidas culturales, la aplicación de agentes entomopatógenos, y el uso de métodos mecánicos y físicos.

4.2.16.1. Reducción de la población de gorgojos invernantes

En el almacén

- **Empleo del hongo *Beauveria brongniartii***

El uso de *Beauveria brongniartii* constituye una forma de control biológico, dado que este patógeno es eficaz en la infección de insectos, principalmente en ambientes de almacén (Catalán, 2008). La metodología consiste en aplicar el hongo bajo una capa de tierra en el suelo antes del almacenamiento definitivo de los tubérculos; al depositar los tubérculos infestados con larvas, estas se contaminan con el hongo al introducirse en el suelo y mueren parasitadas.

- **Uso de pollos**

Catalán (2008) sugiere el empleo de pollos y gallinas como depredadores naturales de larvas y pupas del gorgojo de los Andes en el campo, específicamente durante el

proceso de selección de tubérculos. Este método se basa en que el gorgojo es un alimento preferido por estas aves.

- **Otros controladores biológicos**

Catalán (2008) indica que, además de las aves de corral, existen otras especies animales que actúan como depredadores de huevos y larvas del gorgojo de los Andes. Las investigaciones han identificado a *Harpalus turmalinus*, *Metius sp.*, *Iridomyrmex* como algunos de estos organismos.

- **Roturación del suelo**

Este método de control se utiliza principalmente para erradicar los focos de infestación, que son los lugares donde se acumularon y seleccionaron los tubérculos (Catalán, 2008). Consiste en remover la tierra a una profundidad de 15 a 20 centímetros con herramientas como el pico, con el objetivo de exponer a las larvas y pupas del gorgojo a temperaturas extremas (calor y frío) que resultan letales.

- **Almacenes rústicos de luz difusa**

Catalán (2008) menciona que, la exposición a la luz difusa provoca el verdeo de los tubérculos de papa, lo que los hace amargos y menos adecuados como fuente de alimento para las larvas del gorgojo de los Andes.

En el campo

- Roturación del suelo en áreas de amontonamiento a la cosecha
- Roturación del suelo en campos recién cosechados
- Roturación del suelo en campos de cultivo de papa abandonado

La roturación debe efectuarse en julio y agosto, aprovechando la etapa pupal del gorgojo de los Andes, que es su fase más vulnerable (Catalán, 2008). Esta labor implica remover el suelo del campo cosechado recientemente, ya sea con pico o tracción animal.

4.2.16.2. Para interceptar las migraciones hacia el cultivo

- **Uso de zanjas**

El uso de zanjas de 30 cm de profundidad por 20 cm de ancho alrededor de los almacenes sirve como trampa para impedir el movimiento de gorgojos adultos hacia los cultivos. Para ello, se puede utilizar plástico con detergente o un insecticida en polvo o granulado (Catalán, 2008).

- **Empleo de barreras vegetales**

El empleo de plantas repelentes busca mantener al gorgojo de los Andes fuera de los cultivos. Un estudio con *Lupinus mutabilis* evidenció su eficacia, con un daño del 18% frente al 34% en el testigo (Catalán, 2008).

4.2.16.3. Control dentro del cultivo

- **Recojo manual de adultos**

Catalán (2008) propone la recolección manual de los adultos del gorgojo de los Andes, aprovechando su comportamiento nocturno, al sacudir las plantas sobre plásticos o baldes para capturarlos.

- **Eliminación de plantas espontáneas**

Es indispensable eliminar estas plantas tras su brotamiento, ya que albergan una considerable población de gorgojos supervivientes (Catalán, 2008).

- **Uso de mantas a la cosecha**

Este control utiliza mantas como barreras físicas durante la cosecha y selección de tubérculos impidiendo que las larvas accedan al suelo (Catalán, 2008).

- **Soleado de tubérculos dañados**

Catalán (2008) indica que la exposición solar de los tubérculos deshidrata estos, obligando a las larvas a salir de sus galerías. Con 48 horas de sol, las larvas abandonan el tubérculo, dejándolo casi libre de infestación en diez días.

- **Uso de insecticidas en el control del gorgojo de los Andes**

Desde 1960, las primeras investigaciones para controlar el gorgojo de los Andes se han centrado en la evaluación de insecticidas, evolucionando desde los clorados y fosforados hasta los piretroides y, más recientemente, productos compatibles con el ser humano y el medio ambiente (Catalán, 2008). Sin embargo, hasta la fecha, estos esfuerzos no han producido resultados completamente satisfactorios, lo que lleva a que la aplicación unilateral y esporádica de insecticidas siga siendo la única opción para los productores de papa. La persistencia de poblaciones significativas de gorgojos, a pesar del uso de estos productos, sugiere la posible aparición de resistencia a los insecticidas.

Tabla 4

Resumen de Manejo Integrado del gorgojo de los Andes.

Nº	Componentes del Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes
01	Control químico
02	Cosecha oportuna
03	Uso de pollos
04	Uso del hongo
05	Remoción de áreas de almacenamiento
06	Remoción de áreas de amontonamiento
07	Remoción de áreas de selección
08	Uso de mantas
09	Remoción de campos cosechados
10	Recojo manual
11	Almacén rústico de luz difusa
12	Extracción de plantas voluntarias
13	Zanjas alrededor del almacén
14	Zanjas alrededor de campos de cultivo
15	Barreras vegetales
16	Aporque alto

Nota. Fuente: (Ortiz et al., 1996) citado en (Almaza, J. 2004)

4.2.17. Hospederos

Catalán (2008) ha identificado diversas plantas, tanto cultivadas como silvestres, que actúan como hospederos para adultos de *Premnotrypes latithorax* (Pierce) (Tabla 5).

Tabla 5

Hospederos del gorgojo de los Andes Premnotrypes latithorax (Pierce).

Consumo en (mm ²)		Oviposición Huevos/25 hembras	Viabilidad de los huevos (%)
Hospederos con plantas cultivadas	Hojas de papa	1063.3	SÍ
	Hojas de oca	186.48	NO
	Hojas de ñu	631.3	NO
	Hojas de olluco	150.82	NO
	Hojas de haba	543.02	SI (51.56%)
	Hojas de quinua	120.9	NO
	Hojas de avena	54.22	--
Hospederos con plantas no cultivadas	Aguja aguja	69.10	SÍ (20.83%)
	Diente de león	781.92	SÍ (82.47%)
	Nabo	419.92	SÍ (67.47%)
	Kikuyo	44.42	NO
	Pirka	24.02	NO
	Lomo lomo	2.80	--
	Waq qallu	0.26	SÍ (83.33%)

Nota. Fuente: (Durán, 2001).

4.2.18. Cultivo de la papa

La papa, cuyo nombre científico es *Solanum tuberosum*, es una planta de la familia Solanácea y es cultivada globalmente por su tubérculo comestible (Tola, 2009). La evidencia científica sugiere que este tubérculo fue domesticado hace más de 8,000 años en la región altiplánica que comprende el sureste de Perú y el noroeste de Bolivia, lo que posiciona a Perú como su centro de origen. Esta afirmación se ve respaldada por estudios en restos cerámicos de las culturas Moche y Chimú, que ya mostraban una gran diversidad en formas y colores de la papa (MINAGRI, 2007, citado en Arcos et al., 2020).

En términos de consumo humano, la papa se sitúa como el tercer alimento más vital a nivel mundial, solo por detrás del arroz, el trigo y el maíz. Aproximadamente 1.4 mil millones de personas la consumen con regularidad, y la producción global supera los 300 millones de toneladas métricas (Flores, 2017).

Existe una asombrosa diversidad de más de 3,000 variedades de papas nativas, la mayoría de las cuales se encuentran en los Andes, exhibiendo una amplia gama de tamaños, colores y formas. Además, se han identificado 151 especies de papa silvestre. La papa se propaga principalmente de forma vegetativa: una nueva planta puede generar entre 5 y 20 tubérculos nuevos, los cuales serán genéticamente idénticos a la planta madre. Aunque las plantas de papa también producen flores y bayas que contienen entre 100 y 400 semillas botánicas, si estas semillas se siembran, los nuevos tubérculos resultantes serán genéticamente distintos a la planta original (Flores, 2017).

4.2.19. Importancia del cultivo de la papa

La papa (*Solanum tuberosum* L.) se valora globalmente por su alto contenido nutricional y medicinal, siendo fundamental para la alimentación mundial. En la región andina, donde se concentra una vasta diversidad genética de especies cultivadas y silvestres, la papa representa

la principal fuente de ingresos económicos para los agricultores de bajos recursos (INIA, 2013, citado en Arcos et al., 2020).

Chávez (2008) destaca que las características de la papa, como su elevado valor nutricional, su capacidad de adaptación a ambientes marginales, la relativa sencillez de su cultivo, sus bajos costos de producción y su alta productividad, la posicionan como una de las fuentes esenciales de alimento e ingresos para las comunidades vulnerables en países en desarrollo alrededor del mundo.

4.2.20. Sistemas de almacenamiento de tubérculos de papa

El objetivo primordial de cualquier sistema de almacenamiento es minimizar las pérdidas y asegurar que los tubérculos se mantengan en óptimas condiciones físicas, fisiológicas y sanitarias, según (García & Santander, 2011).

Para lograr esto, es crucial considerar dos aspectos fundamentales:

- Salud del tubérculo: Solo se deben almacenar tubérculos que estén completamente sanos.
- Condiciones del almacén: El lugar de almacenamiento debe estar rigurosamente limpio y desinfectado.

Adicionalmente, si lo que se va a almacenar son tubérculos-semilla, es imprescindible evitar la exposición directa a los rayos solares para preservar su calidad.

- Almacenamiento en Phina

Este sistema consiste en preparar una esquina de un ambiente como una especie de nido, poniendo en la base del suelo una capa de muña, luego una capa de paja y sobre ellas colocar los tubérculos, y en la misma semilla se espolvorea cal (García & Santander, 2011).

- **Almacenamiento en trojes o huecos.**

Este método de almacenamiento implica cavar hoyos profundos que se acondicionan con ichu (una hierba local) y plantas conocidas por sus propiedades repelentes. Los tubérculos se depositan dentro de estos hoyos, los cuales luego se cubren con los mismos materiales y, finalmente, se sellan con una capa de tierra de 8 a 10 centímetros de espesor (García & Santander, 2011).

- **Almacenamiento con luz difusa.**

García & Santander (2011) describen un sistema de almacenamiento en bandejas dentro de los almacenes, diseñado para organizar y guardar semillas de papa por variedades. Es crucial que la altura de almacenamiento en estas bandejas no exceda los 15 a 20 cm para asegurar las condiciones óptimas.

4.2.21. Encuesta

La encuesta es una herramienta de investigación que se aplica a una muestra de individuos para recopilar mediciones cuantitativas de diversas características, tanto objetivas como subjetivas, de una población (García et al., 1986). Al utilizar procedimientos de interrogación estandarizados, este instrumento facilita la comparación de respuestas, permitiendo obtener información sistemática sobre las variables de estudio. Con ello, es posible conocer opiniones, actitudes, creencias, intenciones de voto, hábitos sexuales, condiciones de vida y otros aspectos de las personas.

4.2.22. Técnicas de encuesta

Las técnicas de encuesta como el cuestionario y la entrevista, se basan en la formulación de preguntas por parte del investigador y en las respuestas de los participantes en el estudio. En esencia, el cuestionario sirve como una herramienta fundamental para llevar a cabo encuestas y derivar conclusiones pertinentes sobre el tema investigado. Por ello, es crucial diseñarlo con

rigor y precisión, definiendo claramente las variables a analizar. La información recolectada mediante estas técnicas puede ser invaluable para diversos propósitos de investigación.

4.2.23. Clasificación de las encuestas

Según su forma de aplicación:

- **La encuesta personal**

La entrevista implica un encuentro directo donde el entrevistador formula preguntas basadas en un cuestionario, y el entrevistado proporciona las respuestas. Este método puede llevarse a cabo en diversos entornos, como domicilios, centros de trabajo o establecimientos (Alelú, et al., 2010).

La relevancia de la entrevista radica en su capacidad para asegurar un alto índice de respuestas. Además, permite la obtención de datos secundarios valiosos, como detalles del ambiente o el contexto, que un cuestionario autoaplicado no podría capturar.

- **Encuesta telefónica**

Este método de encuesta implica la obtención de información a través de una conversación telefónica directa entre el entrevistador y el encuestado. Su creciente relevancia se debe al aumento de hogares con acceso telefónico en los últimos años. La principal ventaja de esta técnica radica en la rapidez con la que permite contactar a los participantes y recopilar datos (Alelú, et al., 2010).

- **Encuesta postal**

En este tipo de encuesta, el entrevistador recopila información de manera indirecta, ya que no existe contacto directo con el encuestado. En su lugar, se utiliza el servicio postal para enviar y recibir los cuestionarios (Alelú et al., 2010).

- **Encuesta por internet**

Esta técnica de encuesta implica publicar un cuestionario en una página web o enviarlo a través de correos electrónicos, utilizando internet como medio principal para su distribución y respuesta (Alelú et al., 2010).

Según la finalidad:

- **Descriptivas**

Es la determinación de las variables involucradas en un momento dado con relación a su presencia o ausencia. Se limita a la observación de los hechos tal como ocurren, no busca explicar ni analizar las causas sino presentarlos (Alelú, et al., 2010).

- **Explicativas**

Este tipo de investigación se enfoca en determinar por qué ocurre un fenómeno específico, analizando las relaciones de causa y efecto y los riesgos asociados. En esencia, su propósito es proporcionar explicaciones a los hechos observados (Alelú et al., 2010).

Según la dimensión temporal:

- **Transversales**

Este tipo de estudio busca identificar todos los casos de personas que presentan una condición específica en un momento determinado, sin considerar cuánto tiempo durará esa característica ni cuándo fue adquirida. La información se recopila a través de una única medición, ofreciendo así una estimación estática de la realidad en un punto de tiempo concreto (Alelú et al., 2010).

- **Longitudinales**

A diferencia de los estudios transversales, que capturan información en un único momento, los estudios longitudinales realizan mediciones en intervalos de tiempo

definidos. Esto significa que la misma población se examina repetidamente durante un período prolongado (Alelú et al., 2010).

Según el sentido temporal:

- **Retrospectivas**

Los estudios de tendencias se caracterizan por recolectar datos a medida que los eventos ocurren, con el objetivo principal de verificar una hipótesis previamente formulada (Alelú, et al., 2010).

- **Prospectivas**

Este tipo de estudio investiga la situación actual basándose en eventos ocurridos en el pasado (Alelú, et al., 2010). Inicia con la observación de posibles causas y sigue su desarrollo a lo largo del tiempo de manera longitudinal para identificar sus consecuencias.

4.2.24. Selección de la muestra

4.2.24.1. Unidad de muestreo

Hernández (2014) menciona que, la población de estudio se refiere a los participantes, objetos, sucesos o grupos que son el foco de una investigación, y su definición depende directamente del planteamiento y los objetivos del estudio.

4.2.24.2. Población

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (Lepkowski, 2008) citado en (Hernández, 2014).

Es necesario delimitar la población que va ser estudiada y esta debe situarse por sus características de contenido, lugar y tiempo.

Al seleccionar una muestra se debe evitar tres errores como son:

- Desestimar o no elegir casos que deberían ser parte de la muestra.
- Incluir casos que no deberían estar porque no forman parte de la población.
- Seleccionar casos que son verdaderamente inelegibles.

Para evitar estos errores se debe delimitar bien la población.

4.2.24.3. Muestra

Hernández (2014) menciona que, una muestra es un subconjunto de una población o universo de interés que cumple con una serie de especificaciones predefinidas. Se trata de un grupo precisamente definido y delimitado del cual se recopilarán datos, y debe ser estadísticamente representativo de una población total.

4.2.24.4. Tipos de muestra

- Muestras no probabilísticas

Hernández (2014) menciona que, en el muestreo no probabilístico, la selección de los elementos que conformarán la muestra no se basa en la probabilidad. En su lugar, la elección se determina por las características específicas de la investigación y los objetivos del investigador, sin recurrir a procedimientos mecánicos o fórmulas de probabilidad.

- Muestras probabilísticas

En el muestreo probabilístico aleatorio, todos los elementos de una población tienen la misma oportunidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra. Este proceso se lleva a cabo una vez que se han definido las características de la población y el tamaño deseado de la muestra, utilizando un método de selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo (Hernández, 2014).

4.2.24.5. Métodos de muestreo

- **Muestreo aleatorio simple**

Cada elemento de la población tiene una oportunidad igual de ser seleccionado para lo cual se le asigna un número (Porras, 2017).

- **Muestreo sistemático**

El muestreo sistemático implica seleccionar una muestra eligiendo cada k -ésima unidad de la población, después de que todas las unidades de muestreo han sido numeradas de alguna manera. La letra " k " representa la razón entre el tamaño total de la población y el tamaño deseado de la muestra (Porras, 2017).

- **Muestreo estratificado**

El muestreo estratificado implica dividir la población en grupos llamados estratos, donde las unidades dentro de cada estrato son relativamente homogéneas en relación con las características bajo estudio (Porras, 2017). Para construir la muestra general, se selecciona una submuestra aleatoria simple de cada estrato y luego se combinan todas estas submuestras.

- **Muestreo por conglomerados**

El muestreo por conglomerados implica la selección aleatoria de grupos (conglomerados) de una población. A diferencia de otros métodos, las diferencias entre estos conglomerados suelen ser mínimas, mientras que las unidades individuales dentro de cada conglomerado tienden a ser más heterogéneas (Porras, 2017).

4.2.24.6. Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se refiere a la porción significativa de la población (ya sean personas, casos, organizaciones, entre otros) que se requiere para construir una muestra de investigación. Es fundamental que esta muestra sea tanto representativa como adecuada para el estudio (Hernández, 2014). Para su cálculo, se utiliza la fórmula propuesta por Fisher y Navarro (1992).

$$n = \frac{Z^2(p)(q)(N)}{e^2(N - 1) + Z^2(p)(q)}$$

Donde:

n=Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p=Proporción de éxitos

q=Proporción estimada de fracasos

e= Error de estimación entre la proporción real y la proporción de la muestra.

4.2.25. Diseño del cuestionario

Casas et al. (2002) indica que el cuestionario es el instrumento principal empleado en la investigación por encuesta. Este documento está diseñado para recopilar información de manera organizada a través de la formulación de preguntas concretas.

4.2.25.1. Preguntas

Casas et al. (2002) sugieren que un cuestionario debe seguir una secuencia lógica para optimizar la recolección de información. Esto implica: primero, comenzar con preguntas sencillas que no representen mayores dificultades al encuestado; segundo, continuar con una aproximación gradual al problema central de la investigación; y tercero, finalizar con preguntas de tipo clasificatorio o demográficas.

4.2.25.2. Tipo de preguntas

- **Preguntas abiertas.** Permiten una respuesta libre por parte del encuestado, lo que significa que su contestación no está limitada por opciones preestablecidas (Amérigo, 1993).

- **Preguntas cerradas.** Amérigo (1993) indica que, restringen las repuestas a opciones específicas y, a su vez, facilitan en gran medida el análisis de los datos recolectados. Existen dos tipos principales de preguntas cerradas: dicotómicas (con solo dos opciones de respuesta) y de elección múltiple (con varias opciones predefinidas).

4.3. Marco conceptual

Especies: Las especies son grupos de poblaciones naturales real o potencialmente intercruzables, aislados reproductivamente de otros grupos análogos (Mayr, 1963, p. 35).

Genitalia: La genitalia en insectos se define como el conjunto de estructuras morfológicas externas e internas especializadas en la reproducción, que se derivan evolutivamente de apéndices modificados de los segmentos abdominales posteriores (Gullan & Cranston, 2014).

Ciclo biológico: El ciclo vital de los insectos comprende una serie de etapas sucesivas de desarrollo y crecimiento que varían drásticamente según la especie, permitiéndoles colonizar diferentes nichos ecológicos a lo largo de su vida (Gullan & Cranston, 2014).

Comportamiento de reproducción: Mecanismos para propiciar el encuentro físico, el cortejo mediante estímulos químicos, visuales o acústicos, y las conductas asociadas a la cópula y la posterior selección del sitio de ovoposición (Gullan & Cranston, 2014, p. 125).

Plagas: Una población de animales fitófagos que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción (Cisneros, 1995, p. 7).

Técnicas de control de insectos: Las técnicas de control de insectos plaga se comprenden como una serie de herramientas biológicas, culturales, físicas y químicas que operan bajo un enfoque sistémico, cuyo objetivo prioritario es reducir la dependencia de los insecticidas sintéticos y aprovechar los mecanismos de regulación natural del agroecosistema (Díaz et al., 2021).

V.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación y ubicación de la investigación

5.1.1. Tipo de investigación

Es de tipo descriptivo y según la dimensión es transversal.

5.1.2. Ubicación espacial

Ubicación política

Región	: Apurímac
Provincia	: Cotabambas
Distritos:	:Cotabambas, Haquira, Mara, Challhuahuacho, Coyllurqui y Tambobamba
Centros poblados	:San Juan, Tamburo, Huamaniray, San Juan de Llaqhua, Pauchi Markayac, Huancacalla, Curca, Mara(Quehuincha), Pisaccasa, Sijahui, Ñahuinlla, Chescahuaylla, Chumille, Choaquere, Minascucho, Q'ello, Yanacocha y Anta Anta.

Ubicación geográfica

Altitud	: 2000-5000
Latitud	: Comprende de 13°44'45" a 14°12'55" sur
Longitud:	: Comprende de 72°06'09" a 72°26'02" oeste

Ubicación hidrográfica

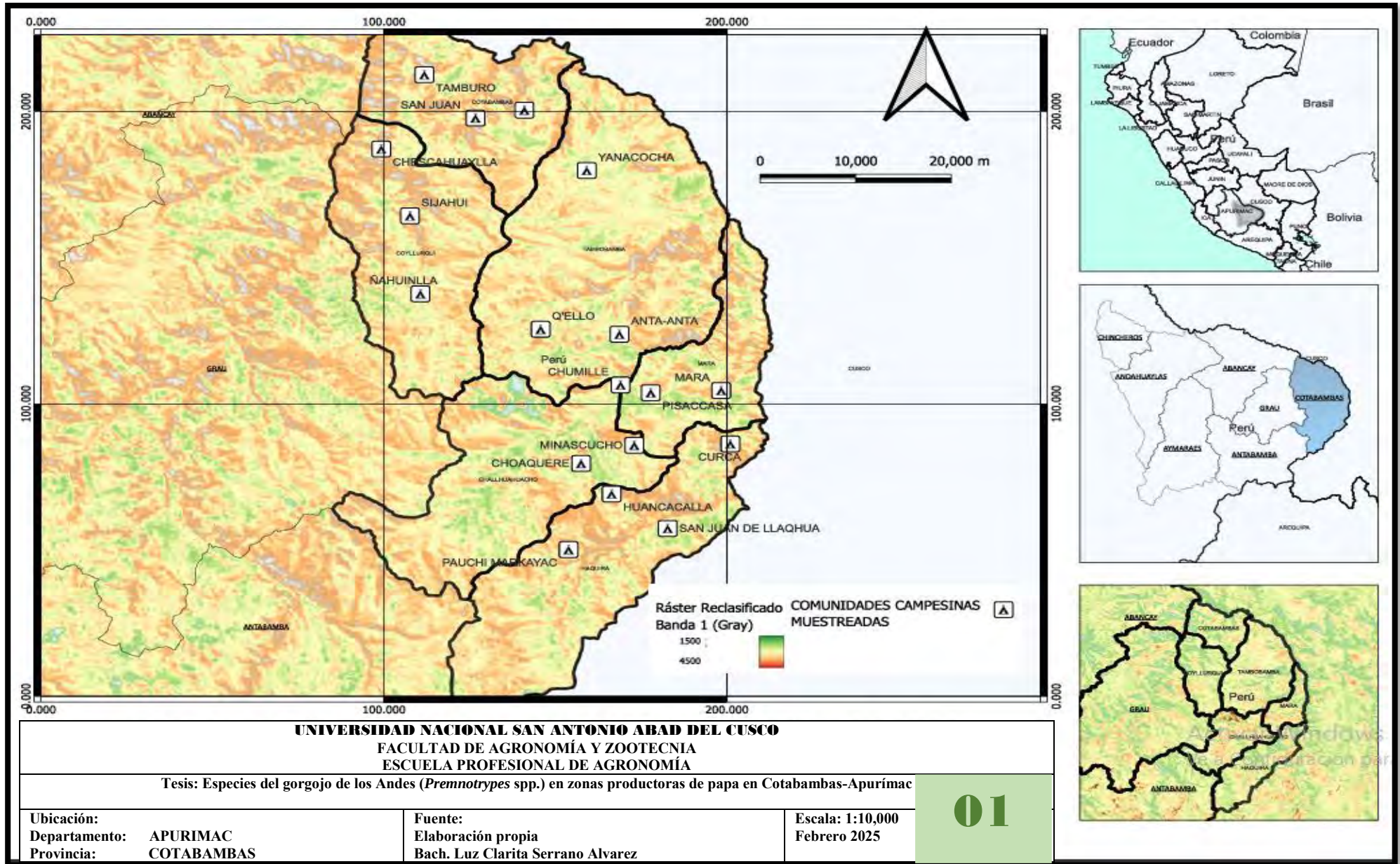
Gran Cuenca	: Río Apurímac
Intercuenca	: Alto Apurímac
Cuencas:	: Ríos Santo Tomás y Vilcabamba

Límites

Norte	: Región Cusco
Este	: Región Cusco
Sur	: Región Cusco y provincia Antabamba
Oeste	: Provincias de Abancay, Grau y Antabamba

Figura 2

Mapa político del Perú, Apurímac y del ámbito de estudio con comunidades campesinas muestreadas.



5.1.3. Ubicación temporal

El trabajo de investigación se llevó a cabo en las comunidades campesinas de los seis distritos de la provincia de Cotabambas, región Apurímac. Inició con la colección de muestras y levantamiento de información mediante encuesta desde agosto del 2023 a enero del 2024, la fase de laboratorio se desarrolló a partir del mes de febrero hasta mayo del 2024.

5.2. Materiales y metodología

5.2.1. Materiales

5.2.1.1. Material biológico

Especímenes de gorgojo de los Andes colectados en almacenes de productores del ámbito de estudio.

5.2.1.2. Material de campo

- Alcohol al 70° y 96°
- Potes de muestra
- Agua destilada
- Pinzas
- Bandeja
- Lapicero
- Libreta de apuntes
- GPS
- Cámara fotográfica
- Bolsas de plástico
- Encuesta
- Cinta masking
- Pico

5.2.1.3. Material de laboratorio

- Alcohol al 70° y 96°
- Bálsamo de Canadá
- Xilene
- Hidróxido de potasio (KOH) al 10%
- Alfileres entomológicos N° 1
- Alfileres de mesa
- Bisturí
- Planchas de tecnopor
- Papel toalla
- Placas Petri
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Microscopio estereoscopio
- Microscopio
- Laptop
- Tecnopor
- Etiquetas
- Libreta de apuntes
- Patrones y claves de identificación (Kuschel, 1956)
- Terminología de Curculionidae (Machado, 2010)
- Gradilla entomológica
- Potes de vidrio
- Caja entomológica
- Mechero de alcohol

- Agua destilada
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Pinza entomológica
- Agujas de disección

5.2.2. Metodología

5.2.2.1. Metodología para el primer objetivo específico

Identificar las especies del gorgojo de los Andes presentes en las comunidades campesinas productoras de papa en la provincia de Cotabambas.

Trabajo de campo

- **Identificación de comunidades campesinas para la colecta del gorgojo de los Andes**

Se ha tomado dos criterios para la ubicación de las comunidades campesinas para el muestreo de especímenes de gorgojo de los Andes; primero, que el gorgojo de los Andes sea una plaga perjudicial para el cultivo de la papa y segundo, que la zona sea importante en la producción de papa. En estas comunidades se ha realizado la colección en dos diferentes almacenes; en sistemas de almacenamiento de tipo troje y costales o sacos (Tabla 6).

- **Colecta de especímenes del gorgojo de los Andes**

Se colectó en cuatro almacenes por cada comunidad campesina de los seis distritos de la provincia de Cotabambas (Tabla 6). En el sistema de almacenamiento en trojes (Figura 3), con la ayuda de un pico se escarbó por debajo del montón de tubérculos a unos 15 cm de profundidad para ubicar al gorgojo adulto invernante o al estado de pupa, los especímenes adultos ubicados se colocaron directamente en envases de plástico; asimismo, para las pupas se llevó el mismo proceso, se colocaron los cocones pupales

con cuidado para no romperlas. Para tubérculos almacenados en sacos o costales se hizo un corte en el tubérculo para la ubicación de larvas, pupas y adultos invernantes y, posteriormente colocarlos en los envases de plástico (Catalán, 2008).

Figura 3

Sistema de almacenamiento de tubérculos de papa en troje (García & Santander, 2011) .



Tabla 6

Comunidades campesinas muestreadas de los 6 distritos de la provincia de Cotabambas.

Distrito	Centro poblado	Fecha	Altitud (msnm)	Latitud	Longitud
Cotabambas	Tamburo	30/08/2023	3591	13°14'18.32"	72°23'00.42"
	San Juan	30/08/2023	3572	13°46'09.21"	72°20'20.46"
	Huamaniray	31/08/2023	4050	13°45'39.48"	72°17'18.67"
Tambobamba	Q'ello	02/09/2023	3903	14°00'17.80"	72°16'34.94"
	Yanacocha	31/08/2023	4262	13°49'39.60"	72°13'52.07"
	Anta-Anta	02/09/2023	3637	14°01'29.70"	72°11'22.93"
Coyllurqui	Ñahuinlla (Yuraq Rumi)	04/09/2023	3995	13°57'40.22"	72°23'40.08"
	Sijahui	05/09/2023	3555	13°52'39.90"	72°23'58.62"
	Chescahuaylla	05/09/2023	3658	13°48'15.46"	72°25'43.65"
Challhuahuacho	Choaquere	09/09/2023	3933	14°09'32.36"	72°14'06.97"
	Chumille	09/09/2023	3708	14°04'05.89"	72°11'56.39"
	Minascucho	09/09/2023	3925	14°08'20.69"	72°11'02.13"
Haquira	Huancacalla	11/09/2023	3975	14°10'51.19"	72°12'39.99"
	San Juan de Llaqhua	11/09/2023	3553	14°13'24.44"	72°08'57.44"
	Pauchi	12/09/2023	3873	14°15'03.62"	72°15'00.02"
	Markayac				
Mara	Mara (Quehuincha)	14/09/2023	3815	14°05'23.20"	72°06'14.99"
	Pisaccasa	13/09/2023	3981	14°04'41.58"	72°10'01.17"
	Curca	14/09/2023	3828	14°08'20.13"	72°05'44.18"

Actividades en laboratorio

- Procesamiento de las muestras

En el laboratorio de entomología de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, las muestras colectadas en estado de larva, pupa y adulto invernante ubicados en el interior de los tubérculos y en envases de plástico, se colocaron en un espacio determinado hasta que las larvas y pupas lleguen a ser adultos.

Las muestras de especímenes en estado adulto no presentaron rastros de tierra porque fueron colectados de sus cocones pupales y del interior de los tubérculos antes de que recorran a parcelas aledañas; por lo que no hubo necesidad de limpiarlos previamente; las muestras han sido colocados directamente en tubos de ensayo con alcohol al 75%, para después ser secados en papel toalla.

- Montaje y etiquetado

Para el montaje de los especímenes colectados en estado adulto, se pinchó en el élitro derecho con alfiler entomológico N° 01, se utilizó la gradilla entomológica para lograr una medida estandarizada para su montaje; a continuación, fueron colocados en tecnopor para el estirado de patas y antenas con la ayuda de pinza entomológica (Márquez, 2005).

Las etiquetas utilizadas fueron digitalizadas en laptop e impresas en cartulina de 120 g. En las etiquetas se consignó datos como: Localidad, fecha de colección, nombre del colector. Una vez etiquetadas las muestras fueron colocadas en una caja entomológica de tipo Smith (Márquez, 2005).

- **Identificación de las muestras del insecto mediante la morfología externa y genitalia**

Para la identificación de especies se ha realizado en adultos que se convirtieron de larvas y pupas.

Para la determinación del sexo de los ejemplares (sexado), se aplicó el método basado en las características morfológicas externas descritas por Delgado (2005):

- Forma del V esternito: El ápice del quinto esternito abdominal fue utilizado como criterio principal: se consideró romo en los machos y agudo en las hembras.
- Morfología de los élitros: Se observó la caída posterior de los élitros, la cual es casi vertical en las hembras y convexa en los machos.

Para la observación de sus características taxonómicas externas se empleó un Estereoscopio NSZ-405D.

Para la identificación de las especies se empleó la literatura especializada; (Kuschel, 1956), (Carrasco, 1961) y la terminología propuesta por (Machado, 2010). Para ello se designó un espécimen por cada comunidad, el cual fue utilizado para comparar con el resto de la colección.

- **Preparación de genitalia**

La genitalia de los especímenes en estado adulto, fueron preparados según el procedimiento estándar (Márquez, 2005). Se preparó un espécimen por comunidad campesina.

- Con tratamiento de hidróxido de potasio (KOH) al 10% más agua destilada se hirvió los especímenes en un matraz.
- Lavado de la parte extraída con agua destilada.
- Extracción de la genitalia con la ayuda de agujas de disección y pinza entomológica.

- Deshidratado con el disolvente xilene.
- Montaje en Bálsamo de Canadá en portaobjetos y cubreobjetos.

Toma de fotografías

Los especímenes fueron fotografiados mediante una entrada USB del estereoscopio a la laptop, utilizando el software “Scopelimage 9.0.”. Fotografías 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29 del Anexo 1.

5.2.2.2. Metodología para el segundo objetivo específico

Registrar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes.

Elaboración del cuestionario

El cuestionario contiene preguntas de tipo dicotómicas (Amérigo, 1993), sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes; de tal modo que, permitió obtener la mayor información posible para cumplir con los objetivos propuestos en la presente investigación. Este cuestionario se dividió en cuatro secciones, agrupando los siguientes aspectos:

Primera sección: Biología del insecto

Segunda sección: Comportamiento del insecto

Tercera sección: Daño del insecto

Cuarta sección: Técnicas de control

Determinación de la muestra

El muestreo aplicado a la investigación es: Unidad de muestreo, tamaño de la muestra y procedimiento de muestreo.

- **Unidad de muestreo**

La unidad de muestreo para esta investigación son los productores de papa de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas. La población es de 1066 productores de papa.

- **Tamaño de la muestra**

Se aplicó la fórmula para poblaciones finitas propuesta por (Fisher & Navarro, 1992).

$$n = \frac{Z^2(p)(q)(N)}{e^2(N - 1) + Z^2(p)(q)}$$

Donde:

n=Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

p=Proporción de éxitos

q=Proporción estimada de fracasos

e= Error de estimación entre la proporción real y la proporción de la muestra.

Datos:

N=1066 población de productores de papa

Z=1.96 con un nivel de confianza del 95%

p=probabilidad a favor de 50% (0.5)

q=Probabilidad en contra de 50% (0.5)

e=error de estimación del 5% (0.05)

n=productores de papa a encuestar

Solución para la muestra de productores a encuestar

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(1066)}{0.05^2(1066 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{0.962 \times 1066}{2.66 + 0.962}$$

$$n = \frac{1025.49}{3.62}$$

$$n = 283.28$$

Se obtiene que el número de productores a encuestar es de 283 agricultores de la provincia de Cotabambas.

Para el tamaño de muestra se determinó mediante el método de muestreo aleatorio estratificado, debido a que los productores son de diferentes comunidades campesinas. Los encuestados han sido elegidos de forma aleatoria, tomando una cantidad proporcional de productores de cada una de las comunidades campesinas. Para lograr lo mencionado, se obtuvo la cantidad total de comuneros empadronados por comunidad, con el dato se calculó el porcentaje que representa a cada una de las comunidades, una vez teniendo la cantidad se escogió aleatoriamente a los productores que serían encuestados personalmente en sus almacenes u hogares. A continuación, se muestra estas cantidades (Tabla 7).

Tabla 7*Tamaño de muestra*

Distrito	Centro poblado	Productores	Proporción	Productores a encuestar
Coyllurqui	Ñahuinlla	60	6%	17
	Sijahui	62	6%	17
	Chescahuaylla	65	6%	17
Cotabambas	Tamburo	30	3%	8
	San Juan	110	10%	28
	Huamaniray	74	7%	20
Tambobamba	Q'ello	45	4%	11
	Yanacocha	35	3%	8
	Anta-Anta	30	3%	8
Challhuahuacho	Choaquere	75	7%	20
	Chumille	35	3%	8
	Minascucho	85	8%	23
Mara	Mara	80	8%	23
	(Quehuincha)			
	Pisaccasa	60	6%	17
	Curca	50	5%	14
Haquira	Huancacalla	50	5%	14
	San Juan de	90	8%	23
	Llaqhua			
	Pauchi markayac	30	3%	8
Total		1066	100%	283

Actividades en campo

Para conocer el nivel de conocimiento de los productores del ámbito de estudio se empleó la encuesta de tipo descriptivo y transversal (Alelú, et al., 2010), como técnica de investigación. Mediante la encuesta personal (Alelú, et al., 2010) se aplicó el cuestionario a mujeres y varones agricultores de papa de la provincia de Cotabambas, visitando a sus hogares y almacenes. El cuestionario (Anexo 7) contiene un total de nueve preguntas, validados por un Ingeniero Agrónomo, un especialista en entomología y agricultor (Anexo 8).

Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento y daño del insecto.

Las encuestas aplicadas se sometieron a calificación bajo las concepciones establecidas sobre estos aspectos para así determinar el nivel en el que se ubica. Los criterios utilizados son los siguientes:

Tabla 8

Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento y daño del insecto.

SECCIÓN	PUNTUACIÓN
PRIMERA SECCIÓN: BIOLOGÍA DEL INSECTO	
Estados de desarrollo. Según (Alcázar, 1997).	
- Huevo	04
- Larva	04
- Pupa	04
- Adulto	04
Reproducción del insecto. Según (Tisoc, 1989).	
¿Dónde depositan los huevos?	
- En rastrojos de plantas (tallos pequeños)	04
- En la planta de papa	00

SECCIÓN	PUNTUACIÓN
	Subtotal 20
SEGUNDA SECCIÓN: COMPORTAMIENTO DEL INSECTO	
Comportamiento del gorgojo adulto. Según (Delgado, 2005) y (Calvache, 1980).	
<i>En el día</i>	
- Duerme y pone huevos	05
- Come y camina	00
<i>En la noche</i>	
- Camina, come y se cruza	05
- Duerme	00
<i>Alimentación</i>	
- De hojas de papa	05
- De tubérculos	00
<i>Movilización</i>	
- Camina	05
- Vuela	00
Comportamiento de la larva. Según (Delgado, 2005) y (Calvache, 1980).	
<i>Alimentación</i>	
- Del tubérculo de la papa	05
- De otras especies de tubérculo	00
<i>Desplazamiento</i>	
- Se desplaza del tubérculo al suelo	05
- No tienen movimiento	00
<i>¿A qué estado pasa la larva?</i>	
- Pupa	05
- Adulto	00
Comportamiento de la pupa. Según (Delgado, 2005) y (Calvache, 1980).	
<i>¿A qué estado pasa de pupa?</i>	
- Adulto	05
- Muere	00
<i>¿Dónde empupa en campo?</i>	
- Dentro del suelo o a veces dentro del tubérculo	05

SECCIÓN	PUNTUACIÓN
- En la superficie del suelo o en la planta.	00
¿Dónde empupa en almacén?	
- Dentro del suelo o a veces dentro del tubérculo	05
- En las paredes	00
Lugares de concentración	
En almacén	05
- Lugares de almacenamiento y selección	00
- En todo lugar	
En campo	05
- Parcelas abandonadas, parcelas cosechadas y lugares de amontonamiento.	00
- En todo lugar	
Subtotal	60
TERCERA SECCIÓN: DAÑO OCASIONADO POR EL INSECTO	
Estados de desarrollo que causan daño. Según (Alcázar, 2002 citado en Delgado, 2005), (Carrasco, 1961) y (Catalán, 2008).	
- Adulto y larva	10
- Larva	05
- Adulto	05
- Ningún estado	00
Subtotal	20
TOTAL	100

Análisis de resultados

A. Para determinar el nivel de conocimiento sobre la biología, comportamiento y daño.

Se utilizó la escala de calificación propuesta por (Almanza, 2004). Se detalla a continuación:

Tabla 9

Escala de calificación para determinar el nivel de conocimiento de los agricultores.

Escala	Criterio
ALTO	Se considerará a los agricultores que obtengan un puntaje de 67 a 100 puntos.
MEDIO	Se considerará a los agricultores que obtengan un puntaje de 34 a 66 puntos.
BAJO	Se considerará a los agricultores que obtengan un puntaje menor a 33 puntos.

Nota. Fuente: Almanza, 2004.

B. Para determinar el nivel de conocimiento sobre el control.

Se utilizó la escala de calificación propuesta por el asesor e investigador de acuerdo a los componentes del Manejo Integrado del gorgojo de los Andes (Tabla 4). Se detalla a continuación:

Tabla 10

Escala de calificación para determinar el nivel de conocimiento de los agricultores.

Criterio	Puntuación	Escala
Hasta 2 técnicas de control	10	Bajo
Hasta 6 técnicas de control	15	Medio
Hasta 16 técnicas de control	20	Alto

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados para el objetivo específico 1.

Se colectó 1058 especímenes de adultos de gorgojo de los Andes y se ha logrado identificar una especie del género *Premnotrypes*, tribu Premnotrypini de la familia Curculionidae. La especie identificada corresponde a *Premnotrypes latithorax* (Pierce), 1914.

6.1.1. Descripción de las características morfológicas de *Premnotrypes latithorax* (Pierce), 1914

Tabla 11

Descripción de la morfología externa y genitalia del macho de Premnotrypes latithorax (Pierce), 1914.

Características		
morfológicas de la especie	Descripción	Observado
<i>Premnotrypes latithorax</i> (Pierce), 1914	Vestidura con setas y escamas piliformes, pequeñas y tupidas, amarillento terrosas, a menudo bronceadas que cubren el escapo y las tibias, especialmente en los tubérculos (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica
	Rostro con protuberancia central (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica
	Presencia de fóvea frontal (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica

Características		
morfológicas de la especie	Descripción	Observado
	Diente agudo en la mandíbula debajo del nacimiento de la pieza caduca (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica
	Pronoto irregular con 2 protuberancias centrales sin alcanzar margen inferior del pronoto (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica
	Élitros del mismo ancho que el protórax; ápice anchamente redondeado en el macho y aguzado en la hembra; con tubérculos redondeados en interestriás 3, 6 y 9 formando hileras longitudinales relativamente bien marcadas (Kuschel, 1956).	Sí, se observó esta característica
Descripción de la genitalia masculina	Descripción	Observado
	Las diferentes partes que constituyen el órgano copulador (Figura 5) son: Edeago (Figura 6), segmento genital (Figura 7), lóbulo mediano (Figura 8) y tegmen (Figura 9) (Carrasco, 1961).	Sí, se observó esta característica
	Edeago ligeramente encorvado hacia arriba, con la concavidad apical terminal	Sí, se observó esta característica

Características		
morfológicas de la especie	Descripción	Observado
	en punta y aplanada en sentido dorso ventral, marrón y esclerificado Por la parte dorsal es ligeramente cóncavo, mostrando una suave curvatura hacia la parte ventral (Figura 6) (Carrasco, 1961).	

Figura 4

Premnotrypes latithorax A. Vista dorsal, B. Vista lateral, C. Vista frontal

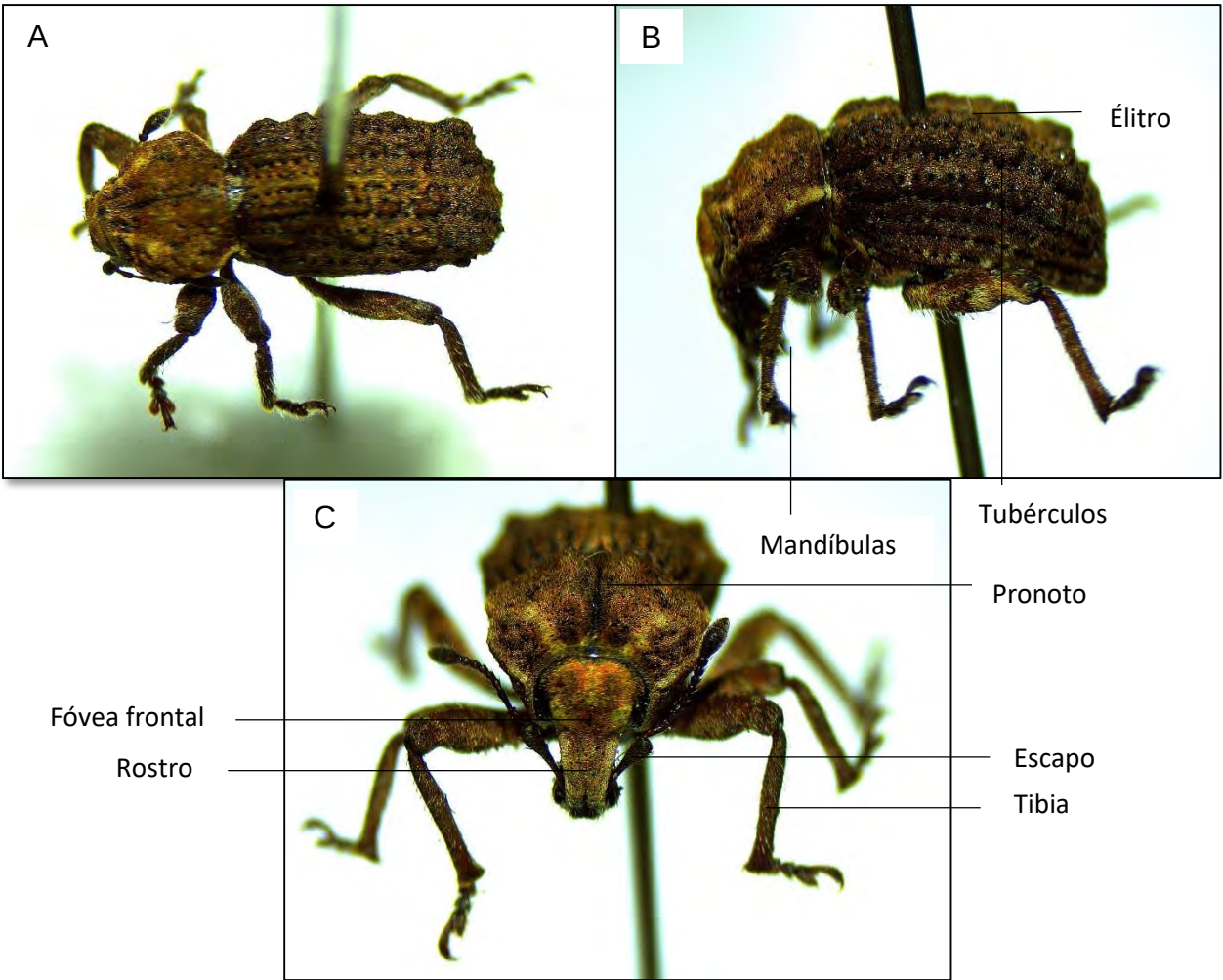


Figura 5

P. latithorax. Órgano copulador.

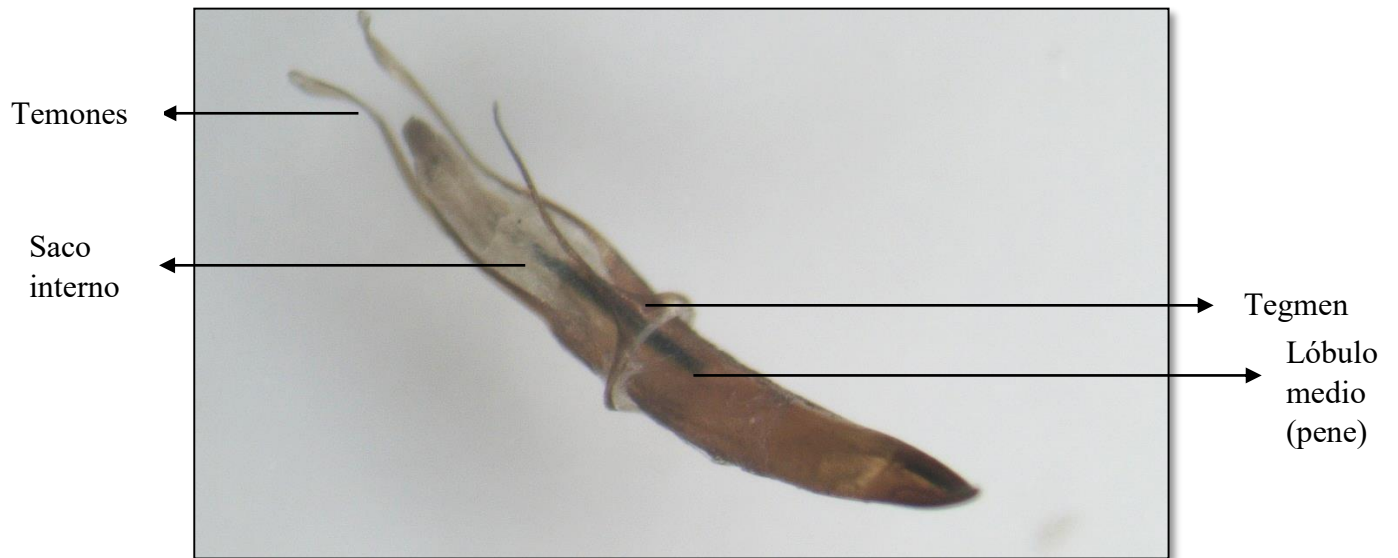


Figura 6

P. latithorax. Edeago.



Figura 7

P. latithorax. Segmento genital.



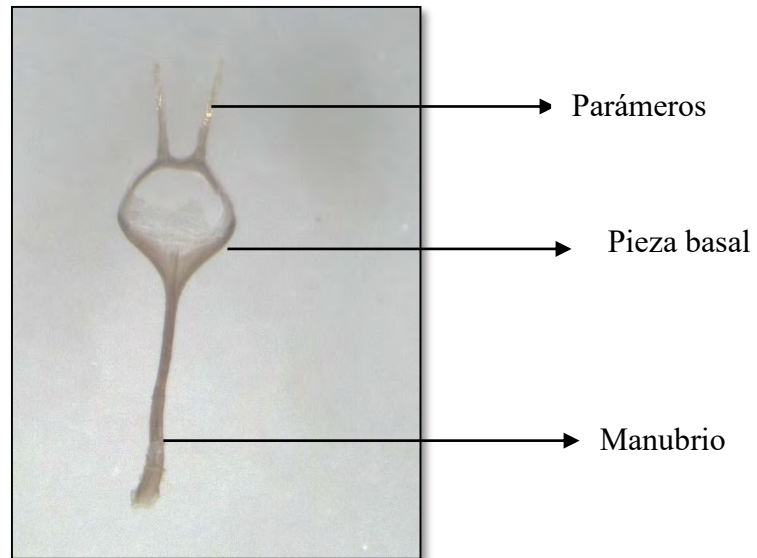
Figura 8

P. latithorax. Lóbulo mediano.



Figura 9

P. latithorax. Tegmen.

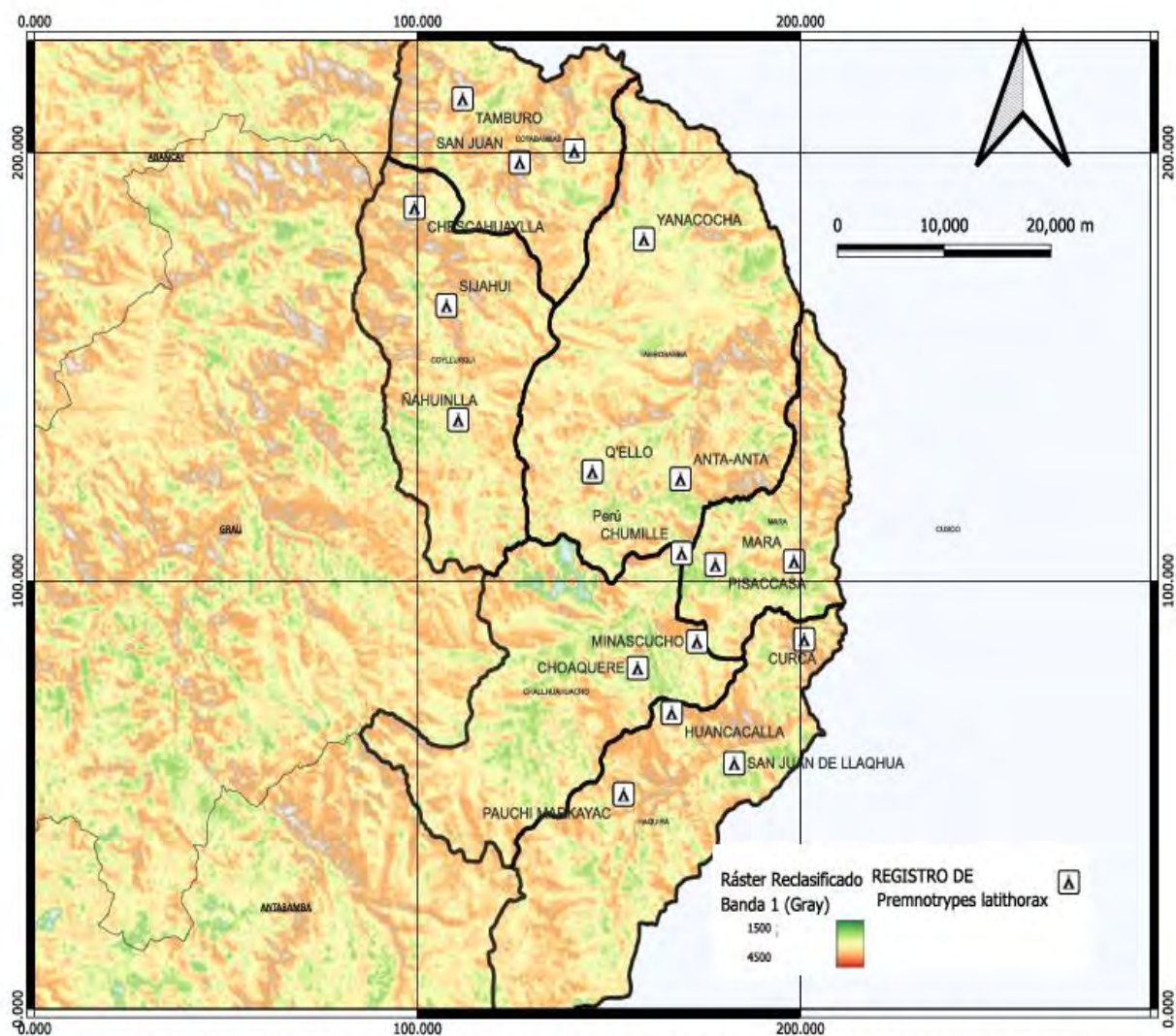


6.1.2. Procedencia de las muestras de insectos que corresponden a la especie identificada

La especie de “gorgojo de los Andes” *Premnotypes latithorax* (Pierce), 1914, identificada en la presente investigación, corresponden a las muestras colectadas de los seis distritos y sus comunidades de la provincia de Cotabambas, no se encontró otras especies del género *Premnotypes*.

Figura 10

Mapa de distribución de Premnotypes latithorax (Pierce).1914.



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA		
Tesis: Especies del gorgojo de los Andes (<i>Premnotrypes</i> spp.) en zonas productoras de papa en Cotabambas-Apurímac		
Ubicación: Departamento: APURIMAC Provincia: COTABAMBAS	Fuente: Elaboración propia Bach. Luz Clarita Serrano Alvarez	Escala: 1:10,000 Febrero 2025

6.2. Resultados para el objetivo específico 02

6.2.1. Evaluación del nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción y daño del gorgojo de los Andes

Los resultados se presentan en base a la aplicación de encuestas mediante cuestionarios y entrevistas realizadas a una población total de 283 agricultores del ámbito de estudio.

6.2.2. Tipo de almacenamiento y nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas

6.2.2.1. Tipo de almacenamiento de papa practicado por los agricultores

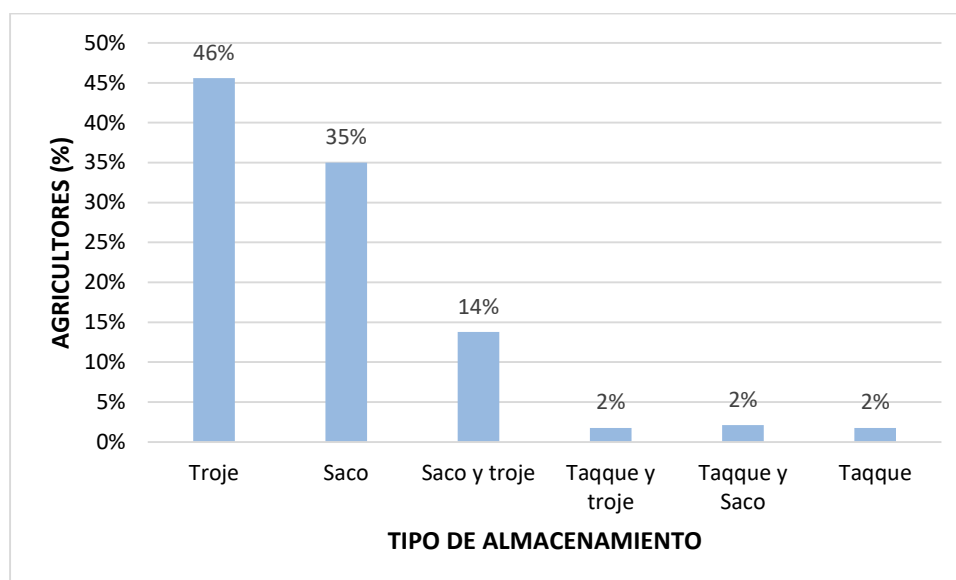
Tabla 12

Tipo de almacenamiento practicado por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Tipo de almacenamiento	Número de productores	Porcentaje
Troje	129	46%
Saco	99	35%
Saco y troje	39	14%
Taqqe y troje	5	2%
Taqqe y Saco	6	2%
Taqqe	5	2%
TOTAL	283	100%

Figura 11

Tipo de almacenamiento practicado por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



La (Tabla 12) y (figura 11), demuestra que, predominantemente, el 46% de los agricultores almacenan los tubérculos solamente en troje, el 35% solamente en saco y el 14% tanto en saco y troje; mientras que el 2% solamente en taqqe y tanto en taqqe y saco. Estos tipos y medios tradicionales de almacenamiento de papa son tradicionalmente sostenidos por los agricultores a través del tiempo.

El troje constituye un sistema tradicional de almacenamiento empleado para la conservación de la papa, cuya estructura se elabora a partir de materiales locales (paja o ichu y/o adobe). Su diseño se basa en dos modalidades principales: puede ser construido a nivel del suelo mediante la apilación de adobes para generar un espacio rectangular, cuyas dimensiones se ajustan al volumen de tubérculos a preservar; alternatively, puede ser edificado mediante la excavación en el suelo. En ambos casos, previo al almacenamiento, se utiliza una capa de paja o ichu como material aislante en la base, sobre la cual se disponen los tubérculos, finalizando

el proceso con el sellado superior mediante una cubierta similar de paja, garantizando así la protección y el control de las condiciones ambientales.

El taqque de almacenamiento de papa, caracterizado por el uso de paja o ichu como material constructivo principal. Este método implica el despliegue del material de paja sobre la superficie del área de almacenamiento, formando una estructura cóncava u "hoyo" natural. Posteriormente, el material acopiado es asegurado y confinado mediante la utilización de sogas de paja trenzada (Q'eshwa), ajustándose las dimensiones del contenedor a la cantidad de tubérculos a preservar, lo que asegura el aislamiento y la contención de la cosecha.

Los sacos son comprados por los agricultores de material de polipropileno tejido, ideales para almacenamiento de los tubérculos.

6.2.2.2. Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores

Tabla 13

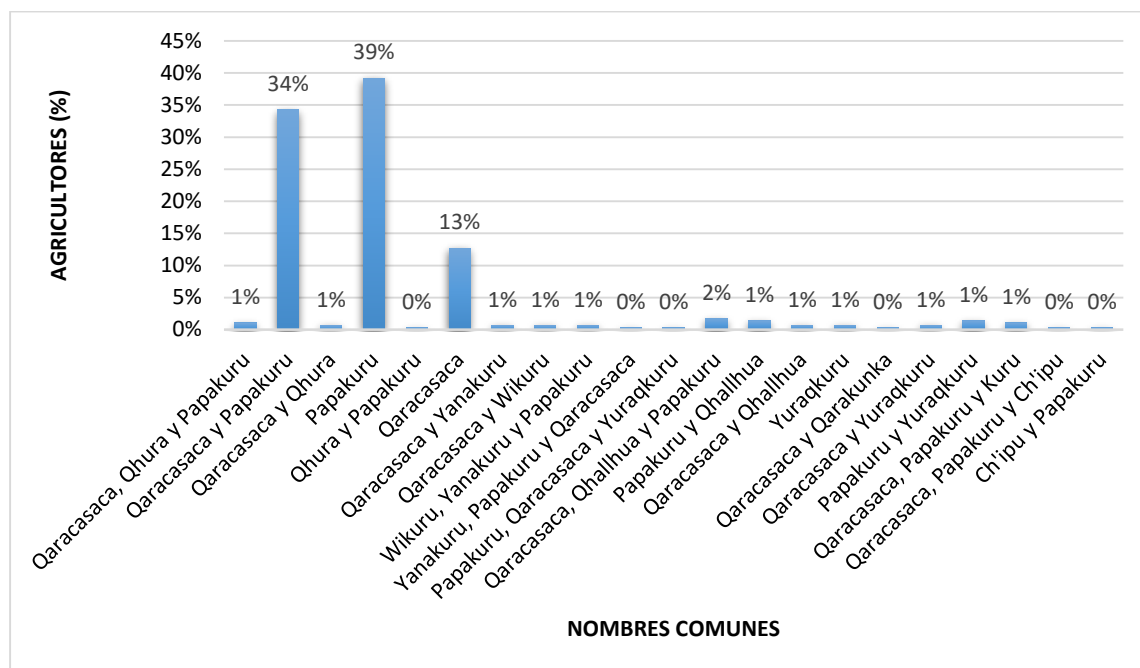
Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes.

Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores	Número de Agricultores	Porcentaje
Qaracasaca, Qhura y Papakuru	3	1%
Qaracasaca y Papakuru	97	34%
Qaracasaca y Qhura	2	1%
Papakuru	111	39%
Qhura y Papakuru	1	0%
Qaracasaca	36	13%
Qaracasaca y Yanakuru	2	1%
Qaracasaca y Wikuru	2	1%

Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores	Número de Agricultores	Porcentaje
Wikuru, Yanakuru y Papakuru	2	1%
Yanakuru, Papakuru y Qaracasaca	1	0%
Papakuru, Qaracasaca y Yuraqkuru	1	0%
Qaracasaca, Qhallhua y Papakuru	5	2%
Papakuru y Qhallhua	4	1%
Qaracasaca y Qhallhua	2	1%
Yuraqkuru	2	1%
Qaracasaca y Qarakunka	1	0%
Qaracasaca y Yuraqkuru	2	1%
Papakuru y Yuraqkuru	4	1%
Qaracasaca, Papakuru y Kuru	3	1%
Qaracasaca, Papakuru y Ch'ipu	1	0%
Ch'ipu y Papakuru	1	0%
TOTAL	283	100%

Figura 12

Nombres comunes atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



La (Tabla 13) y (Figura 12), muestra los nombres atribuidos al gorgojo de los Andes por los agricultores, donde el 39% de agricultores denominan al insecto como papakuru, el 34% como Qaracasaca y papakuru y el 13% como Qaracasaca, predominantemente. Por otro lado, también se le atribuye con otros nombres como, Ch'ipu, Yuraqkuru, Qhura, Wikuru, Yanakuru, Qhallhua, Kuru y Qarakunka; con esta información se afirma que en la provincia de Cotabambas, predominantemente los agricultores conocen al gorgojo de los Andes con el nombre de Papakuru.

6.2.3. Biología del gorgojo de los andes: Estados de desarrollo y reproducción del gorgojo de los Andes

6.2.3.1. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes.

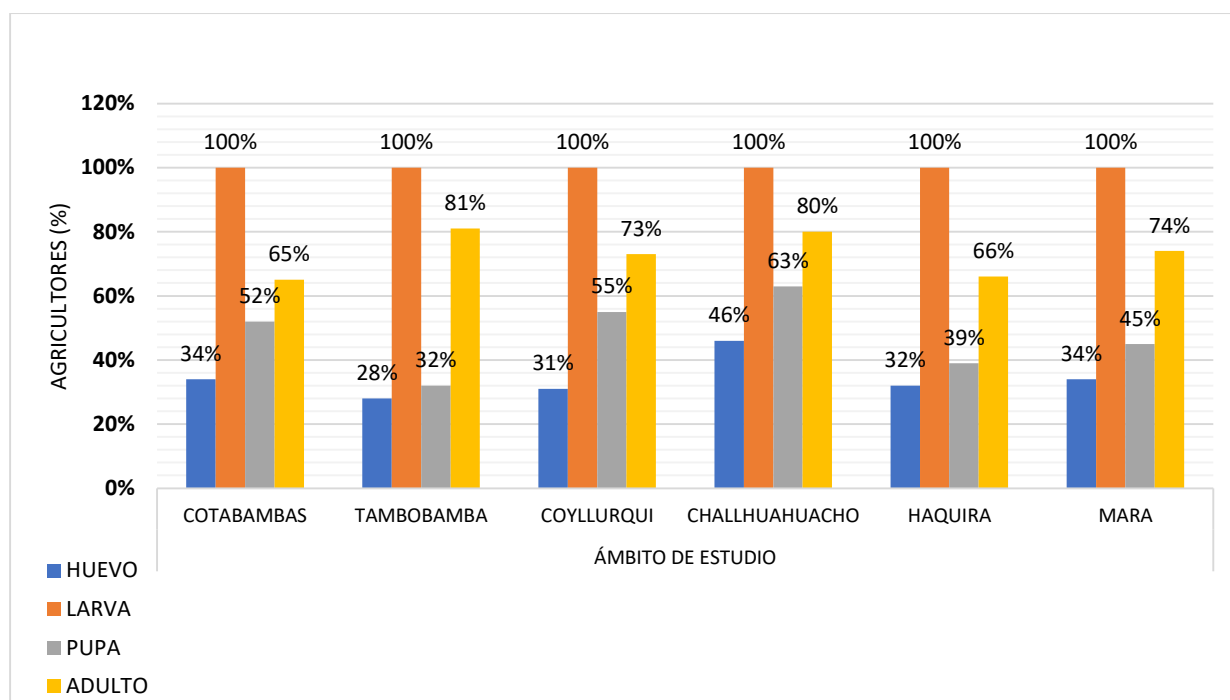
Tabla 14

Agricultores que conocen los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes en las comunidades de los distritos de la provincia de Cotabambas.

Estados de desarrollo	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haquira	Mara
	$\bar{X}$ (%)	$\bar{X}$ (%)	$\bar{X}$ (%)	$\bar{X}$ (%)	$\bar{X}$ (%)	$\bar{X}$ (%)
HUEVO	34	28	31	46	32	34
LARVA	100	100	100	100	100	100
PUPA	52	32	55	63	39	45
ADULTO	65	81	73	80	66	74

Figura 13

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 14) y (Figura 13), desagregado por distritos, se observa que el estado de larva es conocido por todos los agricultores; en segundo lugar, el estado de adulto es conocido entre 65% a 81% de agricultores; en tercer lugar, es el estado de pupa, que conocen entre 32% a 63% de agricultores y el estado de huevo de 28% a 46% de agricultores. Cabe aclarar que, el agricultor no reconoce las características morfológicas del estado de huevo como, tamaño, color y forma, pero, mencionan que el adulto pone huevos de los cuales nace la larva. De la misma forma en estado de pupa, algún porcentaje de agricultores reconocen como forma de la pupa y a qué estado se transforma. Los conocimientos antes mencionados se relacionan a las capacitaciones de las municipalidades; así como de la empresa minera las Bambas (zona de influencia) y otras instituciones. Sin embargo, con esta investigación se declara que, el

conocimiento de los huevos y pupa, aún es débil, por lo que es necesario continuar con las capacitaciones.

6.2.3.2. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la reproducción del gorgojo de los Andes.

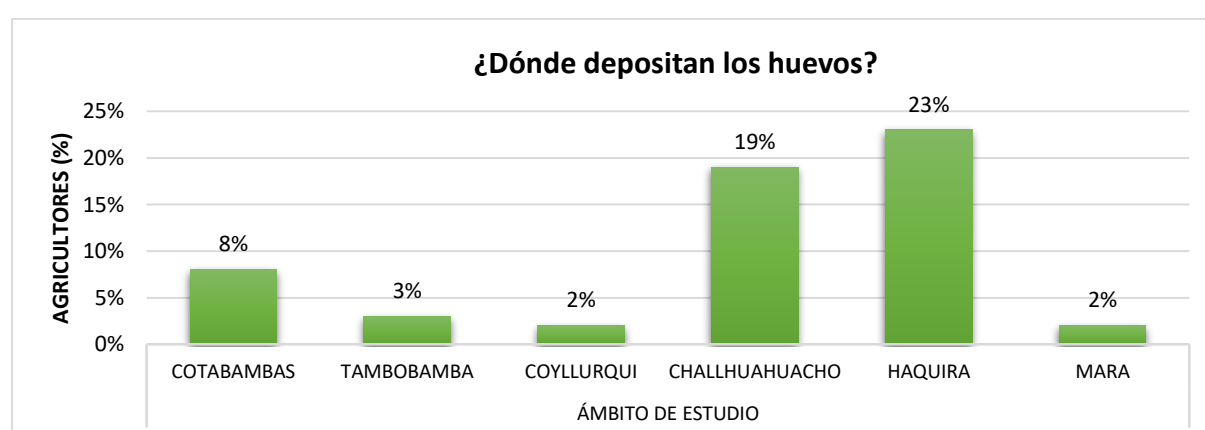
Tabla 15

Agricultores que conocen la reproducción del gorgojo de los Andes en las comunidades de los distritos de la provincia de Cotabambas.

Reproducción	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haquira	Mara
	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)
Dónde deposita los huevos?	8	3	2	19	23	2

Figura 14

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre la reproducción del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 15) y (Figura 14), desagregado por distritos, se observa que, los agricultores del distrito de Haquira hasta en 23%, responden correctamente a la pregunta planteada: ¿Dónde

depositan los huevos?, afirmando, en rastrojos de plantas (tallos pequeños); en segundo lugar, el distrito de Challhuahuacho con 19%, y en tercer lugar el distrito de Cotabambas con 8%; con respecto a los distritos de Mara y Coyllurqui que, solamente responden correctamente el 2% de agricultores. Cabe aclarar que, el agricultor no conoce el lugar dónde depositan los huevos por observación directa en el campo. El conocimiento antes mencionado está relacionado a las capacitaciones impartidas por los municipios y otras instituciones. Sin embargo, con esta investigación se declara que, el conocimiento del lugar dónde depositan los huevos, es débil, por lo que es necesario continuar con las capacitaciones en el ámbito de estudio.

6.2.4. Comportamiento del gorgojo de los Andes: larva, pupa y adulto

6.2.4.1. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de larva del gorgojo de los Andes

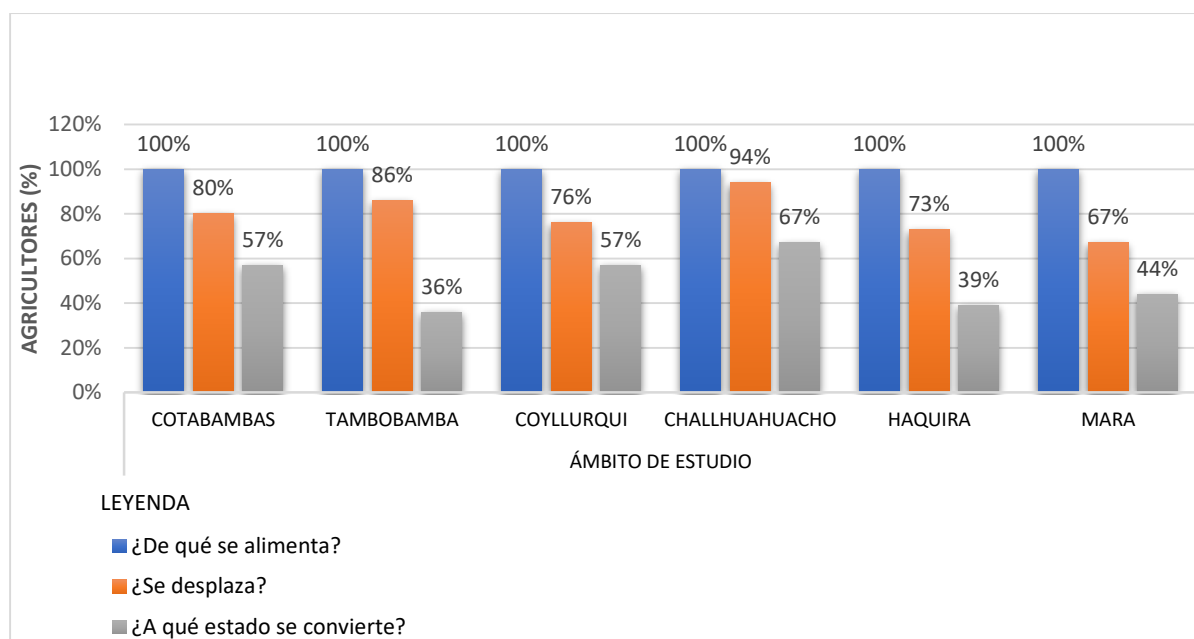
Tabla 16

Agricultores que conocen el comportamiento del estado de larva del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Comportamiento de la larva	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haquira	Mara
	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)
¿De qué se alimenta?	100	100	100	100	100	100
¿Se desplaza?	80	86	76	94	73	67
¿A qué estado se convierte?	57	36	57	67	39	44

Figura 15

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de larva del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 16) y (Figura 15), desagregado por distritos, se observa que, el comportamiento de la larva, en cuanto a la alimentación es conocido por todos los agricultores, los cuales afirman que se alimenta de los tubérculos de papa; en segundo lugar, entre 39% a 67% afirman que la larva se desplaza del tubérculo al suelo; en tercer lugar, con respecto al conocimiento sobre al estado que se convierte, conocen entre 36% a 67%, mencionando que pasa al estado de pupa. Este conocimiento del estado de larva está relacionado a la observación directa y capacitaciones, porque es el estado más perjudicial para para el agricultor. Sin embargo, aún hay cierta debilidad en conocimiento de su desplazamiento y al estado que se convierte, por lo que es necesaria la continuación de capacitaciones.

6.2.4.2. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de pupa del gorgojo de los andes

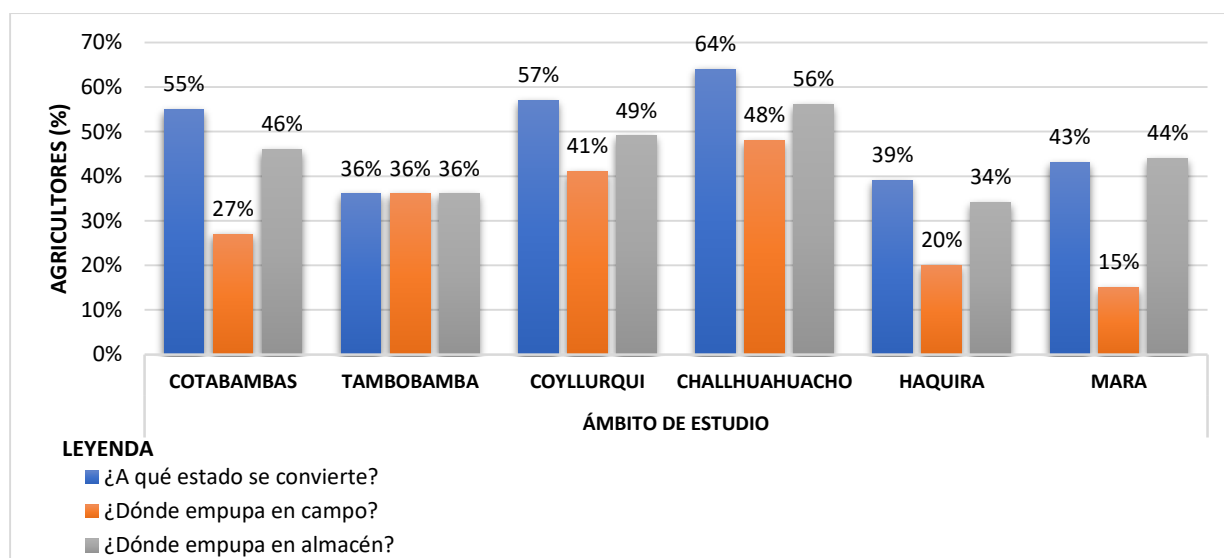
Tabla 17

Agricultores que conocen el comportamiento del estado de pupa del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Comportamiento de la pupa	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haquira	Mara
	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)
¿A qué estado se convierte?	55	36	57	64	39	43
¿Dónde empupa en campo?	27	36	41	48	20	15
¿Dónde empupa en almacén?	46	36	49	56	34	44

Figura 16

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del estado de pupa del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 17) y (Figura 16), desagregado por distritos; se observa que, el comportamiento de la pupa, en cuanto al conocimiento al estado que se convierte después de pupa conocen entre 36% a 64%, mencionando que pasa al estado adulto; en segundo lugar, acerca del lugar donde empupa en almacén conocen entre 34% a 56% de agricultores; respecto al lugar donde empupa en campo conocen entre 15% a 48%. Existe cierta debilidad en el comportamiento de la pupa del insecto, sobre todo el lugar donde empupa en campo y almacén, siendo importante continuar con las capacitaciones claras para mejorar las debilidades en esta variable.

6.2.4.3. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del adulto del gorgojo de los Andes

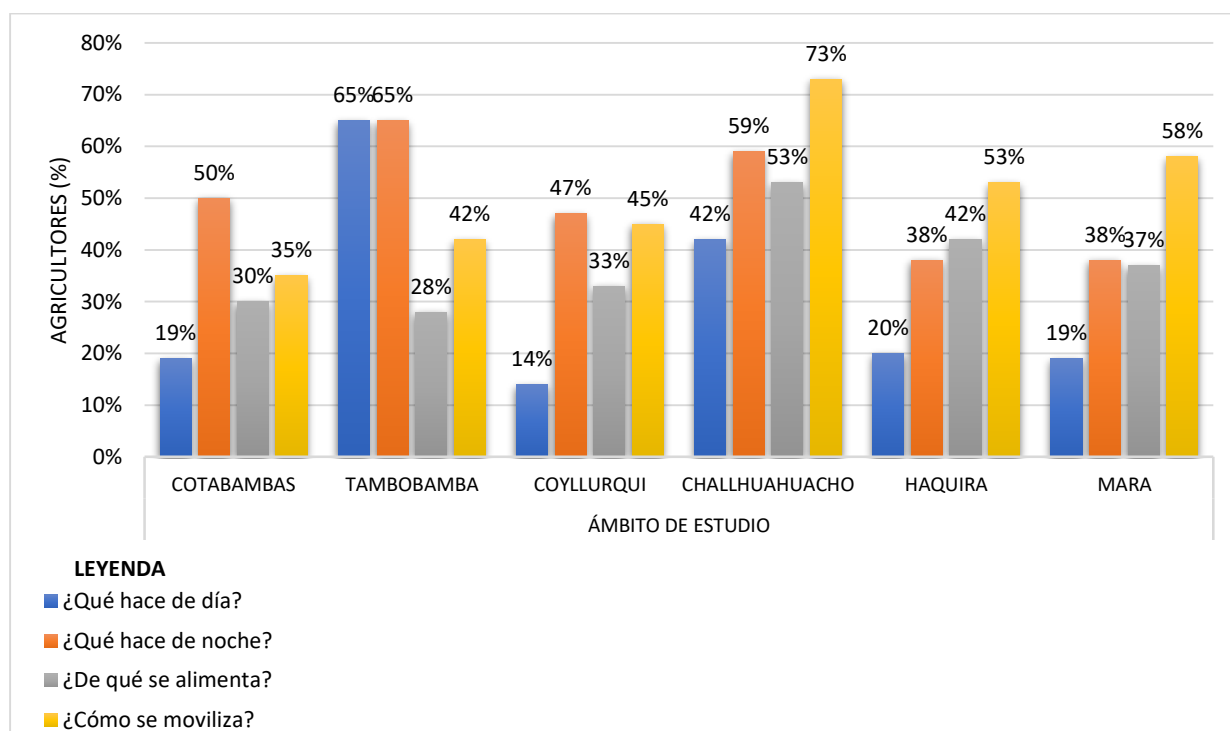
Tabla 18

Agricultores que conocen el comportamiento del adulto del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Comportamiento del adulto	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haqira	Mara
	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)
¿Qué hace de día?	19	65	14	42	20	19
¿Qué hace de noche?	50	65	47	59	38	38
¿De qué se alimenta?	30	28	33	53	42	37
¿Cómo se moviliza?	35	42	45	73	53	58

Figura 17

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el comportamiento del adulto del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 18) y (Figura 17), desagregado por comunidades; se observa que, el comportamiento del adulto, en cuanto a la forma cómo se moviliza conocen entre 35% a 73%; en segundo lugar, acerca del comportamiento de noche conocen entre 38% a 65%, afirmando que camina, come y se cruza; en tercer lugar, acerca del comportamiento de día conocen entre 14% a 65%, afirmando que, duerme y pone huevos; finalmente, respecto a la alimentación del adulto conocen entre 28% a 53% de agricultores, afirmando que se alimenta de las hojas de la papa. El conocimiento del comportamiento de estado adulto está relacionado a las capacitaciones impartidas por los municipios y otras instituciones; sin embargo existe cierta debilidad, por lo que es necesario continuar con las capacitaciones en el ámbito de estudio.

6.2.5. Nivel de conocimiento del daño del gorgojo de los andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas

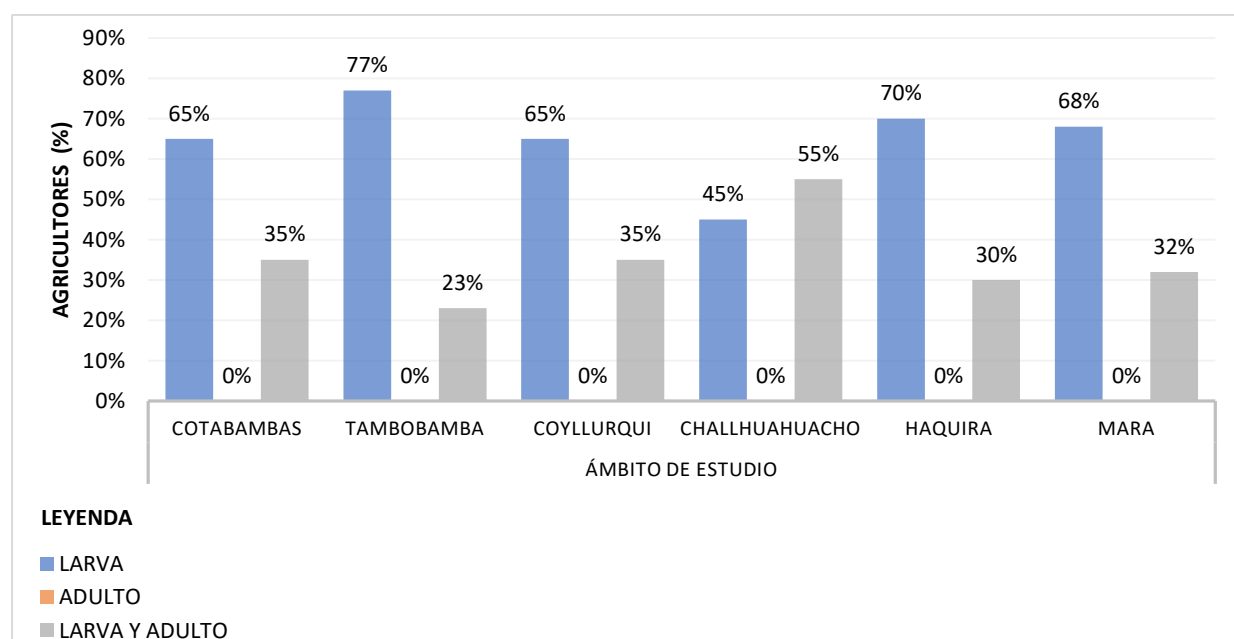
Tabla 19

Agricultores que conocen el daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Estados de desarrollo que causan daño	Ámbito de estudio					
	Cotabambas	Tambobamba	Coyllurqui	Challhuahuacho	Haqira	Mara
	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)	$\bar{x}$ (%)
Larva	65	77	65	45	70	68
Adulto	0	0	0	0	0	0
Larva y adulto	35	23	35	55	30	32

Figura 18

Comparativo del nivel de conocimiento de los agricultores sobre el daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.



Según la (Tabla 19) y (Figura 18), desagregado por comunidades, se observa que el estado de larva, es conocido como el único estado que causa daño, barrenando los tubérculos de papa, entre el 45% a 77%; en segundo lugar, el daño por los estados de larva y adulto son conocidos entre 30% a 55%; mientras que, el daño únicamente por el estado de adulto es desconocido por todos los agricultores.

6.2.6. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes.

Estos resultados obtenidos de la calificación del cuestionario (Tabla 23) se presentan para las comunidades de cada distrito de la provincia de Cotabambas en los siguientes cuadros y gráficos:

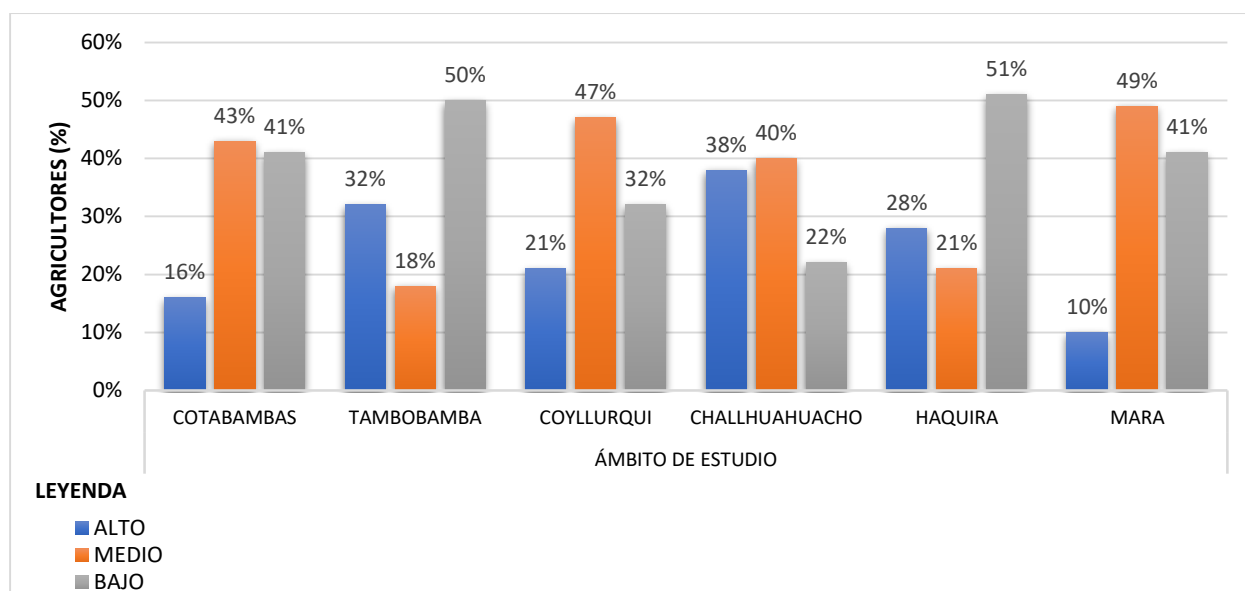
Tabla 20

Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes expresado en porcentaje.

NIVEL DE CONOCIMIENTO	AMBITO DE ESTUDIO																							
	COTABAMBAS				TAMBOBAMBA				COYLLURQUI				CHALLHUAHUACHO				HAQUIRA				MARA			
	San.juan (%) N=28	Huamaniray (%) N=20	Tamburo (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Q'ello (%) N=11	Yanacocha (%) N=8	Anta-anta (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Ñahuinlla (yuraq rumi) (%) N=17	Sijahui (%) N=17	Chescahuaylla (%)N=17	$\bar{X}$ (%)	Chumille(%) N=8	Choquere (%) N=20	Minascucho (%) N=23	$\bar{X}$ (%)	San.juan de Ilaqhua (%) N=23	Huancacalla (%) N=14	Pauchi markayac (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Pisaccasa (%) N=17	Mara (quehuincha) (%) N=23	Curca (%) N=14	$\bar{x}$ (%)
ALTO	22	15	12	16	9	37	50	32	17	35	12	21	62	35	17	38	17	29	37	28	6	9	14	10
MEDIO	39	65	25	43	27	13	13	18	59	41	41	47	38	20	61	40	35	14	13	21	47	43	57	49
BAJO	39	20	63	41	64	50	37	50	24	24	47	32	0	45	22	22	48	57	50	51	47	48	29	41

Figura 19

Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes en las comunidades campesinas de los distritos de la provincia de Cotabambas.



6.2.6.1. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Cotabambas

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito de Cotabambas; en promedio, el 16% de los agricultores conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto; asimismo, sobre el comportamiento que consiste en la alimentación, reproducción y migración, y finalmente el daño. El 43% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que hay ciertas dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño. El 41% de los agricultores tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y

adulto, y el comportamiento del insecto; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

6.2.6.2. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Tambobamba

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito de Tambobamba, en promedio el 32% de los agricultores en promedio conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto; asimismo, sobre el comportamiento que consiste en la alimentación, reproducción y migración, y finalmente el daño. El 18% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que hay algunas dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño del insecto. El 50% de los agricultores tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y adulto, y el comportamiento del insecto; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

6.2.6.3. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Coyllurqui

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito Coyllurqui, en promedio el 21% de los agricultores conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto, comportamiento que consiste en la alimentación, reproducción y migración, y daño. El 47% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que, hay ciertas dificultades en reconocimiento algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño. El 32% de los agricultores

tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y adulto, y el comportamiento del insecto; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

6.2.6.4. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Challhuahuacho

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito de Challhuahuacho, en promedio el 38% de los agricultores conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto; asimismo, el comportamiento y daño. El 40% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que hay ciertas dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño del insecto. El 22% de los agricultores tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y adulto, y comportamiento; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

6.2.6.5. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Haquira

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito de Haquira, en promedio 28% de los agricultores conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto; asimismo, sobre el comportamiento que consiste en la alimentación, reproducción y migración; y daño. El 21% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que existen ciertas

dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño del insecto. El 51% de los agricultores tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y adulto, y comportamiento del insecto; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva del insecto por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

6.2.6.6. Nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del gorgojo de los Andes, distrito Mara

Según la (Tabla 20) y (Figura 19), el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento y daño del insecto oscila desde alto, medio y bajo.

En las comunidades campesinas del distrito de Mara, en promedio, el 10% de los agricultores conocen los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto del insecto; asimismo, sobre el comportamiento que consiste en la alimentación, reproducción y migración, y daño. El 49% de agricultores tienen un nivel de conocimiento medio, lo que indica que existe ciertas dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento y daño del insecto. El 41% de los agricultores tienen un nivel bajo, lo que indica que carecen de conocimiento principalmente de los estados de desarrollo: huevo larva pupa y adulto, y comportamiento del insecto; sin embargo, cabe aclarar que todos los agricultores conocen la larva del insecto por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa.

Como información complementaria, se ha observado que los agricultores de las comunidades campesinas de los seis distritos de la provincia de Cotabambas; donde la tenencia de áreas de cultivo de papa es, en su mayoría, comunal; cultivan la papa en sistemas de rotación sectorial; denominados, laymes; estas condiciones son poco favorables para la reproducción del gorgojo de los Andes y el daño es relativamente menor. Aunque, cabe aclarar que, la tenencia de áreas cultivadas de papa en la comunidad de Pauchi Markayac del distrito de Haquira, es parcelario

o individual, por lo que, el agricultor determina a criterio la parcela a cultivar; bajo estas características de producción, se dan las condiciones favorables para la existencia de altas poblaciones del insecto, por la presencia de todas las formas de fuentes de infestación; esto implica el mayor uso de insecticidas u otras alternativas de control para cosechar tubérculos sanos.

6.2.7. Nivel de conocimiento de las técnicas de control del gorgojo de los Andes aplicados en las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas

Estos resultados obtenidos se presentan para las comunidades de cada distrito de la provincia de Cotabambas en los siguientes cuadros y gráficos:

Tabla 21

Nivel de conocimiento de los agricultores sobre el control del gorgojo de los Andes expresado en porcentaje.

NIVEL DE CONOCIMIENTO	AMBITO DE ESTUDIO																							
	COTABAMBAS				TAMBOBAMBA				COYLLURQUI				CHALLHUAHUACHO				HAQUIRA				MARA			
	San Juan (%) N=28	Huamániray (%) N=20	Tamburo (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Q'ello (%) N=11	Yanacocha (%) N=8	Anta-anta (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Nahuinlla (yuraq rumi) (%) N=17	Sijahui (%) N=17	Chescahuaylla (%) N=17	$\bar{X}$ (%)	Chumille (%) N=8	Choquere (%) N=20	Minasecho (%) N=23	$\bar{X}$ (%)	San Juan de Ilachua (%) N=23	Huancacalla (%) N=14	Pauchi markayac (%) N=8	$\bar{X}$ (%)	Pisaccasa (%) N=17	Mara (quehuincha) (%) N=23	Curca (%) N=14	$\bar{X}$ (%)
ALTO	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
MEDIO	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
BAJO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 20

Nivel de conocimiento del control del gorgojo de los Andes

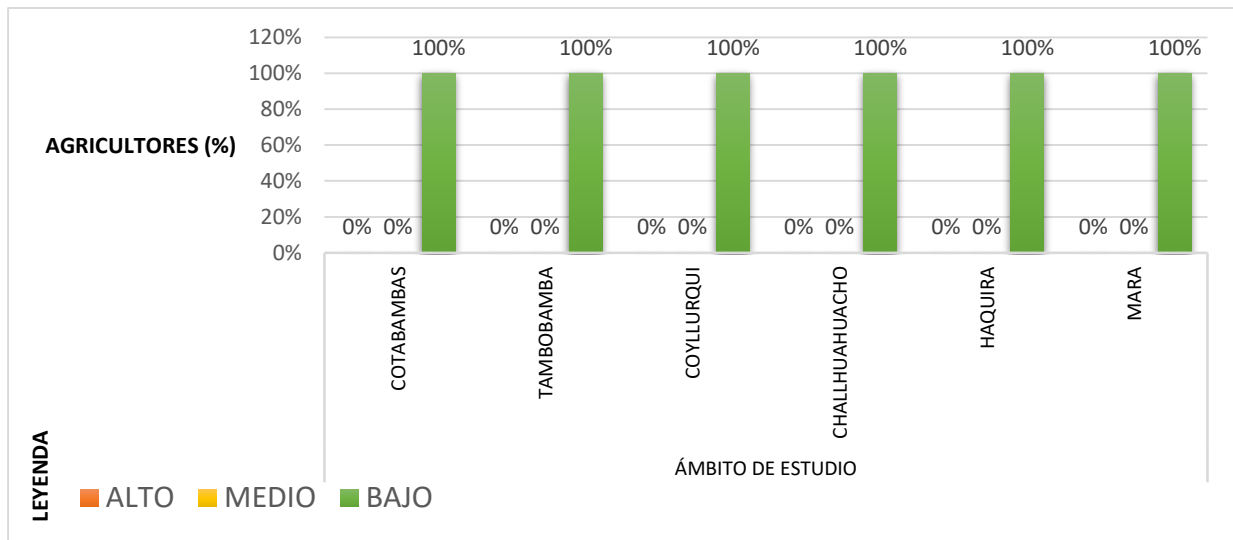
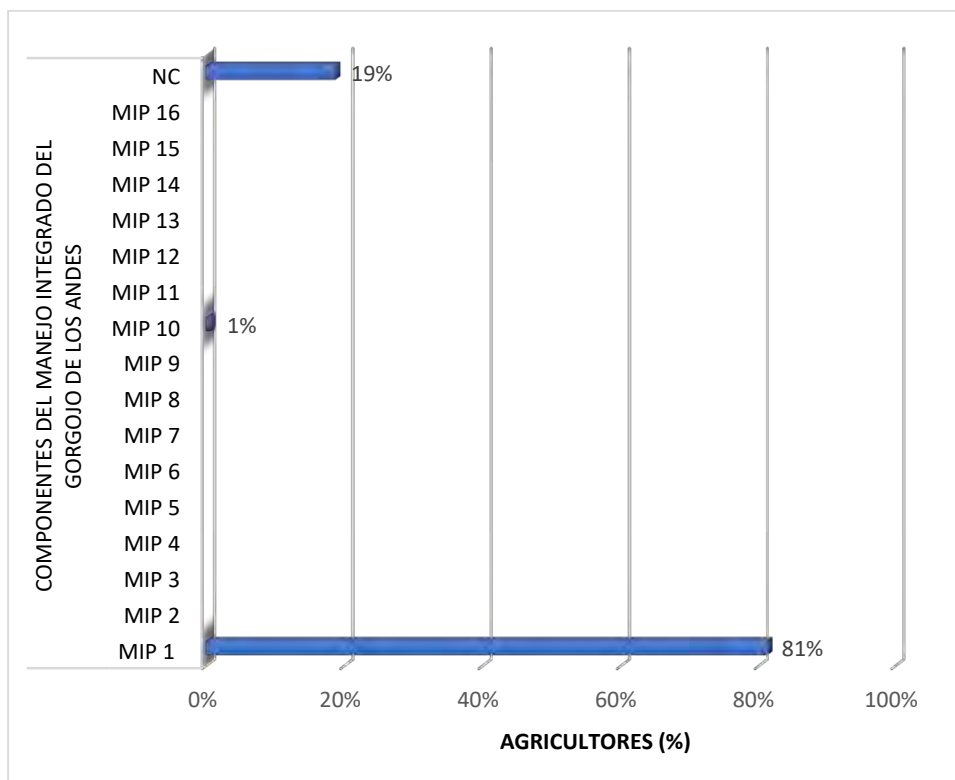


Figura 21

Agricultores que adoptan los componentes del Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en las comunidades de la provincia de Cotabambas.



LEYENDA

MIP	Componentes del Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes
MIP 1	Control químico
MIP 2	Cosecha oportuna
MIP 3	Uso de pollos
MIP 4	Uso del hongo
MIP 5	Remoción de áreas de almacenamiento
MIP 6	Remoción de áreas de amontonamiento
MIP 7	Remoción de áreas de selección
MIP 8	Uso de mantas
MIP 9	Remoción de campos cosechados
MIP 10	Recojo manual
MIP 11	Almacén rústico de luz difusa
MIP 12	Extracción de plantas voluntarias
MIP 13	Zanjas alrededor del almacén
MIP 14	Zanjas alrededor de campos de cultivo
MIP 15	Barreras vegetales
MIP 16	Aporque alto
NC	No controla

Según la (Tabla 21), (Figura 20) y (Figura 21), desagregado por comunidades, se observa que, el nivel de conocimiento del control del gorgojo de los Andes es BAJO en las comunidades de la provincia de Cotabambas en un 100%. El control químico es el más adoptado por los agricultores hasta en un 81%, en segundo lugar, el recojo manual lo practican el 1%; sin embargo, cabe mencionar que el 19 % de los agricultores no controlan al gorgojo de los Andes.

6.3. Discusión

Para el primer objetivo específico “Identificar las especies del gorgojo de los Andes presentes en las comunidades campesinas productoras de papa en la provincia de Cotabambas”

De los resultados logrados en relación con el objetivo planteado, de los 1058 especímenes colectados en estado de larva, pupa y adulto invernante de los almacenes de las comunidades campesinas productoras de papa ubicadas desde 3553 a 4262 metros de altitud, se ha logrado identificar una especie asociada al cultivo de papa y esta especie pertenece a *Premnotrypes latithorax* (Pierce) 1914, en relación a las características del exoesqueleto y de la genitalia propias y concordantes con los autores como, Kuschel, 1956; Tísoc, 1989 y Carrasco, 1961; siendo este el primer estudio de registro de la especie de “gorgojo de los Andes” para la provincia de Cotabambas de la región Apurímac y Perú. Una de las grandes facilidades para la identificación de este trabajo de investigación fue la disponibilidad de referencias sobre taxonomía a nivel de morfología externa y genitalia, referentes a especies del gorgojo de los Andes asociados al cultivo de papa (Kuschel, 1956; Carrasco, 1961; Alcalá, P., & Alcázar, J. 1976; Calvache, 1980; Tisoc, 1989; Delgado, 2005; Yábar, 2015; Jorge, 2021; Alcalá, 1979; Yábar & Jorge, 2023). Aún cuando las descripciones son de alta calidad, la identificación de los especímenes colectados siempre es dificultoso por la probabilidad de interpretar inadecuadamente.

Cabe resaltar que la taxonomía de especies del gorgojo de los Andes asociados al cultivo de papa, se ha estudiado a nivel de morfología externa (Kuschel, 1956 y Alcalá, 1979) y existe bastante información al respecto; también se tiene información sobre el empleo de otras estructuras como como la genitalia (Kuschel, 1956), pero a nivel esquemático; sin embargo, (Carrasco, 1961) en su investigación titulado “Sistemática y biología del gorgojo de los Andes *Premnotrypes* Pierce 1914 (Coleop: Curculionidae)” , (Tisoc 1989) en su trabajo de

investigación “Ciclo biológico de *Premnotypes latithorax*, bajo condiciones de laboratorio, en el Cusco” y (Delgado, 2005) en su tesis de post grado “Distribución y abundancia de especies del gorgojo de los Andes (Coleoptera: Curculionidae) en zonas agroecológicas circunlacustre y Suni de Puno” han estudiado, descrito y esquematizado, a nivel de genitalia, el género *Premnotypes*, por los caracteres específicos que presenta y la importancia que tiene para la sistemática el tipo de edeago.

En términos generales, la identificación de especies del género *Premnotypes* a nivel de genitalia masculina, es dificultoso por la falta de información y descripción actualizada de las 12 especies conocidas; por lo que, el riesgo de interpretar de una forma adecuada, es alta. Un aspecto a tomar en la identificación a nivel de genitalia masculina es la diferencia morfológica que presentan a nivel del lóbulo medio y ápice del edeago, de acuerdo a las ilustraciones presentados en (Kuschel, 1956).

Si bien es cierto que, las colecciones de especímenes, en la mayoría de los trabajos de investigaciones (Jorge, 2021), son colectados en parcelas de papa; por lo que, se tiene una gran diversidad de curculionidos asociados a este cultivo; sin embargo y escasamente se realizaron investigaciones con colectas de almacenes de los agricultores; por lo que, en el presente trabajo de investigación tomó en consideración a los especímenes colectados de los tubérculos, perjudicando al tubérculo, considerados como plaga, tomando en cuenta su importancia económica.

Si bien es cierto que existen Curculionidos asociados al cultivo de papa en condiciones de campo (Jorge, 2021), (Delgado, 2005) y (Bravo et al., 2021), muchas de ellas no son dañinas y, por ende, no son de importancia económica para el cultivo de papa; por alguna razón está asociados al cultivo, debido a las condiciones de cultivos asociados, mixtos o intercalados en la agricultura andina. En este trabajo se hizo la colección de estados de pupa y larva y adultos

invernantes en almacén de agricultores para conocer aquellas especies que se encuentran ocasionando daño directo al tubérculo de papa, de este modo la presencia de especímenes en tubérculos indica que, estas especies son considerados como plaga. No se tiene ningún reporte ni trabajos de investigación con colecciones en almacén de agricultores; por lo que, por el momento no se cuenta con material de comparación.

Se ha logrado identificar una especie, denominada *Premnotrypes latithorax* (Kuschel, 1956), en todas las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas, esta información contribuye al análisis de distribución de la especie, con localidades específicas, que faciliten el análisis. Esta especie se encuentra distribuida en Perú (Cuzco), Bolivia (La Paz, Cochabamba) y Chile (Tarapacá), según (Kuschel, 1956); (Jorge, 2021) reporta esta especie en las provincias de Cusco, Quispicanchi, Paucartambo, Anta, Espinar, Chumbivilcas, Urubamba y Canchis. Asimismo (Delgado, 2005) reportó en el departamento de Puno.

Para el segundo objetivo específico “Registrar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes”

Los agricultores de la provincia de Cotabambas se encuentran en un nivel MEDIO de conocimiento con respecto a la biología, comportamiento de reproducción y daño del gorgojo de los Andes. En el comportamiento de reproducción del insecto lo que menos conocen es dónde depositan los huevos, entre el 2%-23% de agricultores lo que indica que, este conocimiento se relaciona a las capacitaciones impartidas por las municipalidades y otras instituciones más no por observación directa de los agricultores. En cuanto a los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto; el estado de huevo es el menos conocido, el agricultor no reconoce las características morfológicas, solamente mencionan que el adulto pone huevos y que la larva nace a partir del huevo, de la misma forma del estado de pupa no reconocen la

forma ni lo describe, los conocimientos de los agricultores están relacionados a las capacitaciones; el estado de larva es reconocido en 100% por los agricultores, principalmente por el daño que ocasiona en los tubérculos de papa. En cuanto al comportamiento de los estados del insecto, el más reconocido en 100% es del estado de larva, por su alimentación que es de tubérculos de papa. Con esta investigación se declara que el conocimiento de los agricultores sobre la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto aún es débil, por lo que es necesario la continuación de las capacitaciones.

En cuanto a las técnicas de control, los agricultores se encuentran en un nivel de conocimiento BAJO, solamente conocen y aplican el control químico el 81% de agricultores y 1% el recojo manual de adultos, el 19% de agricultores no realizan ningún tipo de control en contra del gorgojo de los Andes. Para el control del gorgojo de los Andes se ha validado el programa de Manejo Integrado del gorgojo de los Andes (Tabla 4) como alternativas para controlar las poblaciones del gorgojo de los Andes. La barrera vegetal con maswa (*Tropaelum tuberosum*) con tres veces de recojo manual y barrera química con Teflutrina, han reducido el daño a 6.42% en Chinchero-Urubamba (Quispe, 2002); por lo tanto se da la necesidad de promover el fortalecimiento de capacidades en los agricultores para que mejoren sus debilidades en cuanto al Manejo Integrado del gorgojo de los Andes.

Los resultados obtenidos presentan un aporte importante al conocimiento sobre el gorgojo de los Andes asociado al cultivo de papa en condiciones de almacén, comportándose como plaga, perjudicando al tubérculo, siendo este de importancia económica para el agricultor del ámbito de estudio. Además, la encuesta aplicada es importante porque sirve como base de datos para las instuciones públicas y privadas que tomen en consideración para la toma de decisiones.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

1. Para el primer objetivo específico. De una población de 1058 especímenes colectados de 72 almacenes de papa, se ha determinado que la especie del gorgojo de los Andes en cultivo de papa en las comunidades de Tamburo, San Juan, Huamaniray, Q'ello, Yanacocha, Anta Anta, Ñahuinlla, Sijahui, Chescahuaylla, Choaquere, Chumille, Minascucho, Huancacalla, San Juan de Llaqhua, Pauchi Marcayac, Mara, Pisaccasa y Curca de los distritos de Cotabambas, Haquira, Mara, Coyllurqui, Challhuahuacho y Tambobamba de la provincia de Cotabambas, corresponde a *Premnotypes latithorax* (Pierce), 1914 de la familia Curculionidae, suborden Poliphaga y orden Coleoptera.

2. Para el segundo objetivo específico. El nivel de conocimiento registrado de los agricultores de las comunidades y distrito de la provincia de Cotabambas corresponden a NIVEL MEDIO, alcanzando un promedio de 43 puntos; lo que indica que, los agricultores tienen ciertas dificultades en reconocimiento de algunos aspectos relacionados a la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto. Asimismo, el conocimiento sobre las técnicas de control corresponde a NIVEL BAJO, lo que indica que los agricultores no conocen la mayoría de las técnicas de control de Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes, siendo el control químico conocido por 81%, recojo manual por 1% y el 19% no realiza ningún control en contra del gorgojo de los Andes.

7.2. Sugerencias

- Se recomienda seguir con los estudios taxonómicos del género *Premnotrypes* (Pierce, 1914) a nivel de genitalia debido a su importancia en los estudios taxonómicos.
- Se recomienda la metodología utilizada en esta tesis de la colección en almacén, porque asegura que los gorgojos hallados en los almacenes debajo de los tubérculos dañados salieron de los tubérculos para empupar. Es más práctico que coleccionar en campo y además son especímenes completamente limpios sin tierra adherida en sus élitros.
- Se recomienda ampliar los estudios de gorgojo de los Andes de importancia económica para el agricultor en la región de Apurímac.
- Se recomienda generar un documento sobre las especies del gorgojo de los Andes con la descripción de la genitalia de las especies, debido a su importancia taxonómica.
- Se recomienda imperativamente la adopción y aplicación sistemática del programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para el Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*). Para la implementación efectiva de estas técnicas, es fundamental establecer un marco de acción coordinado que involucre la activa participación de las instituciones competentes del sector agrario y las municipalidades de la zona. Dicha colaboración garantizará no solo la capacitación a los productores, sino también la sostenibilidad de las medidas de control a escala comunitaria, logrando así reducir significativamente el impacto del insecto plaga.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá, P. (1979). Nueva Especie del género *Premnotrypes pierce*, 1914 (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Peruana Entomológica* 22(1) 63-64
- Alcalá, P., & Alcázar, J. (1976). Biología y Comportamiento de *Premnotrypes suturicallus* Kuschel (Col.: Curculionidae) 19(1): 49-52.
- Alcázar, J. (1997). *Principales plagas de la papa: Gorgojo de los Andes, Epitrix y Gusanos de tierra*. Lima-Perú: Centro Internacional de la papa (CIP). Lima-Perú
- <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/952>.
- Alelú, M., Cantín, S., López, N., & Rodríguez, M. (2010). *Estudio de encuestas*.
- Almanza, J. (2004). *Estudio de la situación actual del programa del manejo integrado del gorgojo de los Andes(Premnotrypes latithorax Pierce) en las comunidades del distrito de Chinchero-Cusco*. Cusco: Universidad Nacional De San Antonio Abad del Cusco.
- Amérigo, M. (1993). *Metodología de Cuestionarios: Principios y Aplicaciones*. Madrid: Universidad Complutense.
- Arcos, J., Mamani, H., Barreda, W., & Holguin, V. (2020). *Manual técnico: Manejo Integrado del Cultivo de Papa*. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).
- Arredondo, J. (2022). *Plan Vial provincial participativo de Cotabambas 2022-2026*. Tambobamba: Municipalidad provincial Cotabambas-Tambobamba.
- Bravo, R., Idme, V., Lima, I., Cornejo, G., & Casa, V. (2021). *Diversidad de gorgojo de los Andes (Coleoptera: Curculionide) en papa (Solanum spp.) en Puno Perú*. Puno-Perú: Revista Colombiana de Entomología.

- Calvache, H. (1980). *El gusano blanco de la papa, Premnotrypes vorax (Hustache) y su control*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/23505>.
- Carrasco, F. (1961). *Sistemática y Biología del Gorgojo de los Andes Premnotrypes latithorax Pierce 1914 (Coleop: Curculionidae)* (Vols. IV-N 1). Revista Peruana de Entomología Agrícola 4(1): 30-42.
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2002). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadísticos de los datos (I)*. Madrid: Instituto de salud Carlos III.
- Catalán, W. (2008). *Texto univeristario: Plagas del cultivo de la papa*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Chávez, P. (2008). *La papa, tesoro de los Andes*. Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Cisneros, F. (1992). *El manejo integrado de plagas*. Guía de Investigación CIP 7.
- Cisneros, F. (1980). *Principios del control de plagas agrícolas*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Cisneros, F. (1995). *Control de plagas agrícolas*. Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Delgado, P. E. (2005). *Distribución y abundancia de especies de "gorgojo de los andes" (Coleoptera: Curculionidae) en zonas agroecológicas circunlacustre y suni de Puno [tesis de maestría, universidad nacional del altiplano*. Repositorio Institucional.
- Díaz, D. F., Macfadyen, S., & Nash, M. (2021). *El control biológico en el contexto de un manejo integrado estratégico de insectos plaga*. Editorial AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.investigacion.7404530>

- Durán, J. (2001). *Determinación de plantas cultivadas y silvestres como hospedantes de Premnotrypes latithorax (Pierce)*. Cusco: Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Elgueta, M., & Marvaldi, A. (2006). Lista Sistemática de las Especies de Curculionidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile con su sinonimia. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*.
- Fisher, L., & Navarro, A. (1992). *Introducción a la Investigación de Mercados*. Nueva Editorial Interoamericana.
- Flores, F. (2017). "Análisis de los factores que inciden en la baja productividad de cinco variedades de papa nativa en la provincia de Cotabambas, región Apurímac, 2015". Universidad Nacional de San Agustín.
- García Ferrando, M., Ibañez, J., & Francisco, A. (1986). *El Análisis de la Realidad Social: Métodos y Técnicas de Investigación*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill/Interoamericanaeditores,S.A.
- García, R., & Santander, O. (2011). *Técnicas de almacenamiento y conservación de papas nativas*. Puno.
- Gullan, P. J. y Cranston, P. S. (2014). *The insects: An outline of entomology* (5a ed.). Wiley Blackwell.
- Jorge, M. (2021). *Estudio de especies de Gorgojo de papa (Coleoptera, Curculionidae) en 11 localidades productoras de papa de la región Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

- Kuschel, G. (1956). *Revisión de los Premnotrypini y Adiciones a los Bagoini*. Boletín Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 188-235.
- Machado, A. (2010). Lamorfología de *laparocerus undatus* wollaston, 1864 y consideraciones sobre la tribu Laparocerini Lacordaire, 1863 (coleoptera, curculionidae, entiminae), 1864. Graellsia, 62(2):233-280.
- Márquez, J. (2005). *Técnicas de colecta y preservación de insectos* (Vols. 385-408). México: Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Mayr, E. (1963). *Animal species and evolution* [Especies animales y evolución]. Harvard University Press.
- Porras, A. (2017). *Diplomado en Análisis de Información Geoespacial* . México: CONACYT.
- Quispe, V. (2002). *Uso de barrera viva y barrera química y la integración de estas para el control del "gorgojo de los Andes" Premnotypes latithorax (Pierce) Kuschel, Chinchero-Urubamba*. Cusco: Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional De San Antonio Abad del Cusco.
- Tisoc, I. (1989). Ciclo biológico de *Premnotypes latithorax*, bajo condiciones de laboratorio, en el Cusco. *Revista Peruana de Entomología* 52:89-92.
- Tola, S. (2009). *Implementación de práctica de manejo integrado del gorgojo de los andes en el cultivo de la papa en la comunidad de Chinchaya del municipio de Ancoraimes*. Universidad Mayor de San Andres.
- Vignola, R., Watler, W., Vargas, A., & Morales, M. (2017). *Ficha técnica: Cultivo de papa*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA.

- Villano, W. (1994). *Dinámica poblacional del gorgojo de los Andes Premnotypes latithorax (Pierce) Kuschel en campo y almacén*. Cusco: Tesis de ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional De San Antonio Abad del Cusco.
- Yábar, E. (1988). Integración De Prácticas Culturales Para El Control Del Gorgojo De Los Andes (*Premnotypes spp*). *Revista Latinoamericana de la Papa*, I 120-131.
- Yábar, E. (1994). *Manejo Ecológico del gorgojo de los Andes (Premnotypes latithorax Pierce, 1914)*. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA).
- Yabar, E. (2014). *Revisión sistemática y filogenia de la tribu Premnotrypini Kuschel (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae)*. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo.
- Yábar, E. (2015). Redescrición de *Premnotypes pusillus* Kuschel (Coleoptera; Curculionidae; Entiminae) y ampliación de su distribución conocida en Perú. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 56:375-377.
- Yabar, E. (2019). Nuevos registros de *Microtypes* Kuschel y nuevas localidades para *Rhinotypes* Kuschel (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae) en Perú, con una clave de identificación. *Revista Peruana de Biología*, 26 N 2.
- Yábar, E., & Molleapaza, S. (2020). *The Biologist (Lima)*.
- Yábar, E., & Jorge, M. (2023). *Gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) asociados con el cultivo de papa en Cusco, Perú*. Cusco: Revista Mexicana de Biodiversidad.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Fotografías durante el desarrollo de la investigación

Figura 22

Colección de especímenes del gorgojo de los Andes



Figura 23

Levantamiento de información mediante cuestionario.



Figura 24

Procesamiento de muestras: Montaje y etiquetado de muestras de gorgojo de los Andes.



Figura 25

Identificación de las muestras mediante la morfología externa.



Figura 26

Preparación de la genitalia masculina de los especímenes.



Figura 27

Extracción de la genitalia masculina.



Figura 28

Identificación de especímenes mediante la genitalia masculina.



Figura 29

Toma de fotografías.



Anexo 2. Cantidad de insectos colectados.

Tabla 22

Lugares y número de insectos colectados de adultos y pupas del gorgojo de los Andes.

Distrito	Comunidad Campesina	Agricultor	Ubicación geográfica (Coordenadas)		Número de insectos colectados
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
Cotabambas	Tamburo	Natividad Pumacchua Huanaco	13°43'21"	72°23'01"	15
Cotabambas		Virgilio Oros Bacilio	13°43'21"	72°23'00"	6
Cotabambas		Gregoria Ccoscco Huarac	13°43'20"	72°23'00"	5
Cotabambas		Hilda Mantilla Duran	13°43'17"	72°23'03"	8
Cotabambas	San Juan	Dionisia Ibarra Peña	13°46'17"	72°20'16"	10
Cotabambas		Emperatriz Gorvenia Usca	13°46'09"	72°20'13"	22
Cotabambas		Margarita Huaylla Usca	13°46'09"	72°20'12"	41
Cotabambas		Paulino Chalco Mendoza	13°46'03"	72°20'19"	23
Cotabambas	Huamaniray	Wilmer Taquire Miranda	13°45'45"	72°17'08"	10
Cotabambas		Guillermina Miranda Huilca	13°45'43"	72°17'10"	13
Cotabambas		Santusa Miranda Huilca	13°45'43"	72°17'08"	6
Cotabambas		Cirilo Ayque Huamanga	13°45'40"	72°17'11"	8
Coyllurqui	Ñahuinlla (Yuraq-rumi)	Cirila Cconislla Ochoa	13°57'37"	72°23'33"	7
Coyllurqui		Placida Gabriel Pusaclla	13°57'37"	72°23'33"	19
Coyllurqui		Felix Maqqe Cconislla	13°57'38"	72°23'33"	24
Coyllurqui		Emilia Ccoscco Huaman	13°57'39"	72°23'31"	26
Coyllurqui	Sijahui	Gumerinda Pacocha Huamani	13°52'26"	72°24'01"	16
Coyllurqui		Sebastiana Quispe Pacocha	13°52'28"	72°24'02"	8
Coyllurqui		Leoncio Quispe Sollasi	13°52'28"	72°24'01"	6
Coyllurqui		Silvia Ñahui Huamanga	13°52'29"	72°24'01"	11
Coyllurqui	Chescahuaylla	Ronal Pumacchua Loayza	13°48'12"	72°25'39"	27
Coyllurqui		Josefina Loayza Quispe	13°48'14"	72°25'41"	25
Coyllurqui		Grimaldo Grovas Guillen	13°48'14"	72°25'42"	34

Distrito	Comunidad Campesina	Agricultor	Ubicación geográfica (Coordenadas)		Número de insectos colectados
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
Coyllurqui		Rosa Ferro Romero	13°48'17"	72°25'41"	22
Tambobamba		Purificación Criollo Salas	14°00'19"	72°16'29"	3
Tambobamba	Q'ello	Juana Criollo Cárdenas	14°00'19"	72°16'30"	4
Tambobamba		Mirian Sonia Cusi Puma	14°00'19"	72°16'31"	5
Tambobamba		Brigida Escalante Humaní	14°00'20"	72°16'31"	5
Tambobamba		Tomasa Mio Huamani	13°49'48"	72°13'57"	5
Tambobamba	Yanacocha	Daniel Hanco Jaquima	13°49'48"	72°13'56"	11
Tambobamba		Asunta Chieclasto Alejandro	13°49'50"	72°13'56"	9
Tambobamba		Florentina Rojas Condori	13°49'50"	72°13'57"	5
Tambobamba		María Huamani Sueldo	14°00'42"	72°11'58"	10
Tambobamba	Anta-Anta	Roberto Ccallo Rimayhuaman	14°00'43"	72°11'52"	11
Tambobamba		Senovia Quispe Letona	14°00'43"	72°11'53"	9
Tambobamba		Trinidad Letona Salas	14°00'41"	72°11'55"	13
Mara		Yola Enriquez Silva	14°04'31"	72°10'01"	24
Mara	Pisaccasa	Percy Llanca León	14°04'32"	72°10'01"	15
Mara		Mario Ccopa Llanca	14°04'33"	72°09'59"	19
Mara		Anita Cordova Ccopa	14°04'33"	72°10'01"	21
Mara		Isidora Oscco Aquino	14°08'18"	72°05'36"	10
Mara	Curca	Nicolasa Quispe Llanca	14°08'16"	72°05'29"	17
Mara		Lorenzo Ccopa Silva	14°08'17"	72°05'31"	6
Mara		Meliton Ccopa Ccarampa	14°08'18"	72°05'31"	11
Mara		Marisol Villegas Carrion	14°05'17"	72°06'02"	15
Mara	Mara	Benedicta Guzman Armas	14°05'18"	72°06'03"	17
Mara	(Quehuincha)	Victor Justino Chalco Bolivar	14°05'19"	72°06'01"	20
Mara		Gladys Marina Peña Villegas	14°05'19"	72°05'57"	19
Haquira	San Juan de	Mariluz Puma Ventura	14°13'28"	72°08'52"	34
Haquira	Llaqhua	María Teresa Patiño Barrios	14°13'25"	72°08'51"	55

Distrito	Comunidad Campesina	Agricultor	Ubicación geográfica (Coordenadas)		Número de insectos colectados
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)	
Haquira		Timotea Puma Huayhua	14°13'25"	72°08'51"	19
Haquira		Carmen Ventura Huamaní	14°13'25"	72°08'51"	15
Haquira		Zenón Flores Arredondo	13°44'45"	72°06'09"	8
Haquira	Pauchi	Irma Ccahuana Huamaní	13°44'45"	72°06'09"	13
Haquira	Markayac	Isabel Flores Alvarez	13°44'45"	72°06'09"	21
Haquira		Sinforiano Flores Arredondo	13°44'45"	72°06'09"	26
Haquira		Antonia Huamaní Lima	13°44'45"	72°06'09"	6
Haquira	Huancacalla	Maura Ccallocondo Llanque	13°44'45"	72°06'09"	17
Haquira		Modesto Chumbes Yucra	13°44'45"	72°06'09"	12
Haquira		Cinthia Estrada Bolivar	13°44'45"	72°06'09"	40
Challhuahuacho		Julia Huamaní Puma	13°44'45"	72°06'09"	5
Challhuahuacho	Choaquere	Irene Yuca Alarcón	13°44'45"	72°06'09"	4
Challhuahuacho		Hermelinda Gallegos Grovas	13°44'45"	72°06'09"	5
Challhuahuacho		Federico Huamaní Puma	13°44'45"	72°06'09"	6
Challhuahuacho		Maribel Andrade Maldonado	13°44'45"	72°06'09"	8
Challhuahuacho	Chumille	Engracia Ccorpuna Guillermo	13°44'45"	72°06'09"	7
Challhuahuacho		Gilber Challanca Ccoropuna	13°44'45"	72°06'09"	6
Challhuahuacho		Martina Escalante Lima	13°44'45"	72°06'09"	16
Challhuahuacho		Bonifacia Mataque Callao	13°44'45"	72°06'09"	12
Challhuahuacho	Minascucho	Clever Huachaca Luis	13°44'45"	72°06'09"	8
Challhuahuacho		Valoisa Saico Vicente	13°44'45"	72°06'09"	11
Challhuahuacho		Luz Marina Aguilar Vicente	13°44'45"	72°06'09"	25

Anexo 3. Registro de agricultores encuestados.

Tabla 23

Registro de agricultores encuestados de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Natividad Pumacchahua Huanaco	Cotabambas	Tamburo	13°43'21"	72°23'01"
Virgilio Oros Bacilio	Cotabambas		13°43'21"	72°23'00"
Gregoria Ccoscco Huarac	Cotabambas		13°43'20"	72°23'00"
Hilda Mantilla Duran	Cotabambas		13°43'17"	72°23'03"
Rosali Huarac Ccoscco	Cotabambas		13°43'16"	72°23'04"
Elías Quispe Pumacchahua	Cotabambas		13°43'14"	72°23'03"
Alex Siclla Huamani	Cotabambas		13°43'14"	72°23'04"
Sandra Pacheco Grovas	Cotabambas		13°43'20"	72°23'02"
Dionisia Ibarra Peña	Cotabambas	San Juan	13°46'17"	72°20'16"
Emperatriz Gorvenia Usca	Cotabambas		13°46'09"	72°20'13"
Margarita Huaylla Usca	Cotabambas		13°46'09"	72°20'12"
Paulino Chalco Mendoza	Cotabambas		13°46'03"	72°20'19"
Josefina Chuchullo Pusaclla	Cotabambas		13°46'03"	72°20'12"
Faustino Chalco Palomino	Cotabambas		13°46'05"	72°20'09"
Ubaldo Sierra Villegas	Cotabambas		13°46'02"	72°20'12"
Franklin Mallisa Chumbes	Cotabambas		13°46'02"	72°20'19"
Apolinar Lazo Huacho	Cotabambas		13°46'03"	72°20'14"
Abelina Huamani Huaylla	Cotabambas		13°46'04"	72°20'12"
Luis Alberto Chalco Mendoza	Cotabambas		13°46'06"	72°20'16"
José Letona Villegas	Cotabambas		13°46'03"	72°20'08"
Santa Mallisa Chumbes	Cotabambas		13°46'02"	72°20'20"
Nelson Pila Bustos	Cotabambas		13°46'10"	72°20'06"
Arturo Gonza Huillca	Cotabambas		13°46'02"	72°20'16"
Dina Mallisa Chumbes	Cotabambas		13°46'08"	72°20'13"
Cerafina Huamani Salcedo	Cotabambas		13°46'05"	72°20'17"
Guadalupe Huaylla Huanaco	Cotabambas		13°46'05"	72°20'18"
Rosa Salgueron Huanca	Cotabambas		13°46'04"	72°20'20"
Jesús Ferro Villegas	Cotabambas		13°46'08"	72°20'17"
Yessica Pusaclla Gonzales	Cotabambas		13°46'03"	72°20'16"
Eduarda Ceferino Villegas	Cotabambas		13°46'02"	72°20'13"
Dimas Vargas Lopez	Cotabambas		13°46'03"	72°20'11"
Félix Cevallos Cornejo	Cotabambas		13°46'02"	72°20'13"
Martina Huamani Chuchullo	Cotabambas		13°46'04"	72°20'11"
Agustín Villegas Lazo	Cotabambas		13°46'03"	72°20'10"
Teodoro Mendoza Huillca	Cotabambas		13°46'06"	72°20'11"
Federico Lazo Taquere	Cotabambas		13°46'03"	72°20'13"
Wilmer Taquire Miranda	Cotabambas	Huamaniray	13°45'45"	72°17'08"
Guillermina Miranda Huillca	Cotabambas		13°45'43"	72°17'10"
Santusa Miranda Huillca	Cotabambas		13°45'43"	72°17'08"
Cirilo Ayque Huamanga	Cotabambas		13°45'40"	72°17'11"
Feliciano Zanabria Miranda	Cotabambas		13°45'40"	72°17'12"
Aurora Miranda Ayquipa	Cotabambas		13°45'40"	72°17'12"
Waldir Taquire Miranda	Cotabambas		13°45'42"	72°17'10"
Yesenia Taquere Huillca	Cotabambas		13°45'39"	72°17'13"

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Margarita Huillca Salas	Cotabambas	Ñahuinlla (Yuraq-rumi)	13°45'39"	72°17'14"
Nelida Zanabria Miranda	Cotabambas		13°45'40"	72°17'15"
Avelino Taquere Huallpa	Cotabambas		13°45'37"	72°17'15"
Yoel Jaquima Miranda	Cotabambas		13°45'38"	72°17'15"
Godoy Taquere Quispe	Cotabambas		13°45'35"	72°17'15"
AdelMA Miranda Huamani	Cotabambas		13°45'34"	72°17'14"
Adan Ayquipa Miranda	Cotabambas		13°45'36"	72°17'18"
Julia Miranda Huillca	Cotabambas		13°45'36"	72°17'18"
Luis Elver Taquere Huillca	Cotabambas		13°45'38"	72°17'17"
Nestor Miranda Lopez	Cotabambas		13°45'37"	72°17'18"
Clever Grey García Huamaní	Cotabambas		13°45'40"	72°17'15"
Blas Taquire Vargas	Cotabambas		13°45'39"	72°17'20"
Cirila Cconislla Ochoa	Coyllurqui	Sijahui	13°57'37"	72°23'33"
Placida Gabriel Pusaclla	Coyllurqui		13°57'37"	72°23'33"
Felix Maque Cconislla	Coyllurqui		13°57'38"	72°23'33"
Emilia Ccoscco Huaman	Coyllurqui		13°57'39"	72°23'31"
Aquilino Huillca Cconislla	Coyllurqui		13°57'40"	72°23'28"
Teresa Huillca Gayoso	Coyllurqui		13°57'41"	72°23'28"
Margarita Cconislla Ochoa	Coyllurqui		13°57'42"	72°23'30"
Maximo Pinares Huanso	Coyllurqui		13°57'41"	72°23'30"
Doroteo Ochoa Maque	Coyllurqui		13°57'42"	72°23'31"
Sonia Sihuinchu Huillca	Coyllurqui		13°57'42"	72°23'32"
Cristobal Cconislla Ochoa	Coyllurqui		13°57'42"	72°23'32"
Leocadia Choque Sihuinchu	Coyllurqui		13°57'43"	72°23'33"
Guillermo Salas Ochoa	Coyllurqui		13°57'45"	72°23'34"
Esteban Sihuinchu Ochoa	Coyllurqui	Chescahuaylla	13°57'46"	72°23'31"
Justina Sihuín Palomino	Coyllurqui		13°57'45"	72°23'31"
Andres Sihuín Cconislla	Coyllurqui		13°57'49"	72°23'34"
Sabina Sarmiento Quispe	Coyllurqui		13°57'48"	72°23'34"
Gumerinda Pacocha Huamani	Coyllurqui		13°52'26"	72°24'01"
Sebastiana Quispe Pacocha	Coyllurqui		13°52'28"	72°24'02"
Leoncio Quispe Sollasi	Coyllurqui		13°52'28"	72°24'01"
Silvia Ñahui Huamanga	Coyllurqui		13°52'29"	72°24'01"
Vicente Quispe Pacocha	Coyllurqui		13°52'32"	72°24'01"
Albertina Pacocha Araranja	Coyllurqui		13°52'33"	72°24'01"
Sonia Quispe Flores	Coyllurqui		13°52'31"	72°24'04"
Yoenel Quispe Huamanga	Coyllurqui		13°52'32"	72°24'04"
Ruben Gorvenia Quispe	Coyllurqui	Chescahuaylla	13°52'30"	72°24'04"
Gabina Araranja Ñahui	Coyllurqui		13°52'31"	72°24'05"
Delia Huillca Quispe	Coyllurqui		13°52'30"	72°24'08"
José Aramburu Gonza	Coyllurqui		13°52'31"	72°24'08"
Florencio Ccorpuna Paniura	Coyllurqui		13°52'33"	72°24'12"
Shiomara Quispe Huamanga	Coyllurqui		13°52'31"	72°24'11"
Mauro Guerrero Huamanga	Coyllurqui		13°52'30"	72°24'10"
Yolanda Ochoa Huamani	Coyllurqui		13°52'29"	72°24'11"
Nelida Paniura Pacocha	Coyllurqui		13°52'27"	72°24'10"
Ronal Pumacacahua Loayza	Coyllurqui		13°48'12"	72°25'39"
Josefina Loayza Quispe	Coyllurqui		13°48'14"	72°25'41"
Grimaldo Grovas Guillen	Coyllurqui		13°48'14"	72°25'42"
Rosa Ferro Romero	Coyllurqui		13°48'17"	72°25'41"
Yerson Ferro Romero	Coyllurqui		13°48'18"	72°25'41"
Sandra Huamaní Borda	Coyllurqui		13°48'18"	72°25'42"
Florencio Romero Borda	Coyllurqui		13°48'24"	72°25'40"
Nilo Borda Cahuana	Coyllurqui		13°48'24"	72°25'42"
Cornelio Cahuana Ferro	Coyllurqui		13°48'25"	72°25'43"

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Sonia Alvaro Pumacchahua	Coyllurqui		13°48'27"	72°25'32"
Clinton Pumacchahua Loayza	Coyllurqui		13°48'28"	72°25'38"
Alejandrina Castro Cahuana	Coyllurqui		13°48'25"	72°25'39"
Emilio Pumacchahua Bocangel	Coyllurqui		13°48'24"	72°25'39"
Alejandrino Ferro Romero	Coyllurqui		13°48'22"	72°25'39"
Waldo Alvaro Maququerhua	Coyllurqui		13°48'20"	72°25'41"
Rosmery Cahuana Chumpe	Coyllurqui		13°48'17"	72°25'41"
Felipe Ferro Cahuana	Coyllurqui		13°48'17"	72°25'39"
Purificación Criollo Salas	Tambobamba	Q'ello	14°00'19"	72°16'29"
Juana Criollo Cárdenas	Tambobamba		14°00'19"	72°16'30"
Mirian Sonia Cusi Puma	Tambobamba		14°00'19"	72°16'31"
Brigida Escalante Humaní	Tambobamba		14°00'20"	72°16'31"
Fabiana Quispe Hinostroza	Tambobamba		14°00'16"	72°16'31"
Juvenal Cordova Criollo	Tambobamba		14°00'15"	72°16'31"
Antonia Cconchuro Gabriel	Tambobamba		14°00'14"	72°16'30"
Antonio Criollo Noa	Tambobamba		14°00'12"	72°16'29"
Flores Ancalla Samuel	Tambobamba		14°00'11"	72°16'31"
Enriquez Limaypuma Idelfonso	Tambobamba		14°00'08"	72°16'30"
Aranja García Alejandrina	Tambobamba		14°00'08"	72°16'31"
Tomasa Mio Huamani	Tambobamba	Yanacocha	13°49'48"	72°13'57"
Daniel Hanco Jaquima	Tambobamba		13°49'48"	72°13'56"
Asunta Chicllasto Alejandro	Tambobamba		13°49'50"	72°13'56"
Florentina Rojas Condori	Tambobamba		13°49'50"	72°13'57"
Jose Alberto Gallegos Alfaro	Tambobamba		13°49'50"	72°13'52"
Juliana Pumacchahua Huakani	Tambobamba		13°49'48"	72°13'53"
Victor Jaquima Criollo	Tambobamba		13°49'51"	72°13'50"
Segundina Ccoricasa Martinez	Tambobamba		13°49'48"	72°13'50"
María Huamaní Sueldo	Tambobamba	Anta-Anta	14°00'42"	72°11'58"
Roberto Ccallo Rimayhuaman	Tambobamba		14°00'43"	72°11'52"
Senovia Quispe Letona	Tambobamba		14°00'43"	72°11'53"
Trinidad Letona Salas	Tambobamba		14°00'41"	72°11'55"
Valentina Sueldo Zamora	Tambobamba		14°00'40"	72°12'00"
Pablo Zamora Hilario	Tambobamba		14°00'29"	72°12'03"
Pedro Sueldo Zamora	Tambobamba		14°00'41"	72°12'04"
Cornelio Ccahuana Ledo	Tambobamba		14°00'40"	72°12'04"
Yola Enriquez Silva	Mara	Pisaccasa	14°04'31"	72°10'01"
Percy Llanca León	Mara		14°04'32"	72°10'01"
Mario Ccopa Llanca	Mara		14°04'33"	72°09'59"
Anita Cordova Ccopa	Mara		14°04'33"	72°10'01"
Juan Carlos Huillca Benito	Mara		14°04'34"	72°10'04"
Rosa Ccopa Sullca	Mara		14°04'35"	72°10'01"
Sabina Roque Cordova	Mara		14°04'36"	72°10'04"
Adela Condori Llanca	Mara		14°04'33"	72°10'04"
Maximo Cordova Condori	Mara		14°04'32"	72°10'02"
Percy Sanchez Espinoza	Mara		14°04'32"	72°10'02"
Roxana Llanca Luis	Mara		14°04'32"	72°10'04"
Maximiliana Ccopa Huamaní	Mara		14°04'32"	72°10'05"
Julia Luis Benito	Mara		14°04'30"	72°10'04"
Viviano Benito Roque	Mara		14°04'29"	72°09'59"
Margarita Cordova Chumbes	Mara		14°04'30"	72°09'58"
Emperatriz Llanca Benito	Mara		14°04'30"	72°09'55"
Claudio Llanca Huillca	Mara		14°04'29"	72°09'54"
Isidora Oscco Aquino	Mara	Curca	14°08'18"	72°05'36"
Nicolasa Quispe Llanca	Mara		14°08'16"	72°05'29"
Lorenzo Ccopa Silva	Mara		14°08'17"	72°05'31"

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Meliton Ccopa Ccarampa	Mara	Mara (Quehuincha)	14°08'18"	72°05'31"
Sorayda Sullca Oscco	Mara		14°08'18"	72°05'31"
Froilan Placido Ñahui Zama	Mara		14°08'19"	72°05'32"
Celso Huillca Ccopa	Mara		14°08'18"	72°05'33"
Regina Mitma Ccopa	Mara		14°08'19"	72°05'37"
Vilma Ñahui Silva	Mara		14°08'19"	72°05'38"
Felipe Ccarampa Devera	Mara		14°08'19"	72°05'41"
Ireneo Huillca Sullca	Mara		14°08'18"	72°05'42"
Genoveva Huamaní Romero	Mara		14°08'19"	72°05'43"
Jaime Ñahui Sama	Mara		14°08'19"	72°05'44"
Hernan Llanque Chumbislla	Mara		14°08'17"	72°05'42"
Marisol Villegas Carrion	Mara		14°05'17"	72°06'02"
Benedicta Guzman Armas	Mara		14°05'18"	72°06'03"
Victor Justino Chalco Bolivar	Mara		14°05'19"	72°06'01"
Gladys Marina Peña Villegas	Mara		14°05'19"	72°05'57"
Lucila Guilla Carlos	Mara		14°05'20"	72°05'58"
Edith Valencia Salcedo	Mara		14°05'17"	72°05'56"
Jose Miguel Peña Torres	Mara		14°05'18"	72°05'55"
Policarpo Bolivar León	Mara		14°05'18"	72°05'54"
Sulma Chalco León	Mara		14°05'18"	72°05'54"
Marcosa Mio Ccopa	Mara		14°05'19"	72°05'53"
Dora Carpio Gomez	Mara		14°05'20"	72°05'54"
Senayda Peña Silva	Mara		14°05'22"	72°05'54"
Benedicta Bolivar Flores	Mara		14°05'22"	72°05'56"
Romualdo Carrión Huillca	Mara		14°05'22"	72°05'53"
Griselda Challco Delgado	Mara		14°05'23"	72°05'51"
Grimaldo Peña Reaño	Mara		14°05'23"	72°05'49"
Isabel Quispe Alejandro	Mara		14°05'25"	72°05'51"
Adriana Huillca Carlos	Mara		14°05'20"	72°05'51"
Dina Enriquez Peña	Mara		14°05'21"	72°05'51"
Edelvina Quispe Condori	Mara		14°05'22"	72°05'52"
Anali Chalco Ataco	Mara		14°05'19"	72°05'53"
Amalia Zavala Juño	Mara		14°05'18"	72°05'52"
Erasmio Sotelo Villegas	Mara		14°05'18"	72°05'54"
Mariluz Puma Ventura	Haquira	San Juan de Llaqhua	14°13'28"	72°08'52"
Maria Teresa Patiño Barrios	Haquira		14°13'25"	72°08'51"
Timotea Puma Huayhua	Haquira		14°13'25"	72°08'51"
Carmen Ventura Huamaní	Haquira		14°13'25"	72°08'51"
Aurelio Castro Baez	Haquira		14°13'27"	72°08'54"
Salomé Huaraca Condori	Haquira		14°13'27"	72°08'53"
Nancy Puma Salvador	Haquira		14°13'25"	72°08'55"
Aramail Gonzales Puma	Haquira		14°13'27"	72°08'57"
Solay Salgueron Huamaní	Haquira		14°13'27"	72°08'55"
Braulio Colque Chahua	Haquira		14°13'24"	72°08'57"
Gerardo Puma Huacho	Haquira		14°13'23"	72°08'57"
Roque Zaa Alejo	Haquira		14°13'23"	72°08'57"
Teodo Linda Puma Castro	Haquira		14°13'22"	72°08'56"
Alejandrina Cusiatao Hanampa	Haquira		14°13'21"	72°08'55"
Julia Ancco Cano	Haquira		14°13'20"	72°08'52"
Teresa Huamaní Pumarimay	Haquira		14°13'19"	72°08'50"
Darwin Zaa Alejo	Haquira		14°13'19"	72°08'51"
Wilfredo Castro Baez	Haquira		14°13'22"	72°08'49"
Serapio Salgueron Zaa	Haquira		14°13'21"	72°08'49"
Vilma Patiño Barrios	Haquira		14°13'17"	72°08'49"
Faustino Chumbes Andrada	Haquira		14°13'18"	72°08'47"

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Miguel Chumbes Martinez	Haqira		14°13'17"	72°08'46"
Carmina Martinez Yucra	Haqira		14°13'18"	72°08'45"
Zenón Flores Arredondo	Haqira		14°15'03"	72°15'56"
Irma Ccahuana Huamaní	Haqira		14°15'03"	72°15'57"
Isabel Flores Alvarez	Haqira		14°15'05"	72°15'58"
Sinforiano Flores Arredondo	Haqira	Pauchi Markayac	14°15'05"	72°15'55"
Ubaldo García Flores	Haqira		14°15'02"	72°15'00"
Inés Nely Huamaní Cahuana	Haqira		14°15'01"	72°15'03"
Isabel Flores Mendoza	Haqira		14°15'03"	72°15'05"
Atilio García Sarmiento	Haqira		14°15'04"	72°15'09"
Antonia Huamaní Lima	Haqira		14°10'49"	72°12'35"
Maura Ccallocondo Llanque	Haqira		14°10'47"	72°12'35"
Modesto Chumbes Yucra	Haqira		14°10'45"	72°12'36"
Cinthia Estrada Bolivar	Haqira		14°10'43"	72°12'35"
María Cleofe Gallegos Grovas	Haqira		14°10'40"	72°12'38"
Hipólito Ceferino Estrada	Haqira		14°10'39"	72°12'38"
Florentino Martinez Yucra	Haqira	Huancacalla	14°10'39"	72°12'39"
Viviana Chumbes Aranibar	Haqira		14°10'37"	72°12'38"
Jessica Maritza Yucra Ccopa	Haqira		14°10'68"	72°12'38"
Julian Huamaní Lima	Haqira		14°10'51"	72°12'39"
Beatriz Asunta Huamaní Aranibar	Haqira		14°10'50"	72°12'38"
Yolanda María Bautista Vargas	Haqira		14°10'51"	72°12'40"
Antonio Flores Quispe	Haqira		14°10'52"	72°12'42"
Natalia Chumbes Aranibar	Haqira		14°10'49"	72°12'34"
Julia Huamaní Puma	Challhuahuacho		14°09'18"	72°13'59"
Irene Yuca Alarcón	Challhuahuacho		14°09'18"	72°14'01"
Hermelinda Gallegos Grovas	Challhuahuacho		14°09'28"	72°14'04"
Federico Huamaní Puma	Challhuahuacho		14°09'31"	72°14'07"
Guillermo Farfán Encalada	Challhuahuacho		14°09'28"	72°14'15"
Regina Sune Lope	Challhuahuacho		14°09'28"	72°14'19"
Antonio Grovas Cabrera	Challhuahuacho		14°09'18"	72°14'13"
Flor Farfán Encalada	Challhuahuacho		14°09'18"	72°14'14"
Faustina Quispe Bolívar	Challhuahuacho		14°09'19"	72°14'15"
William Arcos Yuca	Challhuahuacho	Choaquere	14°09'20"	72°14'14"
Edwin Farfán Gutierrez	Challhuahuacho		14°09'15"	72°14'14"
Clever Arcos Yuca	Challhuahuacho		14°09'16"	72°14'15"
Eva Irene Flores Mamani	Challhuahuacho		14°09'16"	72°14'16"
Yolanda Eulalia Alfaro Pacco	Challhuahuacho		14°09'15"	72°14'17"
Hugo Huilca Peña	Challhuahuacho		14°09'16"	72°14'18"
Felicitas Mendoza Palacios	Challhuahuacho		14°09'16"	72°14'21"
Tomas Carpio Gomez	Challhuahuacho		14°09'20"	72°14'20"
Cesario Huilca Chumbes	Challhuahuacho		14°09'21"	72°13'14"
Anita Rocío Pinares Flores	Challhuahuacho		14°09'17"	72°14'13"
Adelaida Farfán Ccasani	Challhuahuacho		14°09'19"	72°14'17"
Maribel Andrade Maldonado	Challhuahuacho		14°04'03"	72°11'56"
Engracia Ccorpuna Guillermo	Challhuahuacho		14°04'04"	72°11'56"
Gilber Challanca Ccoropuna	Challhuahuacho		14°04'04"	72°11'51"
Martina Escalante Lima	Challhuahuacho	Chumille	14°04'03"	72°11'52"
Eyner Challanca Guillermo	Challhuahuacho		14°04'03"	72°11'54"
Tiburcia Ccorpuna Guillermo	Challhuahuacho		14°04'02"	72°11'54"
Asunto Challanca Ccorpuna	Challhuahuacho		14°04'03"	72°11'56"
Alejandrina Juro Cconislla	Challhuahuacho		14°04'00"	72°11'55"
Bonifacia Mataque Callao	Challhuahuacho		14°08'07"	72°11'20"
Clever Huachaca Luis	Challhuahuacho	Minascucho	14°08'09"	72°11'16"
Valoisa Saico Vicente	Challhuahuacho		14°08'09"	72°11'18"

Agricultor encuestado	Distrito	Comunidad Campesina	Ubicación geográfica (Coordenadas)	
			Latitud (Sur)	Longitud (Oeste)
Luz Marina Aguilar Vicente	Challhuahuacho		14°08'12"	72°11'19"
Lucila Huayllani Cconislla	Challhuahuacho		14°08'06"	72°11'15"
Nicanor Chumbes Mataque	Challhuahuacho		14°08'08"	72°11'10"
Delia Coaquira Mamani	Challhuahuacho		14°08'09"	72°11'11"
Mario Lino Lima Chumbes	Challhuahuacho		14°08'09"	72°11'08"
Santosa Taype Huamanga	Challhuahuacho		14°08'04"	72°11'14"
Gerardo Vicente Huilca	Challhuahuacho		14°08'01"	72°11'12"
Clotilde Layme Huarca	Challhuahuacho		14°07'59"	72°11'14"
Yeny Soledad Vargas Coya	Challhuahuacho		14°07'57"	72°11'20"
Genaro Apaza Maldonado	Challhuahuacho		14°08'03"	72°11'05"
Serapio Chumbes Huayllani	Challhuahuacho		14°08'07"	72°11'08"
Ana María Chumbes Reaño	Challhuahuacho		14°08'05"	72°11'15"
Eulogio Chumbes Mataque	Challhuahuacho		14°08'07"	72°11'21"
Felicita Maldonado Condori	Challhuahuacho		14°08'12"	72°11'19"
Claudia Ccopa Huamaní	Challhuahuacho		14°08'11"	72°11'23"
Rosa Gallegos Nuñez	Challhuahuacho		14°08'11"	72°11'22"
Irene Vicente Muñoz	Challhuahuacho		14°08'10"	72°11'25"
Lorenza Lucas Lima	Challhuahuacho		14°08'10"	72°11'27"
Abelina Maldonado Alejandro	Challhuahuacho		14°08'09"	72°11'27"
Guadalupe Reaño Chumbislla	Challhuahuacho		14°08'09"	72°11'29"

Anexo 4. Calificación del cuestionario

Tabla 24

Calificación del cuestionario aplicado a los agricultores del ámbito de estudio.

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto															Daño
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1
Cotabambas	Tamburo	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	5	24	35	Medio	
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	5	0	0	5	5	5	5	0	5	0	0	5			47
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5			14
Cotabambas			4	4	4	4	4	5	5	0	0	5	5	5	5	3	3	0	0	5			61
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5			14
Cotabambas			0	4	0	4	0	0	5	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			28
Cotabambas			4	4	4	4	0	5	5	5	5	5	5	5	5	0	5	0	0	10			71
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Cotabambas	San Juan	28	4	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	0	3	3	3	10	68	43	Medio	
Cotabambas			0	4	4	4	0	3	3	0	3	5	5	5	5	0	3	3	0	5			52
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5			14
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5			46
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	3	0	0	5			39
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10			58
Cotabambas			4	4	0	4	0	3	3	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	10			48
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	3	3	0	0	5			51
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	3	5	3	5	5	5	5	3	5	0	0	10			65
Cotabambas			0	4	0	4	0	0	3	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	5			31
Cotabambas			4	4	4	4	0	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10			78
Cotabambas			4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10			82
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	0	5	0	5	5	5	5	3	5	3	0	10			58
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	5			20
Cotabambas			4	4	4	4	4	3	5	0	5	5	5	5	5	3	3	0	3	5			67

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto										Daño					
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	0	0	3	5	5	5	3	3	0	0	5	46			
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	5	17			
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	0	3	3	0	5	51			
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	25			
Cotabambas			4	4	4	4	4	3	5	5	3	5	5	5	5	3	0	3	0	72			
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Cotabambas			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	3	3	0	3	10	71			
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	0	0	0	0	5	45			
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Cotabambas			0	4	4	4	0	5	5	5	5	5	5	5	0	0	3	5	10	70			
Cotabambas			0	4	0	4	0	3	3	5	0	5	5	5	5	3	3	0	0	10	55		
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	0	5	0	5	5	5	5	3	3	3	0	10	56		
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	25			
Cotabambas			4	4	4	4	0	3	5	0	5	5	5	5	5	3	3	0	3	5	63		
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	5	0	5	5	5	5	0	0	0	0	10	51		
Cotabambas			0	4	0	4	0	3	3	5	0	5	5	5	5	3	3	0	0	10	55		
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	3	0	0	5	5	5	5	3	3	3	5	10	63		
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	10	46		
Cotabambas			0	4	0	4	0	0	0	5	0	5	5	5	0	0	0	0	0	10	38		
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10	71	47	Medio
Cotabambas			0	4	4	4	0	3	3	0	3	5	5	5	5	0	3	3	0	10	57		
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	0	5	5	0	3	0	0	5	44		
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Cotabambas			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	3	0	3	5	47		
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10	58		
Cotabambas			4	4	0	4	0	3	3	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	10	48		
Cotabambas			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Cotabambas			0	4	4	4	0	0	3	0	0	5	0	5	5	3	3	0	0	5	41		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	0	5	0	5	5	5	5	3	3	0	0	10	57		
Coyllurqui			0	4	0	4	0	3	3	5	0	5	5	5	5	3	3	0	0	10	55		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	0	5	0	5	5	3	3	3	5	10	58		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	10	46	45	Medio
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	5	20		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	0	5	5	3	3	3	5	10	65		

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto										Daño					
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	C1			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	3	3	5	38		
Coyllurqui			4	4	0	4	0	3	3	5	5	5	5	3	3	0	0	0	10	64			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	25			
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	3	3	5	47			
Coyllurqui			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	29			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	3	3	5	0	5	5	5	0	0	3	3	5	54			
Coyllurqui			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	3	3	5	34			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	3	3	3	3	5	49			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	25			
Coyllurqui			4	0	4	4	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3	3	10	48			
Coyllurqui			0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	0	0	0	0	3	3	10	47			
Coyllurqui			0	4	0	4	0	0	3	5	0	5		0	0	0	0	3	10	34			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10	64				
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	17			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	3	3	3	3	5	57			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	5	5	22			
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	0	0	5	0	5	5	3	3	3	3	5	48			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22			
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	5	3	5	5	5	3	3	3	3	10	69			
Coyllurqui	Sijahui	17	0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	35	48	Medio
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	5	3	5	5	5	5	3	3	3	10	65			
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	3	3	3	3	5	61			
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10	71			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	10	74			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	5	20			
Coyllurqui			0	4	0	4	0	0	5	0	3	5	5	0	0	0	0	3	3	5	37		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	0	5	5	5	5	3	3	3	5	58			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	3	3	5	3	5	5	5	3	3	3	3	10	68			
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	0	3	5	5	5	3	3	3	3	5	55			
Coyllurqui			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10	78			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	5	17			
Coyllurqui	Chescahuaylla	17	0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	3	5	31	43	Medio
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	3	3	5	25		
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	3	3	5	25		
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	0	3	5	5	5	3	3	3	3	5	55			
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	5	17			

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto										Daño					
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	0	5	5	5	5	3	3	3	3	5	56		
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	3	3	3	5	25		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	0	3	3	3	5	58		
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	0	3	3	0	5	51		
Coyllurqui			4	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	61		
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	3	3	3	10	61		
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	5	20		
Coyllurqui			0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	0	3	3	3	10	64		
Coyllurqui			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	3	3	3	5	25		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	24		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	10	34		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	5	3	5	5	0	0	0	0	3	3	5	43		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	27		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	32		
Tambobamba	Q'ello	11	4	4	4	4	4	3	3	0	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	70	33	Medio
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	29		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	3	5	5	0	0	0	0	3	0	5	35		
Tambobamba			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	29		
Tambobamba			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Tambobamba			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	0	10	73		
Tambobamba			4	4	4	4	0	3	5	0	5	5	5	5	5	3	3	0	3	5	63		
Tambobamba			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	0	10	73		
Tambobamba	Yanacocha	8	0	4	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	18	44	Medio
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	29		
Tambobamba			0	4	0	4	0	0	3	5	3	5	5	0	0	0	0	3	3	5	40		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	29		
Tambobamba			0	4	0	4	0	3	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	29		
Tambobamba			0	4	0	4	0	0	3	0	0	5	5	5	5	3	5	3	5	5	52		
Tambobamba			4	4	4	4	0	3	3	0	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	68		
Tambobamba			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	3	5	25		
Tambobamba	Anta-Anta	8	4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	10	78	49	Medio
Tambobamba			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	10	70		
Tambobamba			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14		
Tambobamba			0	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	5	67		
Tambobamba			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19		

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto										Daño					
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1
Mara	Pisaccasa	17	4	4	0	4	0	3	3	5	5	5	5	0	0	0	0	3	0	10	51	38	Medio
Mara			0	4	0	4	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	10	38		
Mara			4	4	0	4	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	3	0	10	35		
Mara			4	4	0	4	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	5	25		
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	17		
Mara			4	4	4	4	0	0	0	5	3	5	0	5	5	0	3	3	3	10	58		
Mara			0	4	0	4	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	10	33		
Mara			0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	3	0	5	24		
Mara			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	0	5	5	3	3	3	0	10	66		
Mara			0	4	0	4	0	0	3	0	3	5	0	0	0	0	0	3	0	5	27		
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Mara			4	4	0	4	4	0	3	5	5	5	0	0	0	0	0	3	0	10	47		
Mara			0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	3	0	5	24		
Mara			4	4	4	4	0	0	0	5	3	5	0	5	0	0	3	3	0	10	50		
Mara			0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	3	0	5	24		
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Mara			0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	5	0	3	0	10	58		
Mara	Curca	14	0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	3	3	0	0	5	56	44	Medio	
Mara			0	4	4	4	0	3	3	3	0	5	5	5	5	3	3	0	0	10			57
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5			17
Mara			4	4	0	4	0	3	3	0	5	5	5	5	0	0	0	3	0	5			46
Mara			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10			71
Mara			0	4	4	4	0	0	0	5	0	5	5	0	5	0	3	0	0	5			40
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	3	5			20
Mara			4	4	4	4	0	0	3	0	0	5	5	5	5	0	3	3	0	5			50
Mara			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	5	0	3	3	0	5			52
Mara			0	4	4	4	0	3	3	0	3	5	5	5	5	0	3	0	0	5			49
Mara			4	4	4	4	0	3	3	5	3	5	5	5	5	0	3	3	3	10			69
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Mara			0	4	4	4	0	0	0	0	3	5	5	5	5	0	3	3	0	5			46
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Mara	Mara (Quehuincha)	23	0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19	37	Medio	
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5			19
Mara			0	4	4	4	0	0	3	0	0	5	5	0	5	0	3	0	0	5			38
Mara			0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	5	0	0	0	0	3	0	5			29
Mara			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10			59

Distrito	Comunidad campesina	N° de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento	
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto															Daño
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Mara			0	4	0	4	0	3	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	29			
Mara			0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	3	0	10	44			
Mara			0	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	0	3	0	0	5	45			
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Mara			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	3	3	0	0	10	68			
Mara			0	4	0	4	0	0	3	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	26			
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Mara			0	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	0	3	0	0	5	45			
Mara			4	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	0	3	0	0	5	52			
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Mara			4	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	0	3	0	0	5	52			
Mara			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10	59			
Mara			0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	5	0	0	0	0	0	5	26			
Mara			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	3	3	0	0	5	51			
Mara			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Mara			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	3	3	0	0	10	62			
Mara			0	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	5	42			
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	23			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	17			
Haquira			4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	10	68			
Haquira			0	4	4	4	0	0	3	5	5	5	0	5	5	0	0	0	10	50			
Haquira			4	4	4	4	4	3	3	5	3	5	5	5	5	3	3	3	5	71			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22			
Haquira			4	4	4	4	0	0	0	0	0	5	0	5	5	3	3	0	5	42			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	19			
Haquira	San Juan de Llaqhua	23	0	4	0	4	0	0	0	0	3	5	5	0	0	0	0	0	5	26	39	Medio	
Haquira			0	4	4	4	0	0	3	5	0	5	0	5	5	0	3	0	10	48			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	19			
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3	0	10	36			
Haquira			4	4	4	4	4	0	0	5	5	5	0	5	5	0	3	3	10	64			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Haquira			0	4	4	4	0	0	0	0	3	5	5	5	5	3	3	0	5	46			
Haquira			0	4	0	4	0	0	3	0	5	5	5	0	0	0	0	0	5	31			
Haquira			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	0	3	0	0	5	44			
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																		Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto												Daño			
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	C1			
Haquira			4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	77		
Haquira			0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	10	41		
Haquira			4	4	4	4	4	0	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	72		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Haquira	Pauchi Markayac	8	0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	0	3	0	5	39	41	Bajo
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	0	5	17		
Haquira			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	0	3	3	0	10	72		
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3	0	5	31		
Haquira			4	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	68		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14		
Haquira			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	0	5	72		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Haquira	Huancacalla	14	0	4	0	4	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	26	39	Medio
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14		
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	23		
Haquira			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	0	0	3	3	10	72		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19		
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	3	0	5	31		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19		
Haquira			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	10	78		
Haquira			0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	10	41		
Haquira			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10	69		
Haquira			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22		
Haquira			0	4	4	4	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	3	0	0	5	35		
Haquira			0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	5	28		
Haquira					4	4	4	4	4	0	0	5	5	5	5	5	5	3	0	10	73		
Challhuahuacho	Choaquere	20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19	47	Medio
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	0	3	5	5	5	5	3	3	3	0	5	59		
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	77		
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	71		
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	0	5	5	5	5	5	3	3	3	0	5	61		
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	65		
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	3	3	0	10	54		
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19		
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	21		

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento		
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto															Daño	
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12				C1	
Challhuahuacho	Chumille	8	4	4	4	4	0	3	5	5	0	5	5	5	5	3	3	3	0	10	68	63	Alto	
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	0	3	5	5	5	5	3	3	3	0	5	59			
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	3	3	0	3	5	5	0	0	0	0	0	0	5	32			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	75			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	0	3	0	5	5	5	0	0	0	0	3	0	5	34			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	3	0	5			22
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10			79
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	10			66
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19				
Challhuahuacho	Chumille	8	0	4	0	4	0	3	3	5	0	5	5	0	0	0	0	3	0	10	42	63	Alto	
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	75			
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	77			
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	0	3	5	3	5	5	0	0	0	0	0	3	10	42			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	0	10	68			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	5	3	3	0	3	10	60			
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	3	0	3	10	63			
Challhuahuacho			4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	0	3	10	75			
Challhuahuacho	Minascucho	23	4	4	4	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	10	66	44	Medio	
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	3	0	0	10	55			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	0	5	5	5	5	5	3	5	0	0	5	60			
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	0	0	3	5	5	5	5	0	3	0	0	5	43			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	0	3	3	0	0	10	63			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	19			
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5	45			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	0	5	44			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	3	0	5	22			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	3	0	10	54			
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5	45			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	14			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	5	3	5	5	5	5	0	3	0	0	10	57			
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5	45			
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	0	0	10	68			
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	17			
Challhuahuacho					4	4	4	4	0	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5			46

Distrito	Comunidad campesina	Nº de encuestas aplicadas	Criterios de calificación sobre el conocimiento de los agricultores acerca de la biología, comportamiento de reproducción y daño del insecto																	Puntaje obtenido por encuestado	Puntaje ponderado	Nivel de conocimiento
			Biología del insecto					Comportamiento del insecto										Daño				
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12			
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	3	3	0	5	5	5	0	0	0	0	0	5	34		
Challhuahuacho			0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5	17		
Challhuahuacho			0	4	4	4	0	0	3	0	5	5	5	5	3	3	0	0	5	51		
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	0	0	0	5	5	5	5	3	3	0	0	5	52		
Challhuahuacho			0	4	0	4	0	0	3	5	5	5	5	0	0	0	0	0	5	36		
Challhuahuacho			4	4	4	4	0	3	3	0	5	5	5	5	3	3	0	0	5	58		
Total de puntaje obtenido																				12142		
Total de puntaje ponderado																				43		
Nivel de conocimiento																				Medio		

LEYENDA

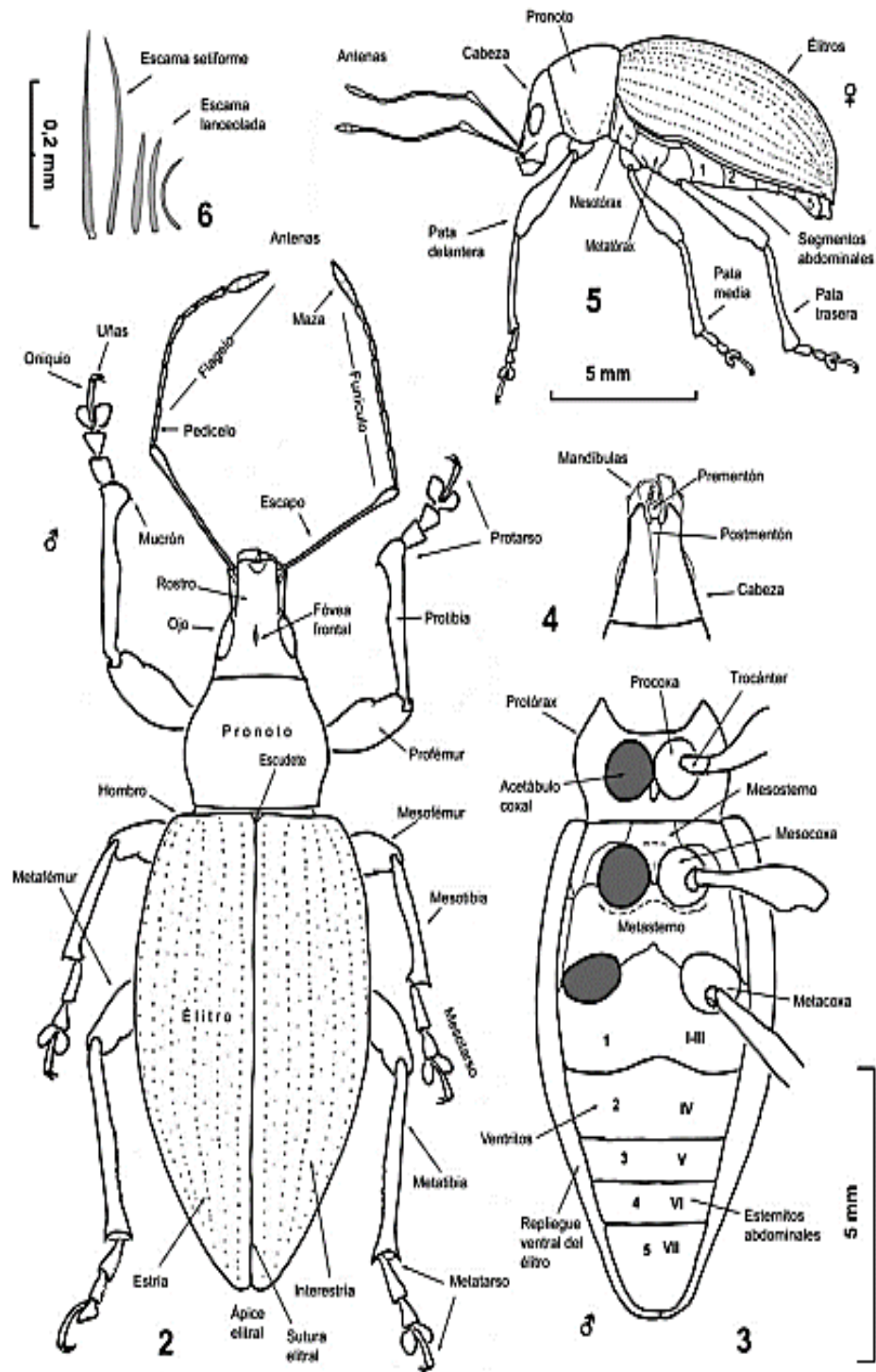
- A1=** Estado de desarrollo: Huevo
A2= Estado de desarrollo: Larva
A3= Estado de desarrollo: Pupa
A4= Estado de desarrollo: Adulto
A5= ¿Dónde depositan los huevos?
B1= Comportamiento del adulto: ¿Qué hace de día?
B2= Comportamiento del adulto: ¿Qué hace de noche?
B3= Comportamiento del adulto: ¿De qué se alimenta?
B4= Comportamiento del adulto: ¿Cómo se moviliza?
B5= Comportamiento de la larva: ¿ De qué se alimenta?
B6= Comportamiento de la larva: ¿ Se desplaza?
B7= Comportamiento de la larva: ¿ A qué estado de convierte?
B8= Comportamiento de la pupa: ¿ A qué estado de convierte la pupa?

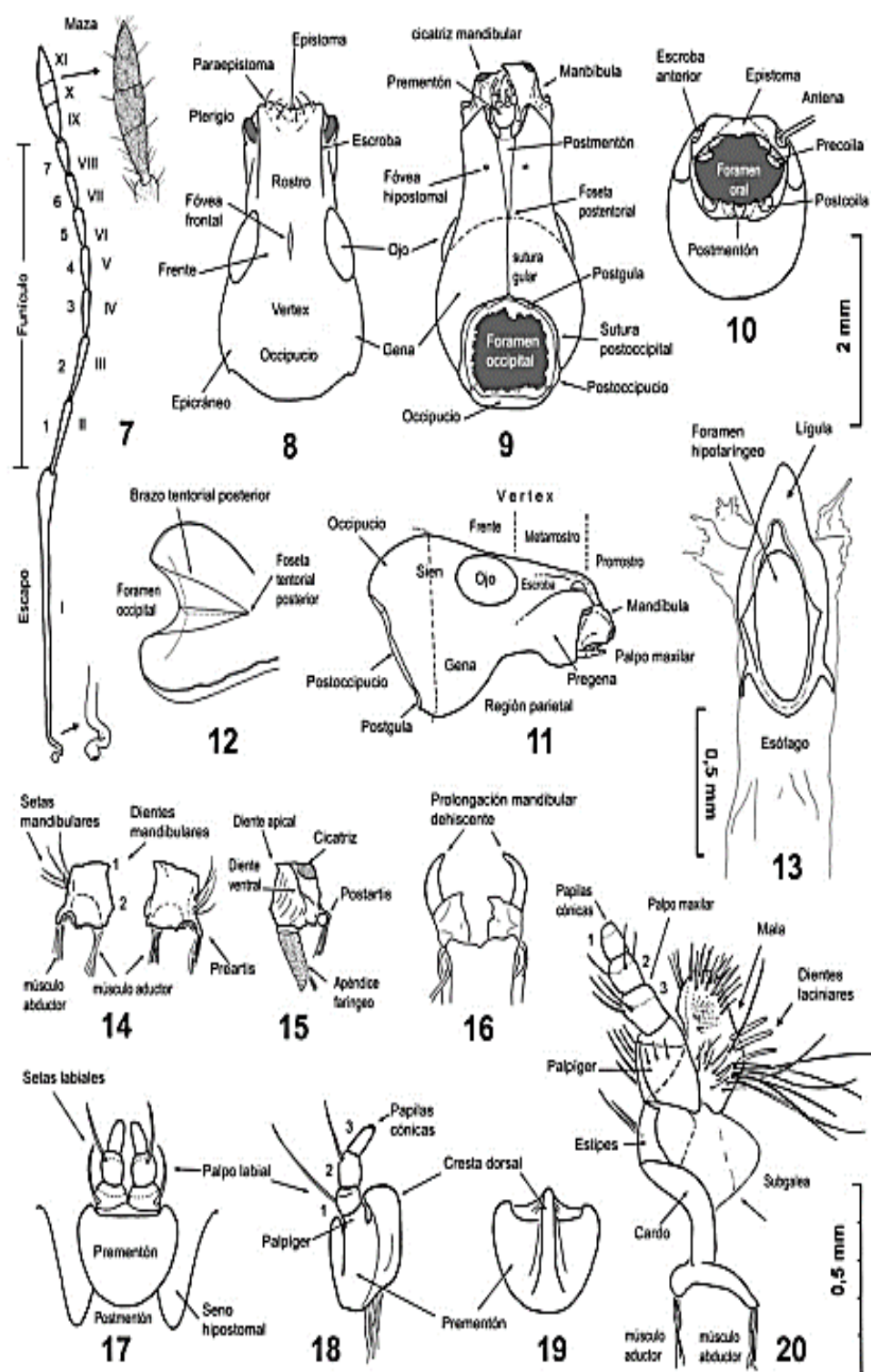
- B9=** Comportamiento de la pupa: ¿Dónde empupa en campo?
- B10=** Comportamiento de la pupa: ¿Dónde empupa en almacén?
- B11=** ¿Dónde se concentra en campo?
- B12=** ¿Dónde se concentra en almacén?
- C1=** ¿Conoce el daño del gorgojo de los Andes?

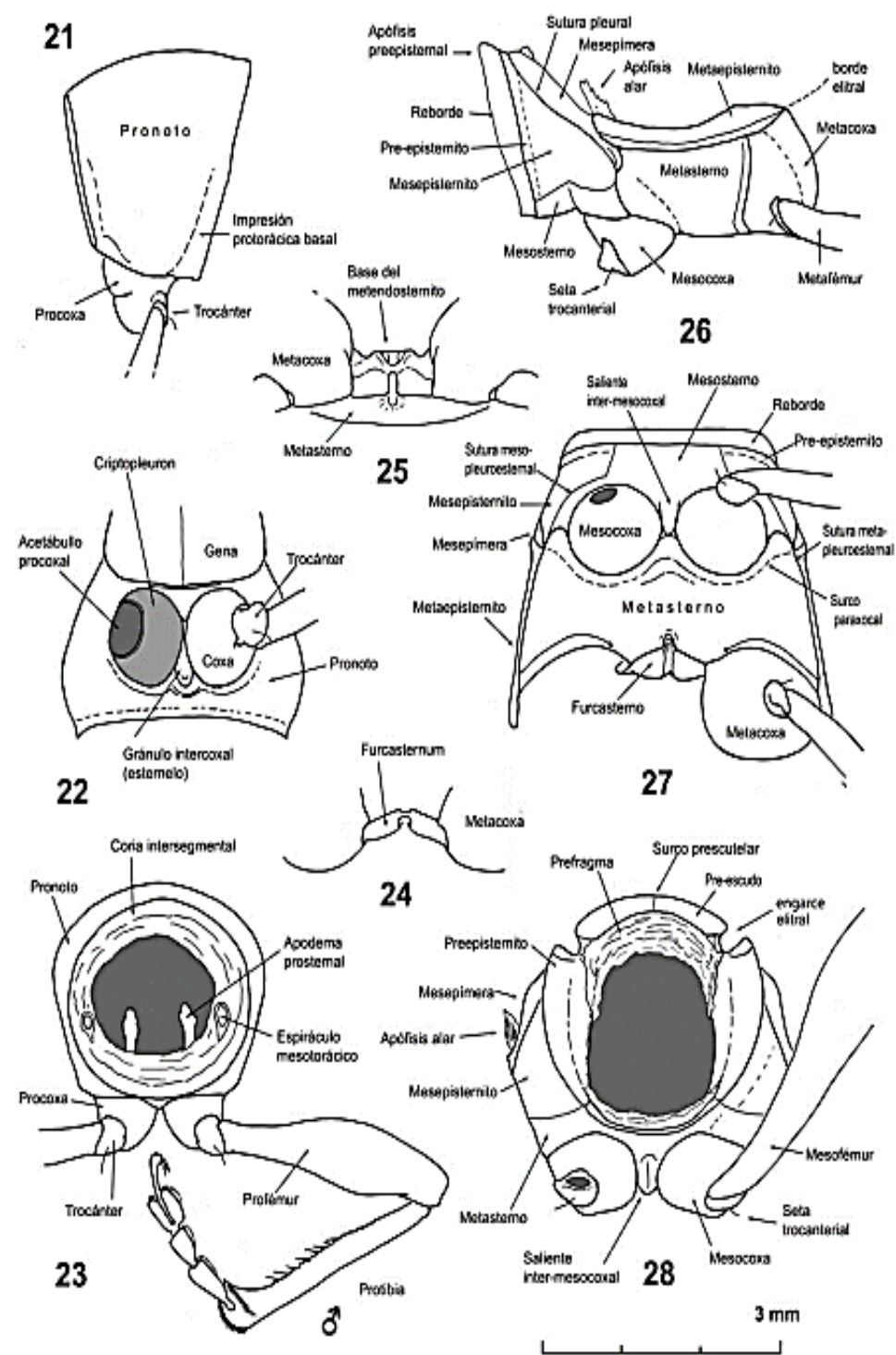
Anexo 5. Terminología utilizada en la investigación

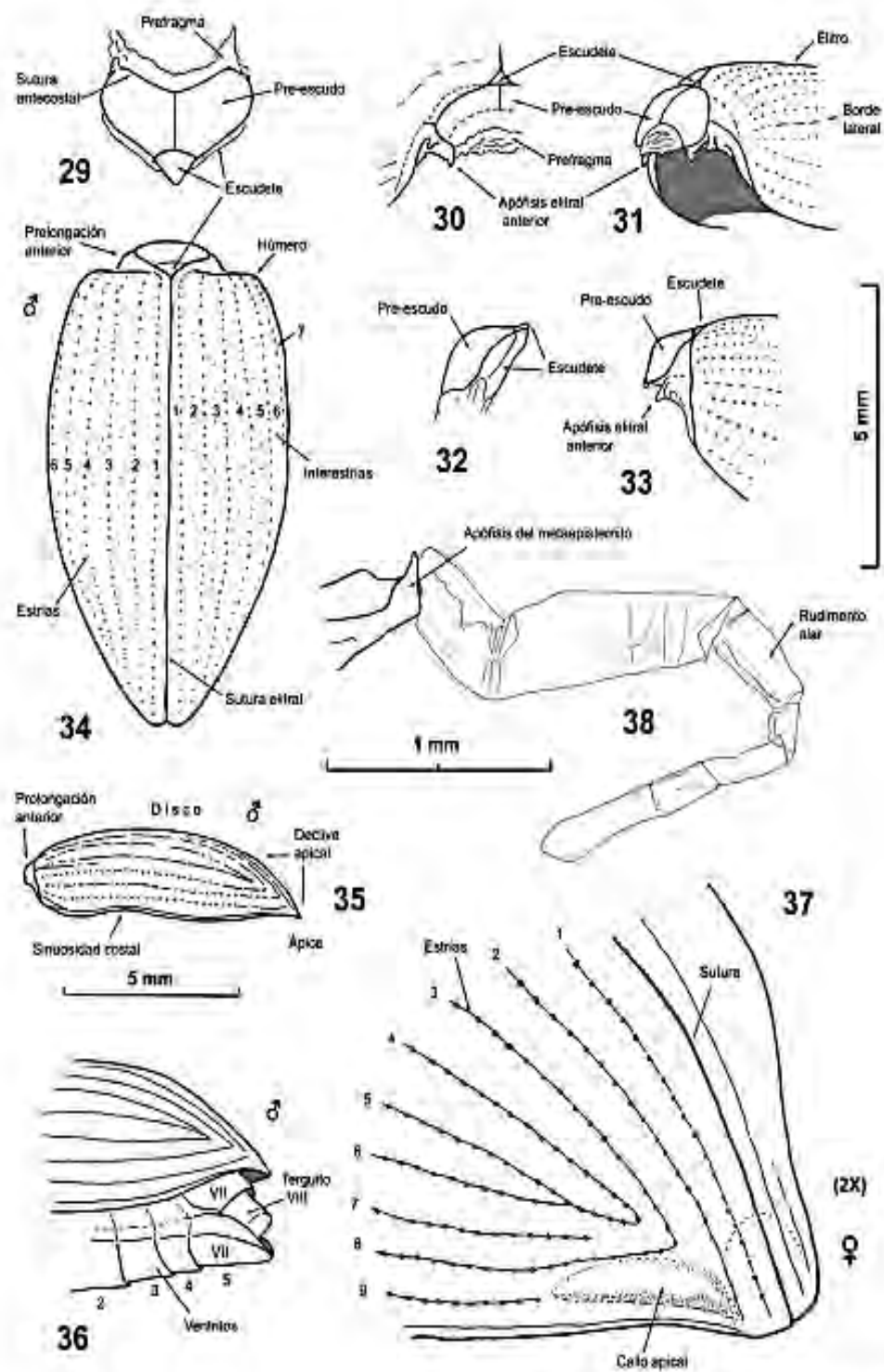
Figura 30

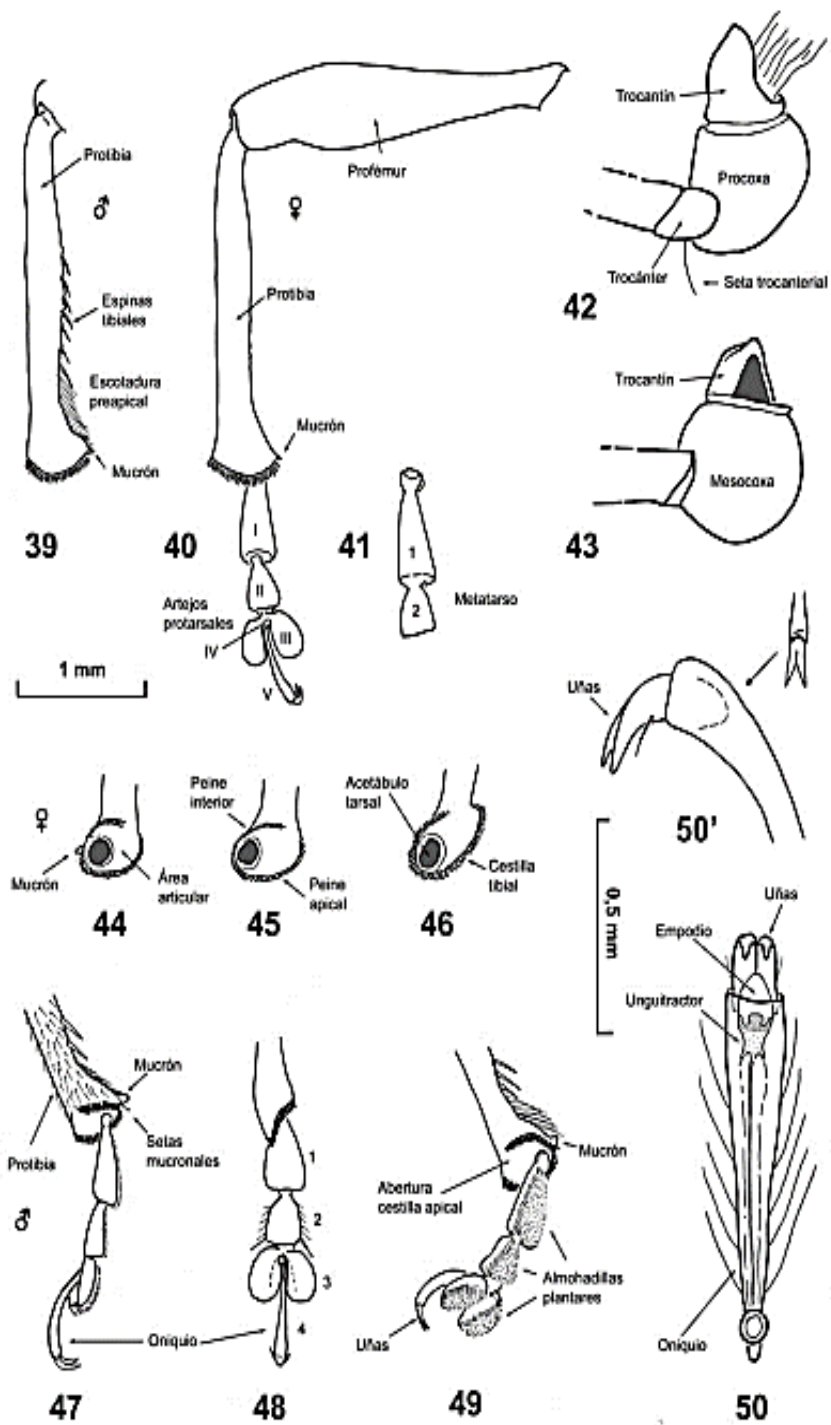
Terminología de Curculionidae según (Machado, 2010)

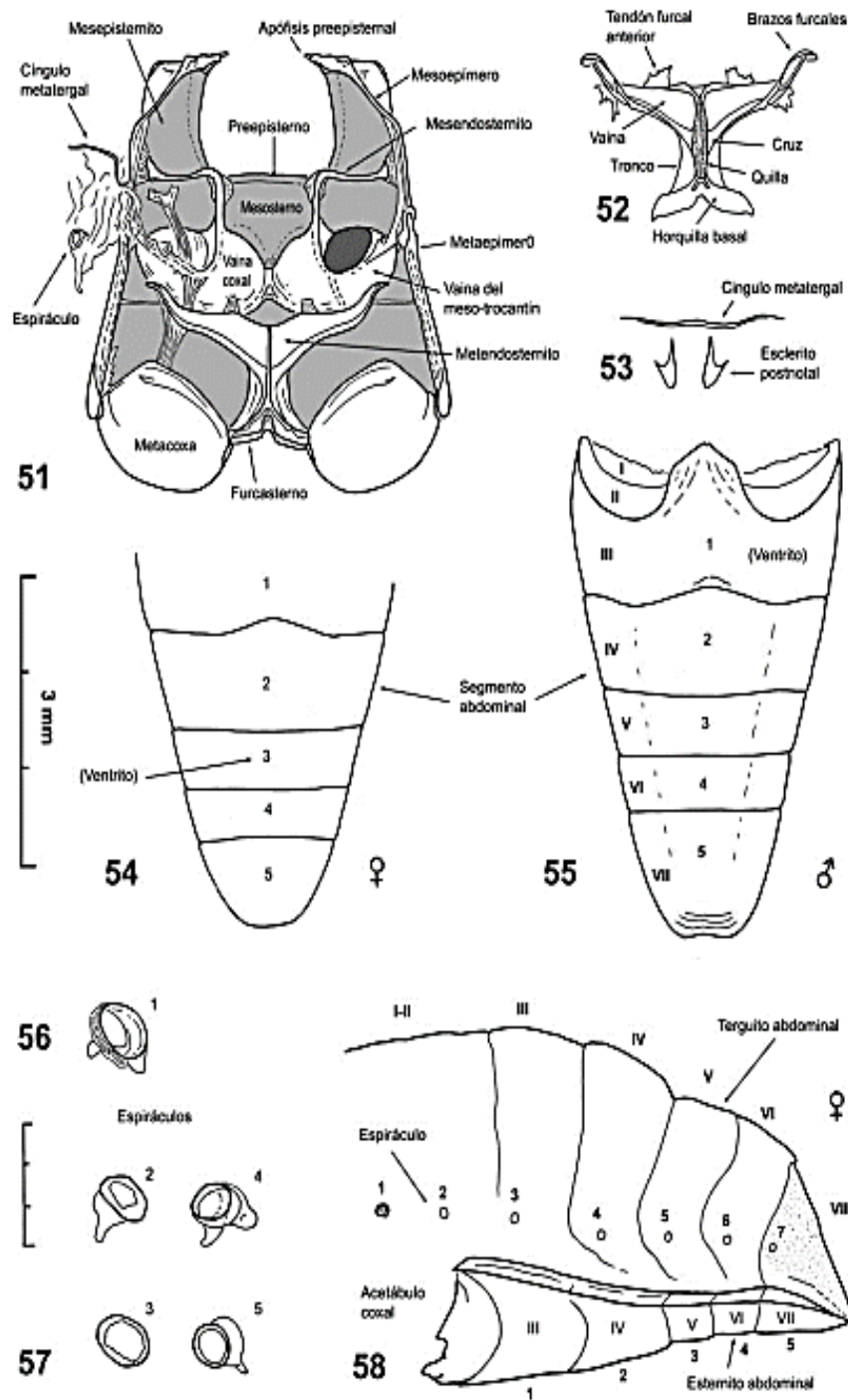


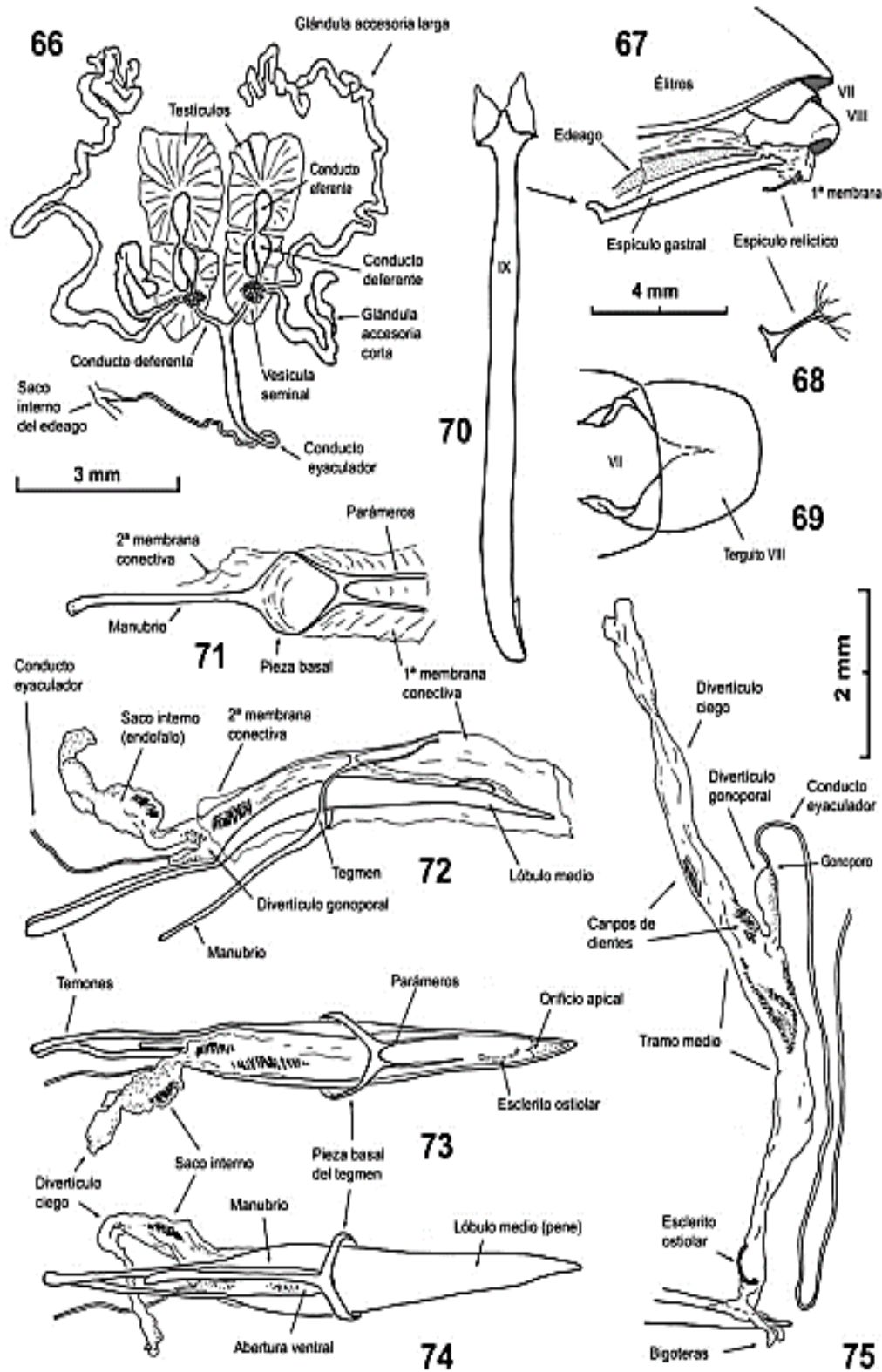








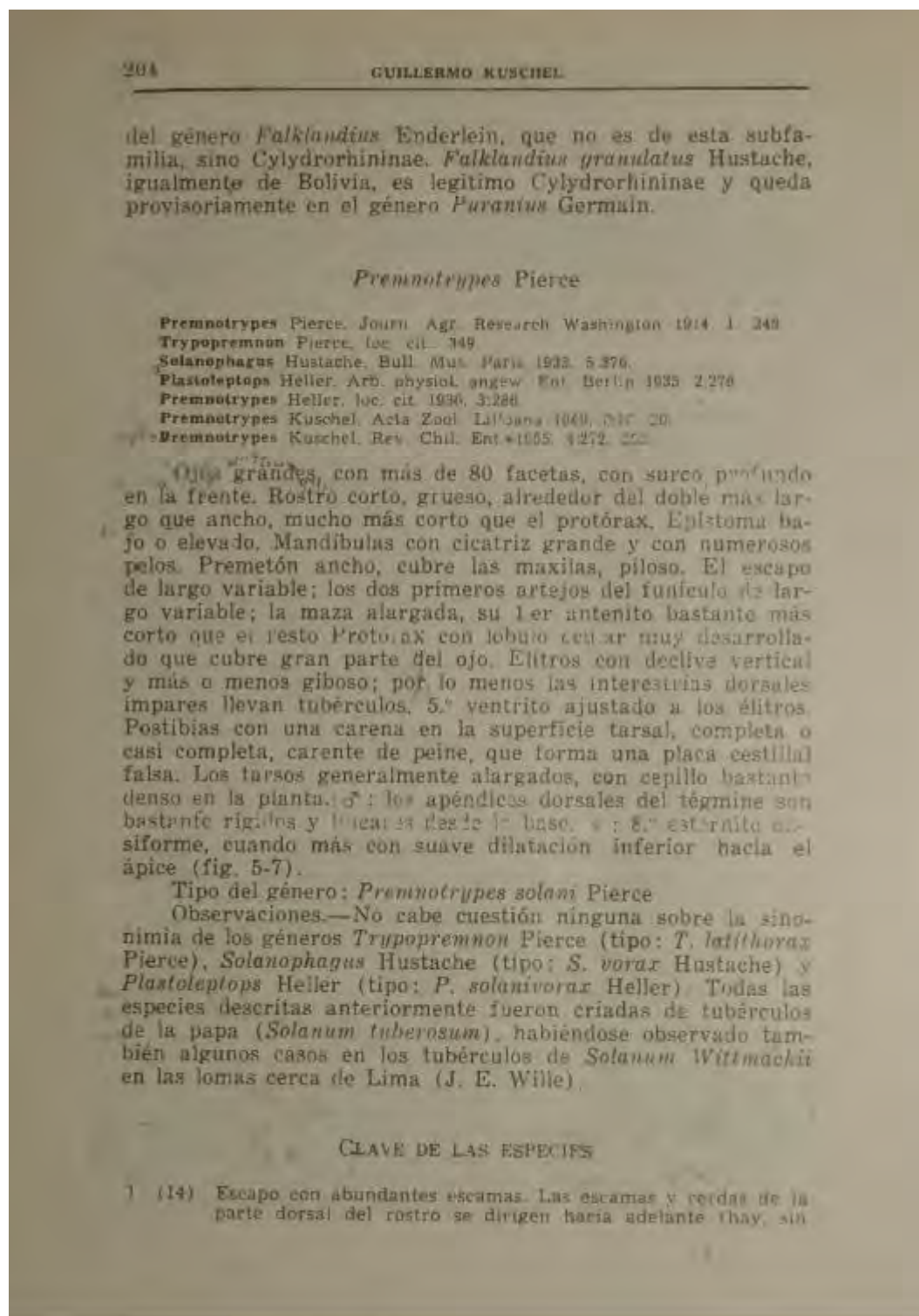




Anexo 6. Claves utilizadas para la identificación

Figura 31

Clave taxonómica propuesta por (Kuschel, 1956).



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

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

1. *solaní* Pierce

- 4 (3) Base del protórax aparentemente con sólo 4 nodulos, 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.ª 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.º 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 pronoto diferente.
9 (12) Frente sin abultamiento junto al ojo. Rostro con curvatura dorsal mucho más pronunciada. Elitros planos hasta la 5.ª interestria y de ahí caídos casi verticalmente a los lados; los tubérculos de la 7.ª interestria mucho menores que los de la 5.ª; 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.ª interestria, cuyos tubérculos son semejantes a los de la 5.ª, cayendo verticalmente a los lados sólo a partir de dicha 7.ª interestria; la 5.ª termina generalmente en un tubérculo mayor, pero sin formar verdadero callo.
11 (12) Protórax con el abultamiento lateral de la base roma 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 roma. Perú.

6. *sanfordi* (Pierce)

- 13 (6) El epistoma muy poco convexo, casi plano. En la parte alta del declive elitral hay 8 tubérculos mayores, 1 sobre la 3.ª interestria y uno sobre la 5.ª, 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.^a interestria termina en la parte alta del declive en un tubérculo muy elevado. Bolivia. 8. *clivosus* n. sp.
- 16 (15) El escapo alcanza cuando más al margen anterior de los ojos. La 3.^a 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.^a interestria forma un borde del disco bastante pronunciado. La 3.^a y 5.^a 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.^a interestria no forma un borde pronunciado que limita el disco. Los tubérculos de las interestrias impares bajos y romos. Perú. 11. *pusillus* n. sp.

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

Premnotypes solani Pierce, Journ. Agr. Research 1914, 1:348, fig. 1, 2, lám. 41:1, 2.

Premnotypes solani Pierce, loc. cit. 1918, 12:602.

Premnotypes solani Heller, Arb. physiol. angew. Ent. Berlin 1930, 8:285.

Premnotypes solani Marshall, Bull. ent. Research London 1936, 27:492.

Premnotypes solani Kuschei, Acta Zool. Lilloana 1949, 8:18.

Frente inmediatamente detrás del surco supraescrobal 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 epístoma hasta el centro de la foseta frontal) que su diámetro distal; el surco supraescrobal 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.^a más retirado que el de la 5.^a. 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.^a ed.) 1952:402) sería la especie más común que ata-

ca los tubérculos de la papa. Pierce menciona un pequeño diente que estaría en el borde interno de la pieza caduca falciforme de la mandíbula derecha, pero de ese diente no hay indicio ninguno en los 6 ejemplares observados.

2. *Premnotrypes solanivorax* (Heller) (fig. 11-13).

Plastoleptops solanivorax Heller, Arb. physiol. angew. Ent. Berlin 1935, 2:276, fig. 1-4.

Plastoleptops solanivorax Emden, ibid. 1935, 2:278, fig. 1-10 (larva).

Premnotrypes solanivorax Heller, loc. cit. 1936, 3:285.

Premnotrypes solanivorax Marshall, Bull. ent. Research London 1936, 27:438.

Premnotrypes solanivorax Kuschei, Acta Zool. Lilloana 1949, 8:18.

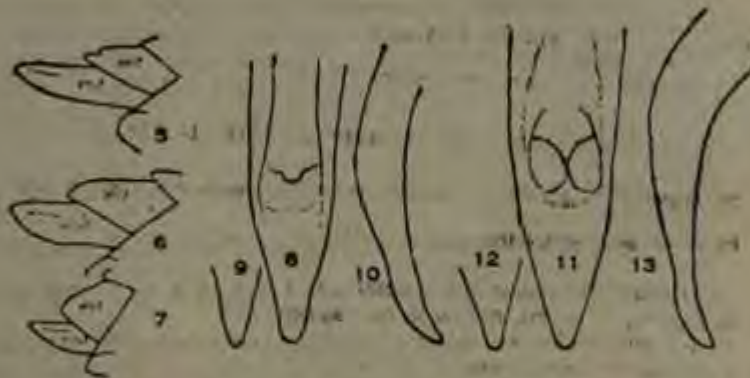


Fig. 5-13. 5. Porción apical del abdomen de la ♀ de *Premnotrypes solani* Pierce; 6. Idem de *P. sexnodosus* n. sp.; 7. Idem de *P. suturalis* n. sp.; 8. *P. solani* Pierce, edeago, vista dorsal; 9. Idem, porción apical; 10. Idem, vista lateral; 11. *P. solanivorax* (Heller), edeago, vista dorsal; 12. Idem, porción apical; 13. Idem, vista lateral.

Se sospechaba su identidad con *solanii* Pierce, más es ciertamente por lo menos una buena raza geográfica, diferente a lo que se considera aquí como la especie de Pierce, cuyo tipo no he visto. Mientras no tengamos una visión exacta de la distribución geográfica de las dos formas ni de su ámbito de variación, parece mejor mantenerlas todavía separadas. Se distingue de *solanii* en los siguientes caracteres:

La depresión encima del abultamiento frontal que sigue inmediatamente detrás del surco suprascrobial lleva sólo unos 4 a 5 puntos profundos. Rostro 2,10 veces más largo que su diámetro apical; el surco suprascrobial desnudo en una exten-

Tipo.—En la Coll. Hustache en el Museo de París (examinado).

Localidad del tipo.—Bogotá, Colombia.

Observaciones.—Especie muy característica por sus élitros. La posición que ocupa en este trabajo parece la más adecuada. Su hallazgo lejos del centro peruano y boliviano de dispersión nos asegura la existencia de más especies en el área norte del género. La descripción de arriba se basa en 4 ejemplares parátipos.

5. *Premnotypes latithorax* (Pierce) (fig. 18-19).

Trypopermnon latithorax Pierce, Journ. Agr. Research Washington 1914, 1:350, fig. 3, lám. 41:3.

Trypopermnon latithorax Pierce, loc. cit. 1918, 12:602, lám. 29-30 (larva).

Premnotypes latithorax Kuschel, Acta Zool. Lilloana 1949, 8:18, 21, lám. 1:7.

Especie muy variable en todos sus caracteres aun dentro de la misma población. La característica más resaltante, que permite su inmediata identificación, es la presencia de un diente agudo en la mandíbula debajo del nacimiento de la pieza caudal. Como fué descrita con profusión de detalles en dos ocasiones diferentes (Pierce, Kuschel), omito aquí una nueva descripción, repitiendo no obstante la advertencia que el ámbito de variabilidad es muy grande. El edeago es en rasgos generales como en las figuras 18-19, pero también varía un poco.

Long.: 4,4 - 8,5 mm; lat.: 2,0 - 4,2 mm.

PERÚ: Cuzco (Cuzco, 27 ♂ y 18 ♀ del 1.10.1935 y 18 ♂ y 10.11.1935, J. E. Wille leg.; Anta, 3500-4200 m, 2 ♂ y 2 ♀ del 1.2.1949, Kuschel leg.); Puno (Puno 91 ♂ y 10.1936, J. E. Wille leg.; 3820 m, 1 ♀ del 27.12.1948, Kuschel leg.; 3850-4000 m, 3 ♂ y 5.2.1949, Kuschel leg.; 5 ♂ y W. Weyrauch leg.; Chaquimayo, 1 ♂, Holmgren leg.).

BOLIVIA: La Paz (Lago Titicaca, Santiago de Huata, 3950 m, 3 ♂ y 4 ♀ del 16.12.1948, Kuschel leg.); Cochabamba (Colomi, 3400 m, 1 ♀ del 20.12.1948, Kuschel leg.).

CHILE: Tarapacá (Arica, Putre, 3550 m, 1 ♀ del 3.12.1946, Kuschel leg.).

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

Localidad del tipo.—Cuzco, Perú.

6. *Premnotrypes sanfordi* (Pierce).

Trypopermnon sanfordi Pierce, Journ. Agr. Research Washington 1918, 12:603, lám. 28.

Premnotrypes sanfordi Kuschel, Acta Zool. Lilloana 1949, 8:16.

No poseo esta especie. Pero a juzgar por la descripción y las figuras debe ser algo muy próximo a *latithorax* (Pierce). Las diferencias se dan en la clave.

Long.: 8 mm; lat.: 4,5 mm.

PERÚ: Cuzco, 1 ejemplar seguramente ♀ del 24.9.1915, criado de tubérculos de la papa.

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

Localidad del tipo —Cuzco, Perú.

7. *Premnotrypes solaniperda* n. sp. (fig. 6, 20-22).

♂♀ Frente más bien convexa, la foseta angosta y sulciforme, continúa más arriba en una suave depresión longitudinal, en cuyo fondo no se ven puntos hundidos; sin abultamiento ocular; las escamas se reparten uniformemente, son elípticas, raras veces piliformes, en el centro son muchas veces redondas. Los ojos agudos o subagudos en el ángulo inferior. Rostro con curvatura dorsal suave, los surcos poco manifiestos. Epistoma convexo, caído hacia atrás y hacia los lados muy suavemente, fina y densamente punteado. Las mandíbulas llevan un pequeño diente romo debajo de la pieza caduca; ésta parece desprenderse con suma facilidad (sólo se conserva una en uno de los 47 ejemplares), es falciforme, pero carece de la dilatación externa subangulosa que se nota en las especies precedentes, la punta roma. El escapo, sumamente dilatado, pasa claramente el margen anterior de los ojos; el 1.º antenito es 1,2 a 1,4 veces más largo que el 2.º; la maza es oblongo-elíptica o fusiiforme, ligeramente más del doble más larga que ancha.

Protórax 1,25 a 1,41 veces más ancho que largo, proporcionalmente más ancho en la ♀ que en el ♂. Las elevaciones son bajas, la base con 6 tubérculos, siendo los dos del medio pequeños y muy bajos, los otros dos son los más altos y son bastante más grandes que los del medio, los dos laterales se destacan poco y se presentan como grueso abultamiento; de los tubérculos discales apenas hay indicios; el margen anterior poco reforzado; el punteado es más o menos uniforme en el disco, los puntos muy poco aparentes y bastante superficiales; en la parte alta de los costados, debajo de los abultamientos laterales, son bastante más escasos y aún menos perceptibles.

Elitros tan anchos o apenas más anchos que el protórax

algún más ejemplar antes de considerarla como raza geográfica. Esta especie parece ser abundante alrededor del Lago Titicaca. Las larvas se desarrollan en los tubérculos de la papa (*Solanum tuberosum*).

8. *Premnotrypes olivaceus* n. sp. (fig. 23-25).

♂. Frente trasversalmente convexa, sin abultamiento ocular, la fuceta mediana sulciforme, no continúa hacia el vértice. Rostró 2,1 veces más largo que el diámetro distal, moderadamente curvo, poco angostado hacia adelante; las pterigias salientes; los surcos poco marcados, no hay surco mediano; las

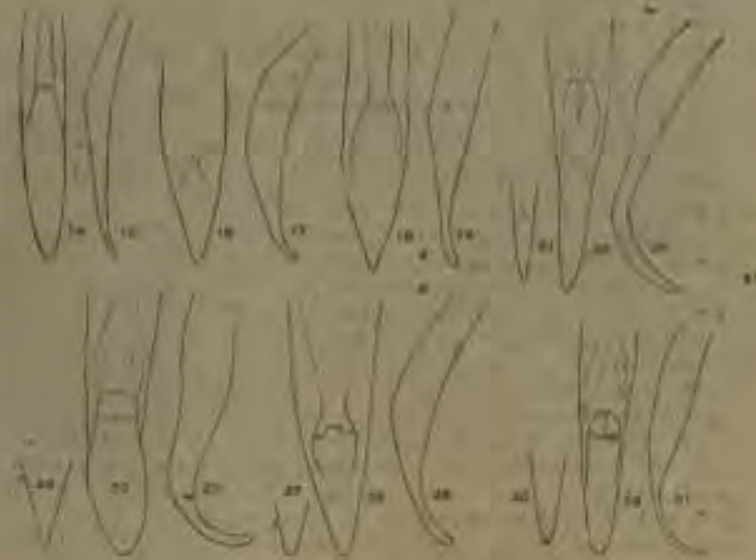


Fig. 14-31. 14. *Premnotrypes fractirostris* Marshall, edeago, vista dorsal; 15. idem, vista lateral; 16. *P. vorax* (Hustache), edeago, vista dorsal; 17. idem, vista lateral; 18. *P. latithorax* (Pierce), edeago, vista dorsal; 19. idem, vista lateral; 20. *P. axodorsalis* n. sp., edeago, vista dorsal; 21. idem, porción apical; 22. idem, vista lateral; 23. *P. olivaceus* n. sp., edeago, vista dorsal; 24. idem, porción apical; 25. idem, vista lateral; 26. *P. suturalis* n. sp., edeago, vista dorsal; 27. idem, porción apical; 28. idem, vista lateral; 29. *P. Zischkaei* n. sp., edeago, vista dorsal; 30. idem, porción apical; 31. idem, vista lateral.

cerdas se dirigen hacia atrás. El epistoma poco elevado, su calda posterior medianamente acentuada, liso. Mandíbulas con cicatriz apical, con diente o ángulo expresado después de caída la pieza caduca (ésta falta en el ejemplar). El escapo relativamente delgado, alcanza a lo menos hasta el 1.º tercio del ojo, sólo con algunos pelos finos, sin escamas; funículo fino y alargado, el 1.º sus artajos más largos que anchos, el 2.º es más

Anexo 7. Encuesta aplicada a los agricultores de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Figura 32

Encuesta

**ENCUESTA PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE
CONOCIMIENTO DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN LAS COMUNIDADES
DE ESTUDIO DE LA PROVINCIA DE COTABAMBAS-APURÍMAC**

OBJETIVO:

Obtener información sobre el conocimiento de la biología, comportamiento, daño y técnicas de control del gorgojo de los andes (*Premnotrypes spp*)

75 puntos

Aspectos generales:

Nombres y apellidos: Engaña, Cleopato Guillermo
 Centro poblado y distrito: Chumille - Challhuapichu
 Fecha: 05/08/2023
 ¿Con cuántos laymes cuenta? Cuenta con 7 laymes
 ¿Cómo almacena la papa cosechada y dónde? Troje
 ¿Con qué otro nombre conoce al Gorgojo de los Andes? Auraca y Papakuro

CONOCIMIENTO:

a. Biología del insecto

1. ¿Conoce los estados de desarrollo del gorgojo de los andes?

Sí (☒) No (☐)
 Huevo (☒) Larva (☒) Pupa (☒) Adulto (☒)

2. ¿Conoce la reproducción del gorgojo de los andes?

Sí (☒) No (☐)
 ¿Dónde pone los huevos? En tallos de pastoso

b. Comportamiento del insecto

1. ¿Conoce el comportamiento del adulto del gorgojo de los andes?

¿Qué hace de día? Duerme
 ¿Qué hace de noche? Se alimenta
 ¿De qué se alimenta? De las hojas de la papa
 ¿Cómo se moviliza? Camina

2. ¿Conoce el comportamiento de la larva del gorgojo de los andes?

¿De qué se alimenta? De los tubérculos de papa
 ¿Se desplaza? Se desplaza de los tubérculos al suelo
 ¿A qué estado se convierte la larva? pupa

3. ¿Conoce el comportamiento de la pupa del gorgojo de los andes?

¿A qué estado se convierte la pupa? Adulto
 ¿Dónde empupa en campo? Dentro del tubérculo

- ¿Dónde empupa en almacén? Dentro del tubérculo 3
4. ¿Conoce dónde se concentra el gorgojo de los andes en almacén y en campo?
- ¿Dónde se concentra en campo? Donde se amontona la papa cosechada 3
- ¿Dónde se concentra en almacén? Desencape 0

c. Daño del insecto

1. ¿Conoce el daño del gorgojo de los andes?
Sí () No ()
2. ¿Qué estados de desarrollo del gorgojo de los andes hacen daño?
Huevo () Larva (x) ₅ Pupa () Adulto (x) ₅

d. Control del insecto

1. ¿Usted realiza algún control en contra del gorgojo de los andes?
SI (x) NO ()

Mencione cómo controla al insecto

plaga Control químico 10
Utilización de plantas repelentes

Anexo 8. Validación de encuesta

Figura 33

Carta de validación del cuestionario para la encuesta.

CARTA DE VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

Cusco, 26 de junio del 2023

Yo Alfredo Huilca Salas, identificado
con DNI N° 44593449, domiciliado en
Comunidad Queuña - Chalhuancho y en mi condición de ser
Ing. Agrónomo me dirijo a usted
con la finalidad de VALIDAR el cuestionario de preguntas estructurado de forma coherente y
comprensible, garantizando la calidad del levantamiento de información adecuada para el trabajo
de investigación denominado: "ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes*
spp.) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN COTABAMBAS-APURIMAC; con fines de
lograr el objetivo planteado: "obtener información sobre el conocimiento de la biología,
comportamiento, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes", el mismo, será aplicado
para los agricultores de papa de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Por lo expuesto y en fe a lo señalado firmo al pie de la carta.

Nombres y Apellidos: Alfredo Huilca Salas
DNI: 44593449

CARTA DE VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

Cusco, 26 de junio del 2023

Yo Leoncio Huilca Huamán identificado
con DNI N° 24378293 domiciliado en
..... CHUTUNI ALTO - Challhuahua en mi condición de ser
..... Agricultor me dirijo a usted

con la finalidad de VALIDAR el cuestionario de preguntas estructurado de forma coherente y comprensible, garantizando la calidad del levantamiento de información adecuada para el trabajo de investigación denominado: "ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes* spp.) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN COTABAMBAS-APURIMAC; con fines de lograr el objetivo planteado: "obtener información sobre el conocimiento de la biología, comportamiento, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes", el mismo, será aplicado para los agricultores de papa de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Por lo expuesto y en fe a lo señalado firmo al pie de la carta.

..... 

Nombres y Apellidos:

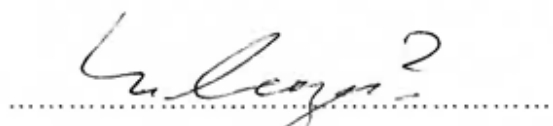
DNI:

CARTA DE VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

Cusco, 26 de junio del 2023

Yo Jesús Guillermo Alcázar Sedano, identificado con DNI N° 09069940, domiciliado en Av. Javier Prado Este, 8422. Ate - Lima y en mi condición de haber sido Investigador Asociado del Centro Internacional de la Papa (Jubilado) y actualmente Profesor visitante de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Entomología, me dirijo a usted con la finalidad de VALIDAR el cuestionario de preguntas estructurado de forma coherente y comprensible, garantizando la calidad del levantamiento de información adecuada para el trabajo de investigación denominado: "ESPECIES DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes spp.*) EN ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN COTABAMBAS-APURIMAC; con fines de lograr el objetivo planteado: "obtener información sobre el conocimiento de la biología, comportamiento, daño y técnicas de control del gorgojo de los Andes", el mismo, será aplicado para los agricultores de papa de las comunidades campesinas de la provincia de Cotabambas.

Por lo expuesto y en fe a lo señalado firmo al pie de la carta.



Jesús Guillermo Alcázar Sedano

09069940