



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS



CARRERA DE AGRONOMÍA

Identificación de las especies de *Phyllophaga*, presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO
AGRÓNOMO

AUTOR:

Patricia Elizabeth Supe Chaglla

TUTOR:

Ing. Mg. David Aníbal Guerrero Cando

CEVALLOS 2025

Identificación de las especies de *Phyllophaga*, presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero

REVISADO POR:



Ing. Mg. David Aníbal Guerrero Cando

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN

Fecha



Ing. Pedro Pablo Pomboza, PhD.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

12/02/2025



Ing. Mg. Jorge Enrique Dobronski Arcos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

12/02/2025



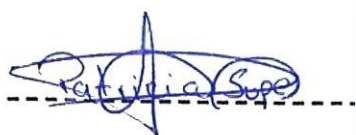
Ing. Carlos Luis Vásquez Freytez, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

12/02/2025

AUTORIA DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Patricia Elizabeth Supe Chaglla, portador de cédula de ciudadanía número: 1804396438, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “**Identificación de las especies de *Phyllophaga*, presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



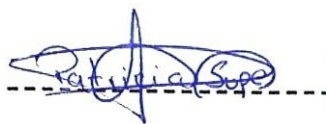
PATRICIA ELIZABETH SUPE CHAGLLA

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**Identificación de las especies de *Phyllophaga*, presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



PATRICIA ELIZABETH SUPE CHAGLLA

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado:

A **mí**, porque ante las distintas situaciones que se presentaron a lo largo de mi carrera universitaria, nunca me rendí.

A **Dios** por la salud, la fuerza y el carácter que me ha ayudado a forjar para enfrentar las situaciones más difíciles de mi vida y por brindarme una gran familia, llena de personas maravillosas.

A mi esposo **Ricardo Lagos**, mi hijo **Bastian Nicolas** por su paciencia, comprensión, amor y confiar en mí siendo mi apoyo incondicional el camino, luchando por las metas y sueños que servirán como ejemplo de superación, los amo mucho mis amores.

A mis padres **Ermelinda y Milton** por su comprensión, amor, y sobre todo el apoyo brindado para llegar a ser una gran profesional como fue su sueño, mi hermano **Fabricio**, quien ha sido mi mejor amigo desde que llegó a mi vida, él que me ha enseñado el don de la paciencia y la perseverancia.

A mis abuelitos maternos **Juan y Rosario**, puesto que hoy ellos tienen la dicha de ver a sus nietos culminar nuestra etapa universitaria.

A mis queridos, primo **Erick Daniel Supe Millingalli (+)**, amigo **Luis Antonio Martínez (+)**, debido a su temprana partida sé que estarán felices por este logro anhelado para mí, los llevo siempre en mi mente y mi corazón un abrazo.

Con amor:

Patricia Elizabeth Supe

AGRADECIMIENTO

De manera especial a toda mi familia materna y paterna, que me ha brindado apoyo incondicional, no tengo palabras para expresarles cada uno de mis sentimientos encontrados al redactar estas líneas, gracias por todo el apoyo.

Mi gratitud a cada uno de los docentes que formaron parte mi vida universitaria, porque gracias a ellos la mayoría de sus aprendizajes los pondré en práctica, gracias por sus consejos tanto para ser una gran profesional, una excelente persona y ser humano.

Al **Ing. PhD. Carlos Vásquez**, por el apoyo constante en mi trabajo de investigación y sus palabras de motivación.

Al **Ing. Mg Jorge Dobronski, Ing. Mg. Luciano Valle** por brindarme su ayuda en cada uno de los párrafos descritos en este trabajo y por creer en que lograré cumplir mis sueños.

A mi tutor del trabajo de titulación, **Ing. Mg. David Guerrero** por la paciencia que ha sostenido durante la ardua labor de investigación, y cada uno de sus conocimientos brindados hacia mi persona.

Con gratitud:

Patricia Elizabeth Supe Chaglla

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	14
INTRODUCCIÓN.....	14
MARCO TEÓRICO.....	16
Antecedentes Investigativos	16
1.2. Categorías fundamentales.....	17
1.2.1 Clasificación taxonómica de <i>Phyllophaga</i>	17
1.1.1. Ciclo biológico de <i>Phyllophaga</i>	18
1.1.2. <i>Poaceae</i> mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero.....	20
1.1.3. <i>Solanum tuberosum</i>	21
1.1.4. <i>Allium fistulosum</i>	22
1.2. Objetivos	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos:.....	23
CAPÍTULO II	24
METODOLOGÍA	24
2.1. Ubicación del estudio	24
2.2. Caracterización del lugar.....	24
2.3. Equipos y materiales	25
2.3.1. Equipos	25
2.3.2. Materiales.....	25
2.3.3 Material de oficina	25
2.4. Factores de estudio	25
2.5. Manejo del experimento.....	25
2.6. Procedimiento de muestreo.....	25
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
3.1. Estimar la densidad de larvas de <i>Phyllophaga</i> presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero	27
3.2. Reconocer las especies del género <i>Phyllophaga</i> con mayor incidencia en los cultivos <i>Poaceae</i> (pastos), <i>Allium fistulosum</i> y <i>Solanum tuberosum</i>	27
3.2.1 Identificación de <i>Phyllophaga polyphylla</i>	28
3.2.2 Identificación de <i>Phyllophaga leonina</i>	28

3.2.3 Identificación <i>Phyllophaga valeriana</i> :	29
3.2.4 Identificación de <i>Phyllophaga vetula</i> :	30
CAPÍTULO IV	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
4.1. CONCLUSIONES	32
4.1. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Clasificación taxonomía de Phyllophaga</i>	17
Tabla 2.	<i>Clasificación taxonomía de Pastos (Poaceae).</i>	20
Tabla 3.	<i>Clasificación taxonomía pasto azul (Poa annua)</i>	21
Tabla 4.	<i>Clasificación taxonomía de reygras (Lolium perenne)</i>	21
Tabla 5.	<i>Clasificación taxonomía de trébol blanco (Trifolium repens)</i>	21
Tabla 6.	<i>Clasificación taxonomía de llanten forrajero (Plántago lanceolata)</i>	21
Tabla 7.	<i>Clasificación taxonomía de Papa (Solanum tuberosum)</i>	22
Tabla 8.	<i>Clasificación taxonomía de cebolla blanca (Allium fistulosum)</i>	22
Tabla 9.	<i>Cantidad total de larvas encontradas en los cultivos estudiados</i>	27
Tabla 10.	<i>Número de especies identificadas y gusanos contabilizados</i>	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1 <i>Ciclo biológico de Phyllophaga</i> Fuente: (Oliveira et al. 2012)	18
Figura. 2 <i>Mapa de ubicación geográfica del cantón Quero – comunidad de Sabañag</i>	24
Figura. 3 Raster de <i>Phyllophaga polyphylla</i>	28
Figura.4 Raster <i>Phyllophaga polyphylla</i> , vista anal.....	28
Figura. 5 Raster de <i>Phyllophaga leonina</i>	29
Figura. 6 Raster de <i>Phyllophaga valeriana</i>	29
Figura. 7 Raster de <i>Phyllophaga vetula</i>	30
Figura. 8 Raster de <i>Phyllophaga vetula</i>	30

ANEXOS

Figura. 9 *medición y extracción del cubo de tierra.*

Figura. 10 *recolección de larvas de Phyllophaga en tarrinas plásticas con tierra del lugar húmeda.*

Figura. 11 *preparación de la solución de pampel.*

RESUMEN

El propósito del trabajo de investigación fue la recolección e identificación de larvas en tercer estadio de *Phyllophaga* spp., en los cultivos de importancia económica para la comunidad de Sabañag del cantón Quero, generando información científica para mejorar la sostenibilidad ambiental, dado que los cultivos de mayor importancia económica en la localidad de Sabañag del cantón Quero son los pastos (*Poaceae*) mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero, *Allium fistulosum*, *Solanum tuberosum*. En el presente trabajo mediante un cubo de 30x30x30 cm, se recolectaron larvas del tercer estadio de *Phyllophaga* en los cultivos anteriormente mencionados, realizando dos muestreos. Posteriormente estas larvas fueron lavadas en agua tibia y colocados en una solución de pampel reposando 48 horas, luego se procedió a identificar las especies las cuales pertenecen al género *Phyllophaga*. Encontrando las especies *polyphylla* y *leonina* en *Poaceae*, *leonina* en *Solanum tuberosum*, *valeriana* y *vetula* en *Allium fistulosum*. Especificando que las especies identificadas poseen un hábito alimenticio rizófago por lo que se van a alimentar de raíces de un sin número de plantas.

Palabras clave: *Astaena*, hamate, barbula

ABSTRACT

The purpose of the research work was the collection and identification of larvae in the third stage of *Phyllophaga* spp., in the crops of economic importance for the community of Sabañag of the canton of Quero, generating scientific information to improve environmental sustainability, since the crops of greatest economic importance in the locality of Sabañag of the canton Quero are the grasses (Poaceae) forage mixture of blue grass, perennial ryegrass, white clover, forage plantain, *Allium fistulosum*, *Solanum tuberosum*. In the present work, using a 30x30x30 cm bucket, larvae of the third stage of *Phyllophaga* were collected in the aforementioned cultures, performing two samplings. Later these larvae were washed in warm water and placed in a pampel solution resting for 48 hours, then the species which belong to the genus *Phyllophaga* were identified. The species *polyphylla* and *leonine* are found in *Poaceae*, *leonine* in *Solanum tuberosum*, *valerian* and *vetula* in *Allium fistulosum*. Specifying that the identified species have a rhizophagous feeding habit so they will feed on the roots of a number of plants.

Keywords: Astaena, hamate, barbula.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas de producción agropecuaria la presencia de *Phyllophaga* spp., en los distintos cultivos representativos y comerciales para todo nuestro país se han visto afectados considerablemente no solamente de plagas sino también de enfermedades que han generado pérdidas de los cultivos de 1% al 50% (Gallardo y Hidalgo, 2021), recalcando que *Phyllophaga* spp., ataca a la mayoría de cultivos como son: árboles frutales, hortalizas, granos básicos como: maíz, frejol, arroz, pastos (Ayala y Monterroso, 1997).

Phyllophaga es un género de escarabajos de la familia Scarabaeidae (Ayala y Monterroso, 1997). Los escarabajos filófagos se clasifican dentro de esta familia, la cual incluye más de 30.000 especies de escarabajos; el sistema molecular y morfológico permite comprender mejor las relaciones filogenéticas dentro del género (Cueva, 2014). Son coleópteros que siendo adultos miden de 15 a 19 mm de longitud, se alimenta de raíces debilitando a las plántulas o árboles jóvenes, lo cual provoca la muerte. El desarrollo se complementa cuando son adultos y pueden alimentarse de follaje de árboles grandes, la actividad de defoliación provocada por estos coleópteros se presenta en la noche (CONAFOR, 2020).

Aragón et al. (2001), menciona que el daño que provocan estos insectos es variable con respecto a diferentes cultivos, por ejemplo: en la fresa; el daño que puede llegar a causar es de un 94% alterando así la entomofauna benéfica y elevando económicamente el costo de producción. El control de la gallina ciega se ha problematizado por la manera de ataque a las plantas (subterráneo), la estación del año en la que más se desarrollan (Hidalgo, 2001).

Mientras tanto Gallardo y Hidalgo (2021), mencionan que ciertas especies de *Phyllophaga*, podrían ayudar a mejorar las propiedades del suelo, estas se dividen en gallinas ciegas: rizófagas, saprófagas y facultativas; para esto se debe comprender que el nivel alto de rastros en descomposición en el suelo evita que los insectos facultativos se alimenten de raíces de otros cultivos y así se impedirán pérdidas significativas.

Taymy (2019), en su estudio realizado en varias zonas del litoral ecuatoriano específicamente en la zona cafetera de la provincia de los Ríos, observó un aumento de las poblaciones de *Phyllophaga*, disminuyendo la producción y provocando un difícil control, su principal alimento es la materia orgánica, seguidamente trozan y devoran las raíces de las plantas; la información sobre identificación y ciclo de vida de las especies de *Phyllophaga* es escasa en este cultivo, ya que se brinda importancia a enfermedades foliares.

Con lo anterior mencionado, el presente trabajo se basó en la recolección e identificación de larvas de *Phyllophaga*, y sobre todo dar a conocer sus distintas especies; ya que estos insectos pueden ser benéficos o perjudiciales para el suelo, favoreciendo a su estructura y afectando la infiltración del agua. En los cultivos las larvas ya desarrolladas destruyen por completo las raíces de la planta en solo cuestión de días. Este trabajo se realizó en los cultivos de *Poaceae* (pastos) mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero, *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*, del cantón Quero comunidad de Sabañag.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos

Ruiz et al. (2012), manifiesta el género *Phyllophaga* está distribuido por el mundo, en climas tropicales y templados iniciando en los 50 y culminando en los 2.550 msnm. En entomología es un género de escarabajos de la familia Scarabaeidae (Ayala y Monterroso, 1997). Los escarabajos filófagos se clasifican dentro de esta familia, la cual incluye más de 30.000 especies de escarabajos; el sistema molecular y morfológico permite comprender mejor las relaciones filogenéticas dentro del género (Cueva, 2014).

Las especies de *Phyllophaga*, se adaptan principalmente a las plantas, las larvas se desarrollan a una profundidad de 10 a 15 cm, se alimentan de raíces y tubérculos, los adultos se alimentan, de hojas, verduras y otras fibras vegetales (Shannon y Carballo, 1996). La sintomatología que se puede observar en la planta es el ataque al follaje, la marchitez es también una consecuencia del mal desarrollo y funcionamiento de la raíz de la planta (Mena y Velásquez, 2010).

Los estudios realizados por Morocho et al. (2020), resaltan la presencia de *Phyllophaga obsoleta* alcanzando un 89% de la población en los cultivos de papa, maíz, hortalizas y fresa; realizaron una identificación de especies, en una mínima proporción de 11% identificando el género *Cyclocephala* en el cultivo de aguacate; también hace énfasis en el control biológico de las especies encontradas de *Phyllophaga* con el uso del hongo *Metarhizum*, reiterando la importancia de la aplicación al suelo con un adecuado nivel de materia orgánica y de manera imprescindible evitar el uso de plaguicidas químicos para garantizar la sobrevivencia del inóculo y el control sea eficiente.

Márquez et al. (2024), aluden en su estudio realizado en la ciudad de Puebla, México que la plaga de gallina ciega es parte de la fauna edáfica, y es considerada así debido a sus hábitos alimenticios rizófagos, reportan también que son benéficos por el aporte en la aireación y transformación de materia orgánica en el suelo.

Cuellar et al. (2024), en su estudio titulado “El Efecto del estrés biótico

causado por *Phyllophaga*, sobre los compuestos antioxidantes durante el desarrollo de la raíz de jícama (*Pachyrhizus erosus*), dan a conocer que el estrés biótico afecta las concentraciones de metabolitos secundarios en los distintos estados de madurez de la jícama alterando los patrones de crecimiento, morfología y anatomía, obteniendo como resultado graves daños a la raíz. Se reporta una forma simbiótica de crecimiento de hongos, con efectos macroestructurales, demostrando que la infestación por plagas afecta el metabolismo y composición química de la planta, usado, como mecanismo de resistencia, limitando la penetración, desarrollo o reproducción del patógeno invasor.

1.2. Categorías fundamentales

1.2.1 Clasificación taxonómica de *Phyllophaga*

Según Ayala y Monterroso (1997), la clasificación taxonómica es (Tabla 1).

Tabla 1.

Clasificación taxonomía de Phyllophaga

<i>Phyllophaga</i> spp.	
Reino:	<i>Animalia</i>
División:	<i>Arthropoda</i>
Clase:	<i>Insecta</i>
Orden:	<i>Coleoptera</i>
Familia:	<i>Scarabaeidae</i>
Genero:	<i>Phyllophaga</i>
Fuente: (Ayala y Monterroso, 1997).	

1.1.1. Ciclo biológico de *Phyllophaga*

El ciclo biológico (Figura 1), está comprendido por huevo, larva, pupa y adulto (Porres y Cuxil, 2024). Es un insecto de metamorfosis completa, de hábitos rizófagos (Acuña y Brenes, 2020).

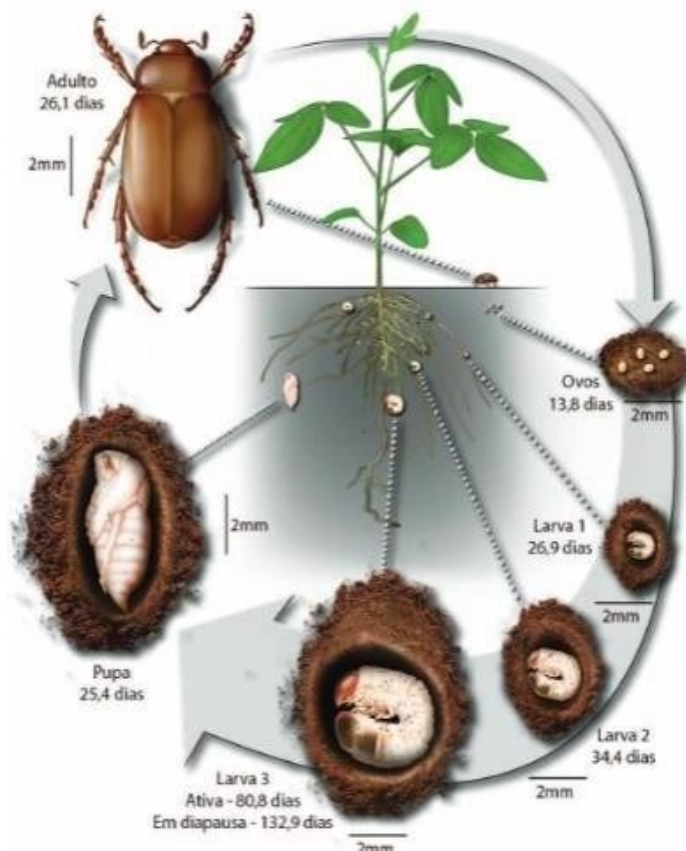


Figura 1 Ciclo biológico de *Phyllophaga*.
Fuente: (Oliveira Lenita et al. 2012).

a) Huevo

Los huevecillos duran 7 días, larvas del primer y segundo estadio durando de 20 a 30 días (SENASICA, 2015).

b) Larva

Morocho et al. (2020), manifiesta que el tercer estadio dura de agosto hasta principios de abril del siguiente año. La longitud se modifica dependiendo del instar en el cual se encuentre y dependiendo de su especie; son de color blanco cremoso, cabeza de color café, patas peludas y desarrolladas.

Instar 1. Las larvas de *Phyllophaga* principalmente se alimentan de materia orgánica, raíces pequeñas; son delicadas en condiciones ambientales nocivas, falta

de alimento, enfermedades fungosas o causadas por entomopatógenos, causando la muerte de las larvas, durando 30 días encontrándolas a 10 cm de profundidad (Morochó et al. 2020).

Instar 2. Larvas alimentadas por materia orgánica y raíces pequeñas, duran 60 días y se encuentra a 20 o 25 cm de profundidad del suelo (Morochó et al. 2020).

Instar 3. Son gusanos de color blanco cremoso y arrugados, su cuerpo tiene forma de “C”, siendo completamente rizófagos, alimentándose de raíces secundarias y primarias de las plantas, tienen una duración de 120 días (Morochó et al. 2020).

c) Pupa

La pupa dura de 3 a 6 semanas dando origen a los adultos en los meses de mayo o junio (SENASICA, 2015). Luego de una excelente alimentación expulsan el contenido intestinal, produciendo una celda en el suelo, en el cual se lleva a cabo un descanso pre- crisálida y luego emergen a su etapa adulta (Morochó et al. 2020).

d) Adulto

Recién mudado tiene una cutícula blanda, persistiendo en la celda pupal, fortificando la quitina de la cutícula, expandiendo sus alas a su tamaño normal, maduran los órganos sexuales, y se alimentan de hojas de árboles. Tienen una actividad nocturna, su longevidad se extiende de 8 a 30 días, algunas hembras viven hasta 60 días (Morochó et al. 2020).

Existen también gallinas ciegas rizófagas, saprófagas, facultativas pueden convivir a la vez en el suelo, teniendo en cuenta que no todas las especies causan daños a los cultivos, existen también diferencias en sus hábitos alimenticios, entre ellas.

Rizófagas: alimentadas específicamente de raíces de un sin número de plantas, estas causan daños a los cultivos y probablemente llegan a convertirse en problemas destacando así los géneros *Phyllophaga*, *Macroductylus* y *Anomala* (Gallardo y Hidalgo, 2021).

Saprófagas: principalmente se alimentan de residuos vegetales en procesos de descomposición siendo este un componente muy importante en este proceso beneficiando al suelo; en este grupo tenemos *Cyclocephala*, *Ligyris* y *Euphoria* como principales (Gallardo y Hidalgo, 2021).

Facultativas: enfatizando al género *Cotines*, su alimento primordial son los residuos en descomposición, pero si no se encuentran en la cantidad proporcionada, se alimentarán de raíces de cultivos (Gallardo y Hidalgo, (2021).

1.1.2. *Poaceae*, mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero.

La clasificación taxonómica de las especies que conforman la mezcla forrajera se muestra en la Tabla 2. Estas especies son utilizadas para las actividades ganaderas. Este cultivo es afectado por las larvas, las cuales surgen al inicio de la época invernal (octubre - noviembre), también en todo este período lluvioso, estos se alimentan de sus rizomas en los casos severos al quedarse sin raigones las plantas sucumben dando lugar a que amplios forrajes se amarillen y se deshumedezcan; una forma de reducir la presencia es dispersar las defecaciones del ganado destruyendo el hábitat en los que el escarabajo se aloja, alimenta y reproduce; la aplicación de cal en zonas dañadas y pasar varias manos de rastra exponiendo a los gusanos al sol con el fin de que las aves ejerzan un control natural al preparar el suelo con dos meses de anticipación, eliminando malezas y exponiendo las larvas a los depredadores naturales (León et al. 2018).

Tabla 2.

Poaceae

	<i>Poaceae</i>
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Poales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>

Fuente: (Suárez, 2024).

Tabla 3
Taxonomía de pasto azul

<i>Poa annua</i>	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Poales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Subfamilia	<i>Pooideae</i>
Género	<i>Poa</i>
Especie	<i>annua</i>

(Fuente: Aguirre et al. 2019)

Tabla 4
Taxonomía de reygras

<i>Lolium perenne</i>	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Poales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Subfamilia	<i>Pooideae</i>
Género	<i>Lolium</i>
Especie	<i>Lolium perenne</i>

(Fuente: Villalobos y Sánchez, 2010)

Tabla 5
Taxonomía del trébol blanco

<i>Trifolium repens</i>	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Subfamilia	<i>Faboideae</i>
Género	<i>Trifolium</i>
Especie	<i>Trifolium repens</i>

(Fuente: Vibrans, 2009)

Tabla 6
Taxonomía del llanten forrajero

<i>Plantago lanceolata</i>	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Plantaginales</i>
Familia	<i>Plantaginaceae</i>
Género	<i>Plantago</i>
Especie	<i>Plantago lanceolata</i>

(Fuente: Gomez 2019)

1.1.3. *Solanum tuberosum*

La clasificación taxonómica de la papa según Inostroza et al. 2016 (Tabla 7), que es uno de los principales recursos alimenticios en varios países del mundo es afectado por plagas y enfermedades que causan pérdidas económicas, en especial *Phyllophaga* considerada de importancia económica por alimentarse de raíces, reduciendo la absorción de nutrientes al cultivo y perjudicando la pulpa y piel del tubérculo (Barragan et al. 2005). En el campo se reduce la población de adultos de *Phyllophaga*, mediante las trampas con el cultivo de cebo y eliminando las plantas hospederas previas a la siembra y complementando con la aplicación de insecticida al follaje, es recomendable utilizar la semilla sana complementando con la rotación de cultivos (Pumisacho y Sherwood, 2002).

Tabla 7.

Clasificación taxonomía de Papa (Solanum tuberosum).

<i>Solanum Tuberosum</i>	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Asteridae</i>
Orden:	<i>Solanales</i>
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Subfamilia:	<i>Solanoideae</i>
Género:	<i>Solanum</i>
Especie:	<i>Solanum tuberosum</i>

Fuente: (Inostroza et al. 2016).

1.1.4. *Allium fistulosum*

La cebolla blanca (*Allium fistulosum*) Tabla 4, es un cultivo sensible a condiciones climáticas, plagas y enfermedades (Caiza et al. 2016). El daño que causa *Phyllophaga* en esta cebolla se identifica mediante las raíces cortadas en los distintos desarrollos de la planta, afectando los rendimientos de producción; el manejo que se realiza parte de un arado profundo exponiendo los gusanos a condiciones ambientales y a depredadores, eliminando restos de cosecha y capturando hembras con trampas de luz, empleando de modo localizado junto a la planta infestada cebos preparados con *Bacillus thuringiensis* (DANE, 2015).

Tabla 8.

Clasificación taxonomía de cebolla blanca (Allium fistulosum).

<i>Allium fistulosum</i>	
Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Asparagales</i>
Familia:	<i>Amaryllidacea</i>
Género:	<i>Allium</i>
Especie:	<i>Allium fitolosum</i>

Fuente: (Quintero, 2019).

1.2. Objetivos

Objetivo general:

Identificar las especies de *Phyllophaga* presentes en tres cultivos de importancia económica en el cantón Quero.

Objetivos específicos:

- Estimar la densidad por metro cuadrado de larvas de *Phyllophaga* presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero.

- Reconocer las especies del género *Phyllophaga* con mayor incidencia en los cultivos *Poaceae* (pastos mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero), *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del estudio

El trabajo de campo se realizó en el cantón Quero, comunidad de Sabañag. El procedimiento de identificación se realizó en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, localizado en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua a 1°22'02" de latitud Sur y 78°36'22" de longitud Oeste, a 2850 msnm (H. Gobierno Provincial de Tungurahua, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – Tungurahua, 2019- 2023).

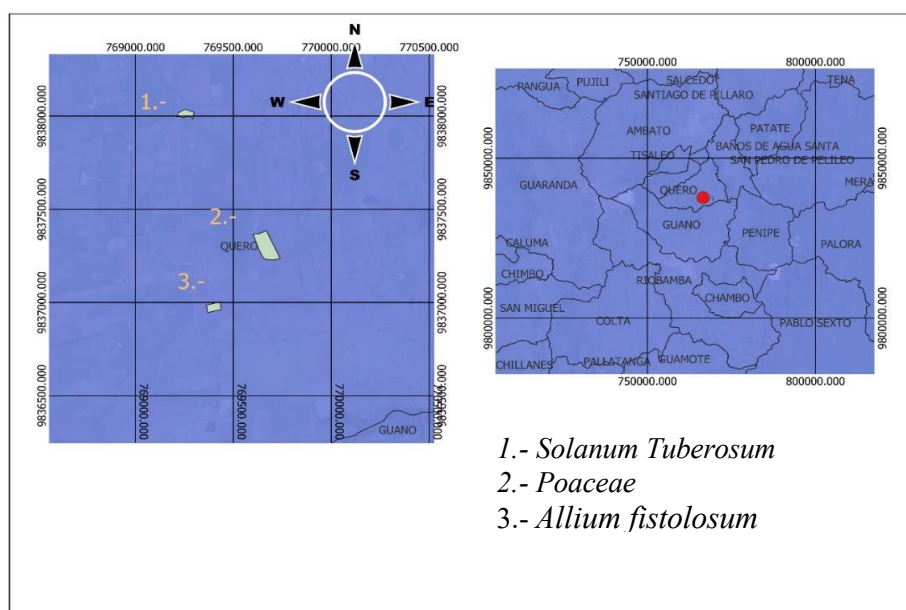


Figura 2 Mapa de ubicación geográfica del cantón Quero – comunidad de Sabañag

2.2. Caracterización del lugar

Acorde a los registros meteorológicos del cantón Quero, posee un clima mesotérmico semi húmedo con precipitaciones importantes en los meses de febrero y julio, fluctuando con una temperatura entre 13°C y 16°C, las precipitaciones menores se comprenden en los meses de agosto y enero con 11 temperaturas de 11°C y 13°C y una precipitación anual de 606 mm (Vive Tungurahua, 2019) precipitación anual de 606 mm (Vive Tungurahua, 2019). Los suelos en el cantón que son neutros, francos arenosos a francos en las partes altas, ricos en materia orgánica y una profunda capa arable (COAGRO-Q, 2023).

2.3. Equipos y materiales

2.3.1. Equipos

- Microscopio estereoscopio
- Computador
- Impresora

2.3.2. Materiales

- Tarrinas plásticas de 500g
- Pala
- Azadón
- Flexómetro
- Saco

2.3.3 Material de oficina

- Hojas
- Marcador
- Copias
- Impresiones

2.4. Factores de Estudio:

2.4.1. Factor 1: Larvas del tercer instar de *Phyllophaga*

2.4.2. Factor 2: Cultivos de *Poaceae* (pastos mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero), *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*.

2.5. Manejo del experimento

2.6. Procedimiento de muestreo

Se realizaron dos muestreos con un intervalo de 15 días. El primero muestreo se realizó en lotes de cultivos de: *Poaceae* (pastos mezcla forrajera de pasto azul, ryegrass perenne, trébol blanco, llantén forrajero), *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*, cada uno con cinco repeticiones, donde se extrajeron cubos de 30x30x30 cm utilizando excavadora, azadón, pala, saco de plástico y un flexómetro.

Manualmente se separaron las larvas y fueron depositadas en recipientes plásticos, con el suelo húmedo propio del lugar, consecutivamente se trasladó al laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica de Ambato para su identificación. El segundo muestreo se realizó después de 15 días en los mismos sitios de muestreo y siguiendo los pasos antes indicados.

La identificación taxonómica de las especies del género *Phyllophaga* se realizó en el laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica del Ambato, con larvas que se encontraron en tercer estadio identificadas con una pequeña Y en la parte del ráster; se utilizó el estereoscopio para la observación morfológica de las larvas, esta identificación se realizó mediante las claves taxonómicas de García et al. (2009), mismas que prevalecen la forma del ráster como su principal característica identificativa.

Para calcular la densidad de las larvas se tomó un cuadrado de 30x30x30 cm, posteriormente se procedió a contabilizar el número total de larvas encontradas por sitio y se relacionó para 1 m².

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estimar la densidad de larvas de *Phyllophaga* presentes en tres cultivos de importancia económica del cantón Quero

Para obtener el resultado de la densidad se contó el total de los gusanos obtenidos, se realizó una regla de tres, ¿es decir si en 0,027 m³ hay 14 gusanos en 0,09 m² cuantos hay?

Tabla 9.

Cantidad total de larvas encontradas en los cultivos estudiados.

Cultivo	Total, de muestras de <i>Phyllophaga</i>	Densidad por m ²
<i>Poaceae</i>	14	155
<i>Allium fistulosum</i>	15	166
<i>Solanum tuberosum</i>	10	111

3.2. Reconocer las especies del género *Phyllophaga* con mayor incidencia en los cultivos *Poaceae* (pastos), *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*.

Tabla 10.

Número de especies identificadas y gusanos contabilizados

Cultivo	Especies de <i>Phyllophaga</i>	Número Larvas	Total
<i>Poaceae</i>	<i>P. polyphylla</i>	5	14
	<i>P. leonina</i>	9	
<i>Solanum tuberosum</i>	<i>P. leonina</i>	1	10
<i>Allium fistulosum</i>	<i>P. valeriana</i>	6	15
	<i>P. vetula</i>	9	
Total			39

3.2.1 Identificación de *Phyllophaga polyphylla*

La identificación de esta especie se estableció en su forma de raster que se observa con una abertura anal en forma de “Y” o “V”, cuenta con un par de palidia longitudinales, paralelas, ligeramente convergentes hacia la parte posterior, con una longitud máxima de 1,60 mm, separadas por 0,40 mm en su parte central (García et al., 2009); esta especie actúa de manera reveladora; con el suelo prefiriendo los suelos húmedos y fértiles que cuenten con una textura que le permita cavar fácilmente (Negrete, 2013).



Figura. 3 Raster de *Phyllophaga polyphylla*



Figura. 4 Raster de *Phyllophaga polyphylla*, vista anal

Negrete (2013), en su estudio comenta que esta especie de *Phyllophaga polyphylla*, actúa de manera significativa alimentándose por completo de raíces y tubérculos, causando daños reveladores como la disposición de las plantas de absorber nutrientes reduciendo el completo crecimiento y productividad del cultivo.

3.2.2 Identificación de *Phyllophaga leonina*: raster con par de palidia longitudinales casi paralelas que definen una septula alargada y estrecha; cada palidium formado por 10-13 pali espiniformes, cortos, afilados, dirigidos hacia el lado opuesto de septula. Cada tegillum formado por 28-30 seda hamate gruesas. Capus con 4-6 sedas delgadas largas. Barbula moderadamente setosa. Labio anal dorsal con numerosas sedas delgadas cortas o largas. Labio anal ventral claramente escotado, con 6-8 sedas cortas gruesas. Abertura anal en forma de Y. longitud aproximada del cuerpo de 3,9 - 4,8 (4.3 cm en promedio), (Morón et al. 2016).



Figura. 5 Raster de *Phyllophaga leonina*

Morón et al., (2016), comentan que las larvas de *Phyllophaga leonina*, pequeñas consumen restos de vegetales humificados, y las de segundo y tercer estadio prefieren raíces de herbáceas, dañando las raíces de los cultivos y compitiendo por nutrientes en suelos con baja fertilidad, logran también transmitir enfermedades a los cultivos; teniendo un impacto mixto en el suelo y los cultivos descritos en la ayuda en la aireación del suelo por la creación de túneles y galerías mejorando por completo la estructura del suelo, facilitando la penetración de agua y aire.

3.2.3 Identificación de *Phyllophaga valeriana*: se observó un raster con palidias bien desarrolladas y curvadas, con palis de tamaño corto, 16 a 20 por palidia, no encorvados en las puntas y muy cerca uno del otro, la septula es de forma ovalada (King, 1984).



Fig. 6 Raster de *Phyllophaga valeriana*

Romero (2003); Hilje & Cubillo (2017), en sus distintos estudios describen a *Phyllophaga valeriana*, como una especie que beneficia la aireación del suelo con la creación de túneles y galería facilitando la penetración de agua y aire para los árboles frutales y de raíces profundas, sin embargo, daña las raíces

y transmiten enfermedades a cultivos que se encuentran en un suelo con baja fertilidad o suelos con alta humedad y temperatura.

3.2.4 Identificación de *Phyllophaga vetula*: su raster con un par de palidia longitudinales casi paralelos convergentes en el extremo caudal, con 2,56 – 2,70 mm de longitud, separadas por 0,36 – 0,38 mm en su parte central, cada palidium está formado por 24 – 25 pali cortos, ligeramente recurvados, con ápices agudos dirigidos hacia la línea media. Labio anal dorsal con pocas sedas espiniformes esparcidas y algunas sedas largas; labio anal ventral estrecha y profundamente endido. Abertura anal en forma de “V” muy abierta. El dorso de su cuerpo tiene una longitud aproximada de 52 – 56 mm (García et al. 2009).



Figura. 7 *Phyllophaga vetula*, raster **Figura. 8** *Phyllophaga vetula*, vista anal

Ruiz et al., (2012), con cuerda con los anteriores autores de las especies de *Phyllophaga*, que *Phyllophaga vetula* facilita la aireación del suelo y es beneficiosa cuando el suelo se halla libre de algún cultivo y con materia orgánica, ya que esta la descompone y también es considerada como su refugio. Pero es perjudicial cuando se encuentra el suelo con un cultivo, dañando sus raíces y transmitiéndoles enfermedades.

En el trabajo de investigación se estudió la presencia significativa de *Phyllophaga* (Coleóptera), en los tres cultivos de estudio *Poaceae* (pastos), *Allium fistulosum* y *Solanum tuberosum*) del cantón Quero, comunidad de Sabañag.

Las especies de *Phyllophaga* fueron localizadas a 3491 msnm H. Gobierno Provincial de Tungurahua, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – Tungurahua, (2019-2023); pero también presentan una gran capacidad de adaptación, observándolas al nivel del mar; recalcando que estas especies son afectadas completamente por la sequía lo que se pudo evidenciar en este ciclo de cultivo ya que se presentó una ausencia de lluvias prolongada, delimitando por completo la alimentación y el modo de moverse (Aragón et al. 2001).

Las especies identificadas son completamente de hábito fili-rizófagas es decir se alimentan de raíces y tejidos vegetales (Constantino et al. 2023), son consideradas por completo una plaga para los cultivos causando daños significativos afectando a cultivos de tubérculos, gramíneas y hortalizas (Márquez, 2023).

Especie	Comportamiento benéfico	Comportamiento perjudicial
<i>Phyllophaga pollyphylla</i>	Ayuda a mejorar la estructura del suelo, ayudando a su porosidad y permeabilidad,	Causan daños reveladores como la disposición de las plantas de absorber nutrientes reduciendo el completo crecimiento y productividad del cultivo.
<i>Phyllophaga leonina</i>	Ayuda en la aireación del suelo por la creación de túneles y galerías mejorando por completo la estructura del suelo, facilitando la penetración de agua y aire.	Daña las raíces de los cultivos y compiten por nutrientes en suelos con baja fertilidad, logran también transmitir enfermedades a los cultivos; teniendo un impacto mixto en el suelo y los cultivos.
<i>Phyllophaga valeriana</i>	Beneficia la aireación del suelo con la creación de túneles y galería facilitando la penetración de agua y aire para los árboles frutales y de raíces profundas	Daña las raíces y transmiten enfermedades a cultivos que se encuentran en un suelo con baja fertilidad o suelos con alta humedad y temperatura.
<i>Phyllophaga vetula</i>	facilita la aireación del suelo y es beneficiosa cuando el suelo se halla libre de algún cultivo y con materia orgánica,	cuando se encuentra el suelo con un cultivo

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

En este estudio de carácter investigativo se identificaron cuatro especies de *Phyllophaga*, presentes en los cultivos estudiados.

Phyllophaga leonina es la especie que presento mayor densidad en el cultivo de *Poaceae* con nueve especímenes.

En el cultivo de *Allium fistulosum*, la especie de mayor densidad con nueve especímenes fue *Phyllophaga vetula*.

Phyllophaga leonina mantiene la mayor densidad en el cultivo de *Solanum tuberosum*, debido a que solamente se encontró una especie.

La mayor incidencia de la especie de *Phyllophaga leonina* se encontró en el cultivo de *Poaceae*

En el cultivo de *Allium fistulosum* nos entramos con dos especies, de las cuales *Phyllophaga vetula* ocupa la de mayor incidencia en este cultivo.

En el cultivo de *Solanum tuberosum*, es el único cultivo que cuenta con tan solo una especie, misma que contiene mayor incidencia.

4.1. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ser precavidos en la identificación de las especies de *Phyllophaga*, debido a que hay especies similares que se las pueden confundir con otros géneros que en la forma de su raster tienen un parecido
- Iniciar una investigación en la cual se proponga y utilice un método

biológico para contrarrestar el daño de las especies de *Phyllophaga* en los cultivos de *Solanum tuberosum*, *Allium fistulosum* y *Poaceae* en el cantón Quero.

- Al momento de la identificación de las especies por las características de su raster, también observar el color de la cabeza, debido a que los productores utilizan esta característica para diferenciarlas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña, R. y Brenes J. (2020). Evaluación en casa malla del efecto de cuatro productos biológicos para el combate de jobotos (*Phyllophaga* sp). *Tecnología en Marcha*, 33 (4) 140-154 <https://doi.org/10.18845/tm.v33i4.4376>

Aragón, A., Morón, M., Tapia, M., y Rojas, R. (2001). Fauna de Coleoptera Melolonthidae en el Rancho “La Joya”, Atlixco, Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 83, 143-164.

Aguirre, Z., Jaramillo, N., Quizhpe, N. (2019). *Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.

Ayala, E., y Monterroso L. (1997). *Manejo de gallina ciega*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Barragan, O., Romero, J., y Romero T. (2005). *Identificación, biología y comportamiento de las polillas de la papa en el Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2020). *Phyllophaga* (spp). https://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga_Version%20Larga.pdf

Caiza, C. (2016). *Evaluación del efecto de índices de poscosecha con tres temperaturas y dos atmósferas modificadas en el cultivo de cebolla blanca (Allium fistulosum L.) en la provincia de Cotopaxi*, [Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniera agrónoma, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/dd5577fb-5a84-4d01-9ebe-bfba9d31fc18>

Constantino, L., Gil, Z., Orrego, J., Zamorano, C., Benavides, P., Ariza, C. R., Ospina C., Trejos, J., & Menza, H. (2023). Chisas (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas al cultivo de *Coffea arabica* en Colombia y caracterización de daños. *Revista Cenicafé*, 74(2), e74202. <https://doi.org/10.38141/10778/74202>

Cuellar, V., Arreguín, J., González, M., Salgado, M., Farrera, R., Gutiérrez, G., & Calderón, G. (2024). Effect of biotic stress due to *Phyllophaga* spp. on antioxidant compounds during jicama root (*Pachyrhizus erosus*) Development. *Horticulturae* 10(5), 485. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10050485>

Cruz, S., Garay, E., y Rojas, J. (2021). Gallina ciega, pero voraz. *Elementos* 123, 41–44. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/000000006069.pdf>

Cueva, M. (2014). Identificación taxonómica de las especies de *Phyllophaga* (Col. *Scarabaeidae*) presentes en diez cultivos de importancia económica en la provincia de Los Ríos. [Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, Universidad de las Fuerzas Armadas] <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9426/1/T-ESPE-002706.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (DANE, 2015). *Boletín mensual insumos y factores asociados a la Producción agropecuaria*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_may_2015.pdf

Gallardo A., y Hidalgo F. (2021). *Gallina Ciega ¿plaga o aliado?*. <https://idp.cimmyt.org/gallina-ciega-plaga-o-aliado/>

García, G., Ortega, L., Hernández, H., García, A., Nápoles, J., y Cortés R. (2009). Descripción de las larvas de tercer estadio de Melolonthidae (Coleoptera) asociadas al cultivo de *Agave tequilana* var. Azul y su fluctuación poblacional en Jalisco, México.

Entomología Neotropical (2009) 38 (6), 769-780
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000600010>

Gomez, I. (2019). Llantén forrajero. SCRIBD.
<https://es.scribd.com/presentation/485220035/LLANTEN-FORRAJERO-ISMAEL-GOMEZ>

Hidalgo, E. (2001). *Uso de microorganismos para el control de Phyllophaga spp.* Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. 60 i – iv

Hilje, L. & Cubillo, D. (2017). Seasonality of Adult Melolonthidae (Coleoptera) in the Foothills of Irazú Volcano, Costa Rica. *Southwestern Entomologist*, 42 (3):821-831.

H. Gobierno Provincial de Tungurahua, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – Tungurahua, 2019- 2023. <https://www.tungurahua.gob.ec/file/2020/07/PDyOT-TUNGURAHUA-2019-2023-Version-2.pdf>.

Inostroza, J., Méndez, P., y Sotomayor, L. (2016). *I. Botánica y morfología de la papa.* Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 193. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7281>

King A. (1984). Biology and identification of white grubs (Phyllophaga) of economic importance in central America. *International Journal of Pest Management* 30, 30–50.

León R., Bonifaz N., Y Gutiérrez F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas.* Universidad Politécnica Salesiana
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>

Márquez J. (2023). Complejo de Gallina ciega asociado a pastos y jardines privados de la ciudad de México, [Tesis para obtener el título de licenciada en biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].

<https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/0882cece-f4e8-4d51-9881-1097739138b3/content>

Mena C., & Velásquez V. (2010). *Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de Frijol en Zacatecas*. INIFAP. México. 83 p.
<http://zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/PlagasFrijol.pdf>

Morocho N., Mazón M., Y Ruiz J. (2020). Hongos entomopatógenos potenciales para el control biológico de *Phyllophaga* spp. En sistemas agrícolas de la comunidad la matara, cantón Saraguro. [Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Loja].
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz>

Morón, M., Rojas, C., y Arce, R. (2016). Los estados inmaduros de *Phyllophaga heteronycha*, *P. leonina* y *P. angulicollis* (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 933–943.
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.07.014>

Negrete R. (2013). “*Nematodos entomopatógenos procedentes de la rizosfera de suelos maiceros infestados con la gallina ciega Phyllophaga polyphylla Bates*” [Colegio de Postgraduados Institución de Enseñanza e Investigación y Ciencias Agrícolas]. <http://193.122.196.39:8080/xmlui/handle/10521/1851>

Oliveira L., Roggia, S., Salvadori, J., Ávila C., Fernandes, P., & Martins de Oliveira C. (2012). Insectos que atacan raíces y nódulos de soja. 2, pp. 82–83.
https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Ciclo-biologico-de-Phyllophaga-cuyabana_fig2_263734594

Palacio, M., (2010). *Determinación de las especies de Astaena (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas a cultivos en dos altiplanos colombianos* [Universidad nacional de Colombia].

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70360/39356203.2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Porres, V., y Cuxil, D. (2024). ¿Cuáles son las principales plagas de La papa?. *Cambiagro*. <https://blog.cambiagro.com/papa/plagas-de-la-papa/plagas-de-la-papa/>

Pumisacho, Manuel, y Sherwood, S. (2002). *El cultivo de la papa en ecuador*. INIAP

Quintero, S. (2019). Evaluación del desarrollo de la cebolla (*Allium fistulosum*)” con la aplicación de un foliar orgánico compuesto y un foliar comercial en la vereda El Cedral, municipio de Acevedo, departamento del Huila (Colombia). [Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/25508>

Romero, A. (2003). Ecología química del escarabajo *Phyllophaga obsoleta* (Coleoptera: Melolonthidae). [Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en desarrollo de productos bióticos, Instituto Politécnico Nacional].

Ruiz, J., Aquino, T., Eugenia, M., Rivera, S., y Pablo, S. (2012). Control integrado de la gallina ciega *Phyllophaga vetula* Horn (Coleoptera: Melolonthidae) con agentes entomopatógenos en Oaxaca, México. *Revista Científica de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Oriente Agrícola* 12

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2015). *Campaña Manejo Fitosanitario del Maíz Plagas Rizófagas del Maíz*. <https://www.cesavem.mx/img/fitosanitariodelmaiz/maiz.pdf>

Shannon, y Carballo. (1996). *Control microbiano de Phyllophaga spp*. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/981/Control_microbiano_de_Phylllophaga_spp.pdf?sequence=1

Suárez, G. (2024). Estudio de métodos de riego en el rendimiento y calidad nutricional de forrajes en Ecuador, [componente práctico del examen de carácter complejo previo a la obtención del título de: ingeniero agropecuario. Universidad Estatal Península de Santa Elena] <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/12059/1/UPSE-TIA-2024-0044.pdf>

Taymy, J. (2019). “Manejo Integrado del Orozco (*Phyllophaga* spp.) en el cultivo de café (*Coffea arabica*)” en la Hacienda Chojampe, Cantón Ventanas. [Componente práctico del examen de grado de carácter complejo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de: ingeniero agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7950/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000211.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Villalobos, L., Sánchez, J. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lechrías de las zonas altas de Costa Rica. II. valor nutricional. *Agronomía Costarricense* 34 (1), 43-52.

Vibrans, H. (2009). *Malezas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/trifolium-repens/fichas/ficha.htm>

Vive Tungurahua. (2019). *TUNGURAHUA - QUERO*. TURISMO.

ANEXOS



Figura. 9 medición y extracción del cubo de tierra.



Figura. 10 recolección de larvas de *Phyllophaga* en tarrinas plásticas con tierra del lugar húmeda.



Figura. 11 *preparación de la solución de pampel*

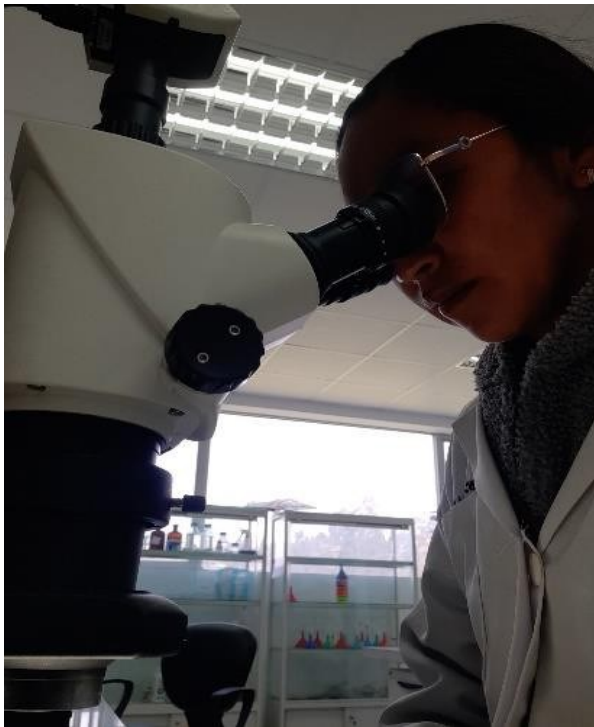


Figura 12 *identificación de las larvas en tercer estadio de Phyllophaga*