

## **Diagnóstico de insectos plaga en el cultivo de la oca (*Oxalis tuberosa* mol.) en el altiplano norte, provincia Camacho, La Paz**

*Insect pests diagnosis in the oca crop (*Oxalis tuberosa* mol.) in the northern Altiplano province Camacho, La Paz.*

Verónica Escalante Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Mayor de San Andrés. Calle héroes del Acre Esquina Landaeta. E-mail: vec-24@hotmail.com

### **Resumen**

El cultivo de la oca es uno de los más importantes en el Altiplano boliviano y estratégico para la seguridad alimentaria de esta región. Este cultivo viene siendo atacado por varias plagas que disminuyen su rendimiento considerablemente. El objetivo de este trabajo fue en de identificar y cuantificar los insectos y sus poblaciones en la región del altiplano norte de La Paz. El trabajo se desarrolló en el Altiplano Norte, en parcelas de oca de los propios agricultores de las comunidades San Pedro de Punama, Cariquina Grande, Jutilaya y Chojasquia del municipio de Mocomoco de la provincia Camacho, La Paz. Se implementaron diferentes herramientas como encuestas a productores de oca, instalación y monitoreo de trampas de caída en parcelas de oca, visita a los almacenes y registro de información climática. Se identificaron tres insectos plaga de la oca, *Aristidius tuberculatus* Voss., conocida como Gorgojo de la oca, y *Systema* sp., conocida como Gusano de la oca, *Agrotis* sp., conocida como gusano de tierra o ticona. En todo el ciclo del cultivo de la oca, la mayor población de especímenes adultos se cuantificó en *Aristidius tuberculatus* Voss., mientras que la población de *Systema* sp., fue menor. La mayor incidencia en los tubérculos de la oca, fue producida por *Aristidius tuberculatus* Voss., en todas las comunidades de estudio, siendo la más afectada Cariquina Grande en relación a las demás; mientras *Systema* sp., originó una baja incidencia, y solo se produjo en la comunidad Jutilaya, y *Agrotis* sp., presentó una baja incidencia en las comunidades de Chojasquia y Jutilaya mientras en las otras dos comunidades no registró.

**Palabras clave:** Altiplano norte Bolivia, plagas, oca, tubérculos andinos.

### **Abstract**

The oca crop is one of the most important in the Altiplano of Bolivia and strategic for food security in this region. Several pests that decreases its yield considerably are attacking this crop. The aim of this study was to identify and quantify the insects and their populations in the northern Altiplano of La Paz. The research took place in farmers plots of the communities San Pedro de Punama, Cariquina Grande, Jutilaya and Chojasquia of the municipality of Mocomoco province Camacho, La Paz. Different tools such as surveys to oca farmers, installation and monitoring of pitfall traps in oca plots evaluation of the stores and finally was recorded the climate information. Three insect pests of the oca crop were identified, *Aristidius tuberculatus* Voss. (Common name Gorgojo de la oca), *Systema* sp. (Gusano de la oca), and *Agrotis* sp. (gusano de tierra or ticona). Throughout the oca crop cycle the population of adult specimens was measured, the *Aristidius tuberculatus* Voss. population was higher than the *Systema* sp. In all study communities the highest incidence in oca tubers was produced by *Aristidius tuberculatus* Voss, the most affected in relation to others was Cariquina Grande. While *Systema* sp., resulted in a low incidence, and only occurred in the community Jutilaya. *Agrotis* sp. presented a low incidence in communities Chojasquia and Jutilaya, in the other two communities did not register incidences.

**Keywords:** northern Altiplano Bolivia, pests, oca, Andean tubers

## INTRODUCCIÓN

La oca (*Oxalis tuberosa* Mol.), es una especie nativa de la región alto andina. Su importancia radica, al ser fuente de alimento para los pobladores desde épocas ancestrales. En la actualidad es cultivada en diferentes comunidades rurales del Altiplano y los Valles en todos los países andinos, especialmente en Perú, Ecuador y Bolivia.

Sin embargo, en las zonas de producción donde adquiere la mayor importancia alimentaria y económica, se observan daños en los tubérculos a causa de plagas insectiles, que ocasionan pérdidas significativas a los agricultores que las producen, porque la calidad y la cantidad de los tubérculos se ven afectados al tener galerías al interior, y hace que no sea útil para la alimentación y la venta.

### Objetivos

- Identificar las especies de insectos plaga en el cultivo de la oca que se presentan en las cuatro comunidades de estudio.
- Cuantificar la población de los insectos plaga identificados en el cultivo de la oca.
- Evaluar la incidencia y severidad en la cosecha y almacén de los insectos plaga en la oca, en las cuatro comunidades del Altiplano Norte.

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el trabajo de investigación se realizó en el periodo agrícola 2011 – 2012, constó de diversas técnicas las cuales fueron: encuestas a los productores de oca, selección al azar de las parcelas de oca de los agricultores, construcción de las trampas de caída, instalación de trampas de caída en las parcelas de oca, monitoreo y mantenimiento de las trampas, evaluación de incidencia y severidad a la cosecha, identificación de especímenes en el laboratorios autorizados.

### Encuesta a productores de oca

Se encuestó a un total de 20 las familias, 5 por comunidad, sobre la presencia y los daños que ocasionan los insectos plaga de la oca. a las familias productoras de oca, en las comunidades San Pedro de Punama, Cariquina Grande, Jutilaya y Chojaquia.

### Selección de parcelas de estudio

Para capturar insectos plaga de la oca, las parcelas de estudio fueron seleccionadas previa autorización de los agricultores, se seleccionaron 5 parcelas de oca por comunidad pertenecientes a los agricultores haciendo un total de 20 parcelas o unidades de estudio.

### Construcción de trampas de caída

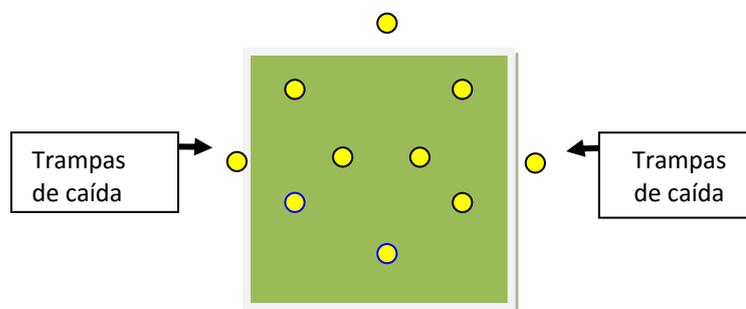
Pensando en adultos del gorgojo de la oca, se construyeron trampas de caída para capturar insectos plaga de la oca fueron construidas según el diseño propuesto por la Fundación PROINPA para (gorgojo de los Andes), se emplearon botellas plásticas de refrescos pett de 2 litros.

### Instalación de trampas de caída en las parcelas

Las trampas de caída fueron instaladas al borde de las parcelas de oca durante la emergencia en el mes de noviembre de 2011, previo a la instalación de las trampas en principio se cavaron hoyos en el suelo de 20 cm de profundidad y 15 cm de diámetro aproximadamente en donde se enterraron las trampas.

### Monitoreo y mantenimiento de trampas de caída

Una vez instaladas las trampas de caída en las parcelas de estudio, se elaboró un cronograma de monitoreo y evaluación mediante el cronograma, las trampas fueron monitoreadas y evaluadas cada 2 semanas, a partir noviembre 2011 hasta mayo 2012, desde la emergencia hasta la madurez fisiológica de las plantas.



**Figura 1.** Croquis del establecimiento de las trampas de caída



**Figura 2.** Monitoreo de las trampas de caída de plagas de la oca

**Identificación taxonómica de especímenes**

Los especímenes capturados se los registró en una planilla para ser identificados, luego se hizo el montaje respectivo, siguiendo estrictamente las normas sugeridas por Medina (1997), para el montaje y preservación de insectos. Para su identificación por especialistas, las muestras fueron enviadas al laboratorio de entomología de la Fundación PROINPA en Cochabamba.

**Evaluación de incidencia y severidad a la cosecha**

Para evaluar el porcentaje de incidencia y severidad el daño ocasionado por plagas (larva) en los tubérculos de oca, se tomaron tres muestras de los extremos y el medio de la parcela, las muestras (tubérculos de oca) fueron cosechadas de cada 10

metros lineales de surco, allí se contabilizó al azar 100 tubérculos, registrando el número de tubérculos dañados.

**a) Determinación del porcentaje de incidencia**

Se determinó a través de la siguiente relación:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de tubérculos dañados}}{\text{N}^\circ \text{ total de tubérculos de muestra}} * 100$$

**b) Determinación del porcentaje de severidad Escala en categorías descritas de 0 a 4**

**c) Intensidad de daño**

Posteriormente la intensidad del daño se calculó mediante la fórmula de Kaspers.

**Cuadro 1.** Escala de categorías para determinar el % de severidad

Grado de severidad	Porcentaje de tubérculo dañado
0	Tubérculo sano
1	Daño inicial (0-25%)
2	Daño inicial y un daño más profundo (25-50%)
3	Daño más severo y dos daños más profundo (51-75%)
4	Daño muy severo, pérdida total (mayor a 75%)

$$ID (\%) = \frac{\sum nv}{i N} \times 100$$

En donde:

n = número de tubérculos en cada categoría

v = Valor de la categoría

i = Valor de la categoría más alta

N = Número total de tubérculos.

**Figura 3.** Fórmula de Kaspers

## RESULTADOS

### Identificación de insectos plaga

Se identificaron a *Aristidius tuberculatus* Voss, *Systema* sp y *Agrotis* sp, como insectos plaga del cultivo de la oca en la provincia Camacho del Altiplano Norte de Bolivia.

Estas tres especies, fueron identificadas en las parcelas como las principales plagas de la oca, en

las comunidades San Pedro de Punama, Jutilaya, Chojasquia y Cariquina Grande.

### Gorgojo de la oca (*Aristidius tuberculatus* Voss.)

Según IPGRI y CIP (2001), identifico como plaga a *Aristidius tuberculatus* Voss. Gorgojo de la oca como el organismo que ataca al tubérculo de la oca.

**Cuadro 2.** Clasificación taxonómica de *Aristidius tuberculatus* Voss.

Orden	Coleóptera
Familia	Curculionidae
Genero	<i>Aristidius</i>
Especie	<i>Tuberculatus</i>
Nombre Científico	<i>Aristidius tuberculatus</i> Voss.
Nombre común	Gorgojo de la oca

**Cuadro 3.** Clasificación taxonómica de *Systema* sp.

Orden	Coleóptera
Familia	Chrysomelidae
Genero	<i>Systema</i>
Nombre Científico	<i>Systema</i> sp.
Nombre común	Gusano de la oca

**Cuadro 4.** Clasificación taxonómica de *Agrotis* sp.

Orden	Lepidóptera
Familia	Noctuidae
Genero	<i>Agrotis</i>
Nombre Científico	<i>Agrotis</i> sp.
Nombre común	Gusano de tierra (ticona, silvi)



**Figura 4.** Gorgojo de la oca

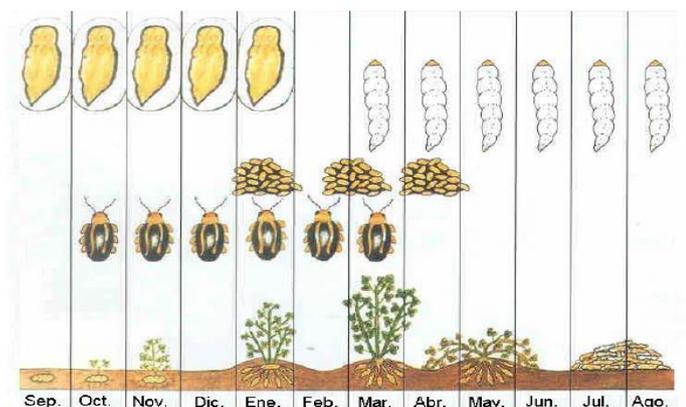
**Gusano de la oca (*Systema* sp.)**

Según IPGRI y CIP (2001), identifico como plaga a *Systema* sp. (Gusano de la oca) que causa daño principalmente al tubérculo y al follaje.

Según Ruiz, (1998), menciona que los huevos tienen forma oval alargada de color amarillo claro o blanco amarillento, las larvas son eruciformes sin patas abdominales, formando 11 segmentos, la pupa es libre y bastante inactiva.



**Figura 5.** Gusano de la oca (*Systema* sp.)



**Figura 6.** Ciclo de vida de *Systema* sp. Fluctuación poblacional *Systema* sp.

**Ticonas (*Agrotis* sp.)**

Según IPGRI y CIP (2001), se identificó como plaga a *Agrotis* sp (Gusanos de tierra o Ticonas) que causa daño principalmente al tubérculo y al follaje.

Según Alcázar *et al.*, (2003), los huevos son de forma redonda, achatada, periodo de incubación de 12 días recién ovipositado tiene una coloración blanco-amarilla, la larva es de tipo eruciforme (forma de oruga) al emerger son pequeñas y se alimentan en los tubérculos realizando pequeñas raspaduras.

**Cuantificación de insectos plaga adultos (*Aristidius tuberculatus* Voss. y *Systema* sp.) en las comunidades**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las cuatro comunidades de estudio la comunidad que presento

mayor población de insectos plaga de *Aristidius tuberculatus* Voss. fue Cariquina Grande con 94 insectos plaga adultos, mientras que en las comunidades de Chojasquia, Jutilaya, San Pedro de Punama presento menor población (37, 20,21 insectos adultos respectivamente).

En cambio mayor número de especímenes de *Systema* sp, se registró en la comunidad Jutilaya (14 especímenes adultos) respecto a un bajo número de especímenes en las comunidades de, Cariquina Grande Chojasquia y San Pedro de Punama (2, 3, 2 especímenes adultos respectivamente) en todo el ciclo del cultivo de la oca.



Figura 7. Silvi o Ticona (*Agrotis* sp.)

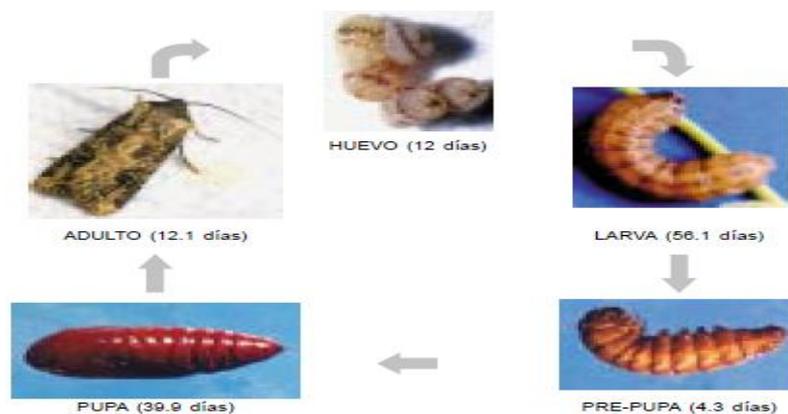


Figura 8. Ciclo biológico del gusano de tierra (*Agrotis* sp.).

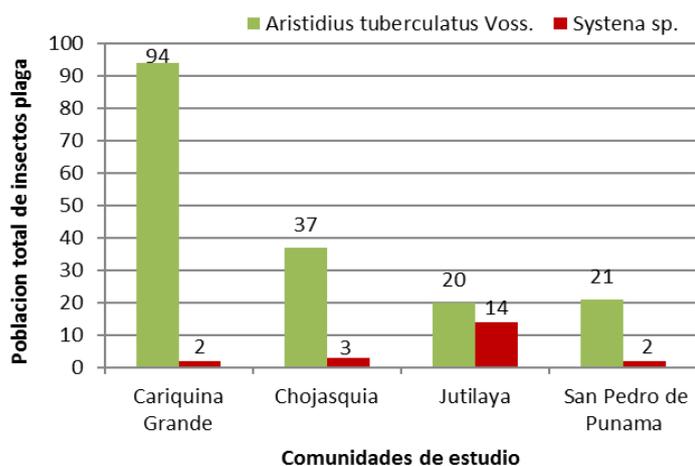


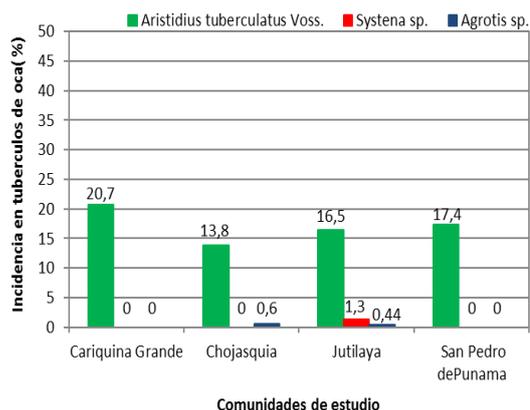
Figura 9. Cuantificación de insectos plaga adultos de *Aristidius tuberculatus* Voss., y *Systema* sp

### Incidencia de los insectos plaga de la oca en la cosecha (%).

Se encontró en promedio una incidencia de 17,1% de *Aristidius tuberculatus* Voos., en los tubérculos de la oca, lo cual significa de cada 100 tubérculos 17 fueron atacados por la larva del gorgojo de la oca. En cuanto a las comunidades, en Cariquina Grande se registró 20.7% de incidencia, seguidos de San Pedro de Punama, Jutilaya y Chojasquia, con 17.4, 16.5, 13.8% de incidencia, respectivamente.

Según Ortega y Torrez (1995), la plaga más importante es el Curculionido conocido como (*Aristidius tuberculatus* Voss.), en los campos y almacenes de 31 comunidades y 206 agricultores de Cusco causaba pérdidas entre 10 a 100%, siendo el factor limitante del cultivo.

En cambio *Systema* sp mostró una baja incidencia (1.3%) y solo en la comunidad Jutilaya, mientras en las otras comunidades no se observó incidencia de esta plaga, y se atribuye a la baja población del insecto adultos de la plaga.



**Figura 10.** Incidencia de los insectos plaga en los tubérculos de la oca (%)

Asimismo PROINPA (2003), menciona que el “gusano de la oca” *Systema* sp. (Coleóptera: Chrysomelidae) es una plaga específica de la oca, la larva ataca y causa galerías en los tubérculos.

Asimismo en Morochata y Lope Mendoza, (Cochabamba) se realizaron seguimientos a 15 parcelas de agricultores, y se observó a la cosecha en cinco casos en tubérculos de oca dañada por *Systema* sp., entre 40 y 50%, (Condori et al., 1995c).

Asimismo ocurre con *Agrotis* sp., mostro una baja incidencia (0.6%) en la comunidad de Chojasquia, y (0.44) en Jutilaya, mientras en las dos comunidades de estudio no se observó incidencia de esta plaga.

Según Revollo (1998), son insectos ampliamente distribuidas en todas las áreas donde se cultiva oca, constituyen uno de los problemas más comunes especialmente como comedores de tubérculos, habiéndose registrado en casos excepcionales hasta un 50% de tubérculos dañados, los tubérculos atacados presentan perforaciones o agujeros limpios de excrementos que luego se tornan de aspecto obscuro debido a pudriciones secundarias.

Según Cisneros (1988), *Agrotis* sp., tiene preferencia por el tubérculo, inicia su incremento poblacional a medida que los tubérculos se desarrollan, y alcanza su mayor ocurrencia en el mes de junio registrándose 215 larvas en 100 tubérculos.

**Severidad de los insectos plaga de la oca en la cosecha (%)**

La severidad fue mayor de *Aristidius tuberculatus* Voss., en relación a *Systema* sp. y *Agrotis* sp. en los tubérculos de oca, las larvas de *Aristidius tuberculatus* Voss., ocasionaron en promedio diferente grado de severidad a nivel de Comunidades, la mayor severidad del daño fue registrado en la comunidad Cariquina Grande (2.75%), seguidos de San Pedro de Punama y

Jutilaya (1,98, 1.87%), mientras en Chojasquia fue baja (1.44%).

Mientras la severidad de *Systema* sp, fue baja (0.2%) la misma solo en la comunidad Jutilaya, y las demás comunidades no registró.

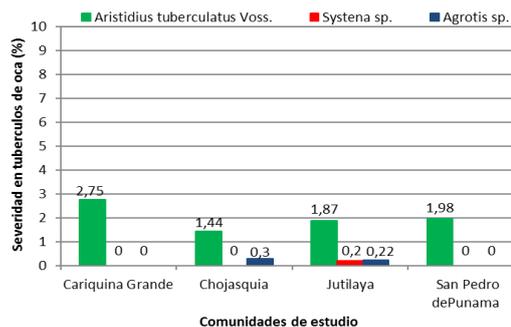
Asimismo para *Agrotis* sp., presentó una severidad baja en la comunidad de Chojasquia (0.3%) y Jutilaya (0.22%) en las otras dos comunidades no registro daño en la cosecha de oca.

Según Yabar *et,al* (1991), La plaga más importante que afecta a la oca en la zona del cusco es el “gorgojo de la oca” antes *Microtrypes* sp. ahora (*Aristidius tuberculatus* Voss.) que ocasiona pérdidas muy severas Incidencia de los insectos plaga en almacén (%)

La mayor incidencia promedio se observó a causa de las larvas de *Aristidius tuberculatus* Voss., 3,2% lo cual indica que de cada 100 tubérculos de oca almacenadas 3 fueron atacados por larvas del gorgojo de la oca, en relación a *Systema* sp que presentó una baja incidencia de 0,1% y *Agrotis* sp. que no presento incidencia.

En cuanto a las comunidades se registró alta incidencia de *Aristidius tuberculatus* Voss., en la comunidad de Cariquina Grande (4%), en relación a las demás comunidades como San Pedro de Punama, Jutilaya y Chojasquia, donde la incidencia fue menor (3.8, 3.6, 1.4 % respectivamente).

Según el Programa colaborativo biodiversidad de raíces y tubérculos andinos (2001), la infestación que ocurre en almacén se da en las áreas de selección, áreas de almacenamiento y semilla infestada.



**Figura 11.** Severidad de daño causado por los insectos plaga en tubérculos de oca (%)

En cambio *Systema* sp mostró una baja incidencia (0.4) solamente en la comunidad Jutilaya, mientras en las otras comunidades no se observó incidencia de esta plaga.

Asimismo *Agrotis* sp., no registro incidencia esto debido a que los agricultores seleccionan los tubérculos para almacenarlo libre de tubérculos

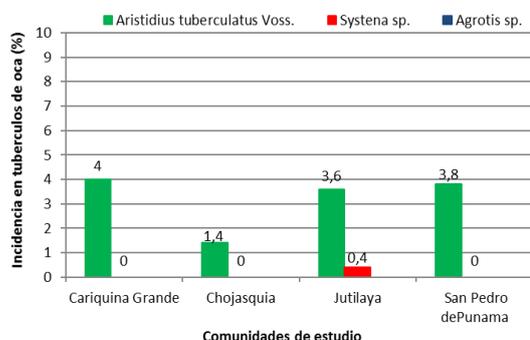
infestados exteriormente para que no infeste de podredumbre a todo el almacén.

**Severidad de los insectos plaga en almacén (%)**

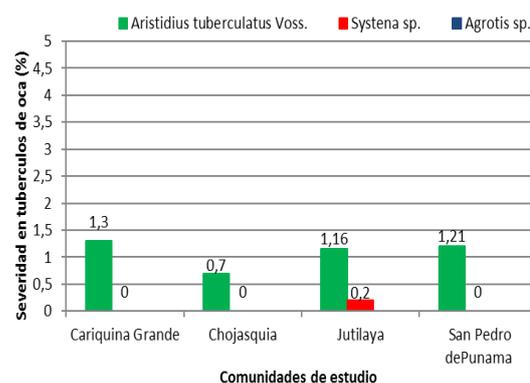
La severidad fue mayor de *Aristidius tuberculatus* Voos., en relación a *Systema* sp y *Agrotis* sp. en los tubérculos de oca en almacén, Las larvas de *A. tuberculatus* ocasionaron diferente grado de severidad en las comunidades (Figura 28), la mayor severidad del daño fue registrado en la comunidad Cariquina Grande (1.3%), seguidos de San Pedro de Punama y Jutilaya (1.21, 1.16% respectivamente), mientras en Chojasquia, la severidad fue baja (0.7%).

Mientras la severidad de *Systema* sp, fue baja (0.2%) la misma solo en la comunidad Jutilaya, y las demás comunidades no registró.

Asimismo *Agrotis* sp. No registro intensidad de daño en ninguna de las comunidades



**Figura 12.** Incidencia de daño causado por los insectos plaga en tubérculos de oca en almacén (%)



**Figura 13.** Severidad de daño causado por los insectos plaga en tubérculos de oca en almacén

**.CONCLUSIONES**

En las comunidades de Cariquina Grande, Chojasquia, Jutilaya y San Pedro de Punama, del altiplano norte, se identificaron tres insectos plaga de la oca, *Aristidius tuberculatus* Voss., que es comúnmente conocida como Gorgojo de la oca, *Systema* sp comúnmente conocida como Gusano de

la oca y *Agrotis* sp., conocida como gusano de tierra o gusano gris.

La mayor población de especímenes adultos en todo el ciclo del cultivo de la oca, se cuantificó en el Gorgojo de la oca (*Aristidius tuberculatus* Voss.), mientras que la población de Gusano de la oca, (*Systema* sp.) fue menor.

La mayor incidencia en los tubérculos de la oca, fue producida por *Aristidius tuberculatus* Voss., en todas las comunidades de estudio, siendo la más afectada en la comunidad Cariquina grande en relación a las demás. Mientras *Systema* sp originó una baja incidencia, y esta solo se produjo en la comunidad Jutilaya, asimismo para *Agrotis* sp registro una baja incidencia en la comunidad de Chojasquia y Jutilaya.

Los tubérculos de oca, mostraron mayor severidad ocasionada por *Aristidius tuberculatus* Voss., (Gorgojo de la oca) en todas las comunidades, existiendo más daño en la comunidad Cariquina Grande. Mientras *Systema* sp (Gusano de la oca) tuvo baja severidad y solo en la comunidad Jutilaya y no así en las otras comunidades, Asimismo para *Agrotis* sp.

La mayor incidencia en los tubérculos de la oca en almacén fue producida por *Aristidius tuberculatus* Voss., en todas las comunidades de estudio, siendo la más afectada en la comunidad Cariquina grande en relación a las demás. Mientras *Systema* sp originó una baja incidencia, y esta solo se produjo una vez más en la comunidad Jutilaya, y *Agrotis* sp., no registro incidencia en almacén.

La mayor severidad en almacén fue ocasionada por *Aristidius tuberculatus* Voss., (Gorgojo de la oca) en todas las comunidades, existiendo más daño en la comunidad Cariquina Grande. Mientras *Systema* sp (Gusano de la oca) tuvo baja severidad y una vez más solo en la comunidad Jutilaya y no así en las otras comunidades, y *Agrotis* sp., no presentó severidad en ninguna de las comunidades de estudio.

**COLABORADORES**

Agricultores de las comunidades Cariquina Grande, Chojasquia, Jutilaya y San Pedro de Punama.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- CISNEROS, F. 1988. Manejo Integrado de las Palomillas. (Lepidoptero: Gelechiidae) en la Papa. Curso Internacional (ICA-CIP). Bogota, Colombia. 131p.
- CONDORI, P., J. FRANCO. 1995. Evaluación de pérdidas de rendimiento en campo por *Thecavermiculatus* sp. en cultivo de oca. En: Informe anual 1994-95 IBTA –PROINPA. Cochabamba, Bolivia. Pp. IX86-IX87.
- ESPINOZA, R. 1999. Transferencia de tecnología del control biológico de la polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*), utilizando (*Baculovirus Phthorimaea*) en la comunidad de Huaraco. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andres. Facultad de Agronomía. Carrera de ingeniería Agronomica. La Paz, Bolivia.
- IPGRI/CIP. 2001. Descriptores de Oca (*Oxalis tuberosa* Mol.). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Centro Internacional de la Papa, Lima Perú.
- JESUS ALCÁZAR GONZALO ALDANA SUSAN MAYTA (2003), plagas y control el cultivo de la papaliza.
- Programa colaborativo biodiversidad de raíces y tubérculos andinos INFORME ANUAL 1999 CIP-SDC-CONDESAN La Molina, Marzo (2000).
- PROINPA (2003), Cochabamba, Bolivia. Pp.IX77-IX85. Plagas de la oca *Systema* sp.
- RUIZ, M. 1998. Estudio sobre los factores bióticos y abióticos que influyen en los parasitoides endémicos de polilla de la papa y áfidos en el Altiplano Central. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería agronomica. Universidad Mayor de San Andres, U.M.S.A. La Paz, Bolivia. 120p.
- REVOLLO, G. 1998. Biología y fluctuación poblacional del gusano de la oca *Systema* sp. en la Localidad de Piusilla-Morochata. Tesis Ing. Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias “Martín Cárdenas”, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. 82p.
- VARGAS, M. 2005. Introducción a la Entomología General y Agrícola. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Instituto de Investigaciones Agrícolas El Vallecito. Editorial universitaria. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- YABAR, Y.y F. CESPEDES. 1991. Guía de campo para identificaciones de larvas de insectos que atacan a la papa, Estacion Experimental Andenes, Cuzco, Perú.
- ZANABRIA, E. 1997. Entomología económica sostenible. Plagas de los cultivos Andinos: papa y quinua y el manejo agroecológico en ecosistemas frágiles de la región Andina. Universidad Nacional del Altiplano.