

El Gorgojo de Los Andes, experiencias y prácticas en el control de la plaga en el cultivo de papa en Bolivia

Félix Rodríguez; Luis Crespo

Fundación PROINPA

E mail: f.rodriguez@proinpa.org

Resumen. El Manejo Integrado de Plagas en el Gorgojo de Los Andes (*Rhigopsidius piercei* y *Premnotrypes* spp.) se compone de una veintena de prácticas o componentes para las diferentes fases del ciclo de vida del gorgojo, que coincide con el ciclo del cultivo de la papa. La difusión y aplicación por productores de las prácticas no ha logrado los efectos esperados en la reducción del ataque de la plaga. Una razón para este hecho es que las prácticas propuestas son numerosas y las recomendaciones para su aplicación son diversas. La presente publicación muestra una priorización de las prácticas más adecuadas para la aplicación masiva e individual, por parte de productores de papa, en el control del gorgojo. Este ordenamiento de las prácticas se realizó participativamente con un grupo de expertos en el tema bajo los criterios de facilidad de aplicación, efectividad en el control, bajo costo y tiempo de aplicación. Las percepciones de los expertos fueron ponderadas y analizadas, los resultados coinciden en la priorización de las mejores prácticas para cada especie de gorgojo. Las prácticas priorizadas en *Rhigopsidius piercei* fueron el uso de trampas húmedas, selección de papa semilla y aplicación de insecticidas, en *Premnotrypes* spp. fue priorizada la selección de papa semilla, uso de mantas a la cosecha y remoción de suelo.

Palabras clave: Manejo Integrado de Plagas; Pos Cosecha; *Rhigopsidius piercei*; *Premnotrypes* spp.

Abstract. The Andean Weevil, experiences and practices in controlling the pest in potato cultivation in Bolivia. The Integrated Management of Pest in the Andean Weevil (*Rhigopsidius piercei* and *Premnotrypes* spp.) consists of twenty practices or components for the different phases of the life cycle of the weevil, which coincides with the cycle of potato cultivation. The dissemination and implementation of the practices has not achieved the expected reduction in pest attack. One reason for this is that the proposed practices are numerous and recommendations for implementation are different. This publication shows a prioritization of the most suitable practices for mass and individual application, by potato producers in weevil control. This system of practices was conducted participatory with a group of experts on the subject on the criteria of ease of application, control effectiveness, low cost and implementation time. Perceptions of the experts were weighted and analyzed; the results coincide in prioritizing best practices for each species of weevils. The prioritized practices in *Rhigopsidius piercei* were the use of wet traps, potato seed selection, and application of insecticides; in *Premnotrypes* spp. it was prioritized the selection of seed potatoes, the use of blankets in harvest, and soil removal.

Keywords: Integrated Management of Pests; Post Harvest; *Rhigopsidius piercei*; *Premnotrypes* spp.

Introducción

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo que tiene la mayor importancia en aspectos económicos y sociales, dentro del sistema agrícola de la región andina de nuestro país, debido a que la mayor parte de las familias campesinas se dedican a este cultivo (Zeballos *et al.*, 2009). Asimismo, la población rural y urbana de Bolivia, tiene como principal sustento alimentario a los tubérculos de papa, cuyos índices de consumo *per capita* alcanza a 100 kg, encontrándose entre los más altos del mundo (El Deber, 2013).

En Bolivia se estima que unas 35.000 hectáreas están afectadas por el *Gorgojo de Los Andes*; cuantificando sus efectos, en función del daño de la plaga al tubérculo, se estima una pérdida de \$us 200 por hectárea, por tanto una pérdida total de \$us 7.000.000.- por año a nivel nacional (Zeballos *et al.*, 2009).

El complejo *Gorgojo de Los Andes* en Bolivia, se encuentra distribuido en toda la región andina, entre los 2.500 y 4.700 msnm. Este complejo está formado por cinco especies diferentes, agrupadas en tres géneros que son:

- *Rhigopsidius*
- *Premnotrypes*
- *Phyrdenus*

en cambio *Phyrdenus* sp., se encuentra en la zona de los valles bajos entre 1500 y 2500 msnm (Calderón *et al.*, 2004). Los adultos se alimentan del follaje de las plantas de papa, pero el principal daño es ocasionado por las larvas, al alimentarse de los tubérculos, lo que ocurre en campo y es percibido al momento de la cosecha. Las pérdidas eco-

nómicas ocasionadas por el complejo gorgojo son cuantiosas, en casos extremos se puede perder hasta el 80% del valor de la cosecha debido a la pérdida de calidad del producto, afectando significativamente a los ingresos de los agricultores (Calderón *et al.*, 2004).

El *Gorgojo de Los Andes* es una plaga que ocasiona pérdidas en el cultivo de papa, tanto en campo como en almacén. Durante la pasada década se realizaron esfuerzos en el desarrollo de una estrategia para su control. La Fundación PROINPA en la década del año 2000, desarrolló varias estrategias para el *Manejo Integrado de Plagas* del complejo *Gorgojo de los Andes* (Calderón *et al.*, 2004). Estas estrategias comprenden una serie de componentes o prácticas recomendadas según el ciclo biológico de la plaga.

Las prácticas recomendadas para *R. piercei* y *Premnotrypes* spp., coinciden con el ciclo vegetativo del cultivo de papa (siembra de año) y los estados fisiológicos (huevo, larva o gusano, pupa y adulto) que aproximadamente tiene un año calendario de duración.

Una diferencia fundamental de *R. piercei* con respecto a *Premnotrypes* spp., es que *R. piercei* no abandona el tubérculo para completar su ciclo, mientras que *Premnotrypes* spp. completa su ciclo en el suelo y no en el tubérculo.

Las prácticas de control del gorgojo para cada especie de gorgojo se muestran en el Cuadro 1. El detalle de cada práctica se encuentra en el sitio web de la Fundación PROINPA:

<http://www.proinpa.org/tic/index.php/home/papa/plagas/gorgojo-de-los-andes>

Cuadro 1. Prácticas para el control del *Gorgojo de Los Andes*

Nro.	Práctica de control	<i>Rhigopsidius</i>	<i>Premnotrypes</i>
1	Selección de papa semilla	✓	✓
2	Embolsado de semilla	✓	✗
3	Remoción de suelos (área de prealmacenamiento)	✗	✓
4	Arado de la parcela cosechada	✓	✓
5	Empleo de pollos	✓	✓
6	Eliminación de <i>k'ipas</i>	✓	✓
7	Aporque alto	✓	✓
8	Aplicación de insecticidas	✓	✓
9	Zanjas revestidas de plástico	✓	✓
10	Barreras de plástico o barreras vegetales	✓	✓
11	Recolección nocturna de adultos	✓	✓
12	Cosecha oportuna	✓	✓
13	Uso de mantas a la cosecha	✗	✓
14	Empleo de hongos	✗	✓
15	Uso de trampas de caída	✓	✓
16	Uso de trampas húmedas	✓	✓
17	Concurso de recolección de adultos	✓	✓
18	Uso de semilla certificada	✓	✓

Referencias: ✓: SI aplica ✗: NO aplica

Estas prácticas se promovieron en diversos territorios, en especial donde la infestación y los daños que ocasiona la plaga son importantes. Aunque los esfuerzos por la difusión y adopción de las prácticas no han sido una prioridad para las agencias de desarrollo, no hay señales de que productores de papa están replicando alguna(s) de las prácticas mencionadas. Esta situación refleja la necesidad de priorizar y hacer una mejor recomendación, por lo que los objetivos de la presente investigación participativa fueron:

- *Determinar cuál o cuáles prácticas son fáciles de aplicar y de bajo costo.*
- *Determinar si no requieren de considerable inversión de tiempo.*
- *Determinar si son eficientes en el control de la plaga.*

Materiales y métodos

La Fundación PROINPA en el marco del Proyecto IssAndes¹, organizó un taller convocando a técnicos vinculados estrechamente en la problemática y que trabajan en diferentes zonas con presencia del complejo gorgojo.

En el taller participaron diferentes expertos entre técnicos y promotores, en el manejo y control del *Gorgojo de Los Andes*, quienes a partir de sus conocimientos y experiencias acumuladas, fueron participes en la evaluación y priorización de prácticas de manejo integrado del gorgojo de las especies *R. piercei* y *Premnotrypes* spp.

¹ Innovación para la seguridad y la soberanía alimentaria en los Andes www.issandes.org

Los criterios de evaluación fueron cuatro: 1) Fácil aplicación, 2) Costo de aplicación, 3) Tiempo requerido y 4) Eficiencia de Control.

La escala de evaluación utilizada fue:

- 1 = Muy malo
- 2 = Malo
- 3 = Regular
- 4 = Bueno
- 5 = Muy bueno

En la evaluación participativa, se contó con la presencia activa de diez y ocho técnicos y promotores. La ponderación de las percepciones se realizó por plaga y criterio.

Resultados

Rhigopsidius piercei

El gorgojo permanece en el tubérculo de papa hasta completar su desarrollo o ser adulto, por lo que las prácticas recomendadas toman en cuenta esta característica de la especie.

Entre las prácticas más utilizadas, y recomendadas según los expertos, se encuentran las mencionadas en el Cuadro 2. Las prácticas de control con mayor puntuación en promedio, son el uso de trampas húmedas, la selección de papa semilla y aplicación de insecticidas. Sin embargo, resalta el uso de barreras de plástico o barreras vegetales como la más eficiente en el control, mientras que la selección de semilla papa aparece como de menor costo y tiempo de aplicación, además de eficiente. El uso de trampas húmedas permite proporcionar a los adultos de gorgojo áreas de refugio, de donde pueden ser colectados fácilmente, logrando de

esta manera reducciones importantes de las poblaciones en campo. Respecto a la selección de semilla, esta es una actividad que los agricultores realizan rutinariamente, previamente a la siembra. En cuanto al uso de barreras de plástico o barreras vegetales, realmente es una práctica eficiente siempre y cuando se tenga la seguridad de que la semilla utilizada esté libre de la plaga, para lo cual se debe considerar la práctica de embolsado de la semilla antes de la siembra, para asegurar que la semilla este realmente libre de la plaga.

Premnotrypes spp.

Esta especie completa su desarrollo en el suelo, por lo que las prácticas recomendadas toman en cuenta esta característica de la especie. Entre las prácticas más utilizadas y recomendadas, según criterio de los expertos, se encuentran las mencionadas en el Cuadro 3.

Las prácticas de control con mayor puntuación en promedio son la selección de papa semilla, el uso de mantas a la cosecha y la remoción de suelos (áreas de pre-almacenamiento).

Sin embargo, resalta el uso de barreras de plástico o barreras vegetales como la más eficiente en el control, mientras que la selección de semilla papa y la remoción de suelos, aparece como de menor costo y tiempo de aplicación, además de eficiente.

De forma general la selección de semilla, es una práctica realizada por los agricultores de manera rutinaria. El uso de mantas a la cosecha es una práctica orientada a romper el ciclo de la plaga, logrando así bajar sus poblaciones para la siguiente campaña.

Cuadro 2. Priorización de prácticas de control de *Rhigopsidius piercei*

Código de práctica *	Características de la aplicación				Promedio de los cuatro criterios
	Facilidad	Costo	Tiempo requerido	Eficiencia del control	
16	4.4	4.2	4.0	3.9	4.1
1	4.4	3.6	3.7	4.4	4.0
8	4.2	2.8	3.3	4.6	3.7
2	3.8	3.1	3.3	4.4	3.6
18	4.3	2.7	3.0	4.3	3.6
10	3.4	2.9	3.1	4.7	3.5
15	3.3	3.6	3.6	3.6	3.5
7	3.8	3.1	2.8	4.0	3.4
6	3.1	3.6	2.8	4.0	3.4
17	3.2	3.1	2.4	4.0	3.2
11	3.0	3.3	2.6	3.4	3.1
12	3.0	2.9	2.8	3.1	2.9
9	1.4	1.8	2.2	4.0	2.4

Cuadro 3. Priorización de prácticas de control de *Premnotrypes* spp.

Código de práctica *	Características de la aplicación				Promedio de los cuatro criterios
	Facilidad	Costo	Tiempo requerido	Eficiencia del control	
13	4.4	3.7	3.9	3.8	4.0
3	4.2	3.9	3.8	3.9	4.0
16	4.1	3.8	3.7	3.9	3.9
8	3.9	2.6	2.9	4.2	3.4
7	3.3	2.7	2.7	4.1	3.2
12	3.2	3.1	2.8	3.6	3.2
10	2.9	2.5	2.6	4.5	3.1
15	3.3	3.3	2.8	3.1	3.1
11	3.1	3.0	2.5	3.6	3.0
17	3.2	2.6	2.6	3.7	3.0
5	2.8	2.2	3.1	3.4	2.9
6	2.9	2.7	2.6	3.1	2.8
4	2.4	2.2	2.5	3.2	2.6
9	2.2	1.9	2.0	3.8	2.5
14	2.4	1.3	2.6	2.8	2.3

* Referencias del Código de Práctica (válido para los cuadros 2 y 3):

- | | | | |
|----|-------------------------------|-----|---|
| 1: | Selección de papa semilla | 10: | Barreras de plástico o barreras vegetales |
| 2: | Embolsado de semilla | 11: | Recolección nocturna de adultos |
| 3: | Remoción de suelos | 12: | Cosecha oportuna |
| 4: | Arado de la parcela cosechada | 13: | Uso de mantas a la cosecha |
| 5: | Empleo de pollos | 14: | Empleo de hongos |
| 6: | Eliminación de k'ipas | 15: | Uso de trampas de caída |
| 7: | Aporque alto | 16: | Uso de trampas húmedas |
| 8: | Aplicación de insecticidas | 17: | Concurso de recolección de adultos |
| 9: | Zanjas revestidas de plástico | 18: | Uso de semilla certificada |

La remoción de suelos en áreas de pre almacenamiento (importante foco de infestación), es una práctica que debe hacerse oportunamente (julio – agosto), de fácil aplicación, bajo costo, requiere poco tiempo y es eficiente en la reducción de las poblaciones de la plaga, todo esto porque en comparación con las parcelas de producción de papa, estas áreas cubren terrenos muy reducidos (un promedio de 9 m²). En ambos casos, una práctica común usada por los agricultores, es el uso de insecticidas sin lograr resultados eficientes, esto por el desconocimiento en el tema y el uso inadecuado e inoportuno.

Acción colectiva para el control del gorgojo

Una característica particular en ambas especies de gorgojo es que no vuelan, pero pueden caminar distancias de unos 5 km en una noche en busca de alimento. Esto tiene consecuencias sobre el

control individual que realizan los productores en sus parcelas, ya que resulta inútil el esfuerzo individual por controlar el gorgojo que viene de otras parcelas aledañas. Por lo anterior, la estrategia de control debe incluir la participación de todos los agricultores de un amplio territorio. Existen experiencias de control colectivo del gorgojo en un determinado territorio, las cuales prueban tener una mayor efectividad en la reducción del ataque y pérdidas en el cultivo de papa en el altiplano.

La acción colectiva del control de gorgojo, convertida en una campaña, comprende un número reducido de prácticas de control que deben aplicarse por todos los productores de manera puntual, según el ciclo del cultivo y de la plaga. En el Cuadro 4, se observa la priorización de las prácticas de control de gorgojo por especie, que mejor se combinan para una eficiente campaña contra el gorgojo.

Cuadro 4. Combinaciones de prácticas de control por especie de gorgojo

<i>Rhigopsidius piercei</i>		<i>Premnotrypes</i> spp.	
Práctica	Puntaje	Práctica	Puntaje
Aplicación de insecticidas	7	Selección de papa semilla	13
Selección de papa semilla	7	Aplicación de insecticidas	11
Aporque alto	6	Remoción de suelos	8
Barreras de plástico o vegetales	4	Uso de mantas a cosecha	6
Cosecha oportuna	2	Aporque alto	6
Embolsado de semilla	2	Uso de trampas húmedas	4
Uso de semilla certificada	1	Cosecha oportuna	4
Concurso recolección de adultos	1	Uso de trampas de caída	3
Uso de trampas húmedas	1	Recolección nocturna de adultos	2
Eliminación de <i>k'ipas</i>	1	Barreras de plástico o vegetales	2
Uso de trampas de caída	0	Arado de parcela cosechada	2
Recolección nocturna de adultos	0	Concurso recolección de adultos	1
Zanjas revestidas de plástico	0	Empleo de hongos	1
		Zanjas revestidas de plástico	1
		Eliminación de <i>k'ipas</i>	1
		Empleo de pollos	1

A partir de la priorización de las prácticas por especie, es recomendable que una campaña de control del gorgojo considere la aplicación de insecticidas y la selección de papa-semilla para ambas especies de gorgojo. Además, el aporte alto en caso de *R. piercei*, y la remoción de suelos en áreas de prealmacenamiento en *Premnotrypes* spp.

La experiencia de la Fundación PROINPA en la organización de campañas de lucha contra el gorgojo, resultó exitosa por la implementación de un número reducido de prácticas de control aplicados en momentos críticos, con una

amplia cobertura geográfica y que benefició a una mayor cantidad de agricultores afectados.

Además, se cuenta con tecnología al alcance de los productores. Sin embargo, es necesario que los municipios e instituciones de desarrollo, estén comprometidos con la solución del problema. En la Figura 4, se muestra un esquema de como emprender una campaña a nivel municipal que comprende las etapas de preparación, socialización y acuerdos, la ejecución y la evaluación de la campaña.

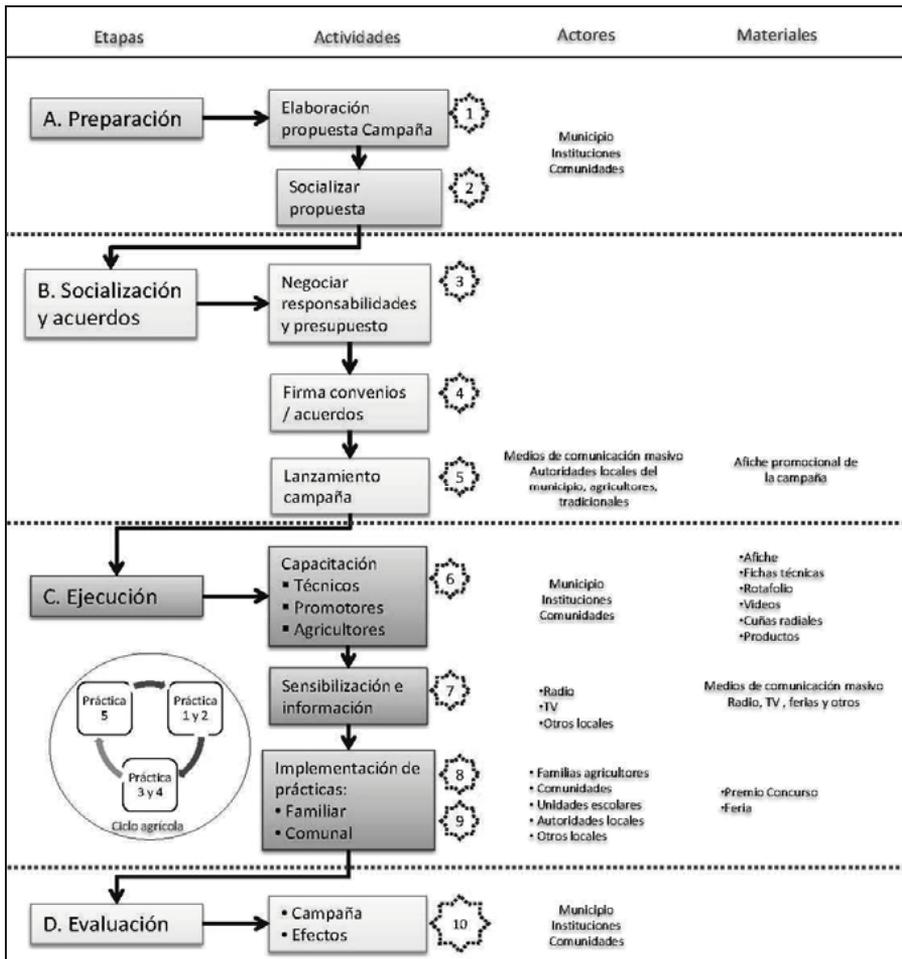


Figura 4. Esquema de campaña municipal para la reducción de la incidencia del *Gorgojo de los Andes* en el cultivo de papa

En la etapa de ejecución, se enfatiza en la aplicación de un reducido número de prácticas de control de gorgojo, que son implementadas en la campaña y que responden a determinados momentos, donde todos los productores deben implementarlas en sus parcelas de papa.

La sensibilización e información son cruciales para la socialización y puesta en marcha de la campaña. Es importante la evaluación de las acciones que demuestre los efectos positivos de la campaña por efecto de la reducción del ataque de la plaga.

Conclusiones

- Antes de la intervención en una zona, será conveniente identificar la especie presente en ésta y definir las prácticas más apropiadas para su control.
- Las prácticas con mayores posibilidades de éxito en *R. piercei*, son el uso de trampas húmedas y aplicación de insecticidas, en *Premnotrypes* spp. el uso de mantas a la cosecha y la remoción de suelos (áreas de pre-almacenamiento). Para ambas especies la selección de papa-semilla es efectiva.
- En una campaña de control del gorgojo, hacer una combinación de componentes como la aplicación de insecticidas, la selección de papa semilla, el aporque alto y la remoción de suelos en áreas de pre-almacenamiento.

Referencias citadas

Calderón, R., Franco, J., Barea, O., Crespo, L., Esprella, R., Bejarano, C., Ramos, J., Iporre, G., Casso, R. 2004. Desarrollo de componentes del manejo integrado del gorgojo de Los Andes en el cultivo de la papa en Bolivia. Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivia.

El Deber (10 de noviembre de 2013). Bolivia líder en el consumo de papa; atrás en huevo y leche. *En línea*. Disponible en: www.eldeber.com.bo Consultado el 9 de abril de 2014

Zeballos, H., Balderrama, F., Condori, B., Blajos, J. 2009. Economía de la Papa en Bolivia (1998-2007). Fundación PROINPA. Cochabamba, Bolivia.

Nota complementaria:

La investigación reportada en esta publicación se realizó en el marco del Proyecto IssAndes. El Proyecto fue financiado por la Comisión de la Unión Europea a través del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) con la coordinación y soporte del Centro Internacional de la Papa (CIP).

El contenido y las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Comisión de la Unión Europea.

Trabajo recibido el 23 de octubre de 2014 - Trabajo aceptado el 9 de noviembre de 2014