

# Lepidópteros asociados al cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano: Actualización taxonómica

Raúl Saravia; Reinaldo Quispe; Luis Crespo

*Trabajo financiado por: Embajada de Holanda; Fundación McKnight; Fundación PROINPA*

*E mail: r.saravia@proinpa.org*

**Resumen.** El objetivo de la presente actividad fue actualizar la taxonomía de las plagas de lepidópteros asociados al cultivo de la quinua, en el Altiplano Boliviano, y conocer su distribución geográfica. Con esta finalidad se recolectaron larvas de lepidópteros en campos de quinua, en las localidades de Jalsuri, Konani (Altiplano Central), Salinas de Garcí Mendoza y Chacala (Altiplano Sur) y criados hasta la obtención de adultos en el Laboratorio de Entomología de la Fundación PROINPA, ubicado en la localidad de Quipaquipani (Viacha, La Paz). También se recolectaron insectos adultos utilizando trampas luz tipo estándar. Los adultos, provenientes de larvas colectadas en la localidad de Jalsuri y Konani, fueron identificados como *Copitarsia incommoda* Walker, *Helicoverpa quinoa* Pogue and Harp, *Dargida acanthus* Herrich – Schaffer. Las identificaciones fueron lideradas por el Dr. Michael Pogue, especialista en la identificación de lepidópteros del Museo Entomológico del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

**Palabras clave:** Entomología; Plagas; Identificación Taxonómica

**Summary. Lepidoptera associated to quinoa crop in the Bolivian Altiplano: Taxonomic updated.** The aim of this activity was to update the taxonomy of lepidoptera pests associated to quinoa crop, in the Bolivian Altiplano, and to know their geographical distribution. For this purpose, lepidopteran larvae were collected in quinoa fields, in the villages of Jalsuri, Konani (Central Highland), Salinas de Garcia Mendoza and Chacala (Southern Highland) and reared at the Entomology lab of PROINPA Foundation located in Quipaquipani (La Paz) to obtain adults. Also, adult insects were collected by using standard type light traps. Adults from larvae collected in the villages of Jalsuri and Konani were identified as *Copitarsia incommoda* Walker, *Helicoverpa quinoa* Pogue and Harp, *Dargida acanthus* Herrick - Schaffer. Identifications were conducted by Dr. Michael Pogue, a specialist in identifying lepidopteran in the Entomological Museum, USA Department of Agriculture (USDA).

**Keywords:** Entomology; Pests; Taxonomic Identification

## Introducción

La identificación correcta de las especies que dañan los cultivos es el instrumento básico para su manejo. En el Altiplano Boliviano, los primeros trabajos con feromonas sexuales, en el manejo integrado de las plagas del cultivo de la quinua, demostraron que existía una imprecisión en la identificación de las

principales plagas de este cultivo (Saravia *et al.*, 2013). Trabajos subsecuentes para identificar plagas de lepidópteros, asociados al cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano, mostraron que las especies dañinas, para la quinua, en esta zona son *Helicoverpa gelotopoeon*, *Copitarsia incommoda*, *Dargida acanthus* y *Tacholi teodice* (larva de una mariposa diurna).

Un reciente trabajo de Michael Pogue del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), en coordinación con entomólogos de la Fundación PROINPA, basado en ADN Mitocondrial y disección de genitales, mostraron que la especie *Helicoverpa gelotopoeon*, corresponde a *Helicoverpa quinoa* (Pogue, 2014). Este especialista también indica que sería difícil diferenciar las especies *H. quinoa*, *H. gelotopoeon* y *H. titicacae* sólo por caracteres morfológicos.

La identificación de insectos y de plagas en general es una tarea difícil, en algunos casos existe gran similitud entre adultos y estadios inmaduros de algunas especies, que hace difícil identificarlos correctamente, creando confusión y frecuentemente errores de identificación. Entonces es necesario recurrir a métodos avanzados como la disección de genitales o incluso el análisis molecular de las mitocondrias, para separar especies similares. En la identificación de las especies, una herramienta de vital importancia, es la disponibilidad de claves taxonómicas específicas, llamadas también claves dicotómicas, éstas son guías que presentan un listado de frases que indican las características particulares de los organismos a clasificar o identificar.

A manera de antecedentes, en cuanto a lepidópteros asociados al cultivo de la quinua, Saravia y Quispe (2005), indican que éstos corresponden al complejo noctuídeo, los adultos son mariposas nocturnas conocidas comúnmente por los agricultores como *rafaelitos* o *alma k'epis* por ser considerados de mala suerte. Tienen un cuerpo corto y robusto tapizado de escamas o pelos de color marrón oscuro y de tamaño medio.

Según Ortiz y Zanabria (1979), las larvas de estas mariposas nocturnas son conocidas como *ticonas*, *ticuchis*, *sillwi kuro* y *gusano de tierra*, nombres comunes que los agricultores dan a las larvas que pertenecen a la familia Noctuidae. Los *ticonas* son un grupo complejo, formado por tres géneros, se alimentan cortando las plantas recién emergidas, destruyendo las hojas apicales y las panojas en formación; una larva por planta es suficiente, para ocasionar serios daños en el cultivo.

El complejo de ticonas (*Helicoverpa*, *Copitarsia* y *Dargida*) influyen negativamente en la producción, causando pérdidas económicas considerables (Saravia y Quispe, 2005).

Es importante destacar que la colecta de insectos requiere aplicar una gama de técnicas debido al gran número de especies y variedades de hábitos de vida que presentan. La mayoría de las técnicas utilizadas responden a objetivos específicos de cada tipo de estudio, sin embargo, generalmente son divididas en técnicas directas (activas) y técnicas de colecta indirectas (pasivas) (Steyskal *et al.*, 1986; Borrer *et al.* 1989).

La **colecta directa** es aquella en la que se busca de manera activa a los insectos en sus ecosistemas, haciendo uso de una variedad de herramientas como redes entomológicas, cernidores, palas de jardinería, aspiradoras, etc. Esta estrategia es ampliamente utilizada por la mayoría de los colectores y es la más adecuada para capturar estados inmaduros de los insectos.

La **colecta indirecta** es aquella en la que se capturan insectos utilizando algún tipo de atrayente y que no implica búsqueda directa en los ecosistemas. El

tipo y número de trampas y el cebo a utilizar, también depende directamente de los objetivos de la investigación. Entre las trampas sin atrayentes se puede mencionar las trampas “de caída”, las trampas “Malaise”, las trampas de “intercepción o ventana”. Entre las trampas con cebos o atrayentes, el nombre está dado por el tipo de cebo que usa, las más importantes son las copotrampas (cebadas con excremento), carpotrampas (cebadas con frutas), necrotrampas (con carroña), las trampas luz, Embudo de Berlese y las trampas con feromonas (Marquez, 2005).

Los objetivos del trabajo se centraron en actualizar la taxonomía de las plagas de lepidópteros asociados al cultivo de la quinua, en las zonas de producción de quinua del Altiplano Boliviano y conocer su distribución geográfica.

## Metodología

La actividad de identificación en el presente trabajo se desarrolló en tres etapas:

En la **primera** se procedió a la recolección de especímenes inmaduros en cultivos de quinua del Altiplano Boliviano, durante la época de mayor ataque. El método utilizado fue la colecta directa. Las larvas recolectadas fueron trasladadas al Laboratorio de Entomología del Centro Quipaquipani, de PROINPA, donde se las individualizó para impedir el canibalismo y se las crió con dieta artificial, hasta la obtención de pupas y adultos, después fueron montados siguiendo las recomendaciones técnicas sugeridas por Borrór *et al.* (1989). Paralelamente se procedió a la captura de insectos adultos utilizando trampas luz. La trampa luz utilizada fue la estándar,

que contenía en su interior cianuro de potasio en una bolsa de tela, para matar los insectos atrapados. Al día siguiente, los insectos fueron colocados en frascos de vidrio y trasladados al laboratorio para proceder con el montaje.

En la **segunda** etapa se procedió a la selección, preparación y acondicionamiento del material para ser enviado al Laboratorio de Entomología del Departamento Agrícola de los Estados Unidos (USDA) para su identificación.

La **tercera** etapa, consistió en la identificación de los especímenes enviados a personeros del Laboratorio de Entomología del USDA, quienes utilizando la descripción morfológica, la disección de genitalias y análisis mitocondrial, identificaron los especímenes enviados y los resultados fueron expuestos en una visita al país del Dr. Michael Pogue del USDA, en enero del año 2014.

Para conocer la distribución geográfica de las especies, se georeferenciaron los puntos de muestreo, para proceder a la construcción de mapas de distribución, utilizando la aplicación ArgGIS®.

## Resultados y discusión

### *Identificación de las especies*

El Cuadro 1 muestra la lista de las especies que se manejaba del año 2008 al 2013 y la lista de especies identificadas al año 2014 por el Dr. Pogue. El cuadro muestra que son 10 las especies de lepidópteros asociados al cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano.

**Cuadro 1.** Modificaciones en la clasificación taxonómica de lepidópteros plagas del cultivo de quinua en Bolivia entre dos periodos de tiempo

Nro.	Clasificación manejada en el periodo 2008 – 2013	Especies identificadas al año 2014
1	<i>Eurysacca melanocampta</i> Meyrick	<i>Eurysacca melanocampta</i> Meyrick
2	<i>Eurysacca quinoae</i> Povolný	<i>Eurysacca quinoae</i> Povolný
3	<i>Copitarsia incommoda</i> (Walker)	<i>Copitarsia incommoda</i> (Walker)
4	--	<i>Copitarsia patagonica</i> Hampson
5	<i>Heliiothis titicaquensis</i>	<i>Helicoverpa titicacae</i> Hardwick
6	<i>Helicoverpa gelotopoeon</i> (Dyar)	<i>Helicoverpa quinoa</i> Pogue and Harp.*
7	<i>Helicoverpa atacamae</i> Hardwick	<i>Helicoverpa atacamae</i> Hardwick
8	<i>Dargida acanthus</i> (Herrich-Schäffer)	<i>Dargida acanthus</i> (Herrich-Schäffer)
9	<i>Tatochila</i> sp.	<i>Tatochila mercedis</i> (Eschscholtz)
10	<i>Agrotis andina</i> Köhler	<i>Agrotis peruviana</i> (Hampson)

Cuadro elaborado en base a los resultados de Pogue (2014) y San Blas (2014).

\* Nueva especie.

En el Cuadro 1 es importante hacer notar que la especie identificada como *H. gelotopoeon*, el año 2008 por el mismo autor, fue identificada ahora como *Helicoverpa quinoa* que llega a ser una nueva especie reportada como plaga de la quinua en base a caracteres morfológicos, disección de genitalia y análisis mitocondrial. Este autor indica que es difícil distinguir entre *H. gelotopoen* y *H. quinoa* solo por sus diferencias morfológicas y que se requieren análisis de genitalias. Otras especies que han sufrido cambios en la taxonomía son *Heliiothis titicaquensis* y *Agrotis andina*, que fueron identificadas como *Helicoverpa titicacae* y *Agrotis peruviana*, según un análisis morfológico y filogenético realizado por Pogue (2014) y San Blas (2014). Otro aspecto que llama la atención es que en la lista del año 2014, aparece *Copitarsia patagonica* que no estaba mencionada hasta el año 2013. Las otras especies menciona-

das en el cuadro mantuvieron su identificación.

### ***Distribución geográfica de las especies identificadas***

El Cuadro 2 muestra la lista de las especies de las plagas de lepidópteros asociadas al cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano, detallando la familia a la que pertenecen, el método de colecta, el tipo de plaga y la distribución geográfica de las mismas. Este cuadro muestra que cinco especies de lepidópteros: *Eurysacca melanocampta*, *Eurysacca quinoae*, *Copitarsia incommoda*, *Helicoverpa titicacae* y *Helicoverpa quinoa*, fueron catalogadas como plagas clave del cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano, cuatro como ocasionales: *Copitarsia patagonica*, *Helicoverpa atacamae*, *Dargida acanthus*, *Tatochila mercedis* y una como plaga potencial: *Agrotis peruviana*.

La Figura 1 describe, en detalle, la distribución geográfica y la abundancia de las especies *Helicoverpa titicacae* y *H. quinoa* en el Altiplano Boliviano. Se observa que *Helicoverpa titicacae* se encuentra principalmente en el Altiplano Norte y se extiende hasta el Altiplano Central. En cambio *H. quinoa* se encuentra distribuida en las zonas de producción de quinua ubicadas en el contorno de los salares de Uyuni y Coipasa (Altiplano Sur), cuya presencia se extiende también hacia el Altiplano Central sin llegar al Altiplano Norte.

La Figura 2 muestra la distribución y abundancia de *Eurysacca melanocampta* y *E. quinoae* en las diferentes zonas de producción de quinua del Altiplano Boliviano.

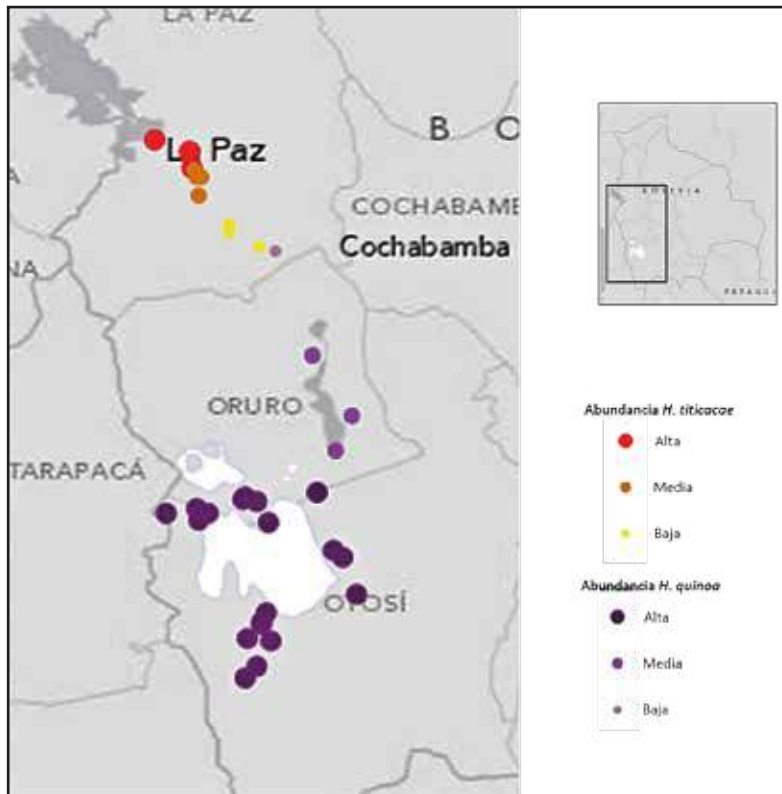
De acuerdo a esta figura, *Eurysacca melanocampta* abunda en el Altiplano Norte y se extiende hasta el Altiplano Central. En contraste, *E. quinoae* abunda en el Altiplano Sur y Centro donde se encuentra en altas poblaciones.

**Cuadro 2.** Distribución geográfica de las especies de lepidópteros asociadas al cultivo de la quinua en el Altiplano Boliviano

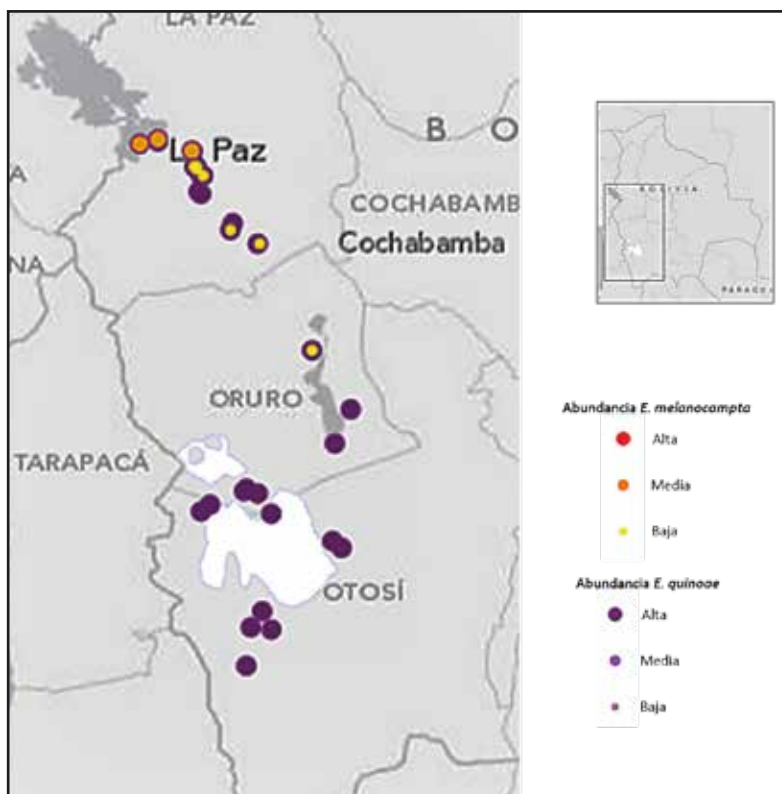
Nro.	Especie	Sub familia	Familia	Método de colecta	Tipo de plaga	Distribución
1	<i>Eurysacca melanocampta</i> Meyrick	--	Gelechiidae	CI	C	AN, AC
2	<i>Eurysacca quinoae</i> Povolny	--	Gelechiidae	CI, TI	C	AN, AC, AS
3	<i>Copitarsia incommoda</i> (Walker)	Cucullinae	Noctuidae	CI, TI	C	AN, AC
4	<i>Copitarsia patagonica</i> Hampson	Cucullinae	Noctuidae	CI, TI	O	AC, AS
5	<i>Helicoverpa titicacae</i> Hardwick	Heliothinae	Noctuidae	CI, TI	C	AN, AC
6	<i>Helicoverpa quinoa</i> Pogue and Harp.*	Heliothinae	Noctuidae	CI, TI	C	AC, AS
7	<i>Helicoverpa atacamae</i> Hardwick	Heliothinae	Noctuidae	CI	O	AS
8	<i>Dargida acanthus</i> (Herrich-Schäffer)	Hadeninae	Noctuidae	CI, TI	O	AN, AC, AS
9	<i>Tatochila mercedis</i> (Eschscholtz)	--	Artidae	CI	O	AN, AC
10	<i>Agrotis peruviana</i> (Hampson)	--	Noctuidae	TI	P	AN; AC; AS

Referencias: *Método de colecta*: CI = Colecta larva en plantas de quinua, TI = Colecta con trampa luz en parcelas de quinua. *Tipo de plaga*: C = Plaga clave, O = Plaga ocasional, P = Plaga potencial. *Distribución*: AN = Altiplano Norte, AC = Altiplano Centro, AS = Altiplano Sur. \* = Primer reporte aun no publicado (Pogue, 2014). *Cuadro elaborado en base a los resultados de Pogue (2014) y San Blas (2014)*





**Figura 1.** Distribución y abundancia de *Helicoverpa titicacae* y *H. quinoa* en el Altiplano Boliviano (2013)



**Figura 2.** Distribución y abundancia de *Eurysacca melanocampta* y *E. quinoae* en el Altiplano Boliviano (2013)

## Conclusiones

- En el Altiplano Boliviano son diez las especies de lepidópteros asociados al cultivo de la quinua, de las cuales cinco: *Eurysacca melanocampta*, *Eurysacca quinoa*, *Copitarsia incommoda*, *Helicoverpa titicacae* y *Helicoverpa quinoa* fueron catalogadas como plagas clave del cultivo de la quinua; cuatro como ocasionales: *Copitarsia patagonica*, *Helicoverpa atacamae*, *Dargida acanthus*, *Tatochila mercedis* y una como plaga potencial: *Agrotis peruviana*
- *Helicoverpa titicacae* abunda en el Altiplano Norte y se extiende hasta el Altiplano Central. En contraste, *H. quinoa*, una plaga endémica del Altiplano Boliviano, abunda en el Altiplano Sur y se extiende hacia el Altiplano Central sin llegar al Altiplano Norte.
- *Eurysacca melanocampta* es la especie dominante en el Altiplano Norte y se extiende hasta el Altiplano Central y *E. quinoa* es la especie dominante en el Altiplano Sur y Centro.

## Referencias citadas

Borror, D., Triplehorn, C., Johnson, N. 1989. An introduction to the study of insect. Saunders College Publishing. Philadelphia.

Marquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, Nro. 37:385-408.

Ortiz, R., Zanabria, E. 1979. Plagas. **En:** Quinua y kañiwa, cultivos andinos. CIID. Bogotá, Colombia. Serie: Libros y materiales educativos.

Pogue, M. 2014. Primer reporte de lepidópteros asociados al cultivo de la quinua en Bolivia. Febrero 2014 (en edición).

San Blas, D. 2014. Revisión sistemática y análisis cladístico del género *Agrotis* Ochsenheimer (Lepidoptera: Noctuidae) en Argentina. Tesis Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Tucumán.

Saravia, R., Bonifacio, A., Gandarillas, A. 2013. Las feromonas en el MIP – Quinua: Estado actual de la investigación y difusión. **En:** Memoria Congreso Científico de la Quinua, 14-15 de junio de 2013. La Paz, Bolivia.

Saravia, R., Quispe, R. 2005. Manejo integrado de las plagas insectiles del cultivo de la quinua. **En:** Módulo 2: Manejo Agronómico de la quinua orgánica. Fundación PRO-INPA. pp. 53-86.

Steyskal, G., Murphy, W., Hoover, E. 1986. Insects and mites: Techniques for collection and preservation. US Department of Agriculture, Miscellaneous Publication. No 1443.

Trabajo recibido el 13 de junio de 2014 - Trabajo aceptado el 30 de junio de 2014