

ENTOMOFAUNA BENÉFICA ASOCIADA A MALEZAS ADYACENTES AL CULTIVO DE LA QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE BOLIVIA

Reinaldo Quispe¹, Eliseo Tangara¹, Milton Pinto¹, Wilfredo Rojas¹ y Sven Jacobsen²

¹Fundación PROINPA, Regional Altiplano. La Paz, Bolivia

²Universidad de Copenhagen. Copenhagen, Dinamarca

Contacto autor: r.quispe@proinpa.org

Resumen:

Con el objetivo de evaluar la entomofauna benéfica asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua, se implementó el presente trabajo, en la comunidad de Culli Culli Alto, Municipio de Sica Sica, La Paz, Bolivia (Altiplano Central). El muestreo de la entomofauna en las malezas adyacentes al cultivo de la quinua fue quincenal, entre las 9:00 y 15:00 hrs., desde la fase fenológica de floración a la madurez fisiológica del cultivo. Según los resultados, las malezas adyacentes al cultivo de la quinua correspondieron a quince especies botánicas, de las cuales destacan Asteraceae y Brassicaceae con 6 y 3 especies, respectivamente. La entomofauna asociada a malezas evaluadas ha estado constituida por 5 ordenes, 18 familias y 19 morfotipos o “unidades taxonómicas”, donde Díptera, Hymenóptera y Coleóptera fueron los ordenes más diversas y Hemíptera e Hymenóptera las más abundantes. De toda la población insectil muestreada, la entomofauna benéfica fue la más diversa con 11 familias de 4 ordenes y 11 familias, destacando Braconidae, Syrphidae y Coccinellidae por su abundancia; sin embargo, los insectos plagas correspondieron a 7 familias de 4 ordenes, sobresaliendo las familias Miridae y Aphididae por abundancia. *Brassica campestris* (Mostacilla), *Malva sp.* (Malva) y *Bidens andicola* (Muni muni) por la diversidad de la entomofauna benéfica asociadas a ellas muestran ser promisorios para el fomento de controladores biológicos de los insectos plagas del cultivo de la quinua en el Altiplano Central.

Palabras clave: manejo de hábitat, manejo agroecológico de plagas, entomofauna benéfica, malezas, plagas quinua.

Introducción

El empleo de plantas para proporcionar recursos necesarios a los insectos benéficos, se conoce como manejo de hábitat, rama creciente del control biológico de conservación. Los recursos proporcionados por las plantas, a los enemigos naturales, pueden incluir huésped/presa alternativa, refugio y alimento no hospedante (néctar y polen) (Landis *et al.* 2000). Numerosos estudios han demostrado que parasitoides adultos muestran una mayor longevidad y/o fecundidad con el acceso al néctar o azúcares de fuentes vegetales cercanas; incluso en algunos puede ser crucial para su supervivencia en este estado. Los predadores se alimentan de presas a lo largo de su vida, sin embargo, pueden mostrar mayores tasas de crecimiento, longevidad y fecundidad si su dieta se complementa con recursos vegetales, incluyendo líquidos del floema y polen (Fiedler y Landis 2007). Estos recursos suelen ser escasos en los sistemas agrícolas, pero pueden ser proporcionados por plantas con flores,

como parte de un programa de manejo de hábitat (Landis *et al.* 2000). Para maximizar los beneficios del manejo de hábitat las plantas a emplearse deben ser cuidadosamente seleccionadas. Muchos enemigos naturales no pueden acceder al néctar en flores con corolas profundas y estrechas, porque sus piezas bucales no están especializadas para la alimentación de flores (Fiedler y Landis 2007). Además, la fenología de los insectos y las plantas deben coincidir para que los primeros puedan obtener beneficios del néctar y polen en el momento correcto y así incrementar sus poblaciones (Colley y Luna 2000). En la evaluación de plantas atractivas para la entomofauna benéfica varios métodos se han utilizado. Los trabajos más controlados se efectúan en laboratorio y son orientados a estudios específicos de interacciones insecto-planta para determinar si enemigos naturales específicos pueden acceder y alimentarse de néctar o polen de determinadas plantas (Harmon *et al.* 2000). Otro método de estudio es a través de la observación de los insectos sobre plantas espontáneas, orientadas a determinar cuáles son las más visitadas por los enemigos naturales (Tooker y Hanks 2000). Una tercera técnica consiste en seleccionar un grupo de plantas basado en experiencias anteriores exitosas y establecerlas de forma individual o en grupos de plantas y evaluar el número y tipo de enemigos naturales en el área establecida o campos cercanos (Nicholls *et al.* 2001).

Por los antecedentes mencionados, la escasa información existente en esta temática y la necesidad de generar alternativas para el manejo ecológico de las plagas del cultivo de la quinua, se implementó el presente diagnóstico de los insectos presentes en las plantas ubicadas en los márgenes del cultivo de la quinua, bajo los siguientes objetivos:

- Identificar y cuantificar las malezas presentes en zonas adyacentes al cultivo de la quinua
- Evaluar la entomofauna asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua.
- Determinar las malezas más promisorias para el fomento de los controladores biológicos de las plagas del cultivo de la quinua.

Material y Métodos

Localización

El presente estudio se realizó en la comunidad de Culli Culli Alto, Municipio de Sica Sica, Provincia Aroma, del Departamento de La Paz. Comunidad ubicada a 17°22'54'' Latitud Sur y 67°40'35'' Longitud Oeste.

Entomofauna asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua

Para determinar la entomofauna presente en malezas adyacentes al cultivo de la quinua, variedad Horizontes, se realizaron evaluaciones sistematizadas en tres oportunidades: desde la etapa de floración hasta la madurez fisiológica del cultivo. Al inicio de cada evaluación, el evaluador permaneció inmóvil junto a una maleza seleccionada registrando los insectos adultos de mayor tamaño que se posaba sobre ésta. Luego, se procedió a la colecta de los insectos de menor tamaño con ayuda de una red entomológica realizando tres barridas por maleza. Los insectos colectados en cada evaluación fueron introducidos en recipientes de vidrio conteniendo alcohol al 70%, para su traslado al laboratorio, teniendo el cuidado de registrar la planta hospedera, lugar y la fecha de evaluación.

Montaje y reconocimiento de la entomofauna

Para el montaje y reconocimiento de los especímenes colectados, inicialmente las muestras colectadas fueron retiradas del recipiente con alcohol al 70 % (frascos de colecta) con ayuda de un pincel fino para depositarlos sobre placas petri, luego se procedió a su agrupación a nivel de orden según las características morfológicas siguiendo los criterios de Triplehorn y Johnson (2005). Posteriormente, los de importancia parasítica del orden himenóptera, fueron adecuadas para su montaje en punta de cartulina. Para los insectos de otros ordenes de importancia parasítica o predadora, el montaje se efectuó directamente con alfiler entomológico o en punta. Teniendo el cuidado en mantener los datos de colecta en cada montaje. Los especímenes colectados del orden himenóptera fueron determinados a nivel de familia, mediante claves taxonómicas de Gauld (1991) y Fernández y Sharkey (2006) recomendadas para la región Neo Tropical.

Resultados y discusión

Malezas adyacentes al cultivo de la quinua

Las malezas adyacentes al cultivo de la quinua en la comunidad de Culli Culli Alto, estuvieron constituidas por quince especies botánicas (cuadro 1), de las cuales dos aún están proceso de identificación (Asteraceae 1, Asteraceae 2). Las familias botánicas con mayor riqueza de especies fueron Asteraceae, Brassicaceae y Poaceae con seis, tres y dos especies botánicas, respectivamente. A diferencia de las familias Fabaceae, Geraniaceae, Malvaceae y Solanaceae que registraron una sola especie. Por otro lado, tres de las malezas mostraron desarrollo perene (Thola, Huma chillca y Alfalfa) y el resto fue de crecimiento anual. Del total de las malezas, según su hábito de crecimiento, dos fueron rastreros con alturas inferiores a los 0.1 m (*L. bipinnatifidum*, Asteraceae 2), tres alcanzaron alturas entre 0.5 a 1.1 m (*B. campestris*, *Festua sp.* y *Nicotiana sp.*) y las diez malezas restantes mostraron un desarrollo medio con altura menores a 0.5 m. Tanto la altura de planta como su hábito de crecimiento forman una arquitectura propia de las malezas que ofrecen

interesantes atributos y/o recompensas para los insectos visitantes, organismos que buscan habitad propicio para su alimentación y/o refugio.

Cuadro 1 Malezas adyacentes al cultivo de la quinua, Culli Culli Alto, 2012.

No	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura de planta (cm)	Habito de crecimiento
1	Callqu callqu	<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	20 - 25	anual
2	Chijchipa	<i>Tagetes sp.</i>	Asteraceae	15 -20	anual
3	Muni muni	<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae	25 - 30	anual
4	T'hola	<i>Parastrephia sp.</i>	Asteraceae	30 - 40	perene
5	Huma chillca	Asteraceae 1	Asteraceae	40 - 45	perene
6	Qura llayta	Asteraceae 2	Asteraceae	5- 10	anual
7	Bursa bursa	<i>Capsella bursa pastoris</i>	Brassicaceae	25 - 35	anual
8	Janu q'ara	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Brassicaceae	5- 10	anual
9	Mostacilla	<i>Brassica campestris</i>	Brassicaceae	60 - 110	anual
10	Festuca	<i>Festua sp.</i>	Poaceae	50 - 90	anual
11	Paja	<i>Estipa sp.</i>	Poaceae	35 - 50	anual
12	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	30 - 45	perene
13	Aguja aguja	<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	15 - 20	anual
14	Malvasa	<i>Malva sp.</i>	Malvaceae	20 - 35	anual
15	Tusca tusca	<i>Nicotiana sp.</i>	Solanaceae	60 - 90	anual

Entomofauna asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua

La entomofauna asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua, evaluados entre abril y mayo de 2012 (3 muestreos), ha estado constituida por 5 ordenes, 18 familias y 19 morfotipos o “unidades taxonómicas”, de estos últimos se ha llegado identificar 4 a nivel de especie, 4 a escala genérica, 11 a nivel de familia (cuadro 2). Esta población insectil alcanzó una abundancia total de 211 individuos, observándose a Díptera, Hymenóptera y Coleóptera como los más diversos por registrar entre 4 a 5 familias al igual que este número de morfotipos, estos tres órdenes representan el 62.5% de riqueza específica, en cambio Hemíptera y Lepidóptera fueron órdenes menos diversos registrando 3 y 2 familias y morfotipos, respectivamente. Respecto a la abundancia Hemíptera e Hymenóptera resultaron ser los más abundantes con 58 y 54 individuos, respectivamente, ambos representan el 53.1 % de la abundancia total registrada (cuadro 2). En posiciones intermedias con 44 (20.9%) y 34 (16.1%) especímenes estuvieron Coleóptera y Díptera; sin embargo, Lepidóptera registro la menor abundancia con tan solo 21 individuos (10%). La composición de la fauna insectil evaluada en este estudio, con alta representación Hemíptera e Hymenóptera, está dentro los parámetros de la diversidad de insectos en

general y los correspondientes a agroecosistemas. Puesto que es de amplia aceptación que avispas, abejas y hormigas pertenecen a uno de los grupos más diversos del reino animal los Hymenóptera, quienes junto a Coleóptera, Lepidóptera y Díptera, comprenden en conjunto la gran mayoría de seres vivos en el planeta (Richards y Davies 1984, Fernández 2006). Muchas avispas pertenecientes a este orden son parasitoides y atacan un número grande de artrópodos, entre los que se encuentran otros insectos de importancia ecológica y económica, además la polinización de muchas plantas con flores depende de las abejas y otros himenópteros (Fernández y Sharkey 2006, Van Driesche *et al.* 2007).

Cuadro 2 Entomofauna asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua, Culli Culli Alto, 2012.

Orden	Familia	Especie/morfoespecie	Insectos			Total	%
			1M	2M	3M		
Hemíptera	Miridae	Miridae 1	11	10	4	25	43.1 27.5
	Aphidadae	<i>Myzus persicae</i>	9	8	4	21	36.2
	Nabidae	Nabidae 1	5	4	2	12	20.7
Sub total	3	3	25	23	10	58	100
Hymenóptera	Braconidae	Braconidae 1	9	11	3	23	42.6 25.6
		Braconidae 2	6	4	3	13	24.1
	Sphecidae	<i>Sphex sp.</i>	3	3	2	8	14.8
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	3	3	1	7	13.0
	Vespidae	<i>Monobia sp.</i>	2	1	0	3	5.6
Sub total	4	5	23	22	9	54	100
Coleóptera	Coccinellidae	<i>Eriopis sp.</i>	11	11	4	26	59.1 20.9
	Chrysomellidae	Escarabajo 1	4	3	1	8	18.2
	Carabidae	Escarabajo 2	2	4	1	7	15.9
	Meloidae	<i>Epicauta sp.</i>	2	0	1	3	6.8
Sub total	4	4	19	18	7	44	100
Díptera	Syrphidae	Syrphidae 1	7	5	2	14	41.2 16.1
	Tachinidae	Tachinidae 1	4	5	2	11	32.4
	Tipulidae	Tipulidae 1	2	2	0	4	11.8
	Asilidae	Asilidae 1	1	2	0	3	8.8
	Mydidae	Mydidae 1	1	1	0	2	5.9
Sub total	5	5	15	15	4	34	100
Lepidóptera	Noctuidae	<i>Helicoverpa gelotopoeon</i>	5	4	1	10	47.6 10.0
	Gelechiidae	<i>Eurysacca quinoae</i>	5	6	0	11	52.4
Sub total	2	2	10	10	1	21	100
Total	18	19	92	88	31	211	100

1M= primer muestreo, 2M=segundo muestreo, 3M= tercer muestreo

Por otra parte, si bien Hemíptera no están entre los órdenes insectiles más abundantes en el planeta, su población se incrementa notablemente en sistemas agrícolas porque buena proporción de las especies de este orden son catalogados como insectos plaga (Raven, 1996), aspecto que fue corroborado en el presente trabajo registrándose a Hemíptera como el primer orden por la abundancia registrada en el agroecosistema el cultivo de la quinua en

Culli Culli Alto. Por otro lado, según Richards y Davies (1984), además de fitófagos, este orden, también comprende especies predatoras las cuales juegan un rol importante en la regulación de poblaciones insectiles en los agroecosistemas.

Entomofauna benéfica asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua

En las malezas circundantes al cultivo de quinua se ha podido evidenciar la presencia de insectos benéficos pertenecientes a 4 órdenes y 11 familias (cuadro 3), los órdenes más diversos fueron Hymenóptera y Díptera con 4 familias cada una, sin embargo las más abundantes han sido Hymenóptera, Coleóptera y Díptera con 53, 34 y 30 especímenes, representando el 90.8% de la entomofauna benéfica registrada. En cambio, Hemíptera fue la menos abundante con 12 insectos representando el 9.3%.

Cuadro 3 Entomofauna benéfica por orden y familia asociadas a malezas adyacentes al cultivo de la quinua, Culli Culli Alto, 2012

Orden	Familia	Malezas (familia)														Total	%	
		<i>S. vulgaris</i> (a)	<i>Tagetes</i> sp. (a)	<i>B. dicola</i> (a)	<i>Parastrephia</i> sp. (a)	Asteraceae 1 (a)	Asteraceae 2 (a)	<i>C. burs-pastoris</i> (b)	<i>L. bipinnatifidum</i> (b)	<i>B. campestris</i> (b)	<i>Festua</i> sp. (p)	<i>Estipa</i> sp. (p)	<i>M. sativa</i> (f)	<i>E. cicutarium</i> (g)	<i>M. sylvestris</i> (m)			<i>Nicotiana</i> sp. (s)
Hymenóptera	Braconidae	1	5	3	3	1	-	2	-	6	-	-	2	4	8	-	35	41.1
	Sphecidae	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	-	1	2	-	8	
	Apidae	-	-	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	-	7	
	Vespidae	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3	
Sub total	4	1	5	6	5	1	0	2	1	12	0	0	2	5	13	0	53	
Díptera	Syrphidae	-	-	-	-	-	-	1	-	11	-	-	-	-	-	-	14	23.3
	Tachinidae	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	1	2	11	
	Asilidae	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3	
	Mydidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	
Sub total	4	1	0	4	0	2	0	1	2	11	0	2	2	0	2	3	30	
Colóptera	Coccinellidae	2	-	5	3	-	2	-	-	6	-	-	-	2	6	-	26	26.4
	Carabidae	-	-	-	2	-	2	-	3	-	-	-	-	1	-	-	8	
Sub total	2	2	0	5	5	0	4	0	3	6	0	0	0	3	6	0	34	
Hemíptera	Nabidae	2	1	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	4	12	9.3
Total	11	6	6	17	10	3	6	3	6	29	0	2	4	9	21	7	129	100

Familias botánicas: (a)=Asteraceae, (b)=Brassicaceae, (p)=Poaceae, (f)=Fabaceae, (g)=Geraniaceae, (m)=Malvaceae, (s)=Solanaceae,

Entre las malezas evaluadas, Mostacilla (*B. campestris*, Brassicaceae) ha registrado la mayor abundancia de la entomofauna benéfica con 29 especímenes, seguidos por Malva

(*M. campestris*, Malvaceae) y Muni muni (*B. andicola*, Asteraceae) con 21 y 17 especímenes, respectivamente. Estas tres malezas en conjunto concentran el 51.9 % de la población de insectos benéficos muestreados. Los insectos asociados con *B. campestris* fueron principalmente las pertenecientes a la familias Braconidae (Hymenóptera), Coccinellidae (Coleóptera) y Syrphidae (Díptera) con 6, 6 y 11 individuos, respectivamente, el primero caracterizado por sus hábitos parasíticos y las dos últimas por ser predadores de insectos de cuerpo blando. Por otra parte, *M. sylvestre* y *B. andicola* estuvieron asociados a insectos de las familias Coccinellidae y Braconidae, el primero predador y el segundo parasitoide. En contraste la maleza *Festuca sp.* no registro ninguno insecto en el periodo de evaluación.

Entomofauna fitófaga asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua

Los insectos fitófagos (plaga) registrados en malezas adyacentes al cultivo de la quinua corresponden a 4 órdenes y 7 familias. La diversidad de estas familias al interior de los órdenes no fue amplia Hemíptera, Lepidóptera y Coleóptera registraron dos familias y Díptera tan solo una familia de insectos. En cuanto a la abundancia destaca Hemíptera y Lepidóptera con 46 y 21 especímenes, respectivamente, ambos ordenes representan el 81.7% de los insectos plaga colectados. En cambio Coleóptera y Díptera fueron las menos abundantes con 11 y 4 insectos representando el 19.3% (cuadro 4).

Cuadro 4 Entomofauna fitófaga por orden y familia asociada a malezas adyacentes al cultivo de la quinua, Culli Culli Alto, 2012.

Orden	Familia	Malezas (familia)													Total	%		
		<i>S. vulgaris</i> (a)	<i>Tagetes sp.</i> (a)	<i>B. dicola</i> (a)	<i>Parastrephia sp.</i> (a)	Asteraceae 1 ((a)	Asteraceae 2 (a)	<i>C. burs-pastoris</i> (b)	<i>L. bipinnatifidum</i> (b)	<i>B. campestris</i> (b)	<i>Festua sp.</i> (p)	<i>Estipa sp.</i> (p)	<i>M. sativa</i> (f)	<i>E. cicutarium</i> (g)			<i>M. sylvestris</i> (m)	<i>Nicotiana sp.</i> (s)
Hemíptera	Miridae	2	1	5	-	-	-	3	2	5	-	-	-	7	-	25	56.1	
	Aphidae	7	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	3	21		
Sub total	2	9	1	9	0	0	0	3	2	5	0	0	0	3	11	3	46	
Lepidóptera	Gelechiidae	-	4	1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	11	25.6	
	Noctuidae	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	5	-	10		
Sub total	2	0	6	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	8	0	21	
Coleóptera	Chrysomellidae	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	3	-	8	13.4	
	Meloide	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3		
Sub total	2	0	0	0	2	0	0	3	1	0	0	0	2	3	0	0	11	
Díptera	Tipilidae	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	4	4.9	
Total	7	9	7	11	2	0	1	8	3	8	0	0	4	7	19	3	82	100

Familias botánicas: (a)=Asteraceae, (b)=Brassicaceae, (p)=Poaceae, (f)=Fabaceae, (g)=Geraniaceae, (m)=Malvaceae, (s)=Solanaceae,

La abundancia de la entomofauna fitófaga registrada ha estado asociada principalmente a Malva (*M. campestris*, Malvaceae) y Minu Muni (*B. andicola*, Asteraceae) con 19 y 11 insectos, respectivamente; seguidos por Callqu callqu (*S. vulgaris*, Asteraceae), Bursa bursa (*C. bursa-pastoris*, Brassicaceae), Mostacilla (*B. campestris*, Brassicaceae), Aguja aguja (*E. cicutarium*, Geraniaceae) y Chijchipa (*Tagetes sp.*, Asteraceae) malezas que registraron entre 9 y 7 insectos fitófagos. Sin embargo, las dos malezas Poaceas (*Estipa sp.* y *Festuca sp.*) y la Asteracea 1 no registraron ningún insecto plaga en el periodo de valuación. Por otro lado, las malezas *M. campestris*, *B. andicola* y *S. vulgaris* han sido preferidas principalmente por fitófagos hemípteros pertenecientes a las familias Miridae y Aphididae. En cambio, los Lepidópteros plaga mostraron preferencia por *M. campestris* y *Tagetes sp.*, malezas que mostraron una importante asociación con insectos fitófagos de las familias Gelechiidae y Noctuidae.

Para desarrollar experiencias de control biológico de conservación, a través del manejo de hábitat, se debe disponer de amplios conocimientos sobre el manejo del cultivo objetivo, sus problemas fitosanitarios, los controladores biológicos reales y potenciales de sus principales plagas, además conocer las fenología y características de las malezas adyacentes que fomentan la presencia de los controladores biológicos. Sin descuidar la información sobre la población fitófaga que puede albergar estas plantas, teniendo el cuidado que estas no sean plagas claves o potenciales del cultivo objetivo, o que se mantengan en poblaciones bajas y en periodos de ausencia del cultivo (Landis *et al.* 2000, Vázquez *et al.* 2008).

Conclusiones

Las malezas adyacentes al cultivo de la quinua correspondieron a quince especies botánicas, de las cuales destacan Asteraceae y Brassicaceae con 6 y 3 especies botánicas, respectivamente.

La entomofauna asociada a malezas evaluadas ha estado constituida por 5 ordenes, 18 familias y 19 morfotipos o “unidades taxonómicas”, de las cuales 4 han sido identificadas a nivel de especies y 4 a nivel de género, donde Díptera, Hymenóptera y Coleóptera fueron las diversas y Hemíptera e Hymenóptera las más abundantes.

La población insectil benéfica fue la más diversa con 11 familias de 4 órdenes y 11 familias, destacando Braconidae, Syrphidae y Coccinellidae por su abundancia; sin embargo, los insectos plagas correspondieron a 7 familias de 4 órdenes sobresaliendo Miridae y Aphididae por la cantidad de su población.

B. campestris (Mostacilla), *M. campestris*, (Malva) y *B. andicola* (Muni muni) por la diversidad de la entomofauna benéfica asociadas a ellas muestran ser promisorios para el fomento de controladores biológicos de las plagas del cultivo de la quinua en Culi Culli Alto, Altiplano Central.

Agradecimientos

El presente trabajo conto con el apoyo del Proyecto AndesCrop “Uso Apropiado de Cultivos Andinos de Alto Valor”, financiado la Cooperación al Desarrollo de Dinamarca (DANIDA) del Ministerio de Asuntos Extranjeros del Gobierno Real de Dinamarca, y ejecutada por la Fundación PROINPA.

Bibliografía

Altieri, M.; Nicholls, C. 2010. Diseños Agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas. Medellín, Colombia. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). 83 p

Colley, M; Luna. J. 2000. Relative attractiveness of potential beneficial insectary plants to aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae). Environ. Entomol. 29: 1054 - 1059.

Fernández, F. 2006. Sistemática de los himenópteros de la Región Neotropical: Estado del conocimiento y perspectivas. En Introducción a los Hymenóptera de la Región Neotropical. Fernández, F. y M. J. Sharkey (eds.). Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., p 7-35.

Fernandez, F; Sharkey, M.J. (eds.) 2006. Introducción a los Hymenóptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. Bogota D.C. 894 p.

Fiedler, A; Landis, D. 2007. Attractiveness of Michigan native plants to arthropod natural enemies and herbivores. Environmental Entomology 36 (4), 751-765.

Gauld, I. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica 1 Introduction, keys to subfamilies, and keys to the species of the lower pimpliform subfamilies: Rhyssinae, Pimplinae, Poemeniinae, Acaenitinae and Cylloceriinae. Florida, EEUU. The American Entomological Institute. 589 pp.

Harmon, JP; Ives, A; Losey, J; Olson, A; Rauwald, K. 2000. *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) predation on pea aphids promoted by proximity to dandelions. Oecologia (Berl.) 125: 543 - 548.

Landis, D; Menalled, F; Lee, J; Carmona, D; Pérez-Valdez, A. 2000. Habitat Management to enhance Biological Control in IPM. In: Emerging technologies for Integrated Pest Management: Concepts, Research and Implementation. George G. Kenedy and Turner B. Sutton Eds. APS PRESS. ST. Paul, Minesota. 526 p.

Nicholls, C; Parrella, M; Altieri, M. 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. *Landscape Ecol.* 16: 133 - 146.

Raven, K. 1996. Orden Hymenóptera II, Sub-orden Apocrita, Superfamilias Ichneumonoidea y Evanoidea. Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Entomología. 80 pp.

Richards, O.W.; Davies, R.G. 1984. Tratado de Entomologia Imms. Volumen 1. Clasificacion y Biologia. Ed. Omega. Barcelona. España. 554 pp.

Tooker, J; Hanks, L. 2000. Flowering Plant Hosts of Adult Hymenopteran Parasitoids of Central Illinois. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93(3): 580-588 p.

Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole, USA, Seventh Edition. 864 pp.

Van Driesche, R. G., M. S. Hoddle y D. Center. 2007. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. UDSA. Traducción por E. Ruiz y J. Coronada. Universidad de Tamaulipas. Cd. Victoria, México. 796 p.

Vázquez, L; Matienzo, Y; Veitia, M; Alfonso, J. 2008. Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba. INISAV. La Habana, Cuba. 198 p.