

Predadores de plagas en cultivos andinos del Altiplano Peruano

Pests predators in Andean crops of the Peruvian Altiplano

¹Rosario Bravo y ²Alfredo Loza

¹ Facultad de Ciencias. Agrarias UNA Puno. rbravop@yahoo.com. ² Facultad de Ciencias. Biológicas UNA-Puno. alloszad@yahoo.es

Resumen

Se han evaluado poblaciones de predadores -Carábidos (Coleóptera)- en localidades de dos zonas agroecológicas, se uso durante un año (1997-98) trampas tipo Barber, registrándose 12 especies, tres de ellas identificadas a nivel de especies, seis a nivel de géneros y tres no identificadas. Las tres especies más comunes y abundantes en el altiplano de Puno son: *Notiobia schnusey* Van Emden, *Notiobia laevis bolivianus* Van Emden y *Meotachys?*sp., se ha encontrado que aproximadamente el 90% de las capturas corresponden a estas tres especies y en conjunto las nueve restantes hacen el 10%. Los picos poblacionales más altos se registraron en otoño (marzo-abril), coincidiendo con la época de cosecha de los cultivos. Se ha podido observar actividad restringida en el agroecosistema de papa, en cambio cultivos de quinua y cañihua no tienen efectos limitantes en sus poblaciones, se asume que tal comportamiento es debido a la mayor cantidad de labores agronómicas, en la producción de papa y la irregularidad del relieve, que incide en la disminución de refugios, principalmente para las dos primeras especies; en cambio *Meotachis?*Sp no muestra preferencia estadística por uno de los cuatro agroecosistemas, debido probablemente a su capacidad de vuelo que hace que supere las limitaciones del terreno.

Palabras clave: Predadores, Carabidae, Agroecosistemas, *Notiobia schnusey*, *Notiobia laevis bolivianus*, *Meotachis* sp

Abstract

Predators population - Ground beetle or Carabids (Coleoptera)- have been evaluated in two agroecological areas; using for one year (97-98), Barber traps to monitor them. 12 species were registered: three of them identified as species, six of them as gender, and three non identified. The three most abundant and common species in the Altiplano (high plain) of Puno area: *Notiobia schnusey* Van Emden, *Notiobia laevis bolivianus* Van Emden y *Meotachys?* sp. It's been found that approximately 90% of those captured correspond to these three species, and the nine left are the remaining 10%. The highest population peaks have been registered in autumn (march-april), coinciding with harvest season. Restricted activity could have been observed in the potato agroecosystem; on the other hand the population of quinoa and cañihua don't have limiting effects in their populations. It is assumed that such behavior is due to the growing agronomical labors, potato production and the irregularity of the land. All of these aspects influence the reduction of the refuge mainly the two first species, on the other hand *Meotachis?*Sp doesn't show any statistical preferences for any of the four agroecosystems, probably because its fly capacity that makes it overcome land limitations.

Keywords: Predators, Carabidae, Agroecosystem, *Notiobia schnusey*, *Notiobia laevis bolivianus*, *Meotachis* sp

INTRODUCCION

En la agricultura del Altiplano de Puno, los tubérculos y granos andinos son de gran importancia, básicamente para la alimentación de la población o para exportación; sin embargo su producción tiene que enfrentar algunos factores adversos, siendo uno de ellos el ataque de plagas de insectos, como es el caso endémico de “gorgojo de los Andes y polillas” que son plagas persistentes, consideradas como claves para el cultivo de papa (Bravo, 1999). Una alternativa viable a esta problemática es el control biológico con cualquiera de sus tres tipos de controladores biológicos –predadores, parasitoides o entomopatógenos- con el fin de disminuir poblaciones y daños de plagas (Cisneros, 1995); a pesar de ello esta alternativa no sería completamente viable, si se desconocen aspectos básicos de su identidad, biología, comportamiento, hábitos alimentarios y dinámica de sus poblaciones (Debach, 1977).

El control biológico es una de las estrategias que mejor se adecua a los principios de lo que se define como manejo Integrado de plagas, porque no interrumpe de manera alguna las relaciones ecológicas del medio, no crea resistencia en las plagas y no es tóxico para ninguno de los componentes del agroecosistema; en este sentido la protección de controladores biológicos naturales del medio tienden a disminuir las poblaciones de plagas; más aun si se tienen probados algunos niveles de eficiencia y se conocen las especies benéficas (Loza & Bravo 2001)

Actualmente el problema en el manejo de las plagas radica en el diseño de agroecosistemas que prevengan o supriman un complejo de plagas. Mientras se obtiene calidad, rendimiento máximo y daño ambiental mínimo, dichos objetivos pueden parecer conflictivos; sobre todo cuando se hace hincapié en el rendimiento y la calidad comercial; sin embargo el conflicto se puede evitar cuando los sistemas de manejo integrado de plagas, se coordinan en sistemas amplios que incluyen el manejo y uso de tierra y agua, conservación de recursos, protección ambiental y desarrollo socioeconómico (Altieri, 1996).

En el caso de cultivos andinos, se ha determinado que el potencial de control biológico son insectos predadores, principalmente de la familia Carabidae - Orden Coleóptera (Bravo, 2004), que son escarabajos que regulan poblaciones de insectos fitófagos, resultando un eslabón importante en la cadena trófica del sistema agrícola, por ser

predadores de “gorgojo de los Andes”, de “polillas” de papa y quinua y “gusanos de tierra”; sin embargo queda pendiente incidir sobre estrategias de refugio y conservación de estos insectos útiles (Loza & Bravo, 2001).

Tomando en cuenta tales consideraciones y teniendo como antecedente la presencia natural en los agroecosistemas de altiplano de escarabajos predadores, es que se presentan resultados respecto a la determinación de especies del complejo Carábidae, abundancia de especies; fluctuación poblacional y preferencia de cultivos.

METODOLOGIA

Las evaluaciones se han realizado en el Centro de Investigación y Producción Camacani de la UNA-Puno, ubicado a 3820 msnm, distrito de Platería – zona agroecológica Circunlacustre- Estación Experimental Illpa del INIA, a 3,815 msnm en el Distrito de Paucarcolla -zona agroecológica Suni-.

Monitoreo de las poblaciones

Para evaluar la fluctuación de las poblaciones de carábidos, se utilizaron trampas de caída tipo Barber, una trampa cada 100m², acondicionadas a ras del suelo, con formol al 1.5% y un poco de detergente, a fin de tener la seguridad de mantener atrapados a los insectos; y para evitar que las trampas se colmen con agua de lluvia, se les acondicionó un techo de mica de 20 cm de diámetro a manera de paraguas. Fueron distribuidas aleatoriamente en zonas centrales de parcelas de papa, quinua o cañihua y campos con vegetación natural (testigo). Durante el tiempo de evaluación se evitó el uso de pesticidas y el recuento se realizó quincenalmente de junio 1996 a agosto 1997.

Se registró la procedencia y número de los individuos capturados, se los agrupó en base a caracteres morfológicos, para su posterior identificación. Identificación de especies: Las identificaciones de tribus y géneros se realizaron con la clave de Erwin (1991) y la identificación de las tres especies más abundantes fue confirmada por comparaciones con colecciones de carábidos de los Museos de Entomología de la Universidad Agraria La Molina y el Museo de Historia Natural de la Universidad San Marcos Lima.

Cálculo de los índices de diversidad y dominancia

Se calculó el índice de diversidad de Simpson, basados en la siguiente fórmula: $(D = 1/3p_i^2)$

Donde:

D = Índice de diversidad
 Pi = proporción del N° total de individuos de la especie i con respecto al total. Y el índice de dominancia de Berger-Parker: (D = Nm-Nt) (Franco et al 1989)

Donde:

D = Índice de dominancia
 Nm = Número de la especie con máxima población
 Nt = Número total de toda la población

Influencia del cultivo en poblaciones de carábidos y preferencia de hábitats: Para establecer la diferencia de poblaciones entre cada tipo de agroecosistema, entre especies o su interacción, se analizó con un diseño BCA con arreglo factorial 4x4 (cuatro agroecosistemas y cuatro especies abundantes), para cada zona agroecológica y durante el período fenológico de los cultivos, previa la transformación de datos a $\sqrt{0+0.5}$

RESULTADOS Y DISCUSION

Carábidos registrados e Índices de diversidad: Se diferenciaron 12 especies, siendo tres comunes en ambas zonas agroecológicas (Tabla 1). Las especies más comunes y abundantes son:

Notiobia (Anisotarsus) schnusey Van Emden (fig. 1): Es el más grande de los carábidos encontrados, con una longitud de 13 a 14.5 mm, coloraciones iridiscentes entre negro, verde y azul metálico. Los machos con los tarsómeros de las patas anteriores y medias con numerosas setas blanquecinas. Son de actividad exclusivamente epigea y de costumbres gregarias para refugiarse; durante el día se les observa en actividad.

Notiobia (Anisotarsus) laevis bolivianus Van Emden (fig. 1): de 8 a 9.5 mm de longitud, de color negro brillante, cuerpo ancho, también

presentan setas a manera de escobilla, en los tarsos anterior y medio; de actividad netamente epigea, suelen ser gregarios para refugiarse, frecuentes en zonas algo alejadas del lago.

Meotachys?sp (fig. 1): son los más pequeños encontrados, con una longitud de 3.5 a 4 mm, de coloración café oscuro brillante, se caracterizan por tener el último segmento del palpo maxilar, más pequeño que el penúltimo, a manera de un pezón, las estrías elitrales notoriamente punteadas en toda su longitud.

En la tabla se puede además observar, que en cuanto a diversidad y de acuerdo al índice de Simpson, existe muy poca diferencia entre ambas zonas; pero por la abundancia de pocas especies, los valores son bajos.

Tabla 1. Poblaciones de Carábidos en dos zonas agroecológicas del altiplano de Puno

ESPECIES ENCONTRADAS	ILLPA			CAMACANI		
	N° capturas	%	Ocurrencia	N° capturas	%	Ocurrencia
<i>Notiobia schnusey</i>	476	43.8	Común	177	27.9	Común
<i>Notiobia laevis bolivianus</i>	404	37.2	Común	271	42.8	Común
<i>Meotachys? Sp</i>	118	10.8	Común	133	21.1	Común
<i>Gallerucidia? Sp</i>	12	1.1	Raro	4	0.6	Raro
<i>Loxandrus? Sp A</i>	55	5.1	Ocasional	4	0.6	Ocasional
<i>Loxandrus? Sp B</i>	8	0.6	Raro	43	6.8	Raro
<i>Pristonichus coriplanatus</i>	0	0	---	1	0.2	Raro
<i>Selenophorus? Sp</i>	4	0.4	Raro	0	0	Raro
<i>Oxycrepis? Sp</i>	2	0.2	Raro	0	0	Raro
No identificado 1	3	0.3	Raro	0	0	Raro
No identificado 2	4	0.4	Raro	0	0	Raro
No identificado 3	1	0.1	Raro	0	0	Raro
TOTAL	1087	100		633	100	
Total Especies Encontradas		11			7	
Índice de diversidad de Simpson		0.343			0.310	
Índice de dominancia Berger-Parker		0.436			0.428	

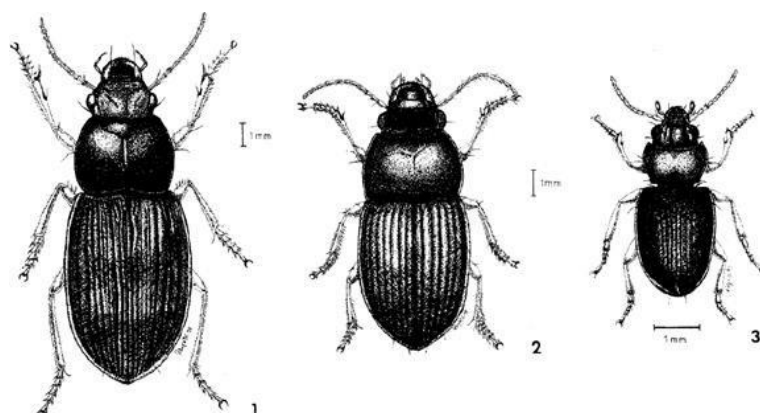


Figura 1. 1: *Notiobia* (*Anisotarsus*). 2: *Notiobia laevis bolivianus*. 3: *Meotachys* sp

Abundancia de Especies por Zona Agroecológica

La abundancia de especies por zona agroecológica se observa en las figuras 2 y 3 respectivamente.

Siendo: *Notiobia schnusey*, la especie más abundante en Illpa, alcanzando un nivel de 44%, seguida de *Notiobia laevis bolivianus* 37%; en cambio en Camacani la especie más abundante resultó ser *Notiobia laevis bolivianus* 43% y en segundo lugar *Notiobia schnusey* 28% lo cual es ratificado con el índice de dominancia de Berger- Parker (tabla 1).

Fluctuación poblacional por zona

La fluctuación poblacional por zona agroecológica se observa en la figura 7. Los picos más altos de poblaciones de adultos se dan durante el otoño y con mayores densidades poblacionales en Illpa que en Camacani.

Influencia del cultivo en poblaciones de carábidos y preferencia de hábitats

El ecosistema natural –testigo– presenta mayores densidades correspondientes al 31% en Illpa y al 49% en Camacani, seguido por los agroecosistemas de quinua y cañihua. En el agroecosistema de papa se registró las capturas más bajas (12%) en ambas zonas. Estos resultados coinciden con Zhang & Drumond (1992), quienes encontraron que poblaciones de *Harpalus rufipes* (Carabidae) eran menores en cultivo de papa comparado con campos de cebada, trébol y avena.

La producción de papa requiere de labores agronómicas profundas y más frecuentes que en quinua y cañihua, lo que puede ahuyentar a artrópodos epigeos entre ellos a carábidos. Se asume por lo tanto que en quinua y cañihua los predadores son menos afectados y menos aún en pasturas naturales, donde no se hacen labores agronómicas, ratificando con ello las afirmaciones de House & Hall (1981 y 1986), Brust *et al.* (1986) y Perfecto *et al.* (1986) al señalar que labores de labranza profunda, limitan la actividad de carábidos en los campos de cultivo.

Sobre la preferencia de hábitats, mediante una prueba Duncan, se interpreta que *Notiobia schnusey* tiene alta preferencia por campos de quinua y cañihua, e incluso mayor por pasturas naturales, en cambio muestran mínima actividad en campos de papa.

Notiobia laevis bolivianus presentó mayor preferencia por campos de pasturas naturales y en segundo lugar por quinua y cañihua, frecuentaron muy poco campos de papa.

Por su parte *Meotachis?* sp. Mostró no ser susceptible al tipo de cultivo, debido probablemente a dos causas: a) la capacidad de vuelo, que les permite evadir el relieve sinuoso de campos de papa y b) por la capacidad de recolonizar rápidamente después de la interferencia humana.

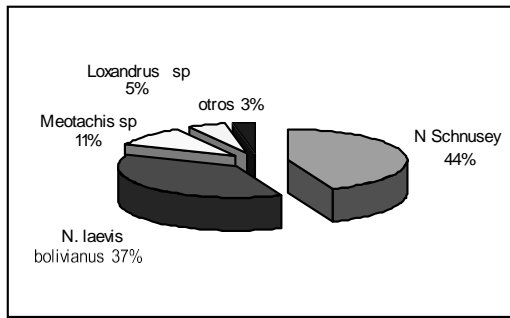


Figura 2. Abundancia de Especies en Camacani

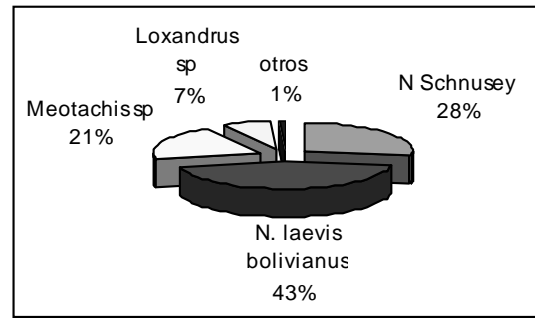


Figura 3. Abundancia de especies en Illpa

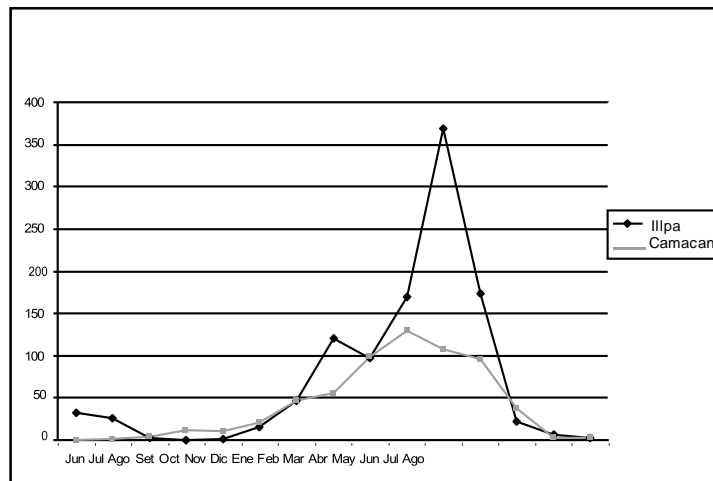


Figura 4. Fluctuación poblacional de Carábidos en dos Zonas Agroecológicas de Puno

CONCLUSIONES

De 12 especies de carábidos registrados, han quedado identificadas tres, que además son comunes y abundantes, seis identificadas a nivel de géneros y tres por identificar.

Las especies más abundantes son *Notiobia schnusey* y *Notiobia laevis bolivianus*.

Los incrementos poblacionales, se inicia a finales de la primavera que coincide con la siembra, alcanzando sus máximos picos a mediados del otoño (época de cosecha).

Campos con menores movimientos de tierra son más favorables para la actividad predadora, por lo menos, de las especies más abundantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. 1996. Una alternativa dentro del sistema Agroecología y Desarrollo sustentable. III Curso sobre Agroecología y Desarrollo Rural. CLADES. P 11- 22
- Bravo, R. 1992. Dinámica poblacional de insectos plaga en waru waru. Proyecto PIWA. Puno- Perú P: 135-151.
- Bravo, R. 2004. Entomología, conociendo a los insectos. Libro de consulta universitaria. FCA- UNA. Puno-Perú. 265 pp.
- Brust, G. 1986. et.al. Predators activity and predation in corn agroecosystems. Environ. Entomol. 15(5): 1017-1021.
- House, J. And J. All. 1981. Carabid Beetles in soibean agroecosystems. Environ
- Cisneros, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. Lima-Perú. 313 pp.

- Debach, P. 1977. Lucha Biológica contra los enemigos de las plantas . Edición Mundiprensa. Madrid. 399 pp.
- Debach, P. 1987. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Edt. Continental S.A. Secsa. Mexico. P49 pp.
- Erwin, T. 1991. Natural Hystory of the carabid Beetles at the Biolat Biological station , Rio Manú, Pakitza. Perú. Rev.Per. Ent. 33:1-85
- Franco, j. Et.al.1989. Manual de Ecología. Edit. Trillas, S.A. Impreso en México 266 pp.
- House,H. and J. All. 1981. Carabid beetles in soybean agroecosystems. Environ Entomol 10(2): 194-196.
- Loza A. & Bravo R. 2001. Poblaciones de carábidos en Agroecosistemas del Altiplano Peruano. Rev.Per.Ent. 42: 79.87
- Perfecto, I. Et.al.1986. Effects of plant diversity and density an the emigration rate of two ground beetles, *Harpalus pensylvanicus* and *Evarthrus sodalis* (Coleoptera:Carabidae) in a system of tomatoes and beans, Environ. Entomol. 15(5): 1028-1031.
- Zhang, J. & F. Drummond. 1992. Biology of *Harpalus rufipes*. Degeer in Maine. American Potatoe Journal (USA) . 69(9):617