

Artículo Científico

Identificación y fluctuación poblacional de especies de la subfamilia Coccinellinae (Coleoptera: Coccinellidae) en campos de alfalfa en Characato, Arequipa, Perú

Identification and population fluctuation of species of the subfamily Coccinellinae (Coleoptera: Coccinellidae) in alfalfa fields in Characato, Arequipa, Peru

*Andrés Chura¹ y Rosmery Bedregal²

¹ Agropecuaria Don Lucho S. A. C., Lateral 9 sn, Santa Rita, Arequipa. E-mail: achurabravo@gmail.com

² Universidad Nacional de San Agustín, Av. Venezuela s/n, Arequipa, Arequipa. E-mail: rossbedregal@hotmail.com

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:43A0EB67-18AD-4481-ACE8-D8E74475640B

Resumen. En el distrito de Characato, Arequipa, se identificó y evaluó la fluctuación poblacional de especies pertenecientes a la subfamilia Coccinellinae en el cultivo de alfalfa, entre marzo 2014 y marzo 2015. Las especies registradas fueron *Cycloneda arcula* (Erichson, 1847), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Eriopis churai* González, 2018, *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842), *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) y *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758); las tres primeras son nativas del Perú y las tres últimas exóticas. *A. bipunctata* es reportada por primera vez para el Perú. Las especies más abundantes fueron *H. convergens* e *H. variegata*, y su fluctuación poblacional tuvo relación con la variación de la temperatura.

Palabras clave: Afidófago, coccinérido, enemigo natural, fluctuación poblacional.

Abstract. In Characato district, Arequipa, it was identify and assess the population fluctuation of species belonging to the subfamily Coccinellinae in alfalfa crop, from March 2014 to March 2015. The registered species were: *Cycloneda arcula* (Erichson, 1847), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Eriopis churai* González, 2018, *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842), *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) and *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758); the first three species are native of Peru and the three last are exotic. *A. bipunctata* is reported for the first time for Peru. The most abundant species were *H. convergens* and *H. variegata* and their population fluctuation had relation with the variation of temperature.

Key words: Aphidophagous, lady beetle, natural enemy, population fluctuation.

Introducción

La familia Coccinellidae, perteneciente a la superfamilia Coccinelloidea (Robertson *et al.* 2015), incluye cerca de 6.000 especies agrupadas en 42 tribus y 360 géneros (Nedved y Kovar 2012), incluyendo 1.400 especies sudamericanas (González 2010; Kamel y Lassad 2015).

El papel pionero en el desarrollo del control biológico de plagas le ha dado a los coccinéridos un gran interés práctico y científico (Zahoor *et al.* 2003). Dentro de la subfamilia Coccinellinae hay definidas cinco tribus (Nedved y Kovar 2012), de las cuales, los miembros

Recibido 5 Septiembre 2018 / Aceptado 10 Octubre 2018 / Publicado online 22 Octubre 2018

Editor Responsable: José Mondaca E.

de Coccinellini son predominantemente afidófagos, pudiendo algunas especies del género *Coleomegilla* alimentarse también de polen. En otras tribus se encuentran representantes micófagos (Halyziini) y fitófagos (Tytthaspidini) (Giorgi *et al.* 2009). Varias especies pertenecientes a esta subfamilia están ampliamente distribuidas de forma natural en el Perú, siendo muchas de ellas nativas.

Una característica fundamental de las poblaciones para el control biológico, es su tamaño o densidad poblacional, o sea, el número de individuos por unidad de área (Nicholls 2008). Generalmente, el tamaño demográfico es modificado por factores abióticos, como el clima, pero es mantenido cerca de un punto de equilibrio por factores bióticos dependientes de la densidad (Schowalter 2011). En la naturaleza, las fluctuaciones de una población obedecen a una mezcla de ambos factores. Los factores dependientes de la densidad son de carácter biológico o biótico, en tanto que los factores independientes de la densidad corresponden a los físicos o abióticos (Nicholls 2008). El crecimiento demográfico es a menudo reducido por el ambiente (Rockwood 2015). Las poblaciones de insectos son fuertemente sensibles a los cambios de las condiciones abióticas, tales como la temperatura, la disponibilidad del agua, etc., los cuales afectan el crecimiento y supervivencia de los insectos (Schowalter 2011). La temperatura ambiental afecta directamente la actividad fisiológica. Esta actividad está delimitada por los límites térmicos críticos. La máxima actividad fisiológica se da cuando la temperatura corporal se encuentra dentro del rango óptimo (Chown y Nicolson 2004). Los insectos, al igual que otros invertebrados, son heterotérmicos (poikilotérmicos), lo que significa que su temperatura corporal es determinada principalmente por la temperatura medioambiental (Schowalter 2011). La temperatura corporal de los insectos normalmente está cercana a la temperatura del ambiente, por ello su tasa de metabolismo es proporcional a la temperatura del ambiente (Gillot 2005). La temperatura determina la duración del desarrollo de los estados inmaduros, la duración del periodo comprendido entre la ecdisis y la primera oviposición del adulto, la cantidad y duración de la oviposición y la duración de la vida de los coccinélidos (Nedved y Honek 2012).

Uno de los pasos más importantes en la implementación de un programa de control biológico es la correcta determinación de las especies benéficas presentes dentro del agroecosistema, al igual que el conocimiento de su biología y ecología.

Los objetivos del presente trabajo fueron identificar las especies pertenecientes a la subfamilia Coccinellinae presentes en el cultivo de alfalfa en la zona agrícola del distrito de Characato, Arequipa, evaluar su fluctuación poblacional y relacionarla con las variables climáticas durante el periodo marzo 2014 a marzo 2015.

Materiales y Métodos

Las evaluaciones se realizaron en campos de alfalfa en prefloración situados en el distrito de Characato, Arequipa (16°28'7,92" S - 71°28'34,23" W). La metodología empleada fue la evaluación por conteo directo en campo, utilizando el método del bastidor, para lo cual se dividió el terreno en cinco bloques, evaluando cinco puntos por bloque. En campo se tomaron las temperaturas máximas y mínimas dentro y fuera del cultivo a fin de conocer las temperaturas del microclima, y la humedad relativa máxima y mínima; del Instituto Geofísico de la UNSA se obtuvieron las temperaturas máximas y mínimas, la humedad relativa promedio, precipitación, velocidad y dirección del viento y la radiación solar neta. Las temperaturas más altas dentro del campo se registraron en los meses de octubre y noviembre 2014 con 30 y 32,8 °C respectivamente, periodo que corresponden a la estación de la primavera en el hemisferio sur. Las temperaturas más altas fuera del campo se registraron en los meses de octubre, noviembre y diciembre 2014 con 36,4, 39,25 y 38,75 °C respectivamente. Las temperaturas máximas se mantuvieron casi constantes de marzo 2014 a enero 2015 oscilando entre 21,8 y 22,5 °C. La temperatura mínima más baja

se presentó en el mes de junio con 5,5 °C; mes correspondiente al inicio del invierno. Las precipitaciones más altas se dieron en los meses de febrero y marzo 2015 con 131,5 y 168,5 mm respectivamente, estos meses corresponden al verano lluvioso. De abril a diciembre 2014 no se registraron precipitaciones.

La identificación de las especies de Coccinellinae se realizó con la ayuda del entomólogo chileno Guillermo González. Para el análisis estadístico se utilizó como unidad de medida los individuos hallados por metro cuadrado (ind m²). Para establecer la relación existente entre los parámetros climáticos evaluados y la fluctuación poblacional de las especies registradas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la realización de cálculos y elaboración de tablas y gráficas se utilizó el Mini Tab 17.

Resultados

Durante las evaluaciones realizadas se registraron las siguientes especies de Coccinellinae:

Tabla 1. Especies registradas y su abundancia relativa (%).

Especies registradas	Abundancia relativa (%)
<i>Hippodamia variegata</i>	23,24
<i>Hippodamia convergens</i>	74,20
<i>Eriopis churai</i>	1,61
<i>Cycloneda arcuata</i>	0,31
<i>Cycloneda sanguinea</i>	0,08
<i>Adalia bipunctata</i>	0,57

Hippodamia variegata (Goeze, 1777) (Figs. 1a-1f)

Esta especie Paleártica se encuentra también en África e India, introduciéndose en gran parte de América (Honek *et al.* 2012). En Chile fue introducida en 1967 para el control de *Sitobion avenae* (Fabricius) y *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hemiptera: Aphididae), distribuyéndose ampliamente en el extremo norte y en la zona central del país (González 2006; Rebolledo *et al.* 2007).

Recientemente ha sido reportada para el Perú, siendo registrada en la región de Cuzco (Bustamante *et al.* 2017).

Los caracteres claves para el reconocimiento de los adultos son: tarsos delanteros y medios de los machos con el primer segmento dilatado. Pronoto negro, marginado en la base, con dos manchas oblicuas claras que pueden disminuir o incluso llegar a desaparecer (Figs. 1a-1f). Élitros anaranjados con seis manchas elitrales negras, las cuales son muy variables, tendiendo a aumentar en algunos ejemplares hasta fundirse entre sí. Tamaño 4,2-5,0 mm (González 2006).

Hippodamia convergens (Guérin-Méneville, 1842) (Fig. 1g)

Especie Neártica, conocida por sus hábitos migratorios, los cuales han sido ampliamente estudiados. Por su calidad de afidófaga, se ha introducido y dispersado en varios países de América Central y Sur (González 2006). En 1937 Johannes E. Wille introdujo este coccinélido en el Perú, importándolo desde Estados Unidos para el control de *Toxoptera*

aurantii (Boyer de Fonscolombe) (Hemiptera: Aphididae) en la costa peruana; sin embargo los resultados fueron negativos debido a que este coccinélido no logra adaptarse al clima húmedo de la zona. Posteriormente, en 1952 Wille confirmó la adaptación y dispersión de *H. convergens* en la costa y en la sierra peruana, distribuyéndose actualmente en todo el Perú (Iannacone y Perla 2011). Venero (1981) reportó la presencia de esta especie a 4.000 msnm alimentándose de áfidos en plantas silvestres.

Los caracteres claves para el reconocimiento de adultos son: pronoto negro, no marginado en la base, con dos manchas claras oblicuas en el disco y un margen lateral y anterior mismo color (Fig. 1g). Élitros anaranjados con seis manchas elitrales negras y pequeñas en cada élitro y una común detrás del escutelo. Tamaño 4,5-6,5 mm (González 2006).

***Eriopsis churai* González, 2018 (Figs. 1h-1j)**

Los individuos registrados corresponden a una especie de *Eriopsis* probablemente endémica del Perú, que fue descrita recientemente como *E. churai* González, 2018. Se requieren mayores estudios para determinar su actual distribución en el país.

Los caracteres claves para el reconocimiento de adultos son: pronoto negro en el borde lateral y dos manchas claras, una anterior y otra posterior que pueden estar unidas al borde lateral. Élitros negros, con diseños blanco-amarillos, dos manchas discales o suturales, borde claro con varias proyecciones, una en el ángulo humeral que se extiende muy cerca del escutelo; la segunda a la altura de la primera mancha discal, pudiendo fusionarse con esta; la tercera a la altura de la segunda mancha discal, pudiendo estar poco diferenciada; la cuarta en la zona apical, pudiendo estar poco diferenciada (Figs. 1h-1j). Tamaño 4,2-5,2 mm.

La principal diferencia de esta especie con otras del mismo género, es a nivel de la genitalia masculina, en la cual la guía del penis es 2,8 veces más larga que ancha (González 2018).

***Cycloneda arcula* (Erichson, 1847) (Fig. 1k)**

Especie descrita originalmente del Perú, distribuyéndose en las regiones de Ancash, Arequipa y Lima en el Perú, y en la Región de Arica y Parinacota en Chile.

Los caracteres claves para el reconocimiento de adultos son: élitros amarillentos a rojizos con diseños negros característicos, tres manchas suturales y dos laterales en cada élitro, a veces unidas; pronoto negro con los bordes anteriores y laterales claros, y dos manchas discales variables, del mismo color y con forma de coma; frecuentemente estas manchas se unen al borde anterior, y a veces al borde lateral, engrosándose gradualmente (Fig. 1k). Tamaño 3,3-4,3 mm (González 2006).

***Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Fig. 1l)**

Especie distribuida ampliamente en América y algunas islas del Caribe, incluida Cuba. En Sudamérica está presente en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Los caracteres claves para el reconocimiento de adultos son: élitros anaranjados a rojizos sin manchas, pronoto negro bordeado de blanco o marfil, con dos manchas claras en el disco (Fig. 1l). Proceso prosternal cilíndrico, algo aquillado pero sin reborde lateral; rostro negro con dos pequeñas manchas amarillentas cerca de los ojos, en los machos estas manchas tienden a unirse a través de una mancha central amarillenta. Tamaño 4,3-6,3 mm (González 2006).

***Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (Fig. 1m)**

Especie Paleártica, distribuida en Argentina, Chile, Uruguay, África, Asia, Europa, Norteamérica y Oceanía (Serra *et al.* 2013). Esta especie fue introducida a Chile en 1940 para el control de diversas especies de áfidos, alcanzando un grado parcial de establecimiento y control (Klein 1977).

Los caracteres claves para el reconocimiento de adultos son: élitros rojos con dos círculos negros, eventualmente, el círculo se extiende hacia atrás por una proyección que nace del margen posterior y avanza en semicírculo en dirección al extremo apical del élitro, el pronoto solo tiene un borde claro delgado (Fig. 1m). Lado inferior totalmente oscuro, sin indicios de color blanco o crema en los episternos o en el prosterno, como en otras especies del género. Líneas postcoxales en curva descendente y luego ascendente, desaparecen a poca distancia de alcanzar el borde anterior del margen coxal. Tamaño 4,0-5,2 mm (González 2006).

Presencia y abundancia

H. convergens se presentó durante todos los meses de la evaluación, hallándose en mayor cantidad entre agosto y noviembre 2014 con 45 ind m⁻² en promedio y la menor cantidad entre mayo y junio 2014 con 2,5 ind m⁻² y marzo 2015 con 0,19 ind m⁻². *H. variegata* estuvo ausente desde abril a junio 2014, la mayor cantidad se halló desde agosto a diciembre 2014 con 15,9 ind m⁻² en promedio. *E. churai* estuvo ausente desde abril a junio y en agosto 2014; durante el resto de la evaluación se halló 0,71 ind m⁻² en promedio. *C. arcuata* estuvo presente desde agosto a octubre 2014 y en marzo 2015, hallándose 0,28 ind m⁻² en promedio. *C. sanguinea* solo se halló en noviembre 2014 con 0,30 ind m⁻². *A. bipunctata* se halló en marzo 2014 con 1,13 ind m⁻² y, en diciembre 2014 y enero 2015 con 0,57 ind m⁻² (Fig. 2).

La especie más abundante capturada en la mayoría de las evaluaciones fue *H. convergens* seguida de *H. variegata*. *H. convergens* representó entre el 50 a 90% de los individuos registrados durante las evaluaciones de marzo 2014 a febrero 2015, llegando incluso a representar el 100% en los meses de abril, mayo y junio 2014, disminuyendo a 20% en marzo 2015. *H. variegata* representó entre el 7 a 30% de individuos en los meses que se registró, representando cerca del 50% en diciembre 2014 y el 40% en marzo 2014. *E. churai* representó entre el 1 a 3% de individuos, representando cerca del 9% en marzo 2014 y el 20% en marzo 2015. En los meses que se presentó *C. arcuata*, representó entre 0,3 a 1% de individuos. *C. sanguinea* solo estuvo presente en noviembre 2014 representando el 0,44% de individuos registrados. *A. bipunctata* representó entre el 1 a 6% de individuos en los meses que estuvo presente.

Al realizar el análisis de correlación de Pearson se encontraron correlaciones positivas significativas entre la máxima temperatura registrada dentro del campo y la temperatura mínima fuera del campo con la fluctuación de *H. convergens* e *H. variegata*, y con la fluctuación del total de especies registradas. No se encontró correlación significativa de las demás variables climáticas con la fluctuación poblacional.

La curva de la fluctuación poblacional de los coccinélidos evaluados, representados mayoritariamente por *H. convergens* e *H. variegata*, se comporta de forma similar a la curva de las temperaturas (Fig. 3), encontrándose la menor cantidad total de coccinélidos en los meses de junio 2014 (1,98 ind m⁻²) debido a las bajas temperaturas (5,5 °C) y marzo 2015 (0,94 ind m⁻²) debido a las precipitaciones (168,5 mm); la mayor cantidad se halló entre agosto y noviembre 2014 (62 ind m⁻² en promedio) meses en que la temperatura dentro del cultivo alcanzó los valores más altos (29,7 °C en promedio).

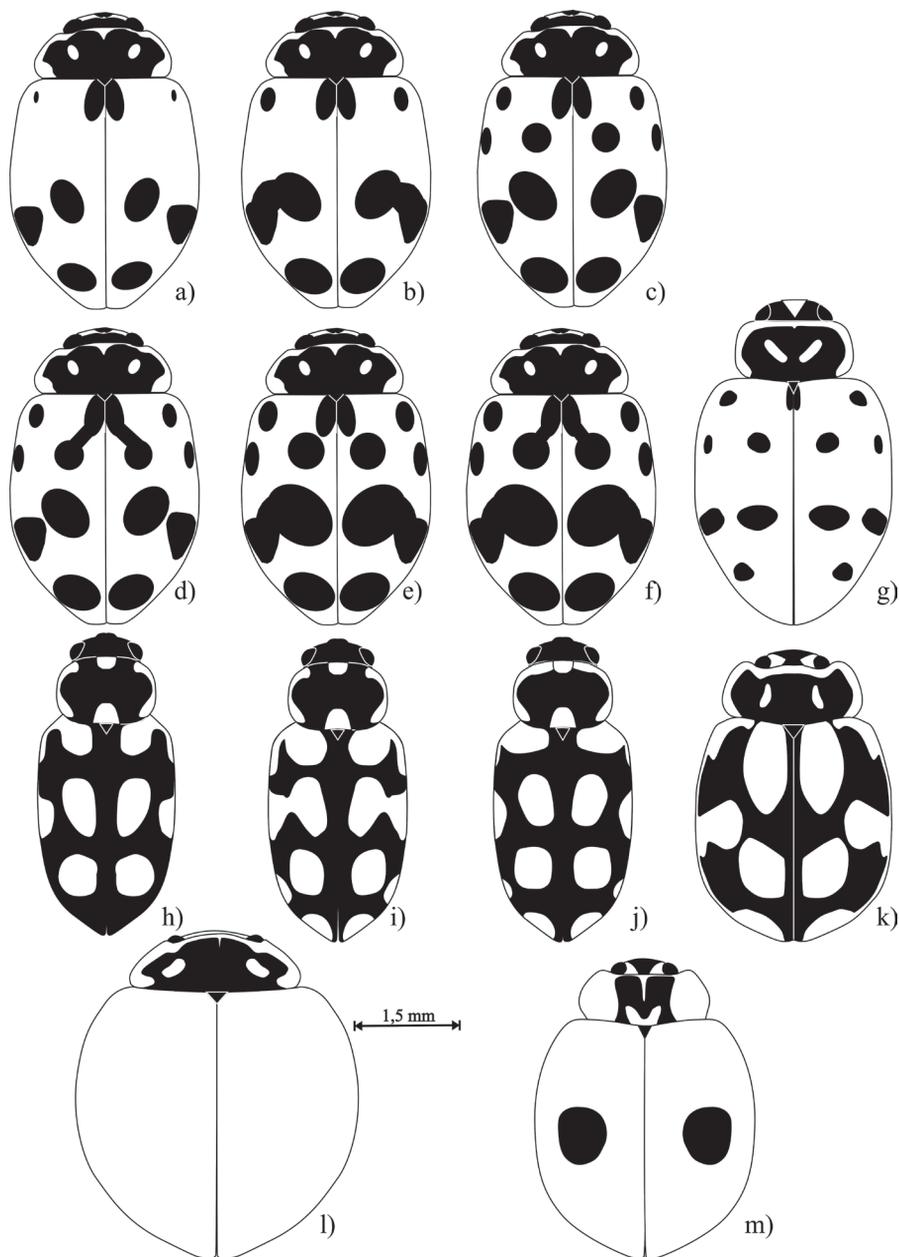


Figura 1. Esquema del diseño elitral y pronotal en adultos de las especies identificadas en la zona de estudio. a) – f) *H. variegata*: a) ejemplar con 4 manchas en cada élitro, b) ejemplar con 4 manchas en cada élitro con la fusión de las manchas postdiscales, c) ejemplar con 6 manchas en cada élitro, d) ejemplar con 6 manchas en cada élitro con las manchas escutelar y postscutelar fusionadas, e) ejemplar con 6 manchas en cada élitro con las manchas postdiscales fusionadas, f) ejemplar con 6 manchas en cada élitro con las manchas postdiscales fusionadas y las manchas escutelar y postscutelar fusionadas; g) *H. convergens*; h) – j) *Eriopis churai*: h) ejemplar con la mancha frontal del pronoto libre y el borde lateral del élitro con las dos proyecciones posteriores poco desarrolladas, i) ejemplar con la mancha frontal del pronoto libre y el borde lateral del élitro con las dos proyecciones posteriores desarrolladas, j) ejemplar con la mancha frontal del pronoto unida al borde y el borde lateral del élitro con las dos proyecciones posteriores desarrolladas; k) *C. arcula*; l) *C. sanguinea*; m) *A. bipunctata*.

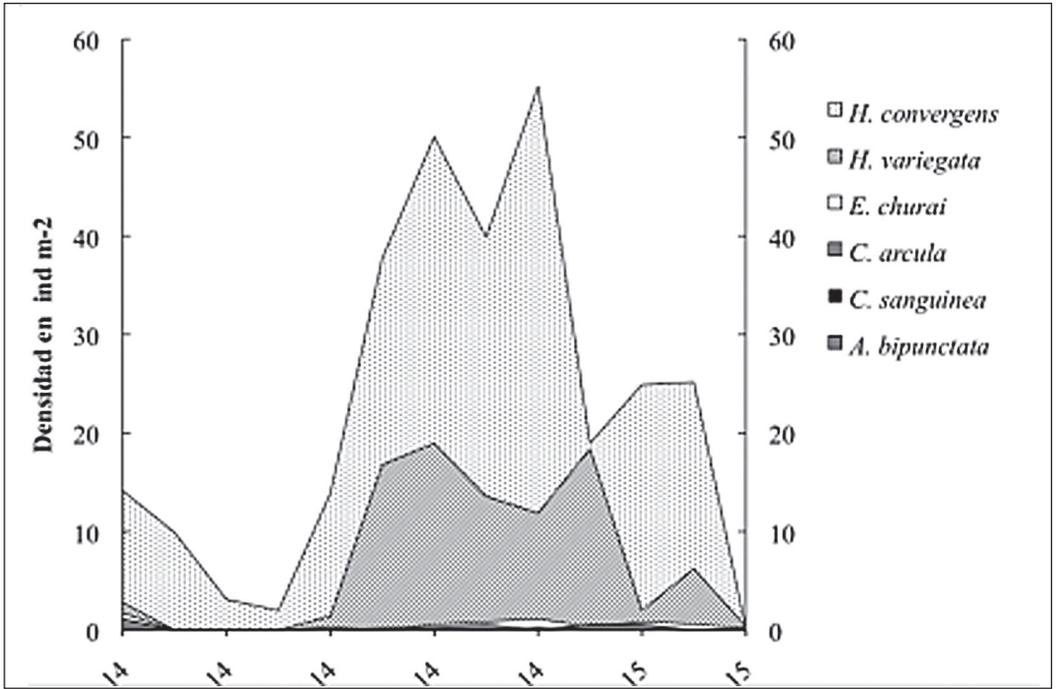


Figura 2. Fluctuación poblacional en individuos por metro cuadrado (ind m^{-2}) registrados en campo en función del tiempo.

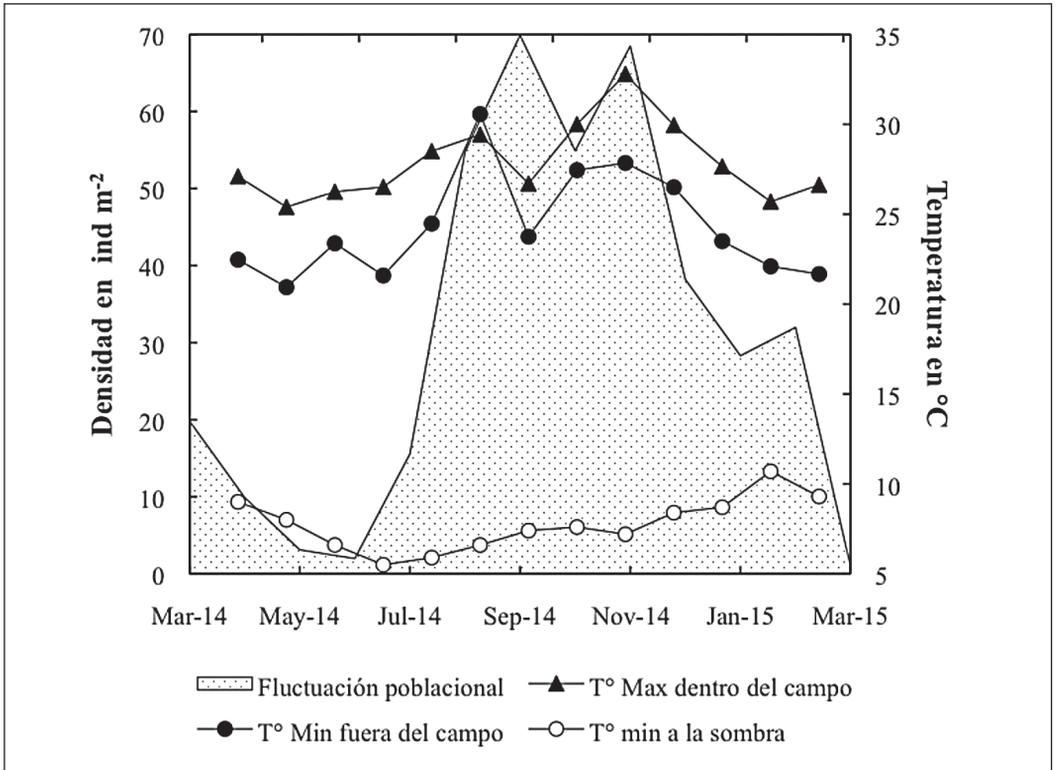


Figura 3. Fluctuación poblacional de coccinélidos y temperaturas registradas durante las evaluaciones.

Discusión

De las seis especies registradas, *C. arcula*, *C. sanguinea* y *E. churai* son especies nativas del Perú, mientras que *H. convergens*, *H. variegata* y *A. bipunctata* son exóticas.

González (2015) no incluyó a *A. bipunctata* dentro de las especies de Coccinellidae presentes en el Perú, mientras que Zuñiga (2011) limitó su presencia a Chile, país en el cual se encuentra ampliamente distribuida, por lo que se presume que esta especie pudo migrar hacia el norte del continente, introduciéndose naturalmente desde territorio chileno. Este nuevo reporte es el primero confirmado para el Perú.

Trabajos de investigación como los realizados por Huaman (1999), García (2000) y Quispe (2010) que han involucrado la identificación de especies pertenecientes al género *Eriopis* en la misma zona de este estudio y en sectores aledaños, la han reportado como *Eriopis connexa* (Germar). Tal como indica González (2014) este género es taxonómicamente muy complejo y sus especies son difíciles de diferenciar, debido a la variabilidad de sus diseños elitales y a la similitud de sus aparatos genitales. Así mismo indica la necesidad de estudiar la pertenencia de las poblaciones ubicadas actualmente dentro de *E. connexa*.

H. convergens y *H. variegata* son especies exóticas que se han introducido y naturalizado exitosamente en diversas zonas del país (Iannacone y Perla 2011; Bustamante-Navarrete *et al.* 2017). Dentro de las principales consecuencias de estas introducciones, tenemos la competencia y predación (Vandenberg 2002). La competencia puede ser uno de los factores más determinantes al momento de identificar la proporción de las especies encontradas, ya que todas ellas comparten el mismo hábitat y alimentación, es decir, comparten el mismo nicho. Bajo estas condiciones lo que se observa es el principio de exclusión competitiva (Price *et al.* 2011). Estos factores son los que pueden explicar la baja densidad poblacional de las especies menos abundantes, las cuales son nativas. Un ejemplo cercano de la disminución de especies nativas a causa de la introducción de especies exóticas es el caso de la reducción poblacional en Chile de *Eriopis connexa* (Germar) luego de la introducción de *H. variegata* (Grez *et al.* 2011).

Existe una diferencia entre los resultados obtenidos en cuanto a la proporción de *H. convergens* (50-90%) y las especies del género *Eriopis* (1-3%) comparados con los resultados de García (2000), cuya proporción de estas mismas especies en el cultivo de papa en la zona de Characato y Mollebaya desde junio 1997 hasta mayo 1998 fue de 78,02% y 20,6% respectivamente. De esta comparación se puede deducir que hay una reducción en la abundancia de las especies del género *Eriopis* desde ese año hasta el 2015, posiblemente a causa del ingreso de *H. variegata*.

Independientes de la densidad, uno de los factores más importantes en la regulación del tamaño poblacional de los insectos fue la temperatura. La temperatura del umbral mínimo de desarrollo (LDT) para los diferentes estados de desarrollo de *H. convergens* está ente 8,6 y 10,6 °C (Nedved y Honek 2012); rango superior a las temperaturas mínimas registradas durante el mes de junio, lo cual puede explicar la reducida cantidad de individuos observados en ese mes.

Según Speight *et al.* (2008) fuertes lluvias pueden expulsar a los áfidos de sus plantas hospederas y fuertes tormentas pueden matar escarabajos y chinches; esto puede explicar el drástico descenso poblacional observado durante el mes de marzo 2015.

Conclusiones

Las especies identificadas en este estudio fueron *Cycloneda arcula* (Erichson, 1847), *C. sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Eriopis churai* González, 2018, *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842), *H. variegata* (Goeze, 1777) y *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758), siendo las

tres primeras especies nativas, mientras que las tres últimas son exóticas; *A. bipunctata* es reportada por primera vez para el Perú.

Las especies más abundantes fueron *H. convergens* y *H. variegata*, y su fluctuación poblacional estuvo influenciada por factores netamente climáticos, afectando directamente la variación de la temperatura dentro del cultivo. La fluctuación de las especies menos abundantes, *E. churai*, *C. arcula*, *C. sanguinea* y *A. bipunctata* es probablemente dependiente de la densidad, limitada principalmente por la competencia ejercida por las especies más abundantes, por lo general se hallaron en muy baja proporción en toda la evaluación y de forma alternada, es decir, no se presentaron en todos los meses de la evaluación.

Agradecimientos

Al entomólogo Guillermo González de Chile, por la ayuda brindada en la identificación de las especies registradas en este estudio. A los agricultores de la zona agrícola de Characato, que dieron todas las facilidades para las evaluaciones en campo. A la Bachiller Alexandra Pacheco Andrade, quien colaboró en los trabajos de campo y laboratorio.

Literatura Citada

- Bustamante, A., Marquina, E. y Elme, A. (2017)** Primer registro de *Hippodamia variegata* (Goeze 1777) (Coleoptera: Coccinellidae) en el Perú. *Archivos Entomológicos*, 17: 347-350.
- Chown, S. y Nicolson, S. (2004)** *Insect Physiological Ecology*. Universidad de Oxford. Estados Unidos. 254 pp.
- García, M. (2000)** Fluctuación poblacional anual de controladores biológicos de *Ruselliana solanicola* Tuthill (Homoptera: Psyllidae) en cultivos de papa en cuatro zona agroecológicas de Arequipa. Tesis presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú. 100 pp.
- Gillot, C. (2005)** *Entomology* 3ra ed. Ed. Springer. Holanda. 834 pp.
- Giorgi, J., Vandenberg, N., McHugh, J., Forrester, J., Slipinski, A., Miller, K., Shapiro, L. y Whiting, M. (2009)** The evolution of food preferences in Coccinellidae. *Biological Control*, 51: 215-231.
- González, G. (2006)** Los Coccinellidae de Chile. Consultado 14 de abril 2014. Disponible en: <http://www.coccinellidae.cl>.
- González, G. (2010)** Actualización de la bibliografía y nuevos registros en Coccinellidae de América del Sur (Insecta: Coleoptera). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 47: 245-256.
- González, G. (2014)** Especies nuevas del género *Eriopis* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) del norte de Chile. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 54: 61-72.
- González, G. (2015)** Beetles (Coleoptera) of Peru: A survey of the families. Coccinellidae. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 88(2): 229-236.
- González, G. (2018)** Aporte al conocimiento de la tribu Coccinellini (Coleoptera: Coccinellidae) en América del Sur. *Revista Chilena de Entomología*, 44(2): 169-206.
- Grez, A., Viera, B. y Soares, O. (2011)** Biotic interactions between *Eriopis connexa* and *Hippodamia variegata*, a native and an exotic coccinellid species associated with alfalfa fields in Chile. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 142: 36-44.
- Honek, A., Martinkova, Z., Zaska, P. y Dixon, A. (2012)** Temporal variation in elytral colour polymorphism in *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 109: 389-394.
- Huaman, E. (1999)** Ciclo biológico y capacidad de predación de *Eriopis connexa connexa* Germar (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae)

- en Arequipa. Tesis presentada para optar el Título Profesional de Biólogo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Iannacone, J. y Perla, D. (2011)** Invasión del depredador *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) y una evaluación del riesgo ambiental en el Perú. *The Biologist*, 9(2): 213-233.
- Kamel, B. y Lassad, M. (2015)** Ladybird diversity on crops and ecology of *Coccinella algerica* Kovar in Tunisia. *En: Stack C. (ed.) 2015. Beetles: Biodiversity, Ecology and Role in the Environment*. Ed. Nova Science Publishers. Nueva York, Estados Unidos. pp. 227-238.
- Klein, C. (1977)** Aspectos generales del control biológico e integrado de plagas en Chile. *Boletín del Servicio de Defensa Contra Plagas Inspección Fitopatología*, 3: 121-132.
- Nedved, O. y Honek, A. (2012)** Life History and Development. *En: Hodek I, Emden H y Honek A. 2012 (Eds.). Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae)*. Ed. Blackwell Publishing Ltd. Reino Unido. pp. 54-109.
- Nedved, O. y Kovar, I. (2012)** Appendix: List of genera in tribes and subfamilies. *En: Hodek I, Emden H. y Honek A. (Eds.). Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae)*. Ed. Blackwell Publishing Ltd. Reino Unido. pp. 526-531.
- Nicholls, C. (2008)** Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 282 pp.
- Price, P., Denno, R., Eubanks, M., Finke, D. y Kaplan, I. (2011)** Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities. Universidad de Cambridge. Nueva York, Estados Unidos. 785 pp.
- Quispe, Y. (2010)** Dinámica poblacional de plagas y enemigos naturales en el cultivo de "orégano" *Origanum x marjoricum* Cambessedes forma compacta en tres localidades de la Región Arequipa. Tesis presentada para optar del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Rebolledo, R., Sheriff, J., Parra, L. y Aguilera, A. (2007)** Life, seasonal cycles, and population fluctuation of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), in the centralplain of La Araucanía Region, Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 6(2): 292-298.
- Robertson, J., Ślipiński, A., Moulton, M., Shockley, E, Giorgi, A., Lord, N., McKenna, D., Tomaszewska, W., Forrester, J., Miller, K., Whiting, M. y McHugh, J. (2015)** Phylogeny and classification of Cucujoidea and the recognition of a new superfamily Coccinelloidea (Coleoptera: Cucujiformia). *Sistematic Entomology*, 40: 745-778.
- Rockwood, L. (2015)** Introduction to Population Ecology 2da ed. Ed. John Wiley y Sons. Reino Unido. 380 pp.
- Schwalter, T. (2011)** Insect Ecology: An Ecosystem Approach 3ra ed. Ed. Elsevier. Estados Unidos. 651 pp.
- Serra, W., González, G. y Greco, S. (2013)** Lista sistemática y distribución geográfica de las especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Uruguay. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 53: 229-242.
- Speight, M., Hunter, M. y Watt, A. (2008)** Ecology of Insects: Concepts and Applications. Ed. John Wiley y Sons. Reino Unido. 641 pp
- Vandenberg, N. (2002)** Introduced lady beetles (Coleoptera, Coccinellidae): beneficial agents or alien invaders? *En: Brazilian National Congress of Entomology, 2008, Brasil*.
- Venero, J.L. (1981)** Presencia de *Hippodamia convergens* Guerin (Col.: Coccinellidae) en la puna del Peru. *Revista Peruana de Entomología*, 24(1): 137-138.
- Zahoor, M., Suhail, A., Iqbal, J., Zulfaqar, Z. y Anwar, M. (2003)** Biodiversity of predaceous coccinellids and their role as bioindicators in an agro-ecosystem. *International Journal of Agriculture and Biology*, 5(4):555- 559.
- Zuñiga, A. (2011)** Los coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) de la Región de Magallanes: Nuevos registros y distribución regional. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 39(1): 59-71.