

## Artículo Científico

**Polimorfismo y dimorfismo sexual de *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) en la Región Arequipa, Perú**

Polymorphism and sexual dimorphism of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) at Arequipa Region, Peru

Andrés Chura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Av. Venezuela s/n Arequipa. E-mail: achurabravo@gmail.com

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:F47EFA0F-7CF5-4265-801A-EE1824FA231C  
<https://doi.org/10.35249/rche.46.1.20.01>

**Resumen.** Se estudió el polimorfismo y dimorfismo sexual en tamaño y patrones de color de élitros, pronoto y rostro de *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777). Entre enero y marzo 2018 se recolectaron adultos en seis distritos de la Región Arequipa (Perú) y se analizaron a través de fotografías. Las hembras presentaron un mayor grado de melanización en rostro y pronoto, y fueron de mayor tamaño que los machos. Se hallaron dos patrones bien definidos, de seis y cuatro manchas donde estas variaron en forma y tamaño, manteniendo una ubicación fija. Individuos con manchas de mayor tamaño presentaron una o más manchas fusionadas.

**Palabras clave:** Coccinélidos, grado de melanización, unidad de superficie melánica.

**Abstract.** The polymorphism and sexual dimorphism in size and color patterns of elytra, pronotum and face of *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) were studied. Between January and March 2018, adults were collected in six districts of the Arequipa Region (Peru) and analyzed through photographs. The females presented a greater degree of melanization in the face and pronotum, and were larger than the males. Two well-defined forms of six and four spots were found where they varied in shape and size, maintaining a fixed location. Individuals with larger spots had one or more fused spots.

**Key words:** Coccinellid, melanism degree, unit of melanic surface.

---

## Introducción

El color del cuerpo de los insectos a menudo muestra formas genéticamente diferentes incluso dentro de una misma población, lo cual es conocido como polimorfismo (Noriyuki y Osawa 2015). Entre los taxones polimorfos frecuentemente estudiados, los coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) ocupan una posición prominente, en particular asociada con los estudios del polimorfismo del patrón y color de la superficie dorsal: cabeza, escutelo y élitros en número, tamaño y forma de las manchas (Honek *et al.* 2012). El dorso de la mayoría de los coccinélidos tiene patrones de color que varían entre especies y dentro de las mismas (Hesler *et al.* 2010).

Entre los coccinélidos las manchas son las unidades básicas en el patrón de coloración de los élitros y aparecen siempre en posiciones predeterminadas y difieren en su presencia,

---

Recibido 18 Octubre 2019 / Aceptado 7 Enero 2020 / Publicado online 31 Enero 2020  
Editor Responsable: José Mondaca E.

tamaño y forma. El patrón elitral usualmente consiste de manchas oscuras en un fondo claro o manchas claras en un fondo oscuro. Las áreas claras, usualmente amarillentas, rojizas a marrones, están coloreadas por carotenos, las áreas oscuras por melanina (Hesler *et al.* 2010; Sloggett y Honek 2012). En numerosas especies de coccinélidos la distribución espacial de manchas en los élitros de los adultos varía enormemente dentro de las especies, formando diferentes y complejos patrones de color (Gautier *et al.* 2018). La variación en el patrón de manchas se debe a la genética y al medio ambiente y va desde la immaculación o ausencia de manchas, a la coalescencia o fusión de manchas dando lugar a formas melánicas (Hesler *et al.* 2010). Diversos estudios sugieren que la variación en el número de manchas está determinada por alelos múltiples dentro de un mismo locus, es decir, que son características heredables, mientras que el tamaño y la forma de las manchas son controladas por poligenes, por ende, muy influenciados por el medio ambiente (Honek *et al.* 2012; Gautier *et al.* 2018).

Probablemente el mejor método de descripción de la presencia de manchas en morfotipos claros es el propuesto por Schilder y Schilder en 1951 (Sloggett y Honek 2012), que sirve para medir la variación en el patrón de las manchas del élitro. Los individuos son clasificados de acuerdo al número de manchas y fusiones. Cada mancha o fusión es una 'Unidad de Superficie Melánica' (USM) y su suma, es decir, el número de manchas más el número de fusiones, se aproxima a caracterizar el grado de melanización.

La coloración del pronoto es en muchos casos inversa a la coloración del élitro, así, los individuos con élitros melánicos poseen un pronoto claro con manchas oscuras, mientras que los individuos con élitros no melánicos poseen un pronoto oscuro con manchas claras. El patrón de color de la cabeza (rostro) puede variar, y la coloración es frecuentemente típica del sexo (Sloggett y Honek 2012).

*Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) es un activo y eficiente predador de áfidos. Esta especie de origen Paleártico es encontrada también en África e India, y fue introducida en América del Norte y del Sur (Honek *et al.* 2012). En Chile se encuentra ampliamente distribuida, principalmente en el extremo norte y la zona central (González 2006; Rebolledo *et al.* 2007). Su presencia ha sido reportada recientemente al sur de Perú en las regiones de Arequipa y Cuzco (Bustamante *et al.* 2017; Chura y Bedregal 2018).

*H. variegata* es un ejemplo de polimorfismo en la cual las diferentes formas difieren sólo en el número, tamaño y fusión de las manchas presentando una gran variedad de patrones de manchas en sus élitros. La proporción de formas diferentes en poblaciones locales difiere geográficamente (Honek *et al.* 2012).

*H. variegata* puede presentar de cero a seis manchas en cada élitro (Sloggett y Honek 2012). Las seis manchas están ubicadas en seis posiciones específicas y cualquiera de ellas puede estar ausente o presente, independientemente del estado de las otras manchas. De las 64 combinaciones posibles que podría presentar se han reportado 22 (Honek *et al.* 2012). La disminución o el incremento de la pigmentación conduce a la desaparición o a la fusión de algunas o todas las manchas. Chura y Bedregal (2018) reportaron la presencia en Arequipa, Perú de dos formas de *H. variegata*, de cuatro y seis manchas.

Muchas especies de coccinélidos presentan dimorfismo sexual (Pervez y Singh 2013). El tamaño corporal de un coccinélido adulto es probablemente el resultado de una interacción compleja del genotipo con las condiciones ambientales experimentadas por el depredador inmaduro en desarrollo (Evans 2000). En muchas especies de coccinélidos los machos son de menor tamaño y con una pigmentación clara en la porción anterior de la cabeza (McCornack 2007). Cuando el alimento es escaso los machos pequeños se aparean con más éxito que los machos grandes (Yasuda y Dixon 2002). Por otro lado en las hembras, un mayor tamaño garantiza una mayor cantidad de recursos y una mayor fecundidad (Pervez y Singh 2013). Poblaciones de *H. variegata* estudiadas en Irán criadas en condiciones de laboratorio y en campo mostraron que en ambas situaciones las hembras fueron de mayor tamaño que los machos (Abdolahi *et al.* 2016).

En adultos de *H. variegata* el macho presenta el rostro amarillo con el vértex negro, mientras que la hembra presenta adicionalmente una gran mancha oscura en la frente; el pronoto por su parte presenta un menor grado de melanización en el macho que en la hembra (Gordon y Vandenberg 1991). Trabajos desarrollados en *Harmonia axyridis* (Pallas, 1772) indican que la temperatura afecta el grado de melanización del adulto durante los últimos estadios larvales, temperaturas elevadas disminuyen su grado de melanización, y los machos son menos melanizados que las hembras (Knapp y Nedved 2013).

El presente trabajo se realizó con el objetivo de estudiar el polimorfismo y dimorfismo sexual en tamaño y patrones de color de los élitros, pronoto y rostro de las poblaciones de *H. variegata* presentes en distintas localidades de la Región Arequipa, Perú.

## Materiales y Métodos

Se recolectaron adultos de *H. variegata* entre los meses de enero y marzo del 2018, en los distritos de Characato (16°29'36" S, 71°29'34" O), Cerro Colorado (16°22'36" S, 71°33'37" O), La Joya (16°43'23" S, 71°58'26" O), Santa Rita de Siguan (16°29'35" S, 72°11'20" O), Majes (16°21'46" S, 72°11'27" O) y Uraca-Corire (16°13'24" S, 72°28'00" O) en la Región Arequipa, en diversos campos de cultivos y plantas silvestres. Se montó y analizó un total de 319 individuos, separándolos por sexo. Las variables consideradas para la evaluación se presentan en la Tabla 1. En laboratorio se realizaron 4 fotografías de cada individuo, vistas dorsal, lateral, anterior y posterior; con una cámara Canon, modelo PowerShot A470, luego se analizaron en un ordenador. Las áreas de las manchas, el grado de melanización del rostro y de pronoto, y el largo y ancho del cuerpo se obtuvieron utilizando la función "tomar medidas" del Adobe Photoshop versión 13.0 y la herramienta "medir" de Adobe Acrobat XI versión 11.0.07. Las USM se calcularon utilizando el método propuesto por Schilder y Schilder (Sloggett y Honek 2012). El grado de melanización se obtuvo de dividir el área melanizada entre el área total de la superficie vista de plano frontal del rostro o el área dorsal del pronoto y llevándolo a porcentaje (%). A fin de determinar los componentes principales que expliquen la variabilidad del diseño, los datos recopilados fueron sometidos a un análisis de componentes principales (ACP), utilizando la matriz de componentes rotada obtenida con el método de rotación Varimax con normalización Kaiser, para lo cual se utilizó el programa SPSS. Adicionalmente se registró la presencia y cantidad de fusiones o convergencias de las manchas.

**Tabla 1.** Variables evaluadas.

N°	Variable	N°	Variable
M0	Área de mancha escutelar (mm <sup>2</sup> )	NM	Número de manchas
M1	Área de mancha post escutelar (mm <sup>2</sup> )	USM	Unidades de superficie melánica
M2	Área de mancha post discal 1 (mm <sup>2</sup> )	AC	Ancho máximo del cuerpo (mm)
M3	Área de mancha apical (mm <sup>2</sup> )	LC	Largo máximo del cuerpo (mm)
M4	Área de mancha post discal 2 (mm <sup>2</sup> )	MP	Grado de melanización del pronoto (%)
M5	Área de mancha post humeral (mm <sup>2</sup> )	MR	Grado de melanización del rostro (%)
M6	Área de mancha humeral (mm <sup>2</sup> )	SX	Sexo

## Resultados y Discusión

El ACP agrupa las variables en cuatro componentes, los cuales explican el 78,5% de la variación. La adecuación de los datos para este análisis estuvo bien sustentada por la medida KMO de adecuación de muestreo (0,745, aceptable adecuación muestral) y por la prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2=1303,041$ ;  $gl=91$ ;  $sig.= 0,00$ , aceptable para análisis factorial) mostrando que los componentes extraídos presentaron una cantidad sustancialmente grande de variación.

Como resultado del análisis, el componente principal 1 (CP1) explica el 27,1% de la variación, lo denominamos 'número de manchas y fusiones' y comprende las variables M1, M5, NM y USM, lo que indica que está relacionada con la ausencia o presencia de las machas post humeral y post escutelar que a su vez determinan el número de manchas de un individuo, y que con el número de fusiones que presenta el mismo determinan las USM.

El CP2 explica el 18,7% de la variación, lo denominamos 'tamaño corporal' y comprende las variables LC, AC y M0, siendo las dos primeras variables las que determinan el tamaño del individuo, lo cual indica que la forma de los individuos fue constante en el largo y ancho de su cuerpo, e indicando que el tamaño de la mancha escutelar está relacionada con el tamaño corporal.

El CP3 explica el 18,2% de la variación, lo denominamos 'variables de dimorfismo sexual' y comprende las variables MP, MR y el sexo, este componente indica que existe una correlación positiva entre el grado de melanización del rostro y del pronoto, y a su vez están correlacionados con el sexo de cada individuo.

El CP4 explica el 14,5% de la variación, lo denominamos 'manchas persistentes' y agrupa a las variables M2, M3, M4 y M6, este componente indica una relación en la variación del tamaño entre estas machas, que son las que estuvieron presentes en todos los individuos analizados.

La variación de las manchas post humeral y post escutelar se agrupan en el CP1, mientras que la mancha escutelar está en el CP2, relacionando su variación con la variación del tamaño del cuerpo. Las manchas restantes se encuentran agrupadas en el CP4, su forma varía desde la forma circular a la forma elíptica y en algunos casos con bordes muy irregulares. El tamaño de las manchas fue variable.

Del total de individuos analizados el 49% presentó cuatro manchas (Figs. 1a, 1b) y el 51% presentó seis manchas (Figs. 1c-1g) (Tabla 2). En ambos casos las manchas que estuvieron presentes fueron: escutelar, discal 1, discal 2, apical y humeral; las manchas post humeral y post escutelar sólo estuvieron presentes en los individuos de seis manchas. En el CP1 se observa la correlación existente entre estas dos manchas, y que su ausencia o presencia determina el número de manchas y tienen preponderancia al calcular las USM.

El 10% de los individuos hallados no presentaron manchas fusionadas, de los cuales 8% corresponden a individuos de cuatro manchas (Fig. 1a) y al 2% a individuos de seis manchas (Fig. 1c). El 90% de individuos presentaron la fusión de una o más manchas. Se hallaron tres tipos de fusiones, la primera entre las manchas escutelar y post escutelar (Fusión 1), post discal 1 y post discal 2 (Fusión 2), post discal 2 y apical (Fusión 3). La presencia de la fusión 1 solo es posible en individuos de 6 manchas, mientras que las otras dos pueden estar presentes en ambos casos. El 2% de individuos sólo presentaron la Fusión 1 (Fig. 1d). Del 62% de individuos que presentaron sólo la fusión 2 el 41% fueron de cuatro manchas (Fig. 1b) y el 21% de seis manchas (Fig. 1e). El 24% presentaron la Fusión 1 y 2 (Fig. 1f); y el 2% presentó la Fusión 1, 2 y 3 (Fig. 1g).

**Tabla 2.** Proporción de individuos agrupados según su número de manchas, USM, y la ausencia o presencia de fusiones.

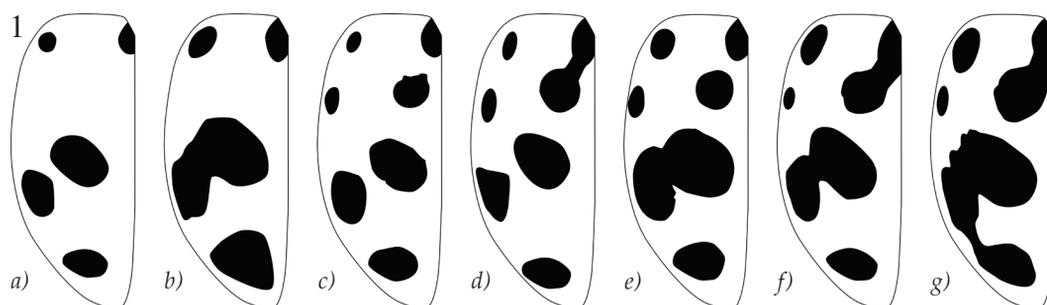
	USM	4 manchas	6 manchas	
Sin fusiones	4	8%	-	8%
	6	-	2%	2%
Sólo Fusión 1	7	-	2%	2%
Sólo Fusión 2	5	41%	-	41%
	7	-	21%	21%
Fusión 1 y 2	8	-	24%	24%
Fusión 1, 2 y 3	9	-	2%	2%
Total		49%	51%	100%

Fue más probable hallar individuos con la fusión de una o más manchas en aquellos cuyas manchas eran de mayor tamaño, en estos casos la fusión estuvo bien marcada, mientras que los individuos con manchas pequeñas no presentaron fusiones o estas no estuvieron bien definidas.

La variación del número y ubicación de las manchas que presentaron los individuos analizados en el presente trabajo son la manifestación fenotípica de al menos dos genotipos diferentes, mientras que la variación hallada en el tamaño de las manchas de los élitros junto con la ausencia o presencia de fusiones están relacionadas con la interacción del genotipo con el medio ambiente, esto según lo indicado por Honek *et al.* (2012) y Gautier *et al.* (2018).

Las dos formas halladas en este trabajo, de cuatro y seis manchas, están dentro de las formas más abundantes halladas por Honek *et al.* (2012).

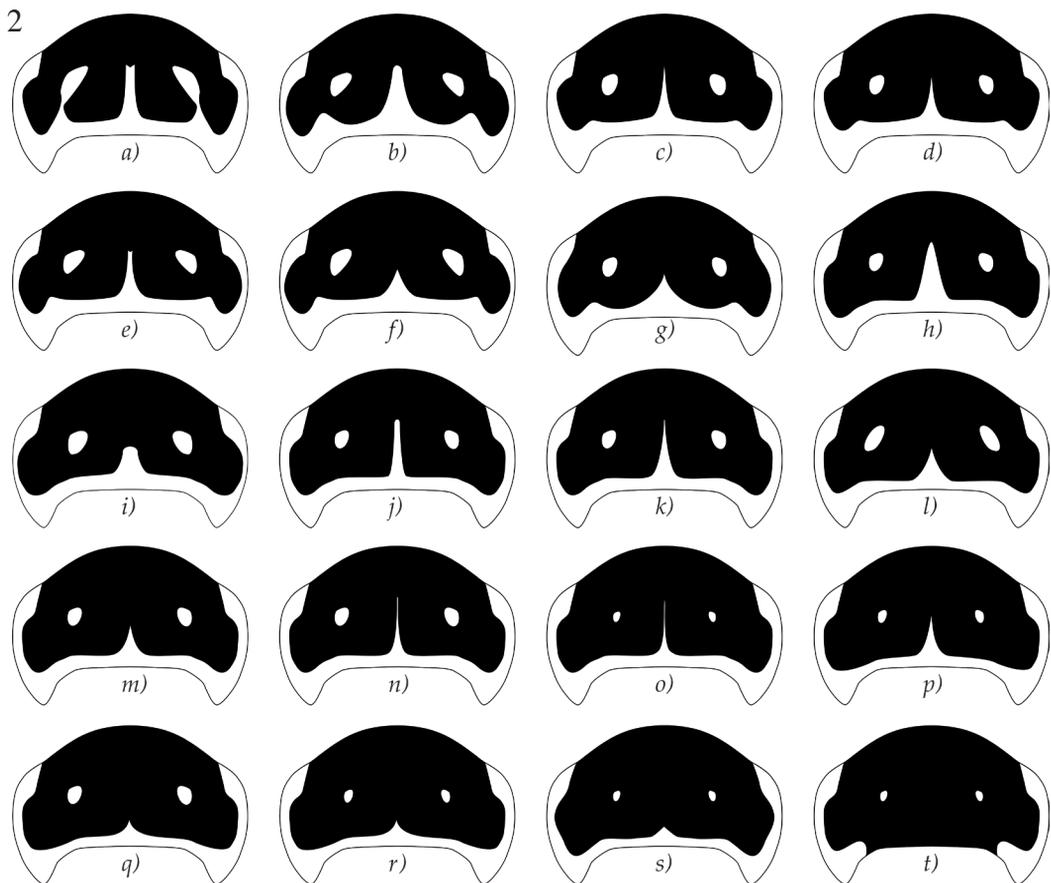
La cantidad de manchas y el tamaño de estas no tuvieron correlación con el sexo ni con el grado de melanización del rostro y del pronoto.



**Figura 1.** Esquema de los élitros de *H. variegata* con los diferentes patrones de color hallados y sus respectivas USM. a) – b) Élitros con 4 manchas: a) Sin fusiones; 4 USM. b) Fusión 2; 5 USM. c) – g) Élitros con 6 manchas: c) Sin fusiones, 6 USM. d) Fusión 1; 7 USM. e) Fusión 2; 7 USM. f) Fusión 1 y 2; 8 USM. g) Fusión 1; 2 y 3; 9 USM.

Del total de individuos recolectados, el 46% fueron hembras y el 54% machos. En promedio las hembras midieron  $3,00 \pm 0,23$  mm de ancho y  $4,70 \pm 0,31$  mm de largo, mientras que los machos  $2,83 \pm 0,20$  mm de ancho y  $4,37 \pm 0,22$  mm de largo, siendo estos últimos de menor tamaño que las hembras, aunque esta diferencia de tamaño no es estadísticamente significativa. Como se aprecia en el CP2 las variables del tamaño se correlacionan entre sí, lo que indica que la forma del cuerpo de los adultos de esta especie en ancho y largo es poco variable. Al igual que en los resultados hallados por Abdolahi *et al.* (2016) las hembras fueron de mayor tamaño que los machos aunque esta diferencia fue poco significativa.

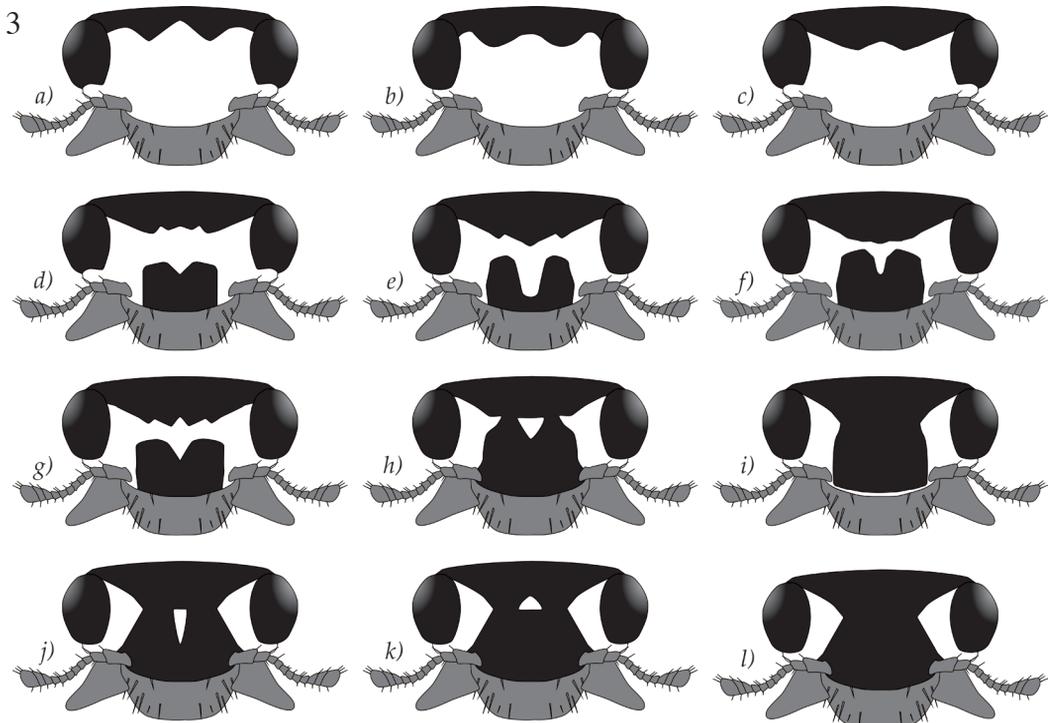
Se hallaron diferentes grados de melanización (Tabla 3) en el pronoto y en el rostro, presentando diversos patrones de color. En el CP3 se observa también que el grado de melanización tanto del rostro como del pronoto está relacionado con el sexo, siendo los machos menos melanizados que las hembras. El grado de melanización del pronoto (Fig. 2) en machos estuvo entre 64,5% y 76,8% mientras que en hembras estuvo entre 67,6% y 83,0%. El grado de melanización del rostro en machos estuvo entre 22,0% y 40,9% (Figs. 3a-3c); mientras que en hembras estuvo entre 50,5% y 78,9% (Figs. 3d-3l).



**Figura 2.** Esquema del pronoto de *H. variegata* con algunos patrones de color hallados, con diferente grado de melanización: a) 64,76%; b) 66,72%; c) 68,24%; d) 68,88%; e) 69,92%; f) 70,10%; g) 70,22%; h) 70,84%; i) 71,45%; j) 72,61%; k) 72,74%; l) 72,90%; m) 73,59%; n) 73,93%; o) 75,38%; p) 75,62%; q) 75,69%; r) 76,63%, s) 78,72%; t) 82,53%.

**Tabla 3.** Frecuencia del grado de melanización del pronoto y rostro en machos y hembras.

	Grado de melanización	% Hembras	% Machos	% Total
Pronoto	64,5 – 67,5	-	2	2
	67,6 – 70,6	4	10	14
	70,7 – 73,7	10	33	43
	73,8 – 76,8	27	9	36
	76,9 – 19,9	2	-	2
	80,0 – 83,0	3	-	3
	Total	46	54	100
Rostro	22,0 – 31,4	-	33	33
	31,5 – 40,9	-	21	21
	41,0 – 50,4	-	-	0
	50,5 – 59,9	4	-	4
	60,0 – 69,4	11	-	11
	69,5 – 78,9	31	-	31
	Total	46	54	100



**Figura 3.** Esquema del rostro de *H. variegata* con algunos patrones de color hallados, con diferente grado de melanización: a) – c) Machos: a) 21,96%; b) 30,48%; c) 32,54%. d) – l) Hembras: d) 52,18%; e) 59,30%; f) 64,34%; g) 66,29%; h) 73,43%; i) 74,42%; j) 76,86%; k) 77,42%; l) 78,72%.

El mayor grado de melanización de las hembras coincide con la descripción realizada por Gordon y Vandenberg (1991) y con lo hallado por Knapp y Nedved (2013) y McCornack (2007) en otras especies de coccinélidos, debiéndose a una respuesta diferenciada entre machos y hembras a la variación de la temperatura. Según Sloggett y Honek (2012) y McCornack (2007) la coloración del rostro está ligada al sexo, por lo tanto, los resultados hallados pueden ser utilizados para la determinación del sexo en esta especie de manera más rápida.

### Conclusiones

Se halló dos formas bien definidas, de seis y cuatro manchas donde estas principalmente variaron en su tamaño, manteniendo una ubicación específica. La mayoría de las manchas tuvieron correlación entre si respecto al tamaño. La presencia de fusiones se hizo más evidente en individuos con manchas de mayor tamaño. El patrón de coloración de los élitros no tuvo correlación con el sexo. Respecto al tamaño las hembras fueron ligeramente de mayor tamaño, y la forma del cuerpo en ancho y largo se mantuvo constante. El dimorfismo sexual en *H. variegata* se expresó principalmente en la coloración del rostro y del pronoto, donde las hembras presentaron un mayor grado de melanización que los machos.

### Agradecimientos

A los agricultores de las zonas en estudio que dieron las facilidades para la recolección de los insectos.

### Literatura Citada

- Abdolahi, R., Nowzari, J., Nedvěď, O. y Ebrahimi, S. (2016)** Rearing of *Hippodamia variegata* in laboratory changed its shape and size: a geometric morphometric study. *En: Guía de conferencias del 13vo simposio "Ecology of Aphidophaga"*, 2016, Freising, Alemania. p. 27.
- 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.
- Chura, A. y Bedregal, R. (2018)** Identificación y fluctuación poblacional de especies de la subfamilia Coccinellinae (Coleoptera: Coccinellidae) en campos de alfalfa en Characato, Arequipa, Perú. *Revista Chilena de Entomología*, 44(4): 397-406.
- Evans, E. (2000)** Morphology of invasion: body size patterns associated with establishment of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 97(4): 469-474.
- Gautier, M., Yamaguchi, J., Foucaud, J., Loiseau, A., Ausset, A., Facon, B., Gschloess, B., Lagne, J., Loire E., Parrinello, H., Severac, D., Lopez-Roques, C., Donnadiou, C., Manno, M., Berges, H., Gharbi, K., Lawson-Handley, L., Zang, L., Vogel H., Estoup, A. y Prud'homme, B. (2018)** The genomic basis of color pattern polymorphism in the harlequin ladybird. *Current Biology*, 28: 3296-3302.
- González, G. (2006)** Los Coccinellidae de Chile. Consultado 20 de junio del 2019. Disponible en: <http://www.coccinellidae.cl>.
- Gordon, R. y Vandenberg, N. (1991)** Field guide to recently introduced species of Coccinellidae (Coleoptera) in North America, with a revised key to North American genera of Coccinellini. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 93(4): 845-864.
- Hesler, L., Fothergill, K., Tindall, K. y Losey, J. (2010)** Variation in elytral macular forms of *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 112(4): 500-507.

- Honek, A., Martinkova, Z., Saska, P. y Dixon, A. (2012)** Temporal variation in elytral colour polymorphism in *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 109: 389-394.
- Knapp, M. y Nedved, O. (2013)** Gender and timing during ontogeny matter: effects of a temporary high temperature on survival, body size and coloration in *Harmonia axyridis*. *PLoS ONE*, 8(9): e74984.
- McCornack, B., Koch, R. y Ragsdale, D. (2007)** A simple method for in-field sex determination of the multicolored Asian lady beetle *Harmonia axyridis*. *Journal of Insect Science*, 7: 10.
- Noriyuki, S. y Osawa, N. (2015)** Geographic variation of color polymorphism in two sibling ladybird species, *Harmonia edoensis* and *H. axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomological Science*, 18: 502-508.
- Pervez, A. y Singh, S. (2013)** Mating patterns in the aphidophagous ladybird, *Hippodamia variegata*, depend on body size. *European Journal of Environmental Sciences*, 3(2): 109-112.
- Rebolledo, R., Sheriff, J., Parra, L. y Aguilera, A. (2007)** Life, seasonal cycles, and population fluctuation of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), in the Central Plain of La Araucanía Region, Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 6(2): 292-298.
- Sloggett, J. y Honek, A. (2012)** Genetic Studies. *En*: Hodek I., Emden H. y Honek A. (Eds.). *Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae)*. Ed. Blackwell Publishing Ltd. Reino Unido. pp. 13-53.
- Yasuda, H. y Dixon, A. (2002)** Sexual size dimorphism in the two spot ladybird beetle *Adalia bipunctata*: developmental mechanism and its consequences for mating. *Ecological Entomology*, 27: 493-498.

**Anexo 1.** Matriz de componentes rotada.

	Componente			
	1	2	3	4
NM	,980	-,044	-,020	,004
M5	,971	,032	,033	,083
M1	,960	-,002	-,051	,091
USM	,946	-,058	-,086	,157
AC	-,001	,910	,154	,055
LC	,031	,857	,350	,105
M0	-,128	,596	-,088	,235
MR	-,047	,248	,928	-,032
SX	-,058	,284	,907	-,017
MP	-,013	-,120	,798	,193
M4	,063	-,107	,090	,825
M2	,075	,282	-,019	,693
M3	,210	,393	,011	,616
M6	,035	,545	,211	,578

**Anexo 2.** Tamaño promedio de las manchas de los élitros.

Manchas	Tamaño promedio en mm <sup>2</sup>
Escutelar	0,146 ± 0,032
Post escutelar	0,079 ± 0,085
Discal 1	0,410 ± 0,097
Apical	0,300 ± 0,080
Humeral	0,059 ± 0,026
Post humeral	0,048 ± 0,049
Discal 2	0,376 ± 0,078