

Estudios biológicos de *Olla timberlakei* Vandenberg, 1992 (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado con *Platycorypha* sp. (Hemiptera: Psyllidae)

Yohan Solano-Rojas¹, José Morales-Sánchez² & Evelin Arcaya-Sánchez²

1 Departamento de Ecología y Control de Calidad. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Lara, Venezuela.

2 Departamento de Ciencias Biológicas. Decanato de Agronomía. UCLA. Lara, Venezuela.

Resumen

Correspondencia
Y. Solano-Rojas
E-mail: yohansolano@gmail.com
Recibido: 27 marzo 2018
Aceptado: 27 septiembre 2018
Publicado on-line: 3 diciembre 2018

En Venezuela, *Olla timberlakei* Vandenberg, 1992 ha sido observado depredando ninfas de Psyllidae asociadas al roble, *Platymiscium diadelphum* S.F. Blake. Esta investigación se realizó para identificar al psílido y determinar la biología del depredador. Se recolectaron los insectos sobre árboles de roble en Tarabana (500 m, Palavecino) y Barquisimeto (500 m, Iribarren) estado Lara, Venezuela. La biología de *O. timberlakei* se determinó en laboratorio. El psílido pertenece al género *Platycorypha* Tuthill, 1945. El ciclo de vida del depredador fue de $11,47 \pm 0,65$ días, con duración de huevo, larva y pupa de $2,56 \pm 0,32$; $8,53 \pm 0,59$ y $2,94 \pm 0,18$ días, respectivamente. La longevidad de hembras fue $44,50 \pm 13,71$ días, con oviposición diaria de $14,76 \pm 3,05$ huevos con $82,80 \pm 5,39\%$ de viabilidad.

Palabras clave: Depredador, *Platymiscium diadelphum*, Psílido.

Abstract

Biological studies of Olla timberlakei Vandenberg, 1992 (Coleoptera: Coccinellidae) fed on Platycorypha sp. (Hemiptera: Psyllidae)

In Venezuela, *Olla timberlakei* Vandenberg, 1992 has been watched predated nymphs of Psyllidae associated to *Platymiscium diadelphum* S.F. Blake. This research was made to identify the psyllid and to determine predator's biology. Insects were collected on oak's tree in Tarabana (500 m, Palavecino) and Barquisimeto (500 m, Iribarren) Lara state, Venezuela. The biology of *O. timberlakei* was determined in laboratory. The psyllid belongs to the genus *Platycorypha* Tuthill, 1945. The life cycle of predator was 11.47 ± 0.65 days, with duration of egg, larvae and pupa of 2.56 ± 0.32 , 8.53 ± 0.59 and 2.94 ± 0.18 days, respectively. The female's longevity was 44.50 ± 13.71 days, with daily oviposition of 14.76 ± 3.05 egg with $82.80 \pm 5.39\%$ of viability.

Key words: Predator, *Platymiscium diadelphum*, Psyllid.

Introducción

En Venezuela, los árboles de roble *Platymiscium diadelphum* S.F. Blake, 1924 (Fabaceae) son usualmente atacados por ninfas y adultos de Psyllidae. Éstos son insectos pequeños que durante su alimentación causan daños importantes como malformaciones de hojas, transmisión de enfermedades y desarrollo de fumagina (Burckhardt *et al.* 2004). Dentro de los psílidos, el género *Platycorypha* Tuthill, 1945 (Hemiptera: Psyllidae) es exclusivamente neotropical y sus especies están asociadas a leguminosas (Fabaceae) (Burckhardt 1987), tal como ha sido señalado para *Platycorypha nigrivirga* Burckhardt, 1987 y *Platycorypha erythrinae* (Lizer, 1918), las cuales causan daños en árboles propios del Neotrópico como *Erythrina crista-galli* L. y *Tipuana tipu* (Benth), respectivamente (Rung *et al.* 2009, Queiroz *et al.* 2010).

Entre los depredadores que regulan las poblaciones de los psílidos, destacan los coccinélidos pertenecientes al género *Olla* Casey, 1899 (Coleoptera: Coccinellidae), el cual está conformado por *Olla hageni* Vandenberg, 1992, *Olla lacrimosa* Vandenberg, 2004, *Olla roatanensis* Vandenberg, 1992, *Olla timberlakei* (Vandenberg, 1992) y *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866), caracterizadas por ser de hábitos arbóreos y alimentarse de insectos de cuerpo blando como áfidos, psílidos, moscas blancas y trips (Vandenberg 1992, 2004).

O. v-nigrum es la especie con mayor distribución en el continente americano y la más estudiada del género, por su impacto en la regulación natural de los psílidos *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908, *Heteropsylla cubana* Crawford, 1914, *P. nigrivirga* y *Psylla* sp. (Geoffroy, 1762) (Chazeau *et al.* 1991, Massaru *et al.* 1999, Michaud 2001) y de los áfidos *Brevicoryne brassicae* (L., 1758), *Greenidea psidii* (Van Der Goot, 1916), *Hyadaphis* sp. Kirkaldy, 1904, *Macrosiphum sonchii* (Walker, 1852) y *Schizaphis graminum* (Rondoni, 1852) (Bado & Rodríguez 1997, Saini 2004, Martínez-Ortega *et al.* 2016). No obstante, la literatura relacionada con las especies presa para el resto de los coccinélidos del género *Olla*, es escasa.

La especie *O. timberlakei* es frecuentemente confundida con *O. v-nigrum*, ya que ambas pueden presentar patrones de coloración de tipo melánico (el fondo de élitros es negro y cada uno

posee una marca irregular roja o amarilla en la mitad anterior) o de tipo pálido (con élitros de color marfil, amarillo, gris o beige en vida, y marrón o pergamino cuando muertos), en cuyo caso cada élitro posee puntos marrones o negros, arreglados en un patrón que varía por pérdida o fusión de puntos. Por lo tanto, la genitalia del macho es el carácter que permite la identificación de la especie (Vandenberg 1992).

En Venezuela, *O. timberlakei* ha sido observado depredando ninfas del psílido asociado al roble, por lo que la presente investigación se realizó con el propósito de conocer la identidad del psílido y determinar aspectos biológicos del depredador.

Material y Métodos

Obtención de *Platycorypha* sp. y de *Olla timberlakei*

En campo se realizaron muestreos para determinar la presencia de *Platycorypha* sp. y *O. timberlakei*, en árboles de roble localizados en Tarabana (municipio Palavecino; 500 msnm; 10.017124, - 69.283101) y Barquisimeto (municipio Iribarren; 500 msnm, 10.075215, - 69.342960) del estado Lara, Venezuela. Debido a que el psílido se encuentra presente entre los meses de octubre-febrero y abril-julio, los muestreos fueron realizados semanalmente durante los periodos comprendidos entre noviembre de 2015 a febrero de 2016, y diciembre de 2016 a febrero de 2017.

Para la recolecta, se examinaron cuidadosamente las hojas del roble y tanto los insectos adultos del psílido como los del coccinélido, fueron separados y colocados manualmente con ayuda de un pincel, en tubos de vidrio de 20 mL de capacidad. Adicionalmente, las ramas donde se encontraban los estados inmaduros de ambos insectos, fueron podadas y colocadas en bolsas plásticas de cierre hermético, internamente recubiertas con papel absorbente y externamente etiquetadas con el lugar de la recolecta, fecha, datos geográficos y nombre del recolector. Una vez finalizada la recolecta, las muestras fueron llevadas en recipientes refrigerados al laboratorio de Biología y Fisiología Postcosecha del Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Venezuela.

En el laboratorio, las muestras vegetales con los estados inmaduros de *Platycorypha* sp. y de

O. timberlakei, se colocaron en envases de vidrio de 3,8 L de capacidad, en cuyo fondo se ubicó papel absorbente humedecido con agua destilada, y se tapó con tela organdí para garantizar una ventilación adecuada. Las muestras se observaron diariamente hasta obtener los adultos. Los insectos se mantuvieron en una sala de cría a 25 ± 2 °C, $72\pm 10\%$ HR y 12:12 (Día: Noche) horas de fotoperiodo. Los adultos recolectados en campo y los emergidos en el laboratorio, fueron sacrificados, montados con alfileres entomológicos y depositados en el Museo de Entomología José M. Osorio (MJMO) de la UCLA. La determinación del psílido y del coccinéido se realizó por el Dr. Daniel Burckhardt (Naturhistorisches Museum, Suiza) (www.psyllidkey.com) y el Ing. Guillermo González (Museo Nacional de Historia Natural, Chile) (www.coccinellidae.cl), respectivamente.

Cría de *Olla timberlakei*

En el laboratorio, se conformaron 5 grupos con 10 adultos del depredador cada uno, los cuales se colocaron en envases de vidrio de 3,8 L, acondicionados y mantenidos en una sala de cría como se describió anteriormente. Diariamente, el papel absorbente en el fondo del frasco fue humedecido y se adicionaron nuevas ramas infestadas con el psílido para la alimentación del coccinéido.

Los envases se chequearon cada 12 horas y aquellas hojas y/o ramas que contenían masas o lotes de huevos (generalmente con un rango de 18 a 24 huevos/masa), se transfirieron a cápsulas de Petri de 9 cm de diámetro, con la tapa perforada y cubierta con tela organdí. Los huevos se observaron diariamente hasta su eclosión. Las larvas emergidas fueron individualizadas en cápsulas como las previamente descritas, y se criaron hasta obtener los adultos, los cuales conformaron la primera generación (F1) del depredador.

Determinación del ciclo de vida

Las hojas con el lote de huevos del depredador se colocaron en cápsulas de Petri, como las descritas anteriormente y etiquetadas con la fecha de oviposición. Cada 24 horas se observaron 10 masas de huevos ($200\pm 6,20$ huevos) para registrar el periodo embrionario. Para la duración de la fase de huevo, se consideró el tiempo en el que más del 75% de los huevos en cada masa, había eclosionado. Se seleccionaron 20 larvas recién emergidas, las cuales se individualizaron en cápsulas de Petri acondicionadas y se alimentaron diariamente

y *ad libitum* con ninfas del psílido. Las 20 larvas permitieron conformar 10 repeticiones, cada una con dos unidades experimentales. Durante la fase larval se determinó el número de instares, duración de cada instar y periodo de desarrollo larval. El cambio larval se determinó por medio del número de exuvias observadas. La prepupa y pupa se observaron hasta la emergencia de los adultos y se registró la duración de estos estados de desarrollo. Se realizaron observaciones cada 12 horas, debido a que el tiempo de duración del segundo estadio de larva fue menor de 24 horas.

Determinación de la longevidad, tasa de oviposición y viabilidad de los huevos

La longevidad de las hembras de *O. timberlakei* fue estudiada a partir de 20 individuos (10 hembras y 10 machos) de 0-24 horas de edad. Para ello, se conformaron 10 parejas, cada una se colocó en envases de vidrio de 500 cm³ de capacidad, por un periodo de 72 horas. Transcurrido este periodo, los machos fueron retirados de los envases. Diariamente, los sustratos de oviposición (hojas y/o ramas de roble) fueron retirados y colocados en cápsulas de Petri (un sustrato por cápsula) debidamente identificadas con la fecha de oviposición y la hembra de la cual provenían. La alimentación se realizó *ad libitum* a través de la introducción de hojas de roble infestadas con el psílido, hasta que ocurrió muerte natural. Se registró la longevidad de las hembras fecundas, el total de huevos/hembra/día y la viabilidad de los huevos.

Análisis estadístico

Los datos del ciclo de vida, longevidad de las hembras, oviposición y viabilidad de los huevos de *O. timberlakei*, se analizaron a través de estadística descriptiva utilizando el paquete estadístico Statistix Versión 10.0.

Resultados y discusión

Platycorypha Tuthill en Venezuela

La presencia de *Platycorypha* Tuthill, 1945 (Hemiptera: Psyllidae) (Fig. 1) sobre árboles de *P. diadelphum*, constituye el primer registro de este género para Venezuela, por cuanto no se encontró literatura que indicara su presencia en el país. El daño ocasionado por *Platycorypha* sp., se caracteriza por producir amarillamiento y caída de hojas. Adicionalmente, las ninfas originan residuos



Figura 1. Estados de desarrollo de *Platycorypha* sp. **A:** Huevo; **B:** Ninfa; **C:** Adulto. Barra= 1mm.

Figure 1. Development stages of *Platycorypha* sp. **A:** Eggs; **B:** Nymph; **C:** Adult. Bar=1 mm

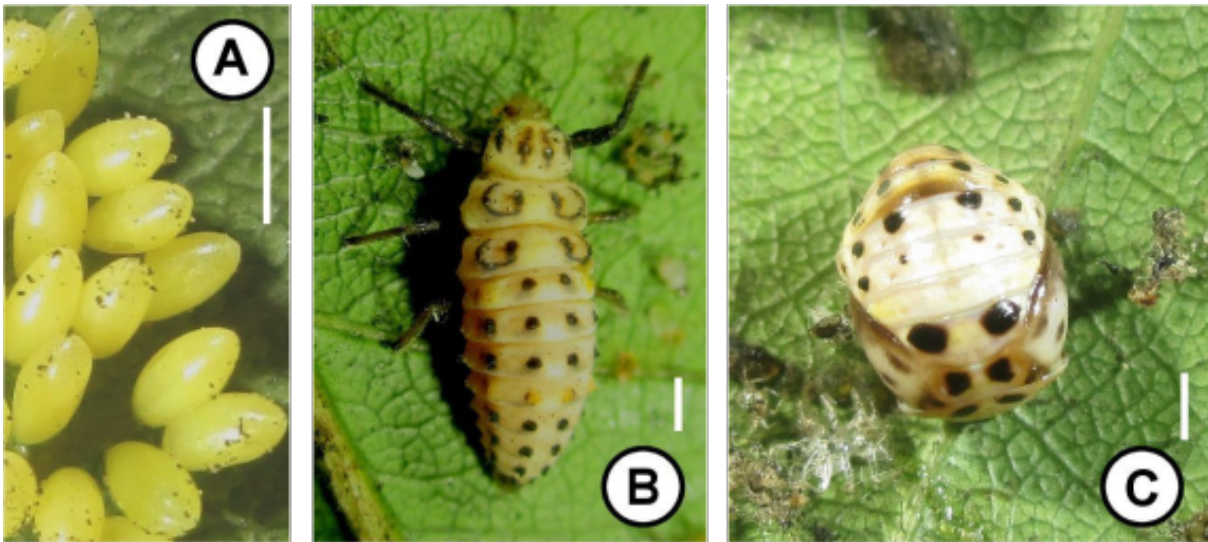


Figura 2. Estados de desarrollo de *Olla timberlakei*. **A:** Huevo; **B:** Larva; **C:** Pupa.

Figure 2. Development stages of *Olla timberlakei*. **A:** Eggs; **B:** Larva; **C:** Pupae.

granulados de cera, y tanto ninfas como adultos producen sustancias azucaradas que permiten el crecimiento de fumagina sobre hojas y ramas (Rung *et al.* 2009).

El insecto se encontró en grandes poblaciones alimentándose de la savia de las hojas de árboles de roble durante los periodos comprendidos entre octubre-febrero y abril-julio, mientras que el resto del año son vistos en menor cantidad debido al carácter caducifolio de *P. diadelphum*. De acuerdo con Burckhardt (1987), el género *Platycorypha* es neotropical y sus especies se alimentan de leguminosas, por lo que en países suramericanos como Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, se ha indicado que *E. crista-galli* y *T. tipu* (Fabaceae), son comúnmente atacadas por las especies *P. nigrivirga* y *P. erythrinae*, respec-

tivamente (Rung *et al.* 2009, Queiroz *et al.* 2010).

Ciclo de vida de *O. timberlakei*

El tiempo promedio de desarrollo del depredador *O. timberlakei* alimentado con *Platycorypha* sp., fue de $11,47 \pm 0,65$ días (Tabla 1, Fig. 2). El huevo presentó un periodo de incubación de $2,56 \pm 0,32$ días, mientras que la larva y la pupa tuvieron una duración de $8,53 \pm 0,59$ y $2,94 \pm 0,18$ días, respectivamente. Estos resultados son cercanos al registrado para *O. v-nigrum* alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854 (12,83 días) (Solano *et al.* 2010). No obstante, otras investigaciones conducidas por Bado & Rodríguez (1997), Kato *et al.* (1999) y Zazycki *et al.* (2015) han señalado ciclos de vida de *O. v-nigrum* más largos sobre *Psylla* sp. (20,90 días), *Hyadaphis* sp. (18,90 días) y

Estado	Ciclo de vida (X ± S)	Rango
Huevo	2,56 ± 0,32	2,0 – 3,0
L ₁	1,59 ± 0,19	1,5 – 2,0
L ₂	0,63 ± 0,19	0,5 – 1,0
L ₃	1,00 ± 0,33	0,5 – 1,5
L ₄	2,75 ± 0,30	2,5 – 3,3
Periodo larval	8,53 ± 0,59	7,5 – 9,5
Pupa	2,94 ± 0,18	2,5 – 3,0
Huevo – Adulto	11,47 ± 0,65	10,5 – 12,5

L: Larva, n: instar

Tabla 1. Ciclo de vida (días) de *Olla timberlakei* alimentado con ninfas de *Platycorypha* sp. N=10 repeticiones, cada una conformada por 2 unidades experimentales.

Table 1. Life cycle (days) of *Olla timberlakei* fed with nymphs of *Platycorypha* sp. N=10 repeats, every one includes 2 experimental units.

Anagasta kuehniella (Zeller, 1879) (16 días), respectivamente.

La duración del estado de pupa fue cercana a la indicada por Solano *et al.* (2010) para *O. v-nigrum* (3,48 días), Dos Santos *et al.* (2013) para *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) (3,3 días) y Cornejo & González (2015) para *O. roatanensis* (3 días). De acuerdo con Hodek & Honek (1996) y Omkar & Bind (2004), las diferencias nutricionales entre las presas pueden inducir variaciones importantes en el desarrollo de una especie de coccinélido depredador.

Longevidad, tasa de oviposición y viabilidad de los huevos de *O. timberlakei*

La longevidad promedio de las hembras fecundas fue de 44,50±13,71 días, con una tasa de oviposición diaria de 14,76±3,05 huevos, los cuales presentaron una viabilidad de 82,80±5,39%. La longevidad registrada para *O. timberlakei* es superior a la indicada por Solano *et al.* (2010) para *O. v-nigrum* sobre *A. craccivora* (34,17 días). Sin embargo, otros investigadores han registrado una mayor longevidad para otras especies de cocciné-

lidos tales como *O. v-nigrum* (65 días) y *C. sanguinea* (75,7 días) sobre *H. cubana* y *A. craccivora*, respectivamente (Chazeau *et al.* 1991, Solano *et al.* 2016). En relación a la oviposición y viabilidad de los huevos, *O. timberlakei* mostro valores similares a los reportados por Dos Santos *et al.* (2013) para *C. sanguinea* sobre *S. graminum* (15,3 huevos/día y 88%) y por Zazycki *et al.* (2015) para *O. v-nigrum* sobre *A. kuehniella* (11,51 huevos/día y 70%).

De acuerdo con Dixon (2000) y Evans (2003), las variaciones en la longevidad y fecundidad de los depredadores pueden ser inducidas por la calidad nutricional de la presa y las condiciones de cría. En este sentido, puede argumentarse que *O. timberlakei* alimentada con *Platycorypha* sp., muestra un rápido desarrollo con un buen perfil reproductivo en términos de oviposición y viabilidad del huevo, cuando se le compara con otras especies de coccinélidos.

Los ejemplares enviados al Ing. Guillermo González para la identificación del coccinélido, contenían tanto especímenes colectados durante la presente investigación, como los insectos estudiados por Solano *et al.* (2010) y depositados en el MJMO, lo cual permitió determinar que todos correspondían a la especie *O. timberlakei* y no a *O. v-nigrum*, como fue reportado por los autores. Estas especies de coccinélidos son confundidas entre sí, ya que ambas pueden presentar patrones de coloración de tipo melánico o de tipo pálido (Vandenberg 1992). Los ejemplares de *O. timberlakei* presentes en Venezuela, exhiben todos los hábitos dorsales de los élitros descritos por Vandenberg (1992) (Fig. 3).

En este sentido, los estudios hechos por Solano *et al.* (2010), con *O. v-nigrum*, y el ciclo de vida aquí reportado, enriquecen la información sobre aspectos biológicos de *O. timberlakei*, y su pre-

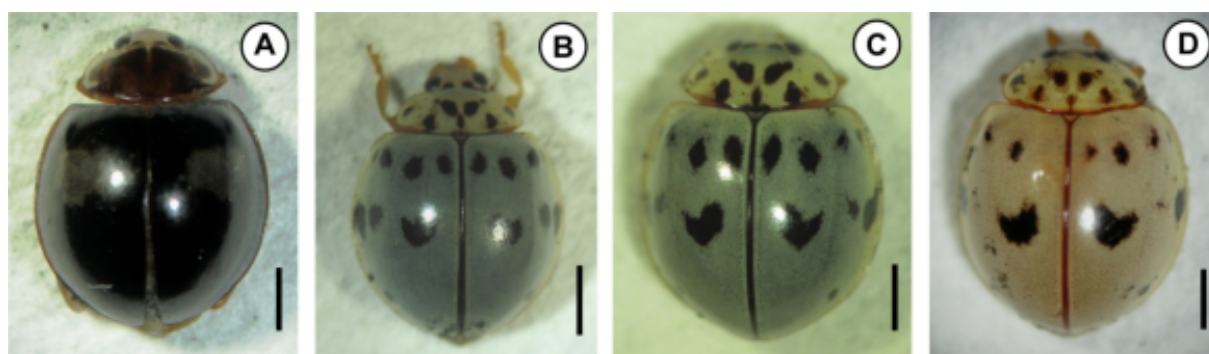


Figura 3. Vista dorsal de *Olla timberlakei*. A: Forma melánica; B-D: forma pálida (con reducción de manchas). Barra=1 mm

Figure 3. Dorsal habitus of *Olla timberlakei*. A: Melanic colorform; B-D: Pale colorform (with reduced maculation). Bar= 1 mm

sencia en el estado Lara constituye un nuevo registro en la distribución de la especie en Venezuela, la cual había sido reportada previamente por Vandenberg (1992) para el estado Aragua. Este coccinélido también se encuentra en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y México (Vandenberg 1992).

Conclusión

Dado que el roble se encuentra distribuido en ecosistemas venezolanos que se ubican desde 100 msnm (Anzoategui, Falcón) hasta, aproximadamente, 1500 msnm (Cordillera de la Costa, Sierra de San Luis) (Enrech y Agostini 1987), y que de acuerdo al *International Legume Database and Information Service* (ILDIS) (2017), la especie está presente solo en Venezuela; el registro del psílido del roble y los aspectos biológicos reportados para *O. timberlakei*, constituyen un aporte relevante para el conocimiento de esta interacción planta-insecto plaga-enemigo natural, la cual deberá complementarse con estudios de campo para conocer el potencial de la actividad depredadora del coccinélido en la reducción de las poblaciones del psílido, y determinar si éste último se encuentra sobre otras plantas leguminosas en la región neotropical.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) proyecto 022-AG-2013. Al Dr. Daniel Burckhardt (Naturhistorisches Museum, Suiza) por la determinación del psílido y al Ing. Guillermo González por la determinación del coccinélido y la revisión del manuscrito. A los revisores anónimos por sus valiosos aportes y sugerencias.

Referencias

- Bado S & Rodríguez S. 1997. Aspects of morphology, biology and diet of *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) in Buenos Aires (Argentina). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 23: 201-207.
- Burckhardt D. 1987. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate Neotropical region. Part 2. Psyllidae (Subfamilies Diaphorininae, Acizzinae, Ciriacreminae and Psyllinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 90: 145-205.
- Burckhardt D, Espirito-Santo MM, Fernandes GW & Malenousky I. 2004. Gallinducing jumping plant-lice of the Neotropical genus *Baccharopelma* (Homoptera: Psylloidea) associated with *Baccharis* (Asteraceae). *Journal of Natural History* 38: 2051-2071.
- Cornejo X & González G. 2015. Contribución al conocimiento de la fauna entomológica de los manglares: *Olla roatanensis* Vandenberg y *Cheilomenes sexmaculata* Fabricius, dos nuevos registros de Coleoptera: Coccinellidae para Ecuador y Perú. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales* 8(2): 76-80.
- Chazeau J, Bouyé E & Bonnet de Larbogne L. 1991. Cycle de développement et table de vie d'*Olla v-nigrum* (Col: Coccinellidae) ennemi naturel d'*Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae) introduit en nouvelle-calédonie. *Entomophaga* 36 (2). 278-285.
- Dixon A. 2000. *Insect predator-Prey dynamics-Ladybird beetles and biological control*. Cambridge University Press.
- Dos Santos LC, Dos Santos-Cividanes TM, Cividanes FG & Soares ST. 2013. Biological aspects of *Harmoina axyridis* in comparison with *Cycloneda sanguinea* and *Hippodamia convergens*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 48(11): 1419-1425.
- Evans E. 2003. Searching and reproductive behaviour of female aphidophagous ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae): a review. *European Journal of Entomology* 100: 1-10.
- Hodek I & Honek A. 1996. *Ecology of Coccinellidae*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Kato CM, Auad AM & Bueno VHP. 1999. Aspectos biológicos e etológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Psylla* sp (Homoptera: Psyllidae). *Ciências e Agrotecnologia*. 23 (1): 19-23.
- International Legume Database and Information Service (ILDIS). 2017. LegumeWeb. Disponible en: <http://www.ildis.org/LegumeWeb/6.00/taxa/1723.shtml> (Accedido el 06-VI-2017).
- Martínez-Ortega V, Lozano-Gutiérrez J, España-Luna MP & Balleza-Cadengo JJ. 2016. *Greenidea psidii* (Van Der Goot, 1916) (Homoptera: Aphididae) y sus depredadores en Zacatecas. *Entomología Mexicana* 3: 386-390.
- Massaru K, Machado VL & Paes VH. 1999. Aspectos biológicos e etológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Psylla* sp. (Homoptera: Psyllidae). *Ciência e Agrotecnologia* 23(1): 19-23.
- Michaud JP. 2001. Numerical response of *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of Asian citrus psyllids (Homoptera: Psyllidae) in Florida. *Florida Entomologist* 84 (4): 608-612.
- Omkar & Bind RB. 2004. Prey quality dependent growth, development and reproduction of a biocontrol agent, *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius) (Coleoptera: Coccinellidae). *Biocontrol Science and Technology* 14 (7): 665-673.
- Queiroz DL, Burckhardt D, Rezende MQ, Castro de Queiroz E, Rodríguez JI & De Andrade DP. 2010.

- Notes on the jumping plant-louse *Platycorypha erythrinae* (Hemiptera: Psylloidea) in Brazil. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 83: 241-248.
- Rung A, Arakelian G, Gill R & Nisson N. 2009. *Platycorypha nigrivirga* Burckhardt (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea), tipu psyllid, new to North America. *Insecta Mundi* 97: 1-5.
- Saini ED. 2004. Presencia de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) en la provincia de Buenos Aires, aspectos biológicos y morfológicos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 33(1): 151-160.
- Solano Y, Valera N & Vásquez C. 2010. Aspectos biológicos de *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentándose sobre *Aphis craccivora* (Koch) (Hemiptera: Aphididae). *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 44(1): 251-260.
- Solano Y, Delgado N, Morales J & Vásquez C. 2016. Biological studies and life table of *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) on *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae). *Entomotropica* 31(34): 267-275.
- Vandenberg N. 1992. Revision of the new world lady beetles of the genus *Olla* and description of a new allied genus (Coleoptera: Coccinellidae). *Annals of the Entomological Society of America* 85(4): 370-392.
- Vandenberg N. 2004. Contributions to the knowledge of *Olla* Casey (Coleoptera: Coccinellidae: Coccinellini): New species from the Galapagos Islands, updates on the distribution of *O. v-nigrum* (Mulsant). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 619-626 pp.
- Enrech N & Agostini G. 1987. Revisión taxonómica del género *Platymiscium* Vog. (Leguminosae: Faboideae, Dalbergieae) en Venezuela. *Acta Botánica Venezolana* 15(2): 99-131.
- Zazycki LCF, Semedo RES, Silva A, Bisognin AZ, Bernardi O, Garcia MS & Nava DE. 2015. Biology and fertility life table of *Eriopis connexa*, *Harmonia axyridis* and *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae). *Brazilian Journal of Biology* 75(4): 969-973.