



Ciclo biológico de *Nabis consimilis* Reuter, 1912 (Heteroptera: Nabidae) bajo condiciones de laboratorio.

Blga. Salcedo, Carmen.

Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG).
Universidad Nacional Federico Villarreal, Jr. Río Chepén 290, El Agustino, Perú.

carmensalcedo29@gmail.com

(<http://orcid.org/0000-0003-4231-8321>).

Dr. Iannacone, José.

Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG).
Universidad Nacional Federico Villarreal, Jr. Río Chepén 290, El Agustino, Perú.

Laboratorio de Parasitología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma, Av. Alfredo Benavides 5440, Santiago de Surco, Perú.

Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad Científica del Sur,
Defensores del Morro, Lima, Perú.

joseiannacone@gmail.com

(<http://orcid.org/0000-0003-3699-4732>).

Blga. Alvarino, Lorena.

Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.
Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG).
Universidad Nacional Federico Villarreal, Jr. Río Chepén 290, El Agustino, Perú.

lorenaalvarino@gmail.com

(<http://orcid.org/0000-0003-1544-511X>).

RESUMEN

*El ciclo biológico del depredador *Nabis consimilis* Reuter, 1912 fue determinado y comparado entre estaciones del año. Los experimentos fueron conducidos en condiciones de laboratorio en verano ($26,1 \pm 0,5^\circ\text{C}$; HR $51,4 \pm 0,9$) e invierno ($20,4 \pm 1,0^\circ\text{C}$; HR $60,3 \pm 2,7$). El desarrollo, periodo de pre-oviposición, oviposición, post-oviposición y capacidad de oviposición fue mayor en verano, que en invierno. El periodo de incubación, viabilidad, duración del I, II, III, IV y V instar fue de $7,9 \pm 0,8$ días, $41,7\%$, $4,6 \pm 1,6$ días, $3,6 \pm 1,7$ días, $3,2 \pm 1,7$ días, $2,9 \pm 1,3$ días y $4,1 \pm 1,5$ días, respectivamente en verano, y $13 \pm 1,8$ días, $48,2\%$, $6 \pm 1,1$ días, $5,2 \pm 1,7$ días, $4,8 \pm 1,9$ días, $5,3 \pm 2,8$ días y $6,4 \pm 3,7$ días en invierno, respectivamente. El II y III instar presentan la mayor mortalidad en verano y el IV y V instar en invierno. La mortalidad acumulada en las fases ninfales fue mayor en verano que en invierno. El ratio sexual fue similar en ambas estaciones.*

Palabras clave: ciclo biológico; crianza; *Nabis consimilis*

Life cycle of *Nabis consimilis* Reuter, 1912 (Heteroptera: Nabidae) under laboratory conditions.

ABSTRACT

The biological cycle of the predator *Nabis consimilis* Reuter, 1912 was determined and compared between seasons of the year. The experiments were conducted under laboratory conditions in summer ($26.1 \pm 0.5^\circ\text{C}$; HR 51.4 ± 0.9) and winter ($20.4 \pm 1.0^\circ\text{C}$; HR 60.3 ± 2.7). The development, period of pre-oviposition, oviposition, post-oviposition and oviposition capacity was higher in summer than in winter. The incubation period, viability, duration of the I, II, III, IV and V instar was 7.9 ± 0.8 days, 41.7%, 4.6 ± 1.6 days, 3.6 ± 1.7 days, 3.2 ± 1.7 days, 2.9 ± 1.3 days and 4.1 ± 1.5 days, respectively in summer, and 13 ± 1.8 days, 48.2%, 6 ± 1.1 days, 5.2 ± 1.7 days, 4.8 ± 1.9 days, 5.3 ± 2.8 days, and 6.4 ± 3.7 days in winter, respectively. The II and III instars have the highest mortality in summer and the IV and V instar in winter. Cumulative mortality in the nymphal instars was higher in summer than in winter. The sex ratio was similar in both stations.

Keywords: biological cycle; breeding; *Nabis consimilis*

Ciclo de vida de *Nabis consimilis* Reuter, 1912 (Heteroptera: Nabidae) em condições de laboratório.

RESUMO

O ciclo biológico do predador *Nabis consimilis* Reuter, 1912 foi determinado e comparado entre as estações do ano. Os experimentos foram conduzidos em condições de laboratório no verão ($26,1 \pm 0,5^\circ\text{C}$; HR $51,4 \pm 0,9$) e inverno ($20,4 \pm 1,0^\circ\text{C}$; HR $60,3 \pm 2,7$). O desenvolvimento, período de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e capacidade de oviposição foram maiores no verão do que no inverno. O período de incubação, viabilidade, duração do I, II, III, IV e V instar foi de $7,9 \pm 0,8$ dias, 41,7%, $4,6 \pm 1,6$ dias, $3,6 \pm 1,7$ dias, $3,2 \pm 1,7$ dias, $2,9 \pm 1,3$ dias e $4,1 \pm 1,5$ dias, respectivamente no verão, e $13 \pm 1,8$ dias, 48,2%, $6 \pm 1,1$ dia, $5,2 \pm 1,7$ dias, $4,8 \pm 1,9$ dias, $5,3 \pm 2,8$ dias e $6,4 \pm 3,7$ dias no inverno, respectivamente. O II e III instar apresentam a maior mortalidade no verão e o IV e V instar no inverno. A mortalidade cumulativa nos estágios ninfais foi maior no verão do que no inverno. A proporção sexual foi semelhante nas duas estações.

Palavras-chave: ciclo biológico; Criação; *Nabis consimilis*

Introducción

Diversas especies depredadoras son consideradas en la agricultura, como importantes aliados del control biológico de plagas; evitándose así un uso indiscriminado de insecticidas; los cuales causan un gran impacto a la fauna benéfica y a la salud del hombre por su alto poder residual (Nicholls y Altieri, 1998; Snyder y Ives, 2003; Toker et al., 2020).

A la fecha, sigue existiendo la necesidad de información biológica sobre las especies de nabidos neotropicales, especialmente para definir el impacto potencial y real sobre las especies plagas en los agroecosistemas (Coscarón et al., 2015).

Los nabidos son chinches que varían entre 5 a 15 mm. de longitud, algo delgados y de coloración mayormente gris, frecuentes en cultivos de gramíneas, algodón, alfalfa, caña de azúcar, papa, tomate y plantas herbáceas en general (Ojeda, 1971; Cisneros, 1995; Byers et al., 1999; Ehler, 2004; Koss et al., 2004; Coscarón et al., 2015; Mahdavi et al., 2020).

En el Perú, *Nabis*, se ha registrado en importantes cultivos alimentándose de huevos de diversos lepidópteros, pulgones de diferentes especies y ninfas de mosca blanca *Bemisia tabaci* Gennadius, 1899 (Aleyrodidae). Son diversos los cultivos en los que se manifiesta por medio de su actividad de control natural de plagas gracias a su constante acción depredadora, especialmente en los cultivos de algodón, maíz, tomate y espárrago, entre otros cultivos (Coscarón et al., 2015). En el Perú existe muy poca literatura sobre el género *Nabis* (Volpi et al., 2010). Entre las pocas referencias se tiene la de Ojeda (1971) quien menciona a *Nabis punctipennis* Blanchard, 1852 como un eficiente controlador de diversos insectos en diferentes cultivos, preferentemente de huevos y larvas de lepidópteros. En el Perú se han registrado tres especies: *Nabis roripes* Stal, 1860, *Nabis capsiformis* Germar, 1837, y *Nabis consimilis* Reuter, 1912 (Ojeda, 1971; Kerzhner y Henry, 2008; Volpi et al., 2010; Cornelis, 2015). Ojeda (1971) cita a *Nabis punctipennis*, 1852 como una especie importante para la costa peruana, pero Volpi et al. (2010) señalan que es una incorrecta identificación, y considera que todo lo registrado en Perú como *N. punctipennis* es *N. consimilis* (Kerzhner y Henry, 2008). Juárez-Noé y González-Coronado (2020) citan a *Nabis* sp. como un insecto asociado a *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. Ex. Wild.) Kunth (Fabaceae) en el norte del Perú.

Para la costa central del Perú, ha sido registrado *Nabis consimilis* Reuter, 1912, insecto presente en otros países de sudamérica como Chile, Colombia y Ecuador. Este insecto benéfico es poco estudiado, ya sea sobre el ciclo biológico, crianza y capacidad de depredación (Kerzhner y Henry, 2008; Volpi et al., 2010). Por lo que el desarrollo de una crianza masiva de esta especie es requerida. Un solo registro sobre el ciclo biológico en otra especie congénérica, *N. capsiformis* ha sido encontrado en Perú.

Por lo tanto, este trabajo de investigación busca dar a conocer el ciclo biológico de *N. consimilis* en dos estaciones, verano e invierno.

Desarrollo y Revisión teórica

Una especie congénérica, *N. capsiformis* presenta metamorfosis incompleta y un ciclo biológico que demora entre 26 a 35 días en los meses de verano. Los huevos tienen un período de incubación de nueve días, posee cinco instars ninfales que presentan un promedio de duración de 18 días, y la madurez sexual es alcanzada en tres a cuatro horas después de la última muda en ambos sexos. Las hembras inician la oviposición entre las 24 y 48 horas después de la cópula, son capaces de ovipositar un promedio de 112 huevos y la longevidad de los adultos es de tres a ocho días no existiendo diferencias significativas entre los sexos (Ojeda, 1971).

Chiappini y Reguzzi (1998) observaron la estructura de los huevos de *Nabis pseudoferus* Remane, 1949; *Nabis occidentalis* Rieger, 1973; *Nabis rugosus* Linnaeus, 1758 y *Nabis punctatus* Costa, 1843, los cuales tienen forma de jarra en la parte delantera y se estrechan en el extremo hasta un collar, cerrándose por un opérculo. Interiormente presentan los aeropiles y un sistema respiratorio. Los huevos de las tres primeras especies mencionadas son similares, por lo tanto sólo *N. punctatus* puede ser identificado en este instar.

Nabis es un depredador generalista, que se alimentan de una diversidad de insectos como áfidos (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas, 1878), huevos y larvas pequeñas de lepidópteros (*Bucculatrix thurberiella* Busck, 1914; *Spodoptera exigua* Hubner, 1808; *Pseudoplusia includens* Walker, 1858; *Pebops* sp.), mosca blanca (*B. tabaci*), semillas, polen y fluidos de plantas. A veces son presa de arañas, otros chinches y pájaros, e inclusive se ha observado depredando sobre mosquitos del género *Aedes* (Carvajal et al., 2019). Sin embargo, también pueden alimentarse de otros predadores benéficos de tamaño pequeño como *Orius* sp. y *Geocoris* sp. (Ojeda, 1971; Aguilar, 1992; Pfannenstiel y Yeargan, 1998; Naranjo et al., 2003; Koss et al., 2004; Campos-Medina et al., 2020).

Se ha evaluado la capacidad de depredación del chinche *Nabis* sp. sobre diversas especies de áfidos y de huevos de lepidópteros de importancia agrícola (Gyenge et al., 1997; Eubank y Demo, 2000ab; Symondson et al., 2002; Ehler, 2004; Koss et al., 2004; Cardinale et al., 2003; Ostman e Ives, 2003; Koss et al., 2004; Solis y Panduro, 2007; Mahdavi et al., 2020).

Métodos

Lugar de Ejecución

El trabajo se realizó en la Subdirección de Control Biológico SDCB-SENASA con sede en Ate-Vitarte (12 o 01'18" LS, 76o54'57" LO) a una altitud de 352 msnm., Lima-Perú.

Muestra de estudio

Los especímenes fueron proporcionados por la SDCB-SENASA. Posteriormente se enviaron 13 parejas al Dr. Thomas Henry del Laboratorio de Entomología Sistemática de la Agricultural Research Service, Maryland, USA para su identificación. Con fecha de 4 de enero del 2005 los especímenes fueron identificados como *N. consimilis* (Cornelis, 2015).

Variables

Se determinó el tiempo de preoviposición, oviposición y post-oviposición, la capacidad de oviposición y la longevidad de machos y hembras de *N. consimilis*. También se determinó la duración de cada *instar* de metamorfosis y el porcentaje de mortalidad.

Condiciones de temperatura y humedad relativa

Se realizó una crianza en condiciones de laboratorio con una temperatura promedio de $22,4 \pm 3$ °C, una humedad relativa de $56,6 \pm 5,4$ % y doce h de iluminación. Se registró la temperatura máxima y mínima con un termómetro de mercurio (0° C), para posteriormente obtener el promedio de éstos. El promedio estacional de temperatura y humedad relativa, para el verano (mar-abr) y el invierno (may-ago) son presentados en el Cuadro 1.

Recolección y sexado de adultos

Adicionalmente a los individuos de *N. consimilis* otorgados por el SDCB, se recolectaron adultos en el cultivo de zapallo *Cucurbita maxima* variedad loche Duchesne, 1786 (Cucurbitaceae) en estado de floración de los campos del SDCB (Vitarte, Lima, Perú), para incrementar su número y buscar renovar la población. Se encontraron en las hojas del tercio medio, y a menudo escondidos en la vegetación cerca de la tierra. Se diferenció a las hembras y a los machos observando la parte terminal del abdomen bajo el microscopio estereoscópico a 4X.

Crianza

Los adultos fueron colocados en envases rectangulares de plástico de 31 cm x 20,5 cm x 10 cm. Se les colocó huevos de *Sitotroga cerealella* (Oliver 1789), papel picado en tiras para disminuir la depredación y esquejes de camote *Ipomoea batatas* (L.) Lam., que fue cambiado interdiariamente. Los esquejes con huevos fueron recuperados y colocados en otros envases rectangulares, para su posterior emergencia hasta que llegaron a la fase adulta. Se les alimentó interdiariamente con aproximadamente un g. de *S. cerealella* al inicio, luego cuatro g en los últimos instars (Singh, 1977; Trelles, 1999).

Biología

Para los estudios de biología, se colectaron siete parejas de adultos recién emergidos al azar y se realizaron tres repeticiones en total para cada época del año (verano e invierno). Cada pareja se colocó en envases cilíndricos de 8,5 cm. de diámetro x 4,5 cm. de altura con algodón humedecido, 1/2 pulg² de huevos de *S. cerealella* y un esqueje de camote, el cual se cambió interdiariamente para colectar los huevos colocados. Se determinó el tiempo de preoviposición, capacidad de oviposición, tiempo de oviposición, tiempo de post-oviposición y la longevidad de machos y hembras. Se obtuvo el ratio sexual de 400 especímenes tomados al azar de las 21 parejas para cada época.

Madurez sexual

Para determinarla se realizó un ensayo paralelo con dos grupos; el primero constó de 10 parejas juntas por una semana y luego se retiró al macho, mientras que el otro tuvo 10 parejas juntas por dos semanas para luego pasar a retirar al macho. Posteriormente se evaluó si los huevos colocados en ambos grupos eran viables.

Instars ninfales

Para determinar el periodo de incubación, se hizo un seguimiento a 150 huevos que fueron de la misma fecha de postura según Elsey y Stinner (1971), también se midió el largo de 10 huevos usando un ocular micrométrico (Olympus 10X). A su vez para determinar el porcentaje de emergencia de huevos se hizo el seguimiento a 1500 huevos de diferentes fechas en ambas estaciones. Para determinar el tiempo de cada instar ninfal se individualizaron 100 ninfas de cada instar recién emergidas en envases pequeños de 3 cm. de ancho x 4 cm. de largo x 2,7 cm. de alto con huevos de *S. cerealella* y algodón embebido en agua en los dos primeros instars, para determinar la duración de cada instar ninfal. Luego se midió el ancho de la cabeza desde el margen exterior de los ojos compuestos según Costello *et al.* (2002) y Cornelis *et al.* (2016) después de cada muda, usando un estereoscopio con ocular micrométrico (10X).

Diseño Estadístico

Para el ciclo biológico se determinó la media del número de huevos por día, de ninfas y adultos, así como su desviación estándar. Se realizó la prueba de t-Student para determinar las diferencias en los promedios de longevidad y ratio sexual entre machos y hembras. También se realizó una prueba de t-Student en cada instar ninfal para determinar si hay diferencias en los tiempos de duración de éstos en verano e invierno, así como en el periodo de pre-oviposición, oviposición y post-oviposición para evaluar diferencias de estos periodos en cada estación (Zar, 1996). Previamente los datos del ciclo biológico fueron transformados a raíz cuadrada. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 15,0.

Aplicaciones didácticas, desarrollo tecnológico, hallazgos principales

A continuación se muestra para *N. consimilis* las características morfológicas, tiempo de duración y comportamiento obtenidos para los diferentes instars ninfales tanto en la época de verano como en invierno.

Huevo

Es alargado, en forma de gota, ligeramente curvado en su parte media; ensanchado en la base y en el extremo se estrecha hasta un collar cerrado por el opérculo a manera de tapa aplanada. Los huevos son insertados dentro del esqueje de camote y tienen un largo aproximado de $1 \pm 0,09$ mm. (n=10). Son de color crema recién ovipositados, tornándose amarillo y naranja conforme se acerca a la etapa de eclosión, días previos a esta etapa cerca al opérculo se observan dos manchas de color naranja intenso, correspondientes a los ojos compuestos de la ninfa.

La incubación de los huevos de *N. consimilis*, tiene como promedio una duración de $7,9 \pm 0,8$ días (n=150) en la época de verano, con un máximo de diez días y un mínimo de siete días. El porcentaje de huevos viables es de $41,7 \pm 21,19\%$ (17,6-98,4) (n=1700). En la época de invierno la incubación de los huevos, tiene una duración promedio de $13 \pm 1,8$ días (n=150), con un máximo de quince días y un mínimo de once días. El promedio de huevos viables es de $48,2 \pm 19,26\%$ (18,2-98,7) (n=1523). Se determinó que hay diferencias significativas en el periodo de incubación en ambas

estaciones ($t= 29,7$; $p= 0,000$) y también hay diferencias en el porcentaje de viabilidad de huevos ($t= 2,84$; $p= 0,009$).

Ninfas

I instar ninfal

El ancho de la cabeza es de $0,24 \pm 0,02$ mm. ($n=100$). Su coloración es amarilla tenue; ojos compuestos de color naranja; protórax, mesotórax y metatórax presentan en ambos lados líneas longitudinales de color naranja intenso, también se observa una línea media de color roja que atraviesa éstos tres segmentos torácicos en el notum. Abdomen ligeramente más oscuro que el resto del cuerpo, cubierto de poca pilosidad y su parte terminal marrón-rojiza. Antenas, patas y probóscide de color amarillo.

Este instar tiene como promedio una duración de $4,6 \pm 1,4$ días en verano ($n=100$), con un máximo de siete días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 94%. En invierno, la incubación tiene como promedio una duración de $6 \pm 1,1$ días ($n=100$), con un máximo de quince días y un mínimo de once días. El porcentaje de viabilidad es del 100%. Se observó canibalismo entre las ninfas. Se determinó que hay diferencias significativas en la duración de este instar en ambas estaciones ($t= 7$; $p= 0,000$).

II instar ninfal

El ancho de la cabeza es de $0,33 \pm 0,02$ mm en promedio ($n=100$). Su coloración general es similar al instar anterior, base antenal marrón, tylus marrón en su ápice y en sus márgenes laterales. Proboscis amarilla excepto en su primer segmento que es marrón. El pronotum, mesonotum y metanotum con márgenes laterales marrones y en el medio una línea longitudinal roja hasta el final del abdomen. Todas las placas pleuro-sternales marrón claro. Patas amarillas excepto el ápice de los tarsos y los unguis que son marrones. Abdomen amarillo excepto en el primer y segundo tergito, los cuales presentan manchas blancas a los lados y del cuarto al séptimo tergito con una mancha central marrón claro y en el cuarto se observa una línea roja longitudinal a los lados. El anillo circum-anal es marrón.

Este instar tiene como promedio una duración de $3,6 \pm 1,7$ días en verano ($n=100$), con un máximo de seis días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 87%. En invierno, la incubación tiene como promedio una duración de $5,2 \pm 1,7$ días ($n=100$), con un máximo de nueve días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 97%. El canibalismo está desarrollado en este esta instar dio. Se determinó que hay diferencias altamente significativas en el periodo de duración de este instar ninfal en ambas estaciones ($t= 6,1$; $p= 0,000$).

III instar ninfal

El ancho de la cabeza que presenta es $0,43 \pm 0,02$ mm en promedio ($n=100$). Ojos rojos oscuros y cada uno presenta una línea roja hacia atrás hasta el final de la cabeza. Tylus, proboscis y antenas

como el instar anterior. La propleura, mesopleura y metapleura con una línea longitudinal e irregular de color crema en la parte central. Presencia de rudimentos alares. Los márgenes laterales del metanotum se proyectan hasta la mitad del primer tergito abdominal. El resto del abdomen es igual al instar anterior. Anillo circum-anal negro.

Este instar tiene como promedio una duración de $3,2 \pm 1,7$ días en verano ($n=100$), con un máximo de cinco días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 87%. En invierno, la incubación tiene como promedio una duración de $4,8 \pm 1,9$ días, con un máximo de nueve días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 92%. Se observó canibalismo entre las ninfas. Se determinó que hay diferencias altamente significativas en el tiempo de duración de este instar en verano e invierno ($t= 5,5$; $p= 0,000$) (Fig. 1).

IV instar ninfal

El ancho de la cabeza es de $0,51 \pm 0,02$ mm en promedio ($n=100$). Ojos, tylus, proboscis y patas igual al instar anterior. Detrás de los ojos compuestos se observa la letra Y de color rojo. Pronotum con una mancha negra en forma de “U”. Una línea longitudinal se extiende hasta el cuarto tergito abdominal, alrededor de esta se presenta una mancha crema la cual continúa hasta el sexto tergito. A partir del séptimo tergito hasta el final se observa la línea roja. Los extremos laterales del abdomen son de color crema con una línea roja longitudinal en su parte media y algo expandidos. Bolsas alares o thecas pequeñas de color marrón, las thecas del mesonotum llegan hasta el margen posterior de este y las del metanotum llegan hasta el primer tergito abdominal. Anillo circum anal negro.

Este instar tiene como promedio una duración de $2,9 \pm 1,3$ días en verano ($n=100$), con un máximo de siete días y un mínimo de dos días. El porcentaje de viabilidad es del 90%. En invierno, la incubación tiene como promedio una duración de $5,3 \pm 2,8$ días ($n=100$), con un máximo de catorce días y un mínimo de tres días. El porcentaje de viabilidad es del 88,5%. Se determinó que hay diferencias altamente significativas en la duración de este instar en verano e invierno ($t= 6$; $p= 0,000$).

V instar ninfal

El ancho de la cabeza es de $0,61 \pm 0,02$ mm en promedio ($n=100$). Ojos marrones, tylus con márgenes y ápice marrón, labrum marrón sólo en su porción apical, proboscis amarilla, marrón en el ápice y en el cuarto segmento. Detrás de los ojos compuestos se observa dos puntos de color rojo, luego de una pequeña separación detrás se observa una Y tenue. Antenas y patas similares al instar anterior. Línea roja longitudinal y central desde el protórax hasta el último tergito abdominal, del primer al sexto tergito se observa una mancha crema en la parte central. Thecas del mesotórax de color marrón claro con dos manchas marrones oscuras en el corium que se unen en el ápice y al lado derecho de la theca llegando hasta el final del cuarto tergito abdominal. También se observó una mancha en el clavus. Las thecas del metatórax están cubiertas por las anteriores mencionadas. Anillo circum anal marrón.

Este instar tiene una duración promedio de $4,0 \pm 1,5$ días en verano ($n=100$), con un máximo de siete días y un mínimo de dos días. El porcentaje de viabilidad es del 94%. En invierno, la incubación

tiene una duración promedio de $6,4 \pm 3,7$ días, con un máximo de trece días y un mínimo de cuatro días. El porcentaje de viabilidad es del 88,5%. Se determinó que hay diferencias significativas en la duración de este instar en ambas estaciones ($t= 3,4$; $p= 0,001$).

Adulto

El ancho de la cabeza de las hembras es $0,72 \pm 0,02$ mm. y en los machos de $0,70 \pm 0,01$ mm. ($n=75$ en cada sexo). Ambos presentan en el escutelo una mancha central de color marrón oscuro, corium y clavus con líneas longitudinales y manchas marrones, no presenta cuneus. La membrana tiene nervaduras ramificadas. El collar del pronotum de color marrón con dos líneas negras. A lo largo del fémur se presentan manchas pequeñas marrones oscuras, debajo de este se observa una hilera de pelos al igual que en la tibia en todas las patas. Utilizan el primer par de patas para atrapar a sus presas.

Las hembras se diferencian de los machos por la terminación del abdomen, las primeras poseen un abdomen redondeado con una línea roja en la parte ventral y central, el cual se va ensanchando a medida que pasan los días de oviposición; mientras que los machos tienen un abdomen rectangular en su parte final con un clasper a cada lado. Además las hembras son ligeramente más grandes que los machos. También se observó canibalismo entre hembras y machos, siendo la hembra más agresiva.

Ciclo biológico de *Nabis consimilis*

El ciclo biológico de *N. consimilis* tiene una duración de 28 días en promedio para la época de verano y 40,7 días para invierno (cuadro 2).

Longevidad de *Nabis consimilis*

En verano, la longevidad de las hembras es de $44,9 \pm 21,2$ días ($n=21$), con un máximo de 66 días y un mínimo de siete días. Los machos en cambio presentan una longevidad de $37 \pm 22,1$ días ($n=21$), con un máximo de 68 días y un mínimo de 10 días. Ambos sexos presentan una longevidad similar en esta estación ($F= 0,98$; $p= 0,60$). En invierno, la longevidad de las hembras es de $45,9 \pm 16,5$ días ($n=21$), con un máximo de 76 días y un mínimo de 14 días. Los machos en cambio presentan una longevidad de $43,9 \pm 20,5$ días, con un máximo de 77 días y un mínimo de 11 días ($n=21$). Ambos sexos presentan una longevidad similar en invierno ($F= 0,98$; $p= 0,9$). Además los machos y las hembras son igual de longevos en verano e invierno ($F= 0,981$; $p= 0,64$ y $p= 0,98$ respectivamente).

Madurez sexual

10 parejas al permanecer juntas por una semana colocaron $20,4 \pm 13,8$ huevos, pero no colocaron huevos viables, mientras que las que permanecieron juntas colocaron $41,0 \pm 22,6$ huevos por dos semanas con un $32,3 \pm 26,7$ de eclosión.

Periodo de pre-oviposición

El periodo de pre-oviposición en verano, tiene como promedio $9,9 \pm 5,7$ días ($n=21$) y en invierno fue de $8,5 \pm 2,2$ días ($n=21$). No se observaron diferencias significativas en la duración de este periodo entre ambas estaciones ($t= 0,93$; $p= 0,35$).

Periodo de oviposición

El periodo de oviposición promedio en verano fue de $141,3 \pm 21,9$ días (Cuadro 2), mientras que en invierno fue de $104,3 \pm 17,5$ días (Cuadro 2). No hay diferencias significativas en la duración de este periodo en verano e invierno ($t= 0,9$; $p= 0,369$)

Capacidad de oviposición

La capacidad de oviposición promedio es de $169,8 \pm 91$ huevos con un máximo de 322 huevos; mientras que en invierno es $104,3 \pm 55,9$ huevos con un máximo de 212 huevos. Además una hembra coloca en promedio tres huevos por día en ambas estaciones (verano, 3,3 e invierno, 2,66). Existen diferencias significativas en la capacidad de oviposición entre ambas estaciones ($t= 2,83$; $p= 0,008$).

Ritmo de oviposición

El ritmo de oviposición de *N. consimilis* durante el verano muestra que durante los primeros seis días no hay oviposición. A partir del séptimo día se observa una oviposición de 0,3 huevos en promedio. Posteriormente se observa un incremento paulatino, llegando a colocar 15,6 huevos como máximo al vigésimo sexto día. Existe una diferencia significativa con la puesta de invierno (1,8 huevos, $t= 4,99$; $p= 0,000$). Al vigésimo octavo y trigésimo primer día colocan 14,6 y 15 huevos, respectivamente los cuales en ambos casos también son significativos ($t= 4,2$; $p= 0,000$ y $t= 2,84$, $p= 0,00$). Luego, se observa una caída paulatina llegando a ovipositar 0,8 huevos por hembra, pasado los dos meses de longevidad; a partir de ese momento y durante aproximadamente dos días, se aprecia que no hay presencia de huevos.

El ritmo de oviposición en invierno muestra que en los primeros cinco días no hay presencia de huevos, al sexto se observa 0,3 huevos en promedio. Posteriormente se observa también un incremento paulatino, colocando 9,3 huevos como máximo al décimo sexto día siendo estadísticamente significativo con respecto a los 3,0 huevos ovipositados en verano ($t= 2,4$; $p= 0,021$). Luego se observa un descenso paulatino llegando a ovipositar 0,2 huevos a los dos meses y quince días de longevidad; a partir de ese momento y durante aproximadamente un día, se aprecia que no hay presencia de huevos. A partir del cuadragésimo séptimo día la cantidad de huevos ovipositados en verano e invierno no son estadísticamente diferentes ($t= 0,45$; $p= 0,65$).

Periodo de post-oviposición

Para la época de verano fue de $2,7 \pm 2,2$ días siendo la máxima de 12 días y la mínima cero. En los meses de invierno fue de $2,4 \pm 1,7$ días siendo la máxima de siete días y la mínima de cero. No hay diferencias significativas entre ambas épocas ($t= 0,12$; $p= 0,903$).

Ratio sexual

El promedio fue de 1,1:1,2 de hembras y machos respectivamente para los meses de verano e invierno.

Cuadro 1. Temperatura y humedad relativa durante los meses de verano e invierno.

Meses	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) \pm DE	Humedad relativa (%) \pm DE
Marzo	$26,4 \pm 0,5$	$52,0 \pm 2,4$
Abril	$25,7 \pm 0,6$	$50,7 \pm 1,7$
Verano	$26,1 \pm 0,5$	$51,4 \pm 0,9$
Mayo	$21,8 \pm 1,2$	$59,8 \pm 2,6$
Junio	$20,0 \pm 0,4$	$63,4 \pm 1,3$
Julio	$19,6 \pm 0,4$	$60,9 \pm 2,4$
Agosto	$20,0 \pm 0,1$	$57,0 \pm 0,6$
Invierno	$20,4 \pm 1,0$	$60,3 \pm 2,7$

DE= Desviación estándar.

Cuadro 2. Ciclo biológico de *Nabis consimilis* en verano e invierno.

Periodo	Días (verano)	Días (invierno)
Huevo	7,9	13,0
Ninfa I	4,6	6
Ninfa II	3,6	5,2
Ninfa III	3,2	4,8
Ninfa IV	2,9	5,3
Ninfa V	4	6,4
Ninfa (total)	18,3	27,7
Total	26,2	40,7

De acuerdo a los resultados obtenidos, cabe discutir los siguientes aspectos que se relacionan al desarrollo del huevo, los instars juveniles y al adulto.

Huevo

Como se aprecia en los resultados *N. consimilis* incrusta los huevos en los esquejes de camote preferentemente en los brotes terminales y secundarios, esto se debería a un mecanismo para reducir el riesgo por desecación como consecuencia de la exposición excesiva a la radiación solar. Este mecanismo coincide con lo expuesto por Strong *et al.* (1984) quien manifiesta que la desecación es particularmente severa para los huevos de insectos debido a su elevada relación superficie/ volumen, además por el hecho de que los huevos no pueden reponerse a la deshidratación.

El tiempo de incubación de los huevos de *N. consimilis* (ocho días) no difiere en gran medida con los registrados por Ojeda (1971) que fue de 9,3 días para *N. capsiformis*. Sin embargo, difieren con los presentados por Frascarolo y Nasca (1997) en *N. capsiformis* el cual es de 4,5 días. Fathipour y Jafari (2008) encontraron valores de 7.23 ± 0.50 días para la incubación de los huevos en *N. capsiformis*.

Nabis consimilis tiene un porcentaje de eclosión de huevos tanto en verano como en invierno de 41,7% y 48,2%, debido a que los primeros y últimos huevos no son viables y además se observó que tres parejas nunca pusieron huevos viables, tal vez esto se debería a que la hembra y el macho eran infértiles, o uno de ellos lo era. Fathipour y Jafari (2008) señalan para *N. capsiformis* una eclosión de huevos de 77,78%.

Por otro lado, cinco hembras nunca pusieron huevos viables debido a que por su canibalismo mataron a los machos o estos murieron de forma natural antes de los quince días (tiempo de madurez sexual), a pesar de haber existido cópula en los primeros días. El número de cópulas parece influir sobre el éxito de la reproducción de *N. consimilis*, ya que cuando hembras y machos permanecen juntos por dos semanas y en los cuales se observó más de una cópula, ponen huevos viables, mientras que los que permanecen juntos sólo una semana no ponen huevos viables. Esto se debería a que hembras y machos no llegan al mismo tiempo a la madurez sexual. Estos resultados se contradicen con los obtenidos por Ojeda (1971) para *N. capsiformis* en los cuales ambos sexos alcanzan la madurez sexual a las cuatro horas después de la última muda y las hembras copulan una sola vez.

I instar ninfal

Según los resultados mostrados el ancho de la cabeza en este instar fue de 0,24 mm, siendo más pequeño que el registrado por Ojeda (1971), quien observó un ancho de 0,32 mm. El tiempo de duración del primer instar de *N. consimilis* observado en este trabajo es más largo en verano (4,6 días) que el registrado por Ojeda (1981) para *N. capsiformis* (2,8 días), esto se debería a que las condiciones de temperatura y humedad relativa en las que se realizó el trabajo fueron menores (26 °C y 51,4 %) que las registradas por Ojeda (27 °C y 75%) en el norte del país, alargándose así el ciclo en general. Sin embargo, si las comparamos con los datos de Frascarolo y Nasca (1997) en *N. capsiformis* en

Argentina (5 días a 22 °C), el tiempo presentado es menor pues se realizó a mayores condiciones de temperatura (26 °C), acelerándose el ciclo.

Además la duración del primer instar de *N. consimilis* es uno de los más largos según los datos obtenidos en el presente trabajo (4,6 días), esto se debería a que alargando su tiempo para alimentarse mejor, disminuiría el porcentaje de mortalidad en los siguientes instars ninfales. Como se muestra en los resultados el primer instar ninfal tiene un menor porcentaje de mortalidad (6% en verano y 0% en invierno) con respecto al segundo, tercero y cuarto instars, esto puede ser atribuido a un adecuado balance nutricional, coincidiendo con Panizzi y Parra (1991) quienes dan a conocer que la sobrevivencia del primer instar depende de la energía acumulada por el instar previo considerando que el tamaño y la fragilidad de su aparato bucal no permitirá su adecuada alimentación.

Además, debido a la limitada información de este depredador se incluye un comparativo con otros depredadores como los crisópidos quienes al ser alimentados en sus etapas larvales con los huevos de *S. cerealella* presentan un menor porcentaje de mortalidad en comparación con los alimentados con dietas artificiales según Vargas *et al.* (1988).

II y III instar ninfal

Como se muestra en los resultados en verano el segundo y tercer instar presentan una mayor mortalidad (13%) la cual podría deberse a una mayor actividad de alimentación de estos instar implicando la necesidad de metabolizar al principio compuestos tóxicos o no nutricionales (aleloquímicos) contenidos en las plantas, obteniéndolos al ingerir la savia de las plantas como resultado de una disminución de la humedad relativa. Sin embargo, en invierno el porcentaje de mortalidad disminuye a 3% y 8% en ambos instars ninfales (II y III) puesto que la humedad relativa se incrementa, por lo tanto pudiera disminuir la succión de aleloquímicos (Blanco, 2006).

Los resultados muestran que el periodo del II y III instar ninfal para *N. consimilis* en verano fue 3,6 y 3,2 días respectivamente, los cuales no son tan diferentes a los presentados por Ojeda (3,3 y 3,9 días). Sin embargo, Frascarolo y Nasca (1997) muestran un incremento en estos mismos periodos (4,3 y 5,1 días) debido a que sus ensayos se realizaron en condiciones de menor temperatura.

El ancho de la cabeza medido por Ojeda (1971) para *N. capsiformis* en el II y III instar ninfal fue de 0,44 mm y de 0,54 mm respectivamente, siendo mayor que el mostrado en este trabajo (0,33 mm y 0,43 mm). Cornelis *et al.* (2012) muestra valores similares al presente estudio para ambos instars.

IV y V instar ninfal

En invierno el IV y V instar tienen mayor mortalidad (5,3% y 6,4% respectivamente) con respecto al verano (2,9% y 4%) debido a que hay una disminución de 5,6 °C en la temperatura dificultando la culminación de su desarrollo. También se observó un mayor tiempo de duración de estos instars en invierno (5,3 y 6,4 días) en comparación a verano debido a la disminución de la temperatura. Como muestra los resultados el periodo del IV y V instar (2,9 y cuatro días) son menores a los obtenidos por Ojeda (3,4 y 4,4 días) y a los de Frascarolo y Nasca (4,8 y 4,5 días).

También los resultados muestran que el quinto instar es el segundo más largo en verano (cuatro días) y el más largo en invierno (6,4 días), este fenómeno sería porque la diferenciación de los órganos reproductivos y la culminación del desarrollo de las alas se concluyen en este instar ninfal, coincidiendo con Panizzi y Parra (1991) quienes sostienen que el V instar puede ser considerado como el más crítico en el desarrollo ninfal de Heteroptera ya que los insectos deberían obtener alimento de calidad para generar un adulto con el máximo potencial reproductivo.

El ancho de la cabeza medido por Ojeda (1971) para *N. capsiformis* en el IV instar ninfal fue de 0,58 mm y para el V de 0,75 mm mientras que el mostrado en este trabajo fue de 0,51 mm y 0,61 mm, respectivamente. Cornelis et al. (2012) muestra valores mayores al presente estudio, siendo para el ancho de la cabeza de 0.70–0.77 mm para el instar IV y de 0.89 para el instar V.

Adultos

Según Kerzhner (1968) *N. punctipennis* está registrado solamente para el sur de Chile y Argentina, pero no en Perú demostrando que se realizó identificaciones de especímenes de *N. consimilis* por *N. punctipennis*. Estas especies se diferencian por unas estructuras en la genitalia del macho usualmente en la base del aedeagus. Además según Froesher (1988) y Thomas (2005) podemos diferenciar a *N. consimilis* de *N. capsiformis* por las manchas marrones que sólo están presentes en los hemielitros y el fémur de *N. consimilis* coincidiendo así con la descripción realizada en este estudio (Cortelis, 2015).

Los resultados muestran que la longevidad de los adultos en verano e invierno (41 y 45 días) es mayor que la registrada por Frascarolo y Nasca (1997) para *N. capsiformis*, que fue de 17,1 días y la de Ojeda (1971) que fue de ocho días. El aumento en la longevidad registrada para *N. consimilis* (43,2 d para hembras y 39,8 d para machos) sería el resultado de una adecuada alimentación y condiciones de laboratorio, siendo los huevos de *S. cerealella* un mejor alimento que las larvas de *B. thurberiella* usada por Ojeda (1971) y *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, utilizada por Frascarolo y Nasca (1997). Sin embargo, si lo comparamos con la longevidad obtenida por Rebolledo et al. (2005) en *N. punctipennis*, alimentado con adultos de *A. pisum*, la cual fue de 59,9 días, es mayor a la obtenida en este trabajo. Esta diferencia puede deberse a que las condiciones de laboratorio para *N. punctipennis* en Chile fueron diferentes ya que el paper no especifica las condiciones de temperatura para Abril de 1999.

A la vez estudios realizados con diferentes dietas por Higginson et al. (1998) sobre *Nabis roseipennis* demostró que una adecuada dieta es aquella que incrementa la supervivencia, disminuye el tiempo de duración de los instars ninfales y aumenta la longevidad de esta especie. Estas condiciones se observan en los resultados mostrados para *N. consimilis* alimentado con huevos de *S. cerealella*, el cual muestra un menor tiempo de duración de los instars ninfales en general (4,6; 3,6; 3,2; 2,9 y 4 días) en comparación a los presentados por Frascarolo y Nasca (5; 4,3; 5,1; 4,8 y 4,5 días). Arbab et al. (2016) muestran para *N. capsiformis* que su ciclo biológico es altamente dependiente de la temperatura en base a funciones lineales y no lineales.

Ratio sexual

Los resultados indican 1,1:1,2 de hembras y machos respectivamente para los meses de verano e invierno en *N. consimilis*. Sin embargo, Ojeda (1971) muestra una mayor cantidad de hembras en la proporción sexual, en *N. capsiformis*, siendo esta de 3:2 (hembra: macho).

Capacidad de oviposición

Según los resultados obtenidos la capacidad de oviposición de *N. consimilis* en verano (26° C y 51,4 %) es $169,8 \pm 91$, siendo mayor a la registrada por Ojeda (1971) en la misma estación (27 °C y 75%) para *N. capsiformis*, la cual es de 112,4 huevos. Esta diferencia sería producto de la alimentación mas no de la temperatura, puesto que Ojeda utilizó larvas de *B. thurberiella* como alimento para su nábido y el presente trabajo, huevos de *S. cerealella*, coincidiendo así con Panizzi y Parra (1991), quienes sostienen que la capacidad de oviposición está sujeta a factores como la temperatura y la alimentación. Finalmente, Fathipour y Jafari (2008) señalan para las hembras de *N. capsiformis* una capacidad de oviposición de 119.6 ± 8.83 huevos.

Ritmo de oviposición

Los resultados nos muestran que el ritmo de oviposición de verano (26 °C y 51,4 % HR) presenta un pico a la mitad del periodo del 26 ° al 33 ° día de oviposición, llegando a oviponer 15.8 huevos en un solo día, a diferencia del invierno (20,4 °C y 61 %) donde ovipone 6,9 huevos como máximo en estos mismos días. El pico en invierno se observa al 16° día, en el cual sólo oviponen 9,3 huevos; estos resultados son consecuencia de la disminución de la temperatura, ocasionando que el máximo número de huevos por día por hembra fuera ovipositado diez días antes en invierno, pero a la vez fue alargado el periodo de oviposición en 13 días.

Conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos acerca de la biología de *N. consimilis*, bajo condiciones ambientales de 26 °C y 51,4% en verano y 20,4 °C y 61% en invierno, se llega a las siguientes conclusiones:

El ciclo biológico de *N. consimilis* tiene una duración de 28 días para la época de verano y 40,7 días durante el invierno.

Los huevos miden 1 mm de longitud e incuban ocho días en verano y 12 en invierno con una mortalidad de 58,3 % y 51,8 % en cada estación del año.

El periodo promedio de los diferentes cinco instars en verano e invierno en días son: $4,6 \pm 1,6$ y $6,0 \pm 1,1$ para el primer instar, $3,6 \pm 1,7$ y $5,2 \pm 1,7$ para el segundo, $3,2 \pm 1,7$ y $4,8 \pm 1,9$ para el tercero, $2,9 \pm 1,3$ y $5,3 \pm 2,8$ para el cuarto y finalmente $4,1 \pm 1,5$ y $6,4 \pm 3,7$ para el quinto instar; lo que determina un periodo ninfal total de 18,3 y 27,7 días en verano e invierno respectivamente. La mortalidad acumulada en los instars ninfales fue 48 % en verano y 34 % en invierno.

El ancho de la cabeza de los adultos mide $0,72 \pm 0,02$ mm. las hembras y $0,70 \pm 0,01$ mm. los machos. La hembra tiene una longevidad de $44,9 \pm 21,2$ días en verano y $45,9 \pm 16,5$ días en invierno, mientras que el macho $37 \pm 22,1$ días en verano y $43,9 \pm 20,5$ días en invierno.

La capacidad de oviposición es mayor en verano ($169,8 \pm 91$ huevos por hembra) que en invierno ($104,3 \pm 55,9$). La pre-oviposición dura $9,9 \pm 5,7$ días en verano y en invierno $8,5 \pm 2,2$ días, la oviposición $141,3 \pm 21,9$ días en verano y en invierno $104,3 \pm 17,5$ días, y por último la post-oviposición es de $2,7 \pm 2,2$ días en verano y $2,4 \pm 1,7$ días en invierno. La proporción sexual no favorece a ningún sexo en ninguna de las estaciones evaluadas 1,1 hembras: 1,2 machos. La madurez sexual de los adultos se alcanza a las dos semanas de la última muda y algunas hembras requieren más de una cópula, para asegurar la viabilidad de los huevos.

Referencias

Aguilar, H. (1992). *Pebops sp. y sus controladores biológicos en camote*. XXXIV Convención Nacional de Entomología. Ed. Sociedad Entomológica del Perú. Lima. 44p.

Arbab, A., Heydari, N., Pakyari, H. (2016). Temperature-dependent development of pale damsel bug, *Nabis capsiformis* Geramer (Hemiptera: Nabidae) using linear and non-linear models. **Crop Protection**. Vol 89, p.p. 248-254.

Blanco, B. (2006). *La utilización de la alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas*. **Cultivos Tropicales**. Vol 27, p.p. 5-16.

Campos-Medina, V., Araya, J.E., Zuazúa, F. (2020). Predation of *Nabis punctipennis* on *Acyrtosiphon pisum* in the presence of the alternative prey *Aphis craccivora* in alfalfa. **Chilean J. Agric. Anim. Sci.** Vol 36, p.p. 35-43.

Cardinale, B., Harvey, C., Gross, K., Ives, A. (2003). *Biodiversity and biocontrol: emergent impacts of multi-enemy assemblage on pests suppression and crop yield in an agroecosystem*. **Ecol. Letters**. Vol 6, p.p. 855-857.

Carvajal, M.A.; Jiménez, N., Faúndez, E.I. (2019). *Predation record of Nabis paranensis (Hemiptera: Heteroptera) over Aedes albifasciatus*. **J. Am. Mosq. Control Assoc.** Vol. 35, p.p. 135-136.

Chiappini, E., Reguzzi, M. (1998). *Egg structure of four Nabis species (Rhynchota: Nabidae)*. **Int. J. Insect Morphol. Embryol.** Vol 27, p.p. 95-102.

Cisneros, F. (1995). **Control de Plagas Agrícolas**. Ed. AGCIS. Perú. 313 p.

Cornelis, M. (2015). **Biodiversidad de Nabidae (Insecta: Heteroptera) : revisión taxonómica y análisis cladístico del género Nabis Latreille, 1802**. Tesis de Doctor en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata. 184 p.

Cornelis, M., Diez, F., Coscarón, M.C. (2016). *Description of nymphs and additional information on Nabis ashworthi (Hemiptera: Heteroptera: Nabidae) from Patagonia, Argentina*. **Acta Entomol. Mus. Natl. Pragae**. Vol 56, p.p. 61-70.

Cornelis, M., Quirán, E.M., Coscarón, M.C. (2012). *Description of some immature stages of Nabis (Tropiconabis) capsiformis (Hemiptera: Nabidae)*. **Rev. Mex. Biodivers.** Vol 83, p.p. 1009-1012.

Costello, S., Pratt, P., Rayachhetry, M., Center, T. (2002). *Morfology and life history characteristic of Podisus mucronatus (Heteroptera: Pentatomidae)*. **Fla. Entomol.** Vol 85, p.p.344-350.

Coscarón, M.C., Braman, S.K., Cornelis, M. (2015). **Damsel Bugs (Nabidae)**. In: Panizzi, A., Grazia, J. (eds). **True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics**. Entomology in Focus, vol 2. Springer, Dordrecht. Accesible en: https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_11

Ehler, L. (2004). *An evaluation of some natural enemies of Spodoptera exigua on sugarbeet in northern California*. **Bio Control**. Vol 49, p.p. 121-135.

Elsy, K., Stinner, R. (1971). *Biology of Jalysus spinosus an insect predator found on Tobacco*. **Ann. Entomol. Soc. Amer.** Vol 64, p.p. 779-783.

Eubank, M., Demo, R. (2000a). *Host plants mediate omnivore herbivore interactions and influence prey suppression*. **Ecology**. Vol 81, p.p. 936-947.

Eubank, M., Demo, R. (2000b). *Health food versus fast food: the effects of prey quality and mobility on prey selection by a generalist predator and indirect interactions among prey species*. **Ecol. Entomol.** Vol 25, p.p. 140-146.

Fathipour, Y., A. Jafari, A. (2008). *Biology of Nabis capsiformis (Het., Nabidae) Preying upon Creontiades pallidus (Het., Miridae) in Laboratory Conditions*. **J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour.** Vol 12, p.p. 157-166.

Frascarolo, D., Nasca, A. (1997). *Estudios biológicos de Nabis capsiformis (Hemiptera: Nabidae)*. **Vedalia**. Vol 4, p.p. 49-50.

Gyenge, J.E., Trumper, E.V., Edelstein, J.D. (1997). *Diseño de planes de muestreo de artrópodos depredadores en alfalfa con niveles fijos de precisión*. **Ceiba**. Vol 38, p.p. 23-28.

Higginson, D., Mc Gregor, R., Gillespi, D. (1998). *Effects of prey species on survival and development in Nabis roseipennis (Heteroptera: Nabidae)*. En: **Annual General Meeting of the Entomological Society of British Columbia**. Extraído de: http://esbc.harbour.com/Bor18_2.html.

Juárez-Noé, G., González-Coronado, U. (2020). *Lista taxonómica actualizada de los insectos asociados a Prosopis pallida (Humb. & Bonpl. Ex. Wild.) Kunth (Fabaceae) de la región Piura, Perú*. **Graellsia**. Vol 76, p.p. e110.

Koss, A., Chang, G., Zinder, W. (2004). *Predation of green peach aphids by generalist predators in the presence of alternative Colorado potato beetle egg prey*. **Biol. Control**. Vol 31, p.p. 237-244.

Kerzhner, M. (1968). *Insects of the Galapagos Island (Heteroptera: Nabidae)*. **Proc. Calif. Acad. Sci.** Vol 36, p.p. 85-91.

Kerzhner, M., Henry, T.J. (2008). *Three New Species, Notes and new records of poorly known species, and an updated checklist for the North American Nabidae (Hemiptera: Heteroptera)*. **Proc. Entomol. Soc. Wash.** Vol 110, p.p. 988-1011.

Mahdavi, T.S., Madadi, H., Biondi, A. (2020). *Predation and reproduction of the generalist predator *Nabis pseudoferus* preying on *Tuta absoluta**. **Entomol. Exp. Appl.** Vol 168, p.p. 732-741.

Naranjo, S., Ellsworth, P., Hagler, J. (2003). *Conservation of natural enemies in cotton: role of insect growth regulators in management of *Bemisia tabaci**. **Biol. Control.** Vol 30, p.p. 52-72.

Nicholls, C., Altieri, D. (1998). *Control biológico en agroecosistemas mediante el manejo de insectos entomófagos*. **Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín.** Vol 51, p.p. 5-30.

Ojeda, D. (1971). *Biología y hábitos de *Nabis capsiformis* Germar (Hemiptera: Nabidae)*. **Rev. per. Entomol.** 14: 297-303.

Ostman, O., Ives, A. (2003). *Scale – dependent indirect interactions between two prey species through a shared predator*. **Oikos.** Vol 102, p.p. 505-514.

Panizzi, A., Parra, J. (1991). **Ecología nutricional de insectos e suas implicas no manejo de pragas**. Ed. Manole. Sao Paulo. 359 p.

Pfannenstiel, R., Yeargan, K. (1998). *Partitioning two and three trophic level effects of resistant plants on the predator, *Nabis roseipennis**. **Entomol. Exp. Appl.** Vol 88, p.p. 203-209.

Rebolledo, R., Villegas, G., Klein, C., Aguilera, A. (2005). *Fluctuación poblacional, capacidad depredadora y longevidad de *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemiptera: Nabidae)*. **Agri. Téc.** Vol 65, p.p. 442-446.

Singh, P. 1977. **Artificial diets for insects, mites and spiders**. Ed. Plenum Data Company. United States of America. 594p.

Solis, E.P., Panduro, N.M.T. (2007). *Identificación y prospección de controladores biológicos en cultivos de la Región Ucayali*. **Investigación Universitaria.** Vol 3, p.p. 26-40.

Snyder, W., Ives, A. (2003). *Interactions between specialist and generalist natural enemies: parasitoids, predators and pea aphid biocontrol*. **Ecology.** Vol 84, p.p. 91-107.

Strong, D., Lawton, J., Southwood, T. (1984). **Insects on plants**. Ed. Blackwell Scientific. Oxford. 313 p.

Symondson, W., Sunderland, K., Greenstone, M. (2002). *Can generalist predators be effective biocontrol agents*. **Annu. Rev. Entomol.** Vol 47, p.p. 561-594.

Thomas, H. (2005). **Systematic Entomology Laboratory**. Comunicación personal.

Tooker, J.F., O'Neal, M.E., Rodriguez-Saona, C. (2020). *Balancing Disturbance and Conservation in Agroecosystems to Improve Biological Control*. **Annu. Rev. Entomol.** Vol 65, p.p. 81–100.

Trelles, A. (1999). **Crianza masiva de *Dolichogenidea gelechidivoris* (Marsh) parasitoide de *Phthorimaea operculella* (Zeller)**. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú. 204 p.

Vargas, C., Luque, E., Villanueva, A. (1988). *Uso de dietas artificiales para la cría de larvas y adultos de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuróptera: Chrysopidae)*. **Agron. Colomb.** Vol 5, p.p. 60-68.

Zar, J. (1996). **Bioestadistical análisis**. Ed. Prentice may. New Jersey. 662 p.