

Contribución al estudio de la ecología y biología de *Epicauta atomaria* (Coleoptera: Meloidae), insecto asociado a cultivos agrícolas en América del Sur

Recibido 03 de agosto de 2020 //
 Aceptado 16 de abril de 2021 //
 Publicado online 01 de diciembre de 2021

Campos-Soldini, M.P.¹; Zapata, L.D.²; Wagner, L.S.¹; Fernandez, E.N.¹; Safenraiter, M.E.¹

RESUMEN

Epicauta atomaria (Meloinae: Epicautini) es un meloideo que pertenece al grupo de especies *Epicauta maculata*. Es nativo de América del Sur con un rango de distribución muy amplio que va desde los 15° N, en el centro de Brasil (Mato Grosso y Bahía) hasta los 40° S en la provincia de Río Negro (Argentina). A los adultos de *E. atomaria* se los reconoce principalmente por su patrón de coloración: tegumento negro, revestimiento gris interrumpido por máculas glabras. A pesar de la información recopilada para este insecto, el conocimiento sobre sus plantas huéspedes, su importancia económica y comportamiento de oviposición es muy fragmentado y se basa generalmente en observaciones aisladas. Es por ello que los objetivos del presente trabajo fueron aportar información sobre su ecología, contribuyendo con nuevos datos de distribución para América del Sur; confeccionar un listado completo de plantas cultivadas y silvestres asociadas, aportando nuevos registros; y describir e ilustrar por primera vez tanto el comportamiento de oviposición como los diferentes estados inmaduros. Como resultado, por un lado, hemos podido observar que *E. atomaria* presenta actividad diurna y se lo encuentra preferentemente sobre sus plantas huéspedes. Del total de plantas registradas, las familias más importantes fueron Amaranthaceae y Solanaceae, y en menor medida Fabaceae. Por otro lado, observamos que las hembras colocan sus huevos en cavidades en el suelo, en masas compactas que se van tornando más oscuras conforme van madurando. El desarrollo larvario de *E. atomaria* incluyó fases morfológica y biológicamente distintas como se identificó para otros meloideos. Este estudio pone en relevancia que *E. atomaria* se encuentra presente en los sistemas agrícolas por lo que se hace necesario intensificar las investigaciones sobre la incidencia de este insecto en los diferentes cultivos de interés alimenticio y su posible manejo agroecológico. De igual forma se debería ampliar el estudio sobre plantas silvestres asociadas en virtud de que pudieran considerarse como recursos alternativos primarios por parte de estos insectos y su importancia en ser mantenidos o preservados en las inmediaciones de los cultivos agrícolas.

Palabras clave: bionómico, cultivos hortícolas, oviposición, falso bicho moro.

ABSTRACT

Epicauta atomaria (Meloinae: Epicautini) is a meloid that belongs to the *Epicauta maculata* species group. It is native to South America with a very wide distribution range that goes from 15° N, in central Brazil (Mato Grosso and Bahia), to 40° S, in the province of Río Negro (Argentina). *Epicauta atomaria* is recognized mainly by its coloring pattern: black integument, gray pubescent interrupted by glabrous macules. Despite the information collected for this insect, knowledge about its host plants, their economic importance, and oviposition behavior is highly fragmented and is generally based on isolated observations. The principal objectives of this work were: to provide information on its

¹Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICYTTP-CONICET Prov. ER-UADER). Laboratorio de Entomología. Dr. Materi 49 CP: E3105. Diamante, Entre Ríos, Argentina. Correo electrónico: mariapaulacampos@gmail.com

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Paraná, Agencia de Extensión Rural Diamante (EAR). Pedro Serrano 717. (E3105). Diamante, Entre Ríos, Argentina. Correo electrónico: zapata.luciana@inta.gov.ar

ecology, contributing with new distribution data for South America, make a complete list of associated cultivated and wild plants, providing new records, and describe and illustrate, for the first time, both the oviposition behavior and the different immature stages. As a result, we observed that *E. atomaria* has diurnal activity and is found preferentially on its host plants. Of the total number of plants registered, the most important families were Amaranthaceae and Solanaceae, and to a lesser extent Fabaceae. On the other hand, it was observed that the females lay their eggs in cavities in the ground, in compact masses that become darker as they mature. The larval development of *E. atomaria* included morphologically and biologically distinct phases, as was identified for other meloids. This study highlights the fact that *E. atomaria* is present in agricultural systems, therefore it is necessary to intensify research on the incidence of this insect in different crops of food interest and its possible agroecological management. Similarly, the study on associated wild plants should be expanded because they could be considered as primary alternative resources by these insects and their importance in being maintained or preserved in the vicinity of agricultural crops.

Keywords: bionomics, horticultural crops, oviposition, false bicho moro.

INTRODUCCIÓN

El género *Epicauta* Dejean, 1834, es uno de los clados más diversos de la familia Meloidae (Coleoptera). Esta diversificación alcanza su máximo en el continente americano, donde se encuentra aproximadamente el 75% de las 361 especies conocidas (Pinto, 1991). A pesar de esta enorme diversificación, en la actualidad solo se reconocen 2 subgéneros: *Macrobasis* LeConte, 1862, restringido a la mitad septentrional de América, con unas pocas especies en América meridional, y el subgénero nominotípico (*Epicauta*) que se extiende a lo largo del continente americano (Pinto, 1991; Pinto y Bologna, 1999). Dentro del subgénero *Epicauta* la separación entre América del Sur y del Norte es bien marcada, ya que solo poseen en común taxones de cuatro grupos de especies: el grupo de *Epicauta carmelita*, predominantemente sudamericano que penetra con dos especies hasta el sur de México, el grupo de *Epicauta caustica*, también sudamericano, representado por una especie en Panamá, y los grupos de *Epicauta vittata* y *Epicauta maculata*, ambos bien representados desde la Argentina hasta Canadá (Adams y Selander, 1979; Pinto, 1991; Campos-Soldini y Roig-Juñent, 2011, 2015). Como al resto de los integrantes de la familia, a *Epicauta* se lo conoce por sus nombres vernáculos “escarabajos vesicantes” o “cantáridas” debido a la presencia de cantaridina en su cuerpo. Este terpenoide ha llamado la atención desde la antigüedad, y desde entonces se utilizan por su interés farmacológico (Selander, 1964; Bologna, 1991); además es objeto de atención veterinaria por su toxicidad al ganado (Schoeb y Panciera, 1978; Capinera *et al.*, 1985).

Los estudios bionómicos se han realizado en su gran mayoría para aquellas epicautas norteamericanas en donde se presentan datos sobre su distribución, importancia económica, ciclo de vida, comportamiento de cortejo, cópula y de oviposición (Selander y Mathieu 1969; Adams y Selander, 1979; Selander, 1981; Pinto, 1980, 1991). El subgénero *Epicauta* se distribuye principalmente en zonas áridas y semiáridas, preferentemente en aquellas regiones que han sido intervenidas por el hombre, siendo mucho más abundantes sobre los caminos adyacentes a los cultivos (Pinto, 1991). Sus primeras apariciones se han observado durante la época de verano (Pinto, 1980, 1991). Pre-

sentan una actividad diurna, aumentando su dinamismo cuando las temperaturas comienzan a ser más elevadas (Selander, 1980; Pinto, 1991). Los adultos son fitófagos alimentándose de hojas y flores de diversas especies de familias de Amaranthaceae, Chenopodioideae, Fabaceae y Solanaceae. Debido a sus hábitos fitófagos y a una marcada voracidad muchas de ellas se han convertido en importantes plagas de cultivos de alfalfa (*Medicago sativa* L.), remolacha (*Beta vulgaris* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.) y otras solanáceas como el tomate (*Solanum lycopersicum* L.), pimiento (*Capsicum annuum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.). Además, también han sido reportadas alimentándose sobre la soja forrajera (*Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) J.A. Lackey), maíz (*Zea mays* L.), brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) y espinaca (*Spinacia oleracea* L.) (Packard, 1877; Saunders, 1898; Chittenden, 1903; Gibson, 1912; Essig, 1926; Gilberston y Horsfall 1940; Werner *et al.*, 1966; Pinto, 1980, 1999). En contraste, sus larvas son depredadoras y se alimentan de las masas ovígeras de acrídidos (Larson, 1943ab; Parker y Wakeland, 1957; Lavigne y Pfadt, 1966; Michel y Prudent, 1985). Las hembras colocan sus huevos en grandes masas en el suelo (Middlekauf, 1958). De acuerdo con Pinto (1999), el desarrollo ontogenético de las especies que integran el subgénero *Epicauta* sigue un patrón hipermetamórfico donde sufren una serie de transformaciones a lo largo de su ciclo de vida: (1) triangulina (larva forética muy activa que se desplaza para llegar al huésped); (2) estadios II-V (larvas sedentarias que solo se alimentan dentro de las ootecas del huésped); (3) estadio VI, coarctate o estado oiescente (sobrevive a periodos estresantes); (4) estadio VII (prepara para la metamorfosis); (5) pupa (para completar la metamorfosis).

Epicauta atomaria (Germar 1821) es un meloideo que pertenece al grupo de especies *Epicauta maculata* (Campos-Soldini y Roig-Juñent, 2015). Es una especie nativa de América del Sur con un rango de distribución muy amplio que va desde los 15° N en el centro de Brasil (Mato Grosso y Bahía) hasta los 40° S en la provincia de Río Negro (Argentina) (Campos-Soldini y Roig-Juñent, 2015; Campos-Soldini *et al.*, 2018). Esta especie se la reconoce principalmente por su patrón de coloración: tegumento negro, revestimiento gris interrumpido por máculas glabras

(Campos-Soldini y Roig-Juñent, 2015), y es por ello que localmente se la conoce por su nombre común “falso bicho moro” (Argentina) o “burrito o vaquita” (Brasil) (fig. 1).



Figura 1. Adulto de *Epicauta atomaria* (Germar).

El conocimiento sobre sus plantas huéspedes, su importancia económica y comportamiento de oviposición es muy fragmentado y se basa generalmente en observaciones aisladas. Es por ello que los objetivos del presente trabajo son: (1) aportar información sobre la ecología de *E. atomaria*, contribuyendo con nuevos datos de distribución para América del Sur. (2) Confeccionar un listado completo de plantas cultivadas y silvestres asociadas a *E. atomaria*, aportando nuevos registros. (3) Describir e ilustrar por primera vez el comportamiento de oviposición de *E. atomaria*. (4) Describir e ilustrar por primera vez los diferentes estados inmaduros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Distribución geográfica de *Epicauta atomaria*

Los registros de la distribución se obtuvieron mediante una búsqueda exhaustiva de publicaciones, incluidos catálogos y literatura especializada, y de aquellos ejemplares depositados en colecciones entomológicas (ENTC = Laboratorio de Entomología, Diamante, Argentina. IADIZA= Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, Mendoza, Argentina; MACN = Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina; MCNFA = Museo de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”, Santa Fe, Argentina; MLPC = Museo de La Plata, La Plata, Argentina; MZSP = Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, Brasil; NMRJ = Museo Nacional de Río de Janeiro, Brasil; IBSP = Instituto Biológico de São Paulo) así como de las extensas observaciones realizadas a campo. Para confeccionar el mapa de distribución se utilizó un Sistema de información geográfica de código abierto (GIS), Quantum GIS (QGIS), versión QGIS 2.8.3 Wien (Slámová *et al.*, 2013). Los nuevos registros de distribución fueron obtenidos de las etiquetas presentes en los ejemplares revisados de las colecciones entomológicas anteriormente mencionadas.

Hábitat y huéspedes de los adultos

Se realizaron muestreos *ad libitum* durante los periodos estivales 2016-2019 en zonas de huertas rurales, zonas periurbanas y en parajes alejados al departamento Diamante, Entre Ríos, Argentina (fig. 2). Se realizaron monitoreo y colectas manuales de adultos de *E. atomaria* sobre sus plantas asociadas, tanto horticolas como silvestres. Las plantas silvestres colectadas fueron acondicionadas a campo para su transporte al laboratorio. Se herborizaron siguiendo lo recomendado por Judd *et al.* (2016) y fueron depositadas como material de referencia en la Colección Botánica del Laboratorio de Ecología de la Vegetación del CICYTTP-Entre Ríos-UADER. Para la confección del listado de plantas huéspedes se realizó una búsqueda exhaustiva en publicaciones especializadas y en las etiquetas de los ejemplares depositados en las colecciones entomológicas ya mencionadas.

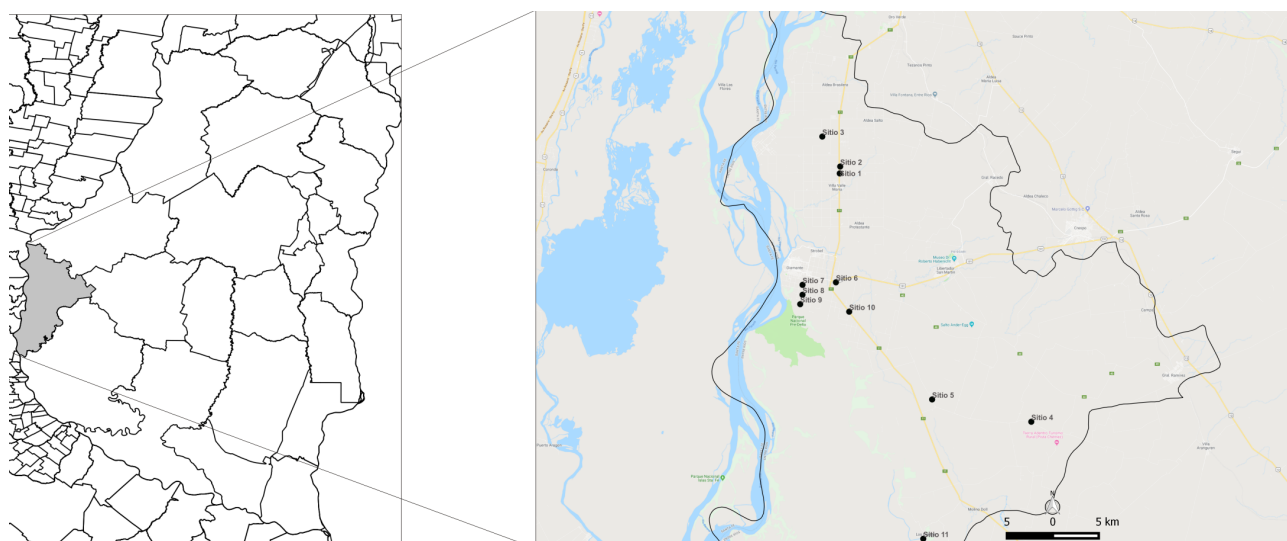


Figura 2. Puntos de muestreo realizados *ad libitum* en el departamento Diamante durante los periodos estivales (2016-2019).

Comportamiento de oviposición, descripción de huevos y de estados inmaduros de *E. atomaria*

Para los estudios de oviposición se confeccionaron cuatro cajas de vidrio de 50x30x50 cm con papel secante de base. En el interior de cada caja fue colocado un plato circular destinado para la oviposición de 7 cm de diámetro por 2,5 cm de profundidad con tierra humedecida. Se colocaron 10 hembras y 10 macho por caja. Los insectos se mantuvieron en condiciones controladas de temperatura de 27 ± 2 °C, humedad de $70\pm 5\%$ y fotoperiodo de 16:8 L:O. El cuidado diario implicó la limpieza de las peceras de vidrio, el reemplazo del papel secante en el piso y de los platos para oviposición, además de la adición de alimentos frescos: hojas de *Amaranthus* sp. (yuyo colorado) y acelga. Se utilizó una cámara digital marca Canon PowerShot S80 para fotografiar los diferentes momentos de la oviposición.

Para poder registrar los distintos estados inmaduros de *E. atomaria* los huevos se retiraron cuidadosamente de las cavidades hechas por la hembra en los platos destinados para tal fin, se les quitó todo exceso de tierra utilizando un microscopio estereoscópico con ocular micrométrico, y se incubaron en viales de plástico de 8 mm de diámetro, sobre una base de papel secante. Una vez emergidas las larvas triangulinas fueron removidas a cámaras individuales de 12 mm de diámetro para que completen su desarrollo. A estos últimos viales se les colocó una base de algodón generando un espacio suficiente para incorporar una larva y su material alimenticio. El material alimenticio fue la provisión de huevos de *Staleochlora viridicata orientalis* (Acridoidea, Romaleidae) criados en laboratorio. Las imágenes obtenidas de cada estadio fueron sacadas utilizando un microscopio estereoscópico Leica 8SAPO equipado con una cámara digital Leica DFC 295.

RESULTADOS

Distribución geográfica de *Epicauta atomaria*

Distribución. Se registraron aproximadamente unos 800 ejemplares de *E. atomaria* distribuidos en las siguientes localidades: Argentina (Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán); Bolivia (Chulumani, Río Bermejo, Río Negro, Santa Cruz (nuevo registro) y Tarija); Brasil (Encruzilhada, Río de Janeiro (nuevo registro), Río Grande (nuevo registro), Río Prado, y São Paulo (nuevo registro); Paraguay (Asunción, departamento de San Pedro Carumbe, Río Negro y Villa Rica); Uruguay (Montevideo, Peñarol, Piriapolis, Punta Rubia (nuevo registro), Cerro Largo y Cuchilla de Melo) (fig. 3).

Hábitat y huéspedes de los adultos

Hábitat. Según nuestras observaciones para la del departamento Diamante, *E. atomaria* es una especie activa principalmente durante el verano, haciendo sus primeras apariciones en el mes de noviembre llegándose a extender hasta el mes de mayo. Se observó que los adultos presentan una actividad diurna, aumentando su dinamismo cuando las temperaturas comienzan a ser más elevadas. Se los puede localizar fácilmente sobre la parte alta de la planta, pero en los días de mucho calor hemos observado que suelen resguardarse en la parte baja o en el envés de las hojas. Los adultos fueron co-

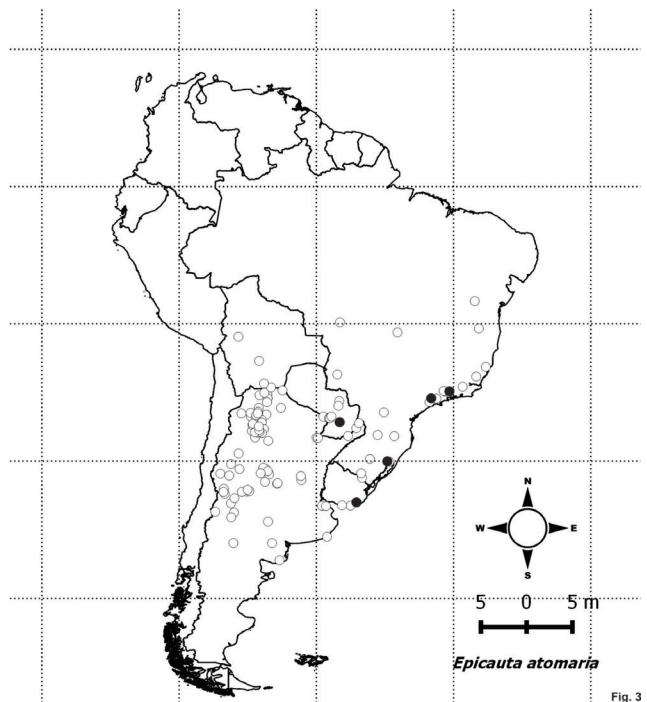


Fig. 3

Figura 3. Mapa de distribución de *Epicauta atomaria* en América del Sur. Bolivia (Santa Cruz (nuevo registro); Brasil (Río de Janeiro (nuevo registro), Río Grande (nuevo registro), São Paulo (nuevo registro); Uruguay (Punta Rubia (nuevo registro). Los nuevos registros se marcan con puntos negros.

lectados principalmente sobre los caminos adyacente a huertos rurales o directamente sobre los cultivos hortícolas de las huertas visitadas.

Huéspedes. A partir de nuestras observaciones en la localidad de Diamante y de un exhaustivo análisis bibliográfico pudimos confeccionar un listado actualizado de plantas hospederas para esta especie (tabla 1). Del total de plantas registradas las familias más importantes fueron Amaranthaceae (580 registros en cinco géneros) Solanaceae (479 registros en cinco géneros) y Ranunculaceae (235 registros en un género). Otra familia importante fue Fabaceae con 47 registros en seis géneros.

La gran cantidad de registros presentes en Amaranthaceae y Solanaceae se debe a numerosas colectas en cultivos de pimiento, papa, espinaca, tomate, remolacha y berenjena. Entre las plantas silvestres ya conocidas para este insecto plaga (*Amaranthus* sp. y *Passiflora* sp.) se suman como nuevas asociaciones a *Clematis montevidensis* (Ranunculaceae), conocida por su nombre común "flámula" o "cabello de ángel" o "peine de mono" (fig. 4 A); *Salpichroa origanifolia* (Solanaceae), conocida como "uvita de campo" o "huevo de gallo" (fig. 4 B), y *Solanum chacoense* (Solanaceae), conocida como "papa silvestre" (fig. 4 C), todas nativas de América del Sur. *Epicauta atomaria* se alimenta principalmente de las hojas tiernas y tallos (fig. 5 A y B) como así también de las partes florales (fig. 5 C).

Importancia económica de *E. atomaria*

En la tabla 2 se proporciona un registro de los cultivos monitoreados durante los periodos 2016- 2019 y de los especí-

Plantas (familias y géneros)	<i>E. atomaria</i>	Bibliografía
Amaranthaceae <i>Amaranthus</i>	74 ^{abc}	Viana y Williner (1973), De Haro y Martínez (1995), Cordó <i>et al.</i> (2004), Quintino y Monné (2009), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
<i>Beta</i>	168 ^{abc}	Hayward (1942, 1960), Martínez (1992), Cordó <i>et al.</i> (2004), Quintino y Monné (2009), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
<i>Senecio</i>	6 ^b	Hayward (1942), Bosq (1943), Viana y Williner (1973) Martínez (1992) Cordó <i>et al.</i> (2004), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
<i>Spinacea</i>	39 ^{ab}	Hayward (1942), Bosq (1943), Viana y Williner (1973) Martínez (1992) Cordó <i>et al.</i> (2004), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
Solanaceae <i>Capsicum</i>	45 ^{ab}	Berteles y Baucke (1966), Cordó y De Loach (1987), Quintino y Monné (2009), Cáceres <i>et al.</i> (2011), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
<i>Lycopersicum</i>	7 ^b	Hayward (1942, 1960), Berteles y Baucke (1966), Basso <i>et al.</i> (1974), Cordó y De Loach (1987), Folcia <i>et al.</i> (1998), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015), Grousset <i>et al.</i> (2015).
<i>Nicotiana</i>	43 ^a	Bosq (1943), Hayward (1960), Rosillo (1969), Silva <i>et al.</i> (1968), Fernandez de Ullivarri <i>et al.</i> (1974), Cordó y De Loach (1987), Cordó <i>et al.</i> (2004), Quintino y Monné (2009). Nuevo registro
<i>Salpichroa</i> <i>Solanum</i>	68 ^{ab}	Blanchard (1929), Bosq (1934), Dirección de Sanidad Vegetal (1939), Hayward (1942, 1960), Torres (1950), Quintana (1966), Berteles y Baucke (1966), Silva <i>et al.</i> (1968), Basso <i>et al.</i> (1974), Martínez (1992), Cordó <i>et al.</i> (2004), Quintino y Monné (2009), Rossi <i>et al.</i> (2012), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015). <i>Solanum chacoense</i>: Nuevo registro
Asteraceae <i>Cichorium</i>	5 ^b	Hayward (1942, 1960), Quintino y Monné (2009), Cordó <i>et al.</i> (2004), Campos-Soldini (2012).
Fabaceae <i>Crotalaria</i> <i>Glycine</i>	1 ^b 4 ^b 5 ^{bc}	Silva <i>et al.</i> (1968); Rogg (2000). INTA (1985), Panizzi y Correa-Ferreira (1997), Sosa (2006), Da Costa Moreira y Aragão (2009). Hayward (1941).
<i>Medicago</i> <i>Prosopis</i> <i>Phaseolus</i>	1 ^b 6 ^b	Cordó y De Loach (1987). Hayward (1942), Bosq (1943), Viana y Williner (1973) Martínez (1992) Cordó (2004), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
Malvaceae <i>Anoda</i>	6 ^b	Hayward (1942), Bosq (1943), Viana y Williner (1973) Martínez (1992) Di Iorio (2004), Campos-Soldini y Roig-Juñent (2015).
<i>Gossypium</i>	1 ^b	Michel y Prudent (1985).
Zygophyllaceae <i>Tribulus</i>	1 ^b	Cordó <i>et al.</i> (2004).
Chenopodeaceae <i>Chenopodium</i>	6 ^b	Silva <i>et al.</i> (1968), Orrego Aravena (1998), Cordó <i>et al.</i> (2004), Dughetti <i>et al.</i> (2013), Dughetti (2015), Cruces <i>et al.</i> (2016).
Mimosidae <i>Albizia</i>	2 ^b	Silva <i>et al.</i> (1968). Lourenção <i>et al.</i> (1985).
Passifloraceae <i>Passiflora</i>	4 ^b	Rodríguez Netto y Guilhem (2000), Aguilar-Menendez <i>et al.</i> (2002), López Baldín y Mesquita Lara (2001), Boiça Junior <i>et al.</i> (2007).
Racunculaceae <i>Clematis</i>	135 ^a	Nuevo registro
Convolvulaceae <i>Ipomea</i>	1 ^b	Gauna y Zequeira (2014).
Ericaceae <i>Vaccinium</i>	1 ^b	Diez-Rodriguez <i>et al.</i> (2017).

Tabla 1. Listado de plantas hospederas silvestres y cultivadas para *E. atomaria* para América del Sur.

^aObservaciones realizadas a campo. ^bDatos obtenidos de trabajos bibliográficos. ^cDatos obtenidos de las etiquetas en ejemplares de museos.



Figura 4. Especies silvestres hospederas de *Epicauta atomaria*. A) *Clematis montevidensis* (Ranunculaceae) conocida por su nombre común “flámula” o “cabello de ángel” o “peine de mono”; B) *Salpichroa origanifolia* (Solanaceae) conocida como “uvita de campo” o “huevo de gallo”; C) *Solanum chacoense* (Solanaceae) conocida como “papa silvestre”. Las fotos fueron sacadas por MPCPS.



Figura 5. Adulto de *Epicauta atomaria* alimentándose de A) tallo de *Prosopis* sp.; B) hoja de *Solanum origanifolia* y C) de partes florales de *Solanum chacoense*. Las fotos fueron sacadas por MPCPS.

menes colectados por año de muestreo. En el departamento Diamante hemos observado que la intensidad de los daños depende del momento del ataque de la plaga. Se produce a nivel de follaje de forma muy voraz dejando solo la nervadura central visible, y el ataque se produce antes y durante la floración. Entre las plantas cultivadas se ha registrado a *E. atomaria* alimentándose de acelga y en menor número de pimiento, tomate y papa. Si bien no se llevó a cabo un análisis de la distribución espacial de la especie, pudo observarse que los adultos tienden a agregarse en manchones en el cultivo.

Comportamiento de oviposición, descripción de huevos y estados inmaduros de *E. atomaria*

Oviposición. La hembra excava el suelo aflojando la superficie de la tierra con sus mandíbulas (fig. 6 A), removiendo periódicamente las partículas de tierra hacia arriba y fuera de la cavidad. Para ello coloca las partículas de tierra removida entre la cabeza y el tórax y retrocediendo las ubica cerca del borde; por último, con sus patas medias y traseras retira la tierra depositada en

el borde para luego poder así ingresar a la cavidad y continuar con la excavación (fig. 6 B y C). Esta acción es realizada varias veces durante la excavación. En el momento de la oviposición la hembra se coloca con el abdomen hacia el interior de la cavidad quedando con la mitad de su cuerpo fuera de esta (fig. 6 D). Los huevos depositados por la hembra se encontraban a una profundidad aproximada de 4 a 5 cm.

Huevos. En el laboratorio las hembras colocan sus huevos en masas compactas, adheridos a una sustancia pegajosa. Cada huevo posee una longitud de 0,3 a 0,5 mm, son de color blanquecino cuando están recién colocados, tornando a un amarillo pálido a oscuro a medida que pasan los días. Son de forma cilíndrica, alargados, con ambos extremos redondeados, ligeramente más anchos en un extremo y con un corion liso.

Larvas (fig. 7). El desarrollo larvario de *E. atomaria*, al igual que el resto de los meloideos, se caracteriza por un desarrollo hipermetamórfico que incluye fases morfológica y biológicamente distintas adaptadas para: Fase 1: triungulina (T): son larvas no foréticas que, a pesar de ser muy activas ya que se desplazan para llegar al alimento, cuando emergen permanecen

Cultivo	2016	2017	2018	2019
Beta vulgaris var. cicla (Acelga)	145	238	154	225
Spinacea oleracea (Espinaca)	15	25	0	16
Solanum tuberosum (Papa)	38	0	25	0
Capsicum annuum (Pimiento)	0	13	32	8
Lycopersicon esculentum (Tomate)	17	19	12	0

Tabla 2. Registro de *Epicauta atomaria* en zonas de huertas rurales, urbanas y en parajes aledaños al departamento Diamante, Entre Ríos (Argentina) durante los periodos estivales (2016-2019).



Figura 6. Comportamiento de oviposición de *Epicauta atomaria*. A y B) hembra aflojando el sustrato; C) cavando el suelo para oviponer; D) oviponiendo (señalada con una flecha). Las fotos fueron sacadas por MPCs.

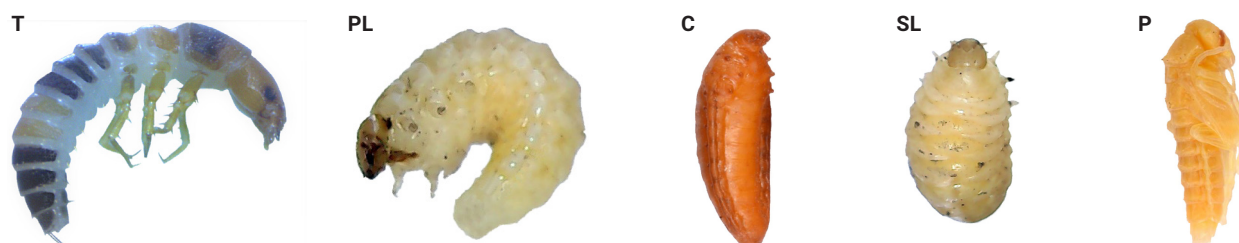


Figura 7. Desarrollo de *Epicauta atomaria*, (T) triungulina; (PL) primera larva; (C) coarctate; (SL) segunda larva; (P) pupa. Las fotos fueron sacadas por ENF. Todas las barras de escala representan 2 mm.

cen juntas por varias horas hasta que comienzan a dispersarse. Fase 2: primera larva (PL): puede estar dividida en cuatro estadios II-V, son larvas sedentarias que solo se alimentan dentro de las ootecas. Fase 3: coarctate (C) o estado resistencia: es una etapa donde las larvas experimentan un estado de diapausa. Esta etapa le permite sobrevivir a periodos no favorables. Fase 4: segunda larva (SL): (que sigue al estado (C) revierte a un gusano similar a la PL pero que no se alimenta) es el estado en que se prepara para la metamorfosis. Fase: (5) pupa (P): completa la metamorfosis.

DISCUSIÓN

Epicauta atomaria es, por un lado, una especie endémica de América del Sur, muy común en los caminos adyacentes a los cultivos y, como el resto de las especies que integran el subgénero *Epicauta*, es un insecto muy activo en la época de verano donde las temperaturas son más elevadas. Los registros de presencia obtenidos para el Departamento de Diamante se dieron principalmente para la época estival. Estos datos concuerdan con los registros obtenidos por Sosa (2006), EEA Reconquista (INTA), quien indicó la presencia de este insecto

durante la campaña agrícola de verano 1988-1989.

Por otro lado, este insecto demostró que ha podido adaptarse y sobrevivir a las alteraciones del medioambiente alimentándose de numerosas plantas tanto silvestres como de interés agrícola. De acuerdo a nuestros datos y en concordancia con lo que indican Lizer y Trelles (1944), López Cristóbal (1945), Costa *et al.* (1974), Fernández de Uliivarri y Benavent (1974), Rodríguez y Vicentino (1979) y Sosa (2006) los adultos son insectos fitófagos y presentan una marcada voracidad atacando principalmente al cultivo de papa y a otras solanáceas como tomate, pimiento y berenjena, y amarantáceas como acelga, espinaca y remolacha.

Como dato adicional para el presente trabajo, hemos podido observar en el departamento Diamante la presencia de *E. atomaria* en cultivos de soja, pero a diferencia de Sosa (2006), quien observó a este insecto alimentarse tanto de las hojas como de flores, nosotros observamos a *E. atomaria* utilizar la planta como refugio del intenso calor y alimentarse solamente de *Amaranthus* sp., planta silvestre asociada a este cultivo. A pesar de toda la bibliografía presente, las especies hospedadoras nativas para *E. atomaria* son poco conocidas, y la información actual se encuentra en observaciones aisladas y con escasos antecedentes sobre las localidades.

El comportamiento de oviposición para *E. atomaria* nunca fue observado ni descrito con anterioridad. Las observaciones realizadas para este estudio concuerdan con las de Adams y Selaner (1979) y Pinto (1991) quienes en estudios de laboratorio encontraron comportamientos similares entre ejemplares hembras del subgénero *Epicauta*, además los huevos fueron puestos en masa. También Cros (1940) y MacSwain (1956) observaron que otros meloideos realizan su ovipostura excavando cámaras de ovipostura.

En conclusión podemos decir que el presente estudio pone en relevancia que *Epicauta atomaria* se encuentra presente en los sistemas agrícolas por lo que se hace necesario intensificar las investigaciones sobre la incidencia de este insecto en los diferentes cultivos de interés alimenticio y su posible manejo agroecológico. De igual forma, se debería ampliar el estudio sobre plantas silvestres asociadas en virtud de que pudieran considerarse como recursos alternativos primarios por parte de estos insectos y su importancia en ser mantenidos o preservados en las inmediaciones de los cultivos agrícolas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo queremos agradecer al Ing. Agr. Juan Manuel Pautasso, Agencia de Extensión Rural Diamante (INTA) por la lectura crítica realizada al manuscrito. Además, queremos agradecer a los curadores de los diferentes museos visitados por darnos acceso al material estudiado, por su colaboración y buena predisposición.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, C.L.; SELANDER, R.B. 1979. The biology of the blister beetles of the vittata group of the genus *Epicauta* (Coleoptera: Meloidae). The Bulletin of the American Museum of the Natural History 162:137-266.

AGUILAR-MENENDEZ, E.L.; MENENDES, E.B.; CASSINO, P.C.R.; SOARES, M.A. 2002. Passion Fruit. En: PEÑA, J.E.; SHARP, J.L.; WYSOKI, M. (Ed.). International Tropical Fruit Pests and Pollinators. 361-390 pp.

BERTELES, A.; BAUCKE, O. 1966. Segunda relação das fragas das plantas cultivadas no Rio Grande Do Sul. Pesq. Agropec. Bios. 1:17-46.

BASSO, I.V.; LINK, D.; LOPES, O.J. 1974. Entomofauna de algumas solanáceas em Santa Maria. RS. Rev. Centro Ciências Ruaris 4:263-270.

BLANCHARD, C.E. 1843. In Brullé, Insectes de l'Amérique Meridionale recueillis par Alcide d'Orbigny. Insectes 2 (part2): 1-16.

BOIÇA JUNIOR, A.L.; BAPTISTA, J.Z.; DE OLIVEIRA, J.C.; GONÇALVES DE JESUS, F. 2007. Atratividade e preferência alimentar de *Epicauta atomaria* (Ger.) em algumas espécies de Maracujá. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal. 29: 471-476.

BOLOGNA, M.A. 1991. Coleoptera Meloidae. Fauna d'Italia. xxviii. Calderini, Bologna.

BOSQ, J.M. 1934. Primera lista de los coleópteros de la República Argentina dañinos a la agricultura. Ministerio de Agricultura de la Nación 4: 313-346.

BOSQ, J.M. 1943. Segunda lista de los coleópteros de la República Argentina dañinos a la agricultura. Ministerio de Agricultura de la Nación 4: 1-80.

BRUCH, C. 1914. Catálogo Sistemático de los coleópteros de la República Argentina. Rev. Mus. La Plata 19: 401-441.

CÁCERES, S.; MIÑO, V.S.; AGUIRRE, A. 2011. Guía práctica para la identificación y el manejo de plagas del pimiento. EEA- INTA Bella Vista. 91 p.

CAMPOS-SOLDINI, M.P.; SAFENRAITER, M.E. 2012. *Epicauta* (Meloinae: Epicautini) de la Argentina. Su taxonomía y su biología. Biológica, 15: 42-63.

CAMPOS-SOLDINI, M.P.; DEL RÍO, M.G.; ROIG-JUÑENT, S.A. 2013. Análisis panbiogeográfico de las especies de *Epicauta* Dejean, 1834 (Coleoptera: Meloidae) en América del Sur austral. Rev. Soc. Entomol. Argent. 72 (1-2): 15-25.

CAMPOS-SOLDINI, M.P.; ROIG-JUÑENT, S.A. 2015. Phylogenetic analysis and redefinition of the maculata species group of *Epicauta* (Meloidea: Meloinae: Epicautini). Insect Systematics & Evolution. DOI 10.1163/1876312X-45032126.

CAMPOS-SOLDINI, M.P.; SAFENRAITER, M.E.; WAGNER, L.S.; FERNÁNDEZ, E.N.; SEQUIN, C.J. 2018. Checklist of *Epicauta* Dejean from America (Meloidea, Meloinae, Epicautini). Zookeys, 807: 47-125.

CAPINERA, J.L.; GARDNER, D.R.; STERMITZ, F.R. 1985. Cantharidin levels in blister beetles (Coleoptera: Meloidae) associated with alfalfa in Colorado. J. Econ. Entomol. 78: 1052-1055.

CHITTENDEN, F.H. 1903. A brief account of the principal insects enemies of sugar beet. U.S. Dept. Agr. Div. Entomol. Bull. 43:1-71.

CORDO, H.; DE LOACH, C.J. 1987. Insects that attack Mesquite (*Prosopis* spp.) in Argentina and Paraguay: their possible use for biological control in the United States. U. S. Dept. Agric., Agric. Res. Serv., ARS-62, 36 p.

CORDO, H.A.; LOGARZO, G.; BRAUN, K.; DI LORIO, O. 2004. Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus Plantas Asociadas, Sociedad Entomológica Argentina ediciones. Buenos Aires, Argentina. 734 p. Adaptación a la versión digital Sánchez Restrepo, A.F. (Disponible: <http://fuedei.org/catalogo/verificado>: 07 de junio de 2019).

COSTA, J.J.; MARGHERITIS, A.E.; MARSICON, O.J. 1974. Introducción a la Terapéutica Vegetal. Ed. Hemisferio Sur, Bs. As. Argentina, 533 p.

CRUCES, L.M.; CALLOHUARI, Y.; CARRERA, C. 2016. Quinua Manejo integrado de plagas. Estrategias en el cultivo de la quinua para fortalecer el sistema agroalimentario en la zona andina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 1998 p.

DA COSTA MOREIRA, H.E.; ARAGÃO, F.D. 2009. Manual de Pragas da Soja. Campinas-SP. 74 p.

D'A SILVA, A.G.E.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.; DE SIMONI, L. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores., Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. pt.2, t.1.

DE HARO, A.M.; MARTINEZ, C.L. 1995. Especies animales asociadas al cultivo de *Amaranthus* sp. Resúmenes III Congreso Argentino de Entomología. Mendoza, 165-299 pp.

DI IORIO, O.R. 2004. Catálogo de insectos fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas. Meloidae. En: CORDO, H.A.; LOGARZO, G.; BRAUN, K.; DI IORIO, O. (Directores). Sociedad Entomologica Argentina. 97-121 pp.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G.I.; SOSINSKI, E.E.; HÜBNER, L.K.; CORRÉA ANTUNES, L.E.; NAVA, D.E. 2017. Entomofauna associada a diferentes estádios fenológicos da cultura do mirtilheiro. Rev. Bras. Frutic., 5: 384.

DIRECCIÓN DE SANIDAD VEGETAL. 1939. Boletín Informativo 26, 1-51.

DUGHETTI, A. 2015. Plagas de la quinua y sus enemigos naturales en el valle inferior del río Colorado, INTA. Buenos Aires, Argentina.

DUGHETTI, A.C.; CARPINTERO, D.; NAVARRO, F.; LA ROSSA, F.; AQUINO, D.; MARTÍNEZ, J.J.; ZÁRATE, A. 2013. Artrópodos presentes en la quinua en el valle inferior del Río Colorado, Buenos Aires, Argentina. Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales. Ediciones INTA. Año 3. N.º 5, 45-52 pp.

- EPPO. 2015. EPPO Technical Document N.º 1068, EPPO Study on Pest Risks Associated with the Import of Tomato Fruit. EPPO, Paris.
- ESSIG, E.O. 1926. Insects of western North America. Macmillan, Nueva York, 1035 p.
- FERNANDEZ DE ULLIVARRI, D.; BENAVENT, J.M. 1974. El cultivo de los tabacos claros. Estación Experimental Regional Agropecuaria Salta. INTA. 117 p.
- FOLCIA, A.M.; RODRIGUEZ, S.; RIZZO, H.; RUSSO, S.; LA ROSSA, F.R. 1998. Presencia y fluctuación poblacional de artrópodos perjudiciales al cultivo de tomate. Revista Facultad de Agronomía, 18 (1-2): 105-109.
- GAUNA, P.I.; ZEQUEIRA, L. 2014. Buenas prácticas agrícolas en cultivo de batata. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (Disponible: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-buenas_prcticas_agricolas_en_cultivo_de_batata.pdf verificado: 29 de julio de 2020).
- GIBSON, A. 1912. Blister beetles. 42nd Ann. Rept. Entom. Soc. Ontario, 1911, n.º 36:83-88.
- GILBERSTON, G.I.; HORSFALL, W.R. 1940. Blister beetle and their control. So. Dak. Agr. Exp. Sta. Bull. 340, 23 p.
- GROUSSET, F.; SUFFERT, M.; PETTER, F. 2015. EPPO Study on pest risks associated with the import of tomato fruit. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 45: 153-156.
- HAYWARD, K.J. 1942. Primera lista de insectos tucumanos perjudiciales. Publ. Misc. Estación Exp. Agric. Tucumán 1, 1-110.
- HAYWARD, K.J. 1960. Insectos tucumanos perjudiciales. Revista industrial y agrícola de Tucumán 42, 1, 3-145.
- INTA. 1985. El cultivo de la soja en la llanura Tucumano-santiagoense. Estación Experimental Agropecuaria Famailá (Tucumán).
- JUDD, W.; CAMPBELL, C.; KELLOG, E.; STEVENS, P.; DONOGHUE, M. 2016. Plant systematics: a phylogenetic approach. 4th ed. Sinauer Associates.
- LARSON, N.P. 1943a. The common toad as an enemy of blister beetles. J. Econ. Entomol. 36:480.
- LARSON, N.P. 1943b. Activity of blister beetle triungulins. Proc. So. Dak. Acad. Sci. 23:31-32.
- LAVIGNE, R.J.; PFADT, R.E. 1966. Parasites and predators of Wyoming rangeland grasshoppers. Univ. Wyo. Agr. Exp. Sta. Sci. Mongr. 3, 31 p.
- LIZER Y TRELLES, C.A. 1944. Insectos y otros enemigos de la quinta. Enciclopedia Agropecuaria Argentina N.º 2. Ed Sudamericana. Bs. As. 214 p.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, U. 1945. Insectos útiles a la agricultura. Enciclopedia Agropecuaria Argentina N.º 29. Ed. Sudamericana, Bs. As. 193 p.
- LOURENÇO, A.L.; DE OLIVEIRA, V.P.; MILAN BOAVENTURA, M.A. 1985. Danos de adultos de *Epicauta atomaria* (Germar, 1821) em plantas de farinha-seca. Bargantia, Campinas 44 (1): 437-440.
- MARTÍNEZ, A. 1952. Notas sobre Meloidae II. Annales de la Sociedad Científica Argentina 153: 254-258.
- MARTÍNEZ, A. 1992. Los Meloidae de Salta, Argentina (Coleoptera). Insecta Mundi 6: 1-12.
- MICHEL, B.; PRUDENT, P. 1985. Acariens et insectes déprédateurs du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) au Paraguay. Coton et Fibres Tropicales 40, 219-224 pp.
- PAKARD, A.S. 1877. Report on the Rocky Mountain locust and other insects now injuring or likely to injure field and garden crops in the western states and territories. U.S. Geol. and Geog. Surv., 9th Annual Rept. 1875, 589-815 pp.
- PANIZZI, A.; CORRÊA-FERREIRA, S.B. 1997. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. Trends Entomology 1: 71-88.
- PARKER, J.R.; WAKELAND, C. 1957. Grasshopper egg pods destroyed by larvae of bee flies, blister beetles, and ground beetles. U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. 1165, 29 p.
- PINTO, J.D. 1980. Behavior and taxonomy of the *Epicauta maculata* Group (Coleoptera: Meloidae). University of California publications in entomology 89: 1-111.
- PINTO, J.D. 1991. The taxonomy of North America *Epicauta* (Coleoptera: Meloidae), with a revision of the nominate subgenus and a survey of courtship behaviors. University of California publications in entomology 110: 1-372.7.
- PINTO, J.D.; BOLOGNA, M.A. 1999. The New World genera of Meloidae (Coleoptera): a key and synopsis. Journal of Natural History 33: 56-619.
- QUINTANA, F.A. 1966. Plagas. En: Pasquale, D. (organizador). 1966. Programación de papas. Documento básico. IDIA, 219 5-64. Buenos Aires. 36-41 pp.
- QUINTINO, H.Y.S.; MONNÉ, M.L. 2009. Espécies De Meloidae (Coleoptera) Ocorrentes No Estado Do Rio De Janeiro, Brasil. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v. 67, n.º 3-4,253-258 pp.
- RODRÍGUEZ NETTO, S.M.; GUILHEM, D.J. 2000. *Epicauta atomaria* (Germ.) (Coleoptera, Meloidae), primeiro registro de ocorrência em pomares de maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener) na região oeste do estado de São Paulo. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 67, n.º 2, 269-270 pp.
- RODRIGUEZ, F.; VICENTINO, B. 1979. Cultivo del pimiento. EEA El Colorado, INTA.
- ROGG, H.W. 2000. Manejo Integrado de Plagas en cultivos tropicales. IV ed. Abya-Yala, Quito, Ecuador. 117 pp.
- ROSILLO, M.A. 1969. Actualidad fitosanitaria de la región mesopotámica. Problemas y prioridades, p. 139-146. Primeras Jornadas Fitosanitarias. División de Sanidad Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 15-17.
- ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; AZEVEDO FILHO, J.A.; AMBROSANO, E.J.; GUIRADO, N.; SCHAMMANS, E.A.; CAMARGO, L.F. 2011. Cultivares de batata para sistemas orgânicos de produção. Horticultura Brasileira 29: 372-376.
- SAUNDERS, D.A. 1898. Four destructive insects. U.S. Exp. Sta. So. Dak. Bull. 57:35-52.
- SCHOEB, T.R.; PANCIERA, R.C. 1978. Blister beetles poisoning in horses. J. Amer. Vet. Med. Assoc. 173:75-77.
- SELANDER, R.B.; MATHIEU, J.M. 1969. Ecology, behavior, and adult anatomy of the albida group of the genus *Epicauta* (Coleoptera: Meloidae). Illinois Biology Monographs 41:1-168.
- SILVA, A.G.D.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA M.N.; SIMONI, L. 1968. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Parte II, 1.º tomo. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622 p.
- SLÁMOVÁ, M.; JANČURA, P.; DANIŠ, D. 2013. Methods of historical landscape structures identification and implementation into landscape studies. Ekológia Bratislava, 32(3): 267-276.
- SOSA, M.A. 2006. El Bicho Moro (*Epicauta adspersa* Klug) (Coleoptera: Meloidae) en el cultivo de soja. Descripción, biología y hábitos alimenticios. INTA. (Disponible: http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/agricultura/agric_extension/info_extension_n31_2da_edicion.htm verificado: 28 de julio de 2020).
- TORRES, B.A. 1950. Insectos perjudiciales y útiles al cultivo de la papa en la Argentina. Observaciones efectuadas por el autor en diversas giras de estudio. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Año IV, Ser. B 17 1-37.
- VIANA, M.J.; WILLINER, G.J. 1973. Evaluación de la fauna entomológica y aracnológica de las provincias cuyanas y centrales de la República Argentina (Segunda Comunicación). Acta Scient., Ser. Ent. 7. 1-30.