

CARACTERIZACIÓN DE ISOPODOS TERRESTRES (CRUSTACEA: ISOPODA) Y SU IMPACTO EN CULTIVOS HORTÍCOLAS DE BOYACÁ

CHARACTERIZATION OF TERRESTRIAL ISOPODS (CRUSTACEA: ISOPODA) AND THEIR IMPACT IN HORTICULTURE IN BOYACÁ

John Wilson Martínez O.¹; Diego Fernando Pérez C.²; Carmen Cecilia Espíndola³

Fecha de recepción: Abril 11 de 2014

Fecha de aceptación: Junio 4 de 2014

RESUMEN

Las “cochinillas de humedad” (Crustacea: isopoda), han ido surgiendo como organismos plaga de importancia en agricultura, en países como Brasil y Argentina, en donde causan daños en soya, girasol y pastos. Recientemente se han detectado en Boyacá, afectando cebolla de bulbo, frijol y frutales. Por lo anterior, fué necesario iniciar la caracterización de las especies presentes y la determinación de su impacto en la producción hortícola en algunos municipios de esta región. Se realizó muestreos en Paipa, Tibasosa, Nobsa y Santa Rosa de Viterbo, para determinar la presencia y diversidad de especies de “cochinilla de humedad”; así como, una encuesta para establecer la percepción que tenían los agricultores del daño de estos crustáceos y las estrategias de manejo empleadas. Se evaluaron 8 veredas en Paipa, 7 en Nobsa, 3 en Tibasosa y 1 en Santa Rosa de Viterbo. Se comprobó la presencia de “cochinillas de humedad” en cultivos de frutales, hortalizas y otros, en los municipios muestreados. Se identificaron las especies: *Porcellios caber*, *Porcellio dilatatus*, *Porcellio pruinosus*, *Armadillidium vulgare* y *Armadillidium nasatum*. El daño por estos organismos se evidenció en lechuga, brócoli, repollo, remolacha, espinaca, cebolla, cilantro,

-
- 1 Docente, M.Sc Ciencias Agrarias área Entomología, Grupo GMBC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. john.martinez@uptc.edu.co.
 - 2 Semillero investigación, estudiante Ingeniería Agronómica, Grupo GMBC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. diegofperez@hotmail.com.
 - 3 Docente, M.Sc Biología, Escuela de Ciencias Químicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. espin-dol.cecilia@gmail.com.

durazno, frijol, fresa, maíz y papa, especialmente en semillero. El daño observado fué mordedura en hojas (50%), raíz (32,35%), tallo (20,85%) y ramas (2,94%). Se percibió falta de conocimiento de los agricultores en el manejo de las “cochinillas de humedad”, utilizándose insecticidas en un 79,41% de los casos, un manejo orgánico en 2,99% y ningún manejo en el 5,88%.

Palabras clave: Plagas del suelo, *Porcellio* spp, *Armadillidium* spp, hortalizas.

ABSTRACT

Terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda) have been arising as important agricultural pests in countries such as Brazil and Argentina, where they are harmful to soybean, sunflower, and pastures. Recently, they have been found in Boyacá, affecting onion and bean plants and fruits. According to this, it was necessary to initiate species' characterization and establish their impact to horticulture in some municipalities in the region. A survey at Paipa, Tibasosa, Nobsa, and Santa Rosa de Viterbo was conducted to determine the presence and diversity of terrestrial isopod species; in addition, a questionnaire was carried out in order to establish farmers' perceptions of crustacean damage and management strategies. Eight localities were evaluated at Paipa, seven at Nobsa, three at Tibasosa, and one at Santa Rosa de Viterbo. The presence of terrestrial isopods in fruits, horticulture, and other crops was observed at the localities surveyed. Species were identified as *Porcellio scaber*, *Porcellio dilatatus*, *Porcellio pruinosus*, *Armadillidium vulgare*, and *Armadillidium nasatum*. Damage caused by isopods was evident in lettuce, broccoli, cabbage, beet, spinach, onion, peach, bean, strawberry, corn, and potato, especially at seedling stages. The observed damage was caused by bites to leaves (50%), roots (32,35%), stems (20,85%), and branches (2,94%). Farmers' poor knowledge about terrestrial isopods' management was perceived, as they were using insecticides in 79.41% of the cases, organic management in 2,99%, and no management in 5,88%.

Keywords: Soil pests, *Porcellio* spp., *Armadillidium* spp., vegetables.

INTRODUCCIÓN

El orden isópoda es uno de los mayores órdenes de Crustácea, contando con aproximadamente 10.000 especies descritas. Los isópodos terrestres o “cochinillas de humedad”, habitan desde la zona supralitoral, bosques, cordilleras, montañas, agroecosistemas, cavernas subterráneas, hasta desiertos (Paoletti y Hassall, 1999). Juegan un papel importante en el reciclaje de nutrientes (Leistikow, 2001; Hunter *et al.*, 2003; Leistikow y Araujo, 2006; Quadros y Araujo, 2007.); al ser detritívoros (Leistikow y Araujo, 2006), son fundamentales como componentes de la fauna del suelo (Lopes *et al.*, 2005).

Por otro lado, estos organismos se han observado consumiendo raíces tiernas en rosáceas y mirtáceas, al igual que en hojas de hortalizas, causando debilitamiento, hojas con baja turgencia, volcamiento, quiebres, daños en la emergencia de plántulas y daños en cotiledones y tallos (Saluso, 2013). Igualmente, producen heridas que se concentran en el segmento inferior del tallo en forma transversal y longitudinal (Saluso, 2013; González, 2004). En Suramerica hay reportes de *Armadillidium vulgare*, *Porcellio laevis*, *Porcellio pruinosus* y *Ventana phicta*, causando daños en soya, girasol y pasturas en Brasil (Araujo *et al.*, 1996; Garcia

y Campos, 2001) y Argentina (Saluso, 2013). La especie *Oniscus asellus* es una plaga limitante reportada en el cultivo de cebolla de bulbo en los municipios de Cucaita y Tibasosa (Boyacá) (Viteri *et al.*, 2005).

La fauna de isópodos terrestres o “cochinillas de humedad” de Sur América ha sido poco estudiada (Leistikow y Araujo, 2006); en Colombia el estudio de Oniscidea (Crustácea: Isópoda) ha sido escaso, existiendo reportes de 1912-1916 comparando los géneros *Armadillidae* y *Porcellionidae* y estudios comparativos de Colombia con Venezuela y Ecuador (Vandel, 1972). En Venezuela se desarrolló un listado preliminar de isópodos allí presentes (Schmidth, 2001).

En Boyacá, Preciado (2007) realizó una caracterización previa de especies, comparando hábitats diferentes en tres localidades del departamento de Boyacá, ubicadas en los municipios de Tinjaca (árboles frutales), Tibasosa (cultivos de hortalizas) y Tota (especies forestales). En este trabajo se identificaron cinco especies en dos familias: *Porcellio scaber* Latreille, *Porcellio dilatatus* Brandt, *Porcellionides pruinosus* Brandt, *Armadillidium vulgare* Latreille y *Armadillidium nasatum* Budde-Lund. La mayor diversidad de “cochinillas de humedad” se encontró en Tibasosa municipio ubicado en la zona de influencia del distrito de riego del alto Chicamocha, que se atribuyó a la amplia variedad de microhábitats, y a una alta disponibilidad de recursos alimentarios como hortalizas y leguminosas por lo cual plantea que pueden ser plaga potencial de importancia económica en la producción agrícola de esa región.

El distrito de riego del alto Chicamocha tiene su zona de influencia en los municipios de Paipa, Duitama, Tibasosa, Nobsa, Sogamoso, Santa Rosa de Viterbo y Firavitoba. Abarca

cerca de 9.300 hectáreas y beneficia a aproximadamente 6.100 usuarios. Este distrito produce cerca de 190.000 Ton de alimentos por año, siendo su producción agrícola enfocada en cebolla de bulbo, arveja, frijol, lechuga, coliflor, brócoli, cilantro, haba entre otros productos (AGRONET, 2013).

En diferentes localidades de la zona del distrito de riego del alto Chicamocha, en donde los cultivos hortícolas son un renglón económico importante, se han hecho reportes de daños causados por “cochinillas de humedad” considerándose una plaga emergente, por sus hábitos polípagos, longevidad, prolificidad y ser vehiculizadores de agentes fitopatógenos.

Debido a la poca información sobre “cochinillas de humedad” como plagas agrícolas en Colombia, fue necesario, iniciar estudios sistemáticos que contribuyeran a ampliar el conocimiento existente sobre este grupo de organismos, determinando las especies presentes en la zona hortícola del distrito de riego del alto Chicamocha y sus preferencias en cuanto a las especies vegetales cultivadas en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Identificación de especies de cochinilla

Se realizaron muestreos en los municipios de Paipa, Tibasosa, Nobsa y Santa Rosa; se visitaron fincas de importancia en la zona, dedicadas a la producción hortícola (Tab. 1). Se empleó un sistema de colecta directa y sistemática, revisando 15 sitios de 50x50 cm por finca, muestreando de forma dirigida en los lotes, tanto las plantas como los nichos preferidos por las “cochinillas de humedad” (madera en descomposición, piedras, construcciones, entre otros).

Tabla 1. Sitios de muestreo de cochinillas en el Departamento de Boyacá

MUNICIPIO	NÚMERO DE FINCAS	VEREDAS
Paipa	12	Toibita, Corinto, Rovita, Rio arriba, Salitre, La playa, Caños, San Lorenzo
Nobsa	11	Dicho, Punta larga, Ucuenga, Caleras, Patrocinio, El cerrito, Caporal
Tibasosa	8	Suescún, Estación, Santa Teresa.
Santa Rosa	3	Salitre

El material biológico colectado se ubicó directamente en tubos plásticos de 20 ml que contenían una solución de alcohol al 70% adicionada con glicerina al 1%.

En cada sitio de muestreo se tomaron datos de temperatura ambiental, humedad relativa y posición geográfica utilizando GPS. En el laboratorio se identificaron los morfotipos de “cochinillas de humedad” hallados y se realizaron registros fotográficos. Utilizando estereoscopio de luz se determinaron las especies encontradas, teniendo como guía las claves taxonómicas e investigaciones sobre isópodos terrestres de Vandel (1960), Hopkin (1991), Araujo *et al.* (1996) y Preciado (2007).

Se caracterizaron las poblaciones muestreadas, estableciendo cualitativamente las especies presentes en cada finca y municipio, determinando la especie común para todos los sitios muestreados.

Percepción del impacto de las “cochinillas de humedad”

El diagnóstico del impacto de las “cochinillas de humedad” en los sistemas hortícolas muestreados en la zona de estudio, se realizó mediante la aplicación de encuestas a los agricultores cuyas fincas fueron visitadas durante el muestreo. Las encuestas indagaban datos generales del sitio y

específicos como la presencia, ubicación y distribución de las “cochinillas de humedad” en las parcelas o fincas, los daños observados en los cultivos y las estrategias de manejo que se han empleado o se emplean en la actualidad.

Se tomó información adicional de los sistemas productivos visitados, identificando especies cultivadas, área sembrada, manejo del cultivo (riego, fertilización, mecanización, etc.). La información colectada se organizó y sistematizó para analizar y determinar la percepción de los agricultores sobre el impacto de las “cochinillas de humedad” en sus parcelas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de especies de “cochinilla de humedad”

En el departamento de Boyacá se muestrearon 8 veredas en Paipa, 7 en Nobsa, 3 en Tibasosa y 1 en Santa Rosa. En total se muestrearon 34 fincas (Tab. 1).

Se comprobó la presencia de “cochinillas de humedad” en diferentes especies vegetales cultivadas; sin embargo, el mayor número de fincas con poblaciones de “cochinillas de humedad” fueron aquellas dedicadas a la producción de lechuga (Fig. 1).

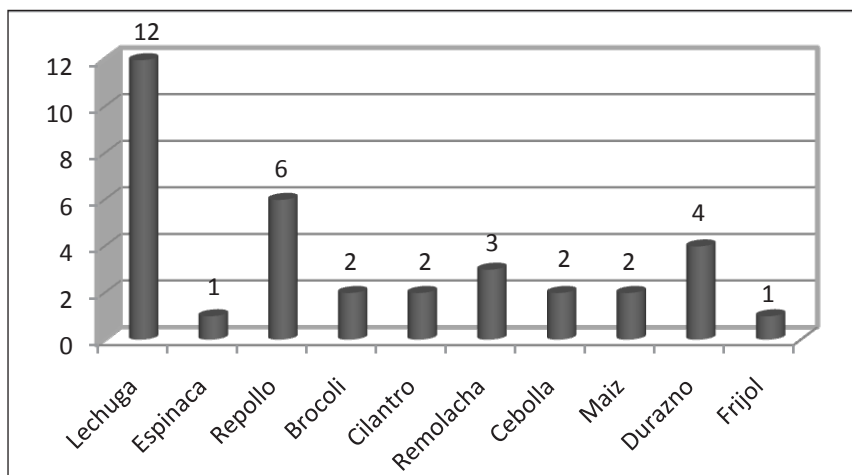


Figura 1. Número de fincas con presencia de “cochinillas de humedad”, según la especie cultivada en la zona de muestreo en el departameteo de Boyacá

La mayoría de individuos de “cochinillas de humedad” se encontraron asociados a plántulas en semillero, o en campo en cultivos de porte bajo como lechuga, repollo y remolacha, relacionado esto con la humedad que se mantiene bajo las plantas. En las cuatro fincas con cultivos de durazno, en donde se encontraron poblaciones de “cochinillas de humedad”, estas estaban asociadas a las estructuras de los sistemas de riego o materiales como madera para postes ubicados cerca a los cultivos, más que a las mismas plantas.

Existen reportes no documentados del daño causado por “cochinillas de humedad” a los frutos de duraznero en la granja experimental de la UPTC en Paipa, cuando las poblaciones se incrementaron considerablemente, posiblemente asociado esto al uso de grandes cantidades de materia orgánica en proceso de descomposición como fuente de fertilización orgánica utilizada en el cultivo.

Los ejemplares de “cochinillas de humedad” colectados se identificaron como pertenecientes a las especies: *Porcellio scaber*, *Porcellio dilatatus*, *Porcellio pruinosus*, *Armadillidium vulgare* y *Ar-*

madillidium nasatum. Los caracteres taxonómicos más sobresalientes de cada una de las especies encontradas se presentan a continuación.

***Porcellio scaber* Latreille:** Tegumento cubierto por tubérculos dando aspecto rugoso. Telson triangular con un ápice elongado, estrecho, agudo. Antenas cuando se extienden hacia atrás, llegan hasta el tercer pereonite. Artículos del flagelo de diferentes tamaños, siendo el primero más corto que el segundo. Maxilópodo con un endito cuadrangular, con 2 dientes prominentes en el borde superior. Urópodos con exópodos lamelares y alargados, pudiendo ser cortos (igual de largo al telso) o largo (sobrepasa el telso) (Fig. 2).



Figura 2. Imagen de *Porcellio scaber* Latreille

***Porcellio dilatatus* Brandt:** Tegumento cubierto por tubérculos dando aspecto rugoso. Pigmento marrón oscuro con manchas amarillas. Telso triangular con porción distal alargada con ápice redondeado. Las antenas cuando extendidas llegan hasta el tercer pereonite con artículos del flagelo de igual tamaño (Fig. 3).

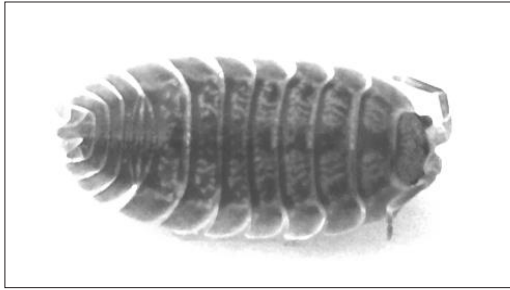


Figura 3. Imagen de *Porcellio dilatatus* Brandt

***Porcellionides pruinosus* Brandt:** Pigmento blanquecino debido a un efecto de pruinosidades (solo vista cuando están vivas). Telso triangular con ápice agudo. Antenas largas, cuando extendidas alcanzan el cuarto pereonite. El primer artículo del flagelo es notablemente más largo que el segundo. Exópodo del urópodo subcónico afilado suavemente en el ápice, endópodo corto (Fig. 4).

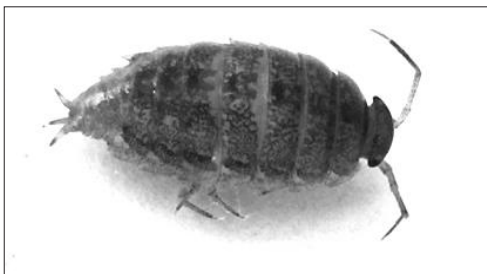


Figura 4. Imagen de *Porcellionides pruinosus* Brandt

***Armadillidium vulgare* Latreille:** Con capacidad volvocional, formando una esfera. Pigmento gris oscuro brillante variando la tonalidad

de oscuros (en las hembras se reporta que generalmente presentan manchas amarillas). Cabeza cuadrangular, epistoma vertical formando un escudo triangular. Telso triangular con ápice truncado. Antenas cortas, que cuando están extendidas no alcanzan un segundo pereonite. Segundo artículo del flagelo mayor que el primero. Exópodos de los urópodos triangulares. Endópodos no visibles en vista dorsal (Fig. 5).



Figura 5. Imagen de *Armadillidium vulgare* Latreille

***Armadillidium nassatum* Budde-Lund:** Capacidad volvocional, formando una pseudo-esfera. Tegumento presentando depresiones, con pigmento marrón, variando de claro a oscuro, con manchas punteadas claras. Epistoma triangular proyectado por encima dando apariencia de un lóbulo cuadrado mediano. Primer pereonite más largo que los demás, con ángulos antero laterales dirigidos hacia el frente. Telso sub-triangular con ápice redondeado. Antenas cuando extendidas no alcanzan el tercer pereonite. Flagelo con 2 artículos de igual tamaño (Fig. 6).

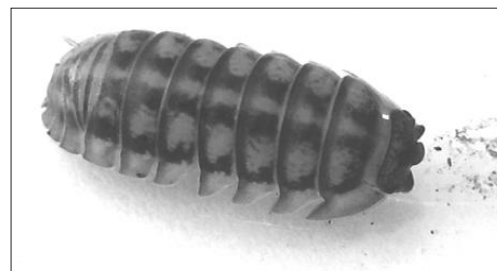


Figura 6. Imagen de *Armadillidium nassatum* Budde-Lund

Distribución de las especies de “cochinilla de humedad” en la zona de muestreo

En relación con la distribución y ubicación de las especies de “cochinillas de humedad” encontradas, se observó que *Porcellio scaber* fue la especie que se presentó en todos los municipios muestreados y en mayor cantidad (Fig. 7). *A. vulgare* y *A. nasatum* también se presentaron en todos los municipios, pero en menor proporción que *P. scaber* (cerca a 1:10). Preciado (2007), reportó la presencia de *P. scaber* en el municipio de Tibasosa y Tota, presentando una mayor abundancia en el primero. Igualmente para Tibasosa reportó la presencia de *P. dilatatus*, *P. pruinosis*, *A. vulgare* y *A. nassatum*, siendo *A. dilatatus* una especie no encontrada en el muestreo realizado en este trabajo en dicho municipio.

Todas las especies halladas en Tibasosa por Preciado (2007), fueron encontradas en cultivos de lechuga y cebolla cabezona, siendo *P. scaber* la que presentó la mayor abundancia. Esto concuerda con lo encontrado en el presente trabajo en donde esta especie se presentó igualmente en todas las fincas muestreadas

incluyendo aquellas del municipio de Tibasosa (Tab. 2).

Daños ocasionados por las “cochinillas de humedad” y estrategias de manejo utilizadas

En total se aplicaron encuestas a 34 productores de hortalizas en la zona de estudio.

El daño ocasionado por las “cochinillas de humedad” y reportado por los agricultores de las zonas muestreadas, se focalizó en cultivos de lechuga, brócoli, repollo, remolacha, espinaca, cebolla, cilantro, durazno, frijol, fresa, maíz y papa, especialmente en la época de semillero o emergencia de las plántulas.

El daño reportado es principalmente causado por mordeduras en las plantas en estructuras como las hojas y la raíz, aunque también se presentan reportes de mordeduras en el tallo y las ramas, si estas últimas están presentes (Fig. 8). Los daños en estructuras a nivel de suelo se relacionaron con los hábitos de las “cochinillas de humedad”, las cuales tiene preferencia por ambientes oscuros y húmedos.

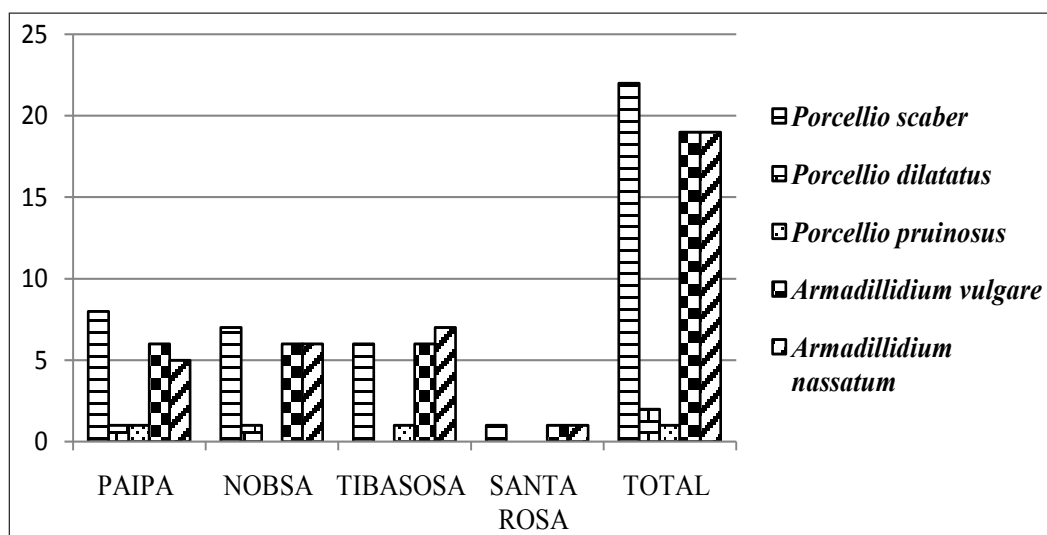


Figura 7. Número de especies de “cochinilla de humedad” encontradas por municipio muestreado de Boyacá

Tabla 2. Número de fincas por cada municipio muestreado en Boyacá con presencia de cada una de las especies de “cochinilla de humedad”

ESPECIES	PAIPA	NOBSA	TIBASOSA	SANTA ROSA	TOTAL (%)
<i>Porcellio scaber</i>	8	7	6	1	22 (64,7)
<i>Porcellio dilatatus</i>	1	1	0	0	2 (5,88)
<i>Porcellio pruinosus</i>	1	0	1	0	1 (2,94)
<i>Armadillidium vulgare</i>	6	6	6	1	19 (55,88)
<i>Armadillidium nassatum</i>	5	6	7	1	19 (55,88)

En colza el daño ocasionado por *A. vulgare* es básicamente en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, mediante heridas en el hipocótilo y diferentes grados de consumo de cotiledones y semillas (Saluso, 2013). En girasol los daños se centran igualmente en cotiledones e hipocótilo y pueden llegar a ocasionar más del 50% de pérdidas de plántulas cuando se presentan en poblaciones de 60 a 120 individuos por metro cuadrado (Faberi *et al.*, 2011).

Respecto al manejo de las poblaciones de “cochinilla de humedad”, en las encuestas se percibió falta de conocimiento de los agricultores sobre los daños específicos ocasionados por estas y su

forma apropiada de manejo, siendo utilizados insecticidas organofosforados y carbamatos, en la mayoría de los casos, aunque algunos agricultores mencionaron hacer un manejo orgánico y otros no realizar ningún manejo para estos organismos (Fig. 9).

Existen reportes en Argentina sobre el control químico de *A. vulgare* en colza, empleando un cebo dual (Carbaryl + Metaldehido), que resultó más eficiente para el manejo de esta plaga que el control químico convencional empleado por los agricultores (Carbaryl 8%), en particular en casos donde otros problemas fitosanitarios como babosas generan igualmente daños en el cultivo (Villarino *et al.*, 2012).

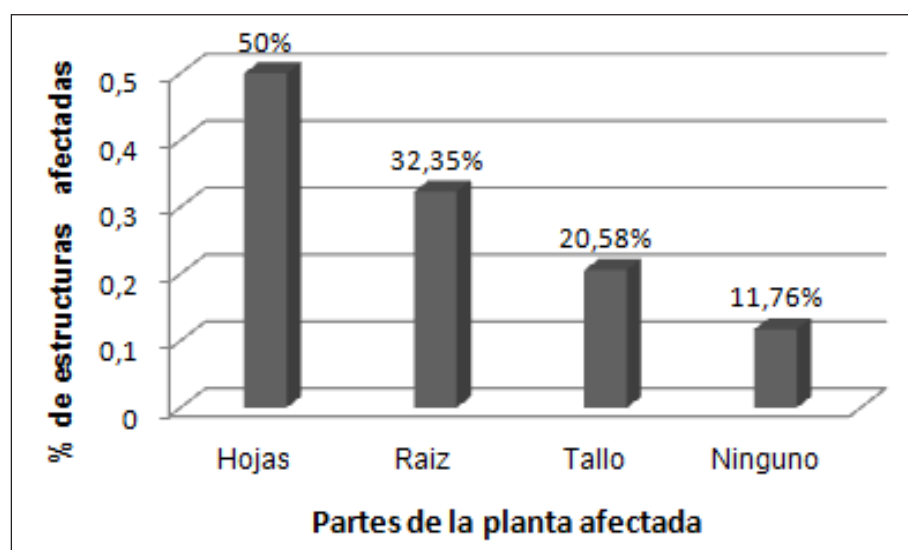


Figura 8. Reportes de estructuras vegetales afectadas por las “cochinillas de humedad” en los cultivos muestreados en Boyacá

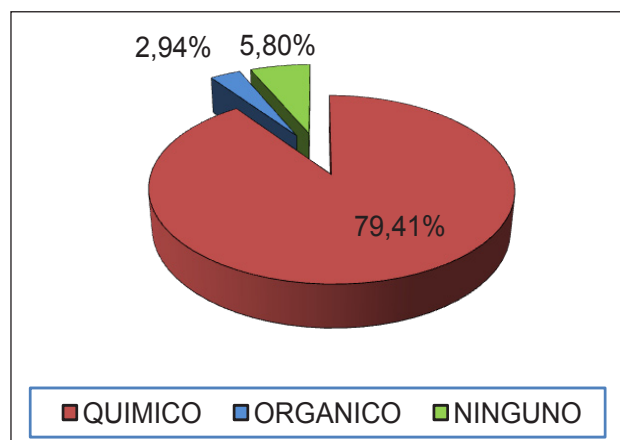


Figura 9. Estrategias de manejo de “cochinillas de humedad” empleadas por los agricultores en la zona de estudio

En girasol se desarrolló un trabajo sobre nivel de daño económico en el cual se observó que para el año 2010 este podía estar entre 35 a 95 individuos de *A. vulgare* por metro cuadrado, sin embargo, las condiciones ambientales, el precio del producto y la densidad poblacional de las “cochinillas de humedad” deberían tenerse en cuenta para establecer el momento apropiado para implementar alguna estrategia de manejo de esta plaga (Faber *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

Se determinaron cinco especies de “cochinilla de humedad” presentes en los municipios muestreados en Boyacá: *Porcellio scaber*, *Porcellio dilatatus*, *Porcellionides pruinosus*, *Armadillidium vulgare* y *Armadillidium nassatum*.

Porcellio scaber fue la especie con presencia en la mayoría de las fincas muestreadas, seguida por *Armadillidium vulgare* y *A. nassatum*, siendo estas tres especies reportadas como plagas agrícolas.

Los cultivos que presentaron afectación por “cochinillas de humedad” en la zona muestreada fueron principalmente hortalizas de hoja como lechuga y repollo.

Los agricultores mencionaron que las hojas y raíces son las partes de la planta principalmente afectadas por las “cochinillas de humedad”.

La principal estrategia de control que emplean los agricultores en la zona de estudio es el control químico, evidenciándose la necesidad de explorar nuevas estrategias de control más eficientes y de menor impacto ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

AGRONET. 2013. Producción agrícola por departamento. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%20C3%ADsticas.aspx>. Consulta: junio, 2013.

ARAUJO, P.; BUCKUP, L. y BOND-BUCKUP, G. 1996. Isópodos terrestres (Crustacea, Oniscidea) de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Serie Zoología*. 81:111 - 138.

FABER, A. J., LOPEZ, A. N., MANETTI P. L., CLEMENTE N. L. y SALVIO, C. 2011. Economic Injury Level of *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isópoda) on Sunflower. Disponible en: [http://www.asagir.org.ar/asagir2008/archivos_congreso/Economic%20Injury%20Level%20of%20Armadillidium%20vulgare%20\(Crustacea.%20Isopoda\)%20on%20Sunflower.doc](http://www.asagir.org.ar/asagir2008/archivos_congreso/Economic%20Injury%20Level%20of%20Armadillidium%20vulgare%20(Crustacea.%20Isopoda)%20on%20Sunflower.doc). Consulta: enero, 2014.

GARCIA, F. y CAMPOS, J. 2001. Biología e control de artrópodos de importância fitossanitária (Diplopoda, Symphyla, Isopoda), pouco conhecidos no Brasil. *Revista Biológico*. 63(1 - 2):7 - 13.

GONZÁLEZ, G. 2004. Bichos bolita. Peligrosidad y condiciones predisponentes. Rizobacter. Argentina. Informe Técnico. Portal web site. Disponible en: <http://www.rizobacter.com/home/es/>. Consulta: junio, 2013.

- HOPKIN, S. P. 1991. A key to the woodlice of Britain and Ireland. *Field Studies* 7: 599-650. Disponible en: <http://perso.orange.fr/zenza/cloportes/intro.html>. Consulta: mayo, 2013.
- HUNTER, M. ADL, S. PRINGLE, C. Y COLEMAN, D. 2003. Relative effects of macroinvertebrates and habitat on the chemistry of litter during decomposition. *Pedobiologia*. 47:2 - 6.
- LEISTIKOW, A. 2001. Phylogeny and biogeography of South American Crinocheta traditionally placed in the family "Philosciidae" (Crustácea: Isópoda: Oniscidea). Frankfurt and Bielefeld University's. Alemania. *Org. Divers. Evol.* 1, Electr. Suppl. 4, (2001): 1-85. Web site, Gesellschaft fur Biologische Systematik. Disponible en: <http://www.senckenberg.uni-frankfurt.de/odes/01-04.html>. Consulta: Junio, 2012.
- LEISTIKOW, A. y ARAUJO, P. 2006. The systematic position of *Benthanoscia longicaudata* Lemos de Castro, 1958 (Isopoda: Oniscidea). *Systematics and Biodiversity*. 4 (3):243 - 254.
- LOPES E. R. C. SOUZA, M. BOND-BUCKUP, G. y ARAUJO, P. B. 2005. Oniscidea diversity across three environments in a altitudinal gradients in northeastern Rio grande de sul, Brazil. *European Journal of Soil Biology*. 41: 99-107.
- PAOLETTI, M. y HASSALL, M. 1999. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74:157 - 165.
- PRECIADO, R., A. 2007. Estudio de isópodos terrestres (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) en tres localidades de Boyacá, Colombia. Tesis de grado para optar por el título de Biólogo. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. 59 p.
- QUADROS, A.F. y ARAUJO. P.B. 2007. Ecological traits of two neotropical oniscideans (Crustacea: Isopoda). *Acta Zoológica Sínica*. 53(2):241 - 249.
- SALUSO. A. 2013. Isópodos terrestres asociados al cultivo de soja en siembra directa. INTA EEA Paraná. Argentina. Disponible en: www.inta.gov.ar/parana/info/documentos/produccion_vegetal/soja/evaluacion_manejo/Soja_Isopodos.Pdf. Consulta: enero, 2013.
- SCHMIDT, C. 2001. Lista preliminar de los isópodos terrestres (Crustácea: isópoda: Oniscidea) de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología*. 1 - 12 p.
- VANDEL, A. 1960. Isopodes terrestres (Première partie). *Faune de France* 64:1 - 416.
- VANDEL, A. 1972. Les isopodes terrestres de la Colombie. *Studies on the Neotropical Fauna*. 7(2):147 - 172.
- VILLARINO S., MANETTI P., LÓPEZ A., CLEMENTEN. y FABERIA. 2012. Formulaciones con combinación de ingredientes activos para el control de *Armadillidium vulgare* (Crustacea: Isopoda) plaga en el cultivo de colza. *RIA*. 38(1):91 - 96.
- VITERI, S. MÉNDEZ, M. RESTREPO, D y GAONA, R. 2005. Investigación participativa hacia un manejo ecológico de la cebolla de bulbo en Cucaita y Tibasosa- Boyacá. *Apuntes para un manejo ecológico*. Serie 5. 35 p.