

Empleo de eriófidos (*Acari: Eriophyidae*) en el control de arvenses para reducir el uso de herbicidas

Coordinador: Renán Agüero Alvarado, Ph.D.

Formación académica: Licenciado en Fitotecnia de la UCR (1982). Maestría en Sistemas Tropicales de Producción de Cultivos del CATIE (1984). Doctorado en Ciencia de las Malezas de la Universidad Estatal de Oregon (1990). Labora para la UCR desde 1982, en la actualidad Catedrático a cargo del Laboratorio de Arvenses del Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC) de la Escuela de Agronomía-UCR.



Renán Agüero Alvarado, Ph.D.

Investigadores asociados:

- Steven Brenes Prendas, M.Sc.
- Axel Retana Salazar, M.Sc.
- Alcides Sánchez Monge, M.Sc.

Centro de Investigación: CIPROC y CIEMIC, UCR.

Nombre del proyecto: Empleo de eriófidos (*Acari: Eriophyidae*) en el control de arvenses para reducir el uso de herbicidas, FV 24-07

El control de arvenses en cultivos es uno de los rubros más importantes por su impacto en la productividad y en el costo de producción; para ello, se suele depender de las opciones de control químico y mecánico. Los productos químicos suponen un riesgo para el consumidor y el trabajador, mientras que la labor mecánica suele ser difícil, costosa y en algunas ocasiones, insuficiente (Sanz-Bustillo et al. 1997).

Otra opción para el manejo de malezas es el control biológico, con la ventaja de su poco o nulo impacto en otros organismos que no sean la plaga o población problema, así como un relativo bajo costo y una aplicación sencilla, una vez desarrollado. Para las malezas el control

biológico clásico es la modalidad más difundida, si bien hay algunos esfuerzos en otras líneas de investigación con varios organismos de diferentes grupos biológicos (McFadyen, 1998). Dentro de los organismos utilizados como biocontroladores de arvenses, la familia de ácaros *Eriophyidae* ha sido ampliamente estudiada en las últimas décadas ya que presenta una serie de ventajas que les señala como agentes con alto potencial de éxito (Petanovic y Rancic 2002).

Si bien es cierto que la mayoría de referencias de *Eriophyidae* giran en torno a su impacto económico y la transmisión de virus por algunas especies en cultivos de diversa índole; gracias a su alta especificidad y su hábito fitófago que genera una reducción en el desarrollo o daño al crecimiento de tejidos (Rancic y Petanovic 2002), en algunos casos lo suficientemente graves como para reducir la competitividad de su hospedero, resulta obvio entonces su potencial para el control de arvenses en muchos agroecosistemas.

Costa Rica posee una arraigada tradición agropecuaria (Herrera et al. 2006), pese a ello, los estudios de control biológico de arvenses son escasos y se tiende hacia la cultura del control químico, por su facilidad de uso y resultados rápidos, con las desventajas y riesgos inherentes. Bajo este panorama, con el proyecto denominado "Empleo de eriófidos (*Acari: Eriophyidae*) en el control de arvenses para reducir el uso de herbicidas FV-024-07" que resultó favorecido en esta 4ta convocatoria del CONICIT, nos propusimos como objetivo la búsqueda de especies de esta familia de ácaros, así como de otros organismos que fuesen potenciales agentes para el control biológico de arvenses en el cultivo del banano. Cabe mencionar que las publicaciones concernientes a *Eriophyidae* en Costa Rica se restringían a las especies plaga de cultivos de importancia comercial como el tomate Salas (1982a), el coco (Salas 1982b), la naranja (González 1985 y González et al 1985) y otras (Salas 1984, Ochoa et al. 1991), más recientemente, Aguilar y Murillo (2008) registraron la presencia de 20 eriófidos en 18 hospederos comerciales entre 2002-2008.

Para llevar a cabo esta investigación, la misma contempló dos escenarios de suma importancia, el primero, el trabajo en campo en fincas bananeras de la zona atlántica del país, zonas aledañas a las mismas y otros agroecosistemas para la recolección de muestras de plantas arvenses, y el segundo escenario consiste en el trabajo de laboratorio, para la extracción, almacenamiento, estudio e identificación de especímenes de interés obtenidos de las muestras recolectadas durante las giras.

Resultados a la fecha

A enero de 2010, se han visitado 20 fincas bananeras, sometidas a distintas estrategias de manejo y ubicadas en varios cantones de Limón, abarcando la zona comprendida entre Guápiles y Sixaola. De estas 20 fincas, dos son orgánicas y algunas en transición hacia esta estrategia. Se contabilizan 13 ecosistemas o agroecosistemas alternos; como fincas privadas, potreros, inmediaciones a zonas urbanas, bosques secundarios y otros, y en total, para ambos contextos, se han procesado 883 muestras pertenecientes a 70 especies de arvenses asociadas. Entre sitios y dado que se trabajó con mayor amplitud en fincas bananeras, se han procesado 622 muestras, para un promedio de $31,10 \pm 5,24$ muestras por finca. En los otros sitios, se recolectaron y procesaron 261 muestras, para un promedio de $20,08 \pm 9,83$ muestras por sitio. Se ha de señalar que para este segundo grupo, la búsqueda de los hospederos fue enfocada a especies de arvenses particulares o con daños de interés para la investigación, que aunado a un menor número de puntos visitados, muestra una menor cantidad de muestras.

De dichos sitios y para magnificar los logros de un esfuerzo de muestreo a tal escala, se recolectaron no solo los ácaros eriófididos, sino también organismos de otros grupos que fueron comunes de hallar en estas plantas. Es así como especímenes de diversos órdenes de insectos, nematodos e inclusive de otros ácaros fueron almacenados, y con ello se generaron una serie de datos y registros interesantes para el país, como los reportes nuevos de especies de trips (*Insecta:Thysanoptera*) en hospederos y la descripción de una especie nueva (Figura 1) recolectada de una maleza de importancia mundial, sobre la cual no se descarta su eventual papel como agente de control de esta planta.



Figura 1. Nueva especie de Thysanoptera hallada en "pata de gallina"; *Eleusine indica*.
Imagen: Axel P. Retana-Salazar, CIEMIC.

Así mismo, se realizó el reporte de áfidos o pulgones (*Insecta: Homoptera*) de importancia económica y comercial en nuevos hospederos, con lo que se aumentó el conocimiento de la biología de este grupo y la amplitud de plantas de las cuales pueden alimentarse. En lo concerniente a otros grupos de ácaros, se encontraron especímenes de varias familias, al menos dos de los casos, resultaron ser nuevas especies para la ciencia, uno de ellos, es el primer reporte de su familia para Costa Rica, el otro es un nuevo género de organismos, ambos registros en proceso de publicación. Finalmente pero no menos importante, se aislaron larvas de mariposa (*Insecta: Lepidoptera*) de las muestras recolectadas, y algunas de estas larvas se asociaron a daños sobre las plantas mismas, por lo que se procedió a documentar y registrar estos hallazgos.

Una observación interesante fue el hecho de que la mayoría de los grupos evaluados se encontraron en sitios que no correspondían a fincas bananeras (Figura 2), y para el caso de los eriofioideos (estamos hablando a nivel de superfamilia dado que aparecieron especímenes de otros grupos), de las 70 especies de plantas representadas en las muestras se determinó la presencia de estos ácaros en un 20% de las especies, pertenecientes a 12 familias botánicas. Al menos un ácaro eriofioideo fue encontrado sobre una muestra particular de los zacates *Axonophus micay* y *Panicum polygonatum*; de la canilla de mula, *Hyptis verticillata*; la lengua de vaca, *Conostegia subcrustulata*; lantana, *Lantana trifolia*; el pepinillo, *Melothria pendula*; la hoja de guaco, *Mikania micrantha*; la navajuela, *Scleria melaleuca*; las escobillas, *Sida rhombifolia*, *S. ulmifolia* y *S. spinosa*; el espinillo, *Synedrella nudiflora*; y en las especies *Bittneria aculeata* y *Gouania polygama*. En la actualidad se trabaja en la identificación y caracterización certera de estos especímenes, con la ayuda de especialistas, utilizando tanto la microscopía de luz tradicional como la electrónica de barrido (Figura 3), debido a su pequeño tamaño. Los hallazgos podrían incluir nuevos registros o, incluso, nuevas especies, ya pronto sabremos.

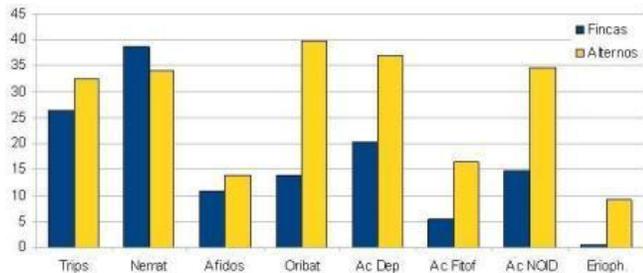


Figura 2: Porcentaje de presencia de organismos varios de acuerdo al sitio de recolecta. (Nemat: Nematoda, Oribat: Ácaros Oribátidos, Ac. Dep: Acaros Depredadores, Ac Fitof: Acaros Fitófagos, Ac NOID: Acaros No Identificados, Erioph: Eriophyoidea).

Imagen: Alcides Sánchez-Monge, CIEMIC.

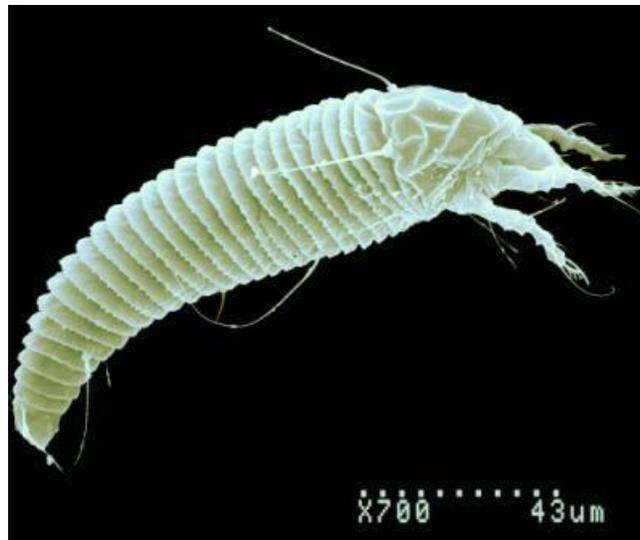


Figura 3: Eriófido no identificado encontrado en "escobilla"; *Sida rhombifolia*, fotografía con microscopio electrónico de barrido.

Imagen: Alcides Sánchez-Monge, CIEMIC.

Proyección del proyecto

A pesar de las ventajas que presenta este grupo de ácaros como agentes de control, hay otros aspectos a considerar para su exitoso uso, como lo es la dispersión de los individuos en sitios de interés y la factibilidad de producción en masa, ya que son factores que no han sido estudiados a profundidad aunque existen algunas publicaciones al respecto. Por otra parte, es necesario señalar que no todo eriófido encontrado en una planta es un agente de control biológico y que existen variedades de arvenses con algún grado de resistencia a estos arácnidos, por lo que esta investigación es apenas el comienzo de futuros esfuerzos prácticos para el control de malezas, considerando los factores ya expuestos.

En todo caso, el proyecto ha resultado muy provechoso en términos del registro de artrópodos de interés para la agricultura, y quedará información valiosa para ulteriores trabajos.

Referencias citadas:

- Aguilar, H. y P. Murillo. 2008. Nuevos hospederos y registros de ácaros fitófagos para Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 32(2):7-28
- González, M. 1985. Factores bióticos y abióticos que regulan la población de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (*Acari: Eriophyoidea*) en naranja. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela de Agronomía, Univ. Costa Rica, San José, Costa Rica. 49 p.

- González, M., L. Salas y R. Hernández. 1985. Factores bióticos y abióticos que regulan la población de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (*Acari: Eriophyidae*) en naranja. *Agronomía Costarricense* 9: 205-211.
- Herrera, F., C. Gamboa, R. Gómez y R. Agüero. 2006. Programa Manejo Integrado de Malezas 736-A2-903. Costa Rica. (Consultada: 10 de noviembre, 2006, http://www.eefb.ucr.ac.cr/esp_pmalezas.shtml)
- McFadyen, R. 1998. Biological control of weeds. *Annu. Rev. Entomol.* 43:369-393
- Ochoa, R., H. Aguilar y C. Vargas. 1991. Ácaros fitófagos de América Central: guía ilustrada. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 251 p.
- Petanovic, R. y D. Rancic. 2002. Anatomical alterations of *Convolvulus arvensis* L. leaves caused by eriophyoid mite *Aceria malherbae* Nuzz. *Acta entomologica serbica* 7:129- 136.
- Salas, L. 1982a. *Aculops lycopersici* (Masse) (*Eriophyidae:Acari*) una nueva plaga del tomate en Costa Rica, p. 44. In Congreso Agronómico Nacional (5). Resúmenes, San José, Costa Rica. Colegio de Ingenieros Agrónomos, San José, Costa Rica.
- Salas, L. 1982b. *Eriophyes guerreronis* (Keifer) (*Eriophyidae:Acari*), el ácaro de la roña del cocotero, en Costa Rica, su distribución e importancia económica, p. 41. In Congreso Agronómico Nacional (5). Resúmenes, San José, Costa Rica. Colegio de Ingenieros Agrónomos. San José, Costa Rica.
- Salas, L. 1984. Ácaros eriophioideos hallados recientemente en Costa Rica infestando plantas de valor agrícola u ornamental, p. 312-313. In Congreso Agronómico Nacional (6). Resúmenes, San José, Costa Rica. Colegio de Ingenieros Agrónomos, San José, Costa Rica.
- Sanz-Bustillo, J., L. Pratt y J. Pérez. 1997. Uso de plaguicidas en la Agroindustria de Costa Rica. CEN 708. Centro Latinoamericano de Competitividad y Desarrollo Sostenible del INCAE. 62 p.