

## LOS ACAROS *Phytoseiidae* Y SU ROL BENEFICO EN LAS AGROBIOCENOSIS

Por: Iván Zuluaga Cardona\*

Desde un punto de vista ecológico se admite que el control biológico constituye una fase del control natural. Este involucra la acción tanto de los factores ambientales abióticos como la de los agentes bióticos. El control biológico, en cambio, se refiere en particular al papel ejercido por los parásitos, predadores y patógenos en la regulación de las densidades de las poblaciones dañinas.

Entre los artrópodos predadores, algunos grupos y especies adquieren singular interés. Es el caso de la familia de ácaros *Phytoseiidae*, cuyos representantes son fundamentalmente entomófagos y acarófagos. En la actualidad se les considera como los ácaros predadores de mayor importancia de los ácaros fitófagos. Se comprende entonces, el porqué en los últimos años se ha incrementado en forma tan notoria los estudios concernientes a la taxonomía, a la biología y a la ecología de tales micro-arácnidos, así como a la influencia de los diversos productos agroquímicos sobre sus poblaciones.

Los Fitoseídos se alimentan principalmente de ácaros Tetránquidos, Tenuipálpidos, Eriófidos y Tarsonémidos, grupos éstos de enorme interés económico en las agrobiocenosis. Por este motivo se deben establecer programas de control fitosanitario tendientes a eliminar los ácaros - plagas sin detrimento para las poblaciones predadoras. En efecto, la actividad de dicha fauna benéfica puede verse afectada por la aplicación de insecticidas y acaricidas, indirectamente, al crearse una disminución de su presa o en forma directa por el efecto zootóxico de tales productos.

Múltiples trabajos han mostrado la alta eficacia de varias especies de *Phytoseiidae* en el control de ciertas plagas. En países tales como Estados Unidos, Inglaterra, Suiza, Unión Soviética, Israel, Escocia, etc., las especies endémicas se han adaptado convenientemente en ciertas regiones, en tanto que se realizan promisorios ensayos con especies exóticas. Son ya clásicos los casos de población de ácaros fitófagos de frutales (cítricos, manzanos, aguacates, uvas, fresa), mantenidas a niveles sub-económicos, mediante programas que tenían como base la liberación en el campo de determinados fitoseídos de gran capacidad predatora. Igualmente, los estudios en condiciones de laboratorio suministran resultados que permiten mirar con optimismo la aplicación comercial de di-

---

\* Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

chos agentes de lucha biológica para el control de numerosas plagas en diferentes cultivos.

Con el presente trabajo se pretende ilustrar con algunos ejemplos, la importancia innegable de la actividad predatora de los ácaros *Phytoseiidae* (particularmente en huertas de frutales y en plantas ornamentales) y destacar al mismo tiempo algunas peculiaridades alimenticias de dichos micro-arácnidos.

González (3), investigando sobre la biología y la ecología de la araña roja europea, *Panonychus ulmi* (Koch) en perales y manzanos de Chile, determinó el rol de los principales enemigos naturales de dicha plaga. Señala entonces al fitoseído *Amblyseius chilensis* (Dosse) como especie predatora importante en huertos de manzano, pero que también se encuentra ampliamente distribuido en las Rosáceas, los viñedos y las plantas ornamentales de Chile Central. En efecto, dicho ácaro es un excelente predator de huevos y estados móviles (incluyendo larvas) de la araña roja europea, además de atacar a la araña bimaclada, *T. bimaculatus*.

Las experiencias en condiciones de campo demuestran que una hembra puede alimentarse hasta de 18 estados móviles de *P. ulmi* por día y durante un período de 3 días. Observaciones complementarias en sistema confinado predator-presa y en proporciones variables (1:10, 1:30), certificaron la excelente capacidad de búsqueda del predator quien en un sólo día puede perfectamente limpiar hojas con una población promedia de 10 a 12 estados móviles del ácaro fitófago. Otra ventaja del predator es su elevada frecuencia: en efecto, su presencia regular en los cultivos de manzano es una garantía para mantener por debajo del nivel económico (6 arañas europeas por hoja) a una población de la plaga que aún no haya alcanzado densidades promedias muy altas.

Con respecto a la susceptibilidad de *Amblyseius chilensis* (Dosse) frente a los tratamientos químicos, González (3), expresa que la especie se extingue bajo la influencia de insecticidas fosforados, dinitros, carbamatos y compuestos de estaño, pero que exhibe una ligera tolerancia a ciertos productos clorados, sulfonados y aceites. Se comprobó igualmente que en árboles sin tratamientos pesticidas y con una población de 8 a 10 arañas europeas por hoja, el predator a pesar de su baja capacidad reproductora (2.5 huevos por día) y en ausencia de otros predadores que pudiesen interferirlo, es capaz de reducir en forma apreciable la población de la plaga.

En años recientes se ha dado una gran importancia en Israel a los estudios tendientes a usar métodos de control biológico contra los ácaros fi-

tófagos y el interés se ha centrado sobre los ácaros de la familia *Phytoseiidae*. Es así como en cumplimiento de planes precisos Porath y Swirski (7), realizaron un reconocimiento a fondo de la acarofauna de fitoseídos indígenas y de su distribución en las áreas citrícolas de ese país. Esto permitirá tomar decisiones correctas sobre la introducción de especies exóticas de gran valor predator, con el fin de impulsar los estudios de campo, tanto en las huertas comerciales como en los árboles individuales no tratados. El reconocimiento sirvió para constatar la presencia de numerosas especies pertenecientes a los géneros *Typhlodromus*, *Amblyseius*, *Phytoseius* e *Iphiseius*.

Huffaker et al (4), en estudios experimentales sobre la dispersión y los niveles tróficos en la relación presa-predador, utilizaron la especie tetránquida *Eotetranychus sexmaculatus* como presa y el fitoseído *Typhlodromus occidentalis* como predator. Se examinó entonces el efecto de la complejidad espacial sobre las densidades medias en la interacción presa-predador y el efecto del aumento de la asequibilidad de alimento para la presa. Igualmente se observó el efecto de la complejidad espacial sobre la homeostasis y sobre el período y la amplitud de las fluctuaciones poblacionales. Los investigadores concluyeron que el control más estable de una población ocurre cuando el ambiente es particularmente más heterogéneo y existe un balance entre esa heterogeneidad y la cantidad del alimento básico disponible. Un exceso de alimento vegetal genera, en principio, grandes cantidades de presa (en este caso el tetránquido) y consecuentemente, un exceso en el número de predadores, que sobre-explotaría su presa, ocasionando con ello un problema posterior en cuanto a las disponibilidades alimenticias del predator.

Un trabajo de Putman y Herne (8), sugiere que las prácticas de control químico contra los ácaros fitófagos y las densidades de población de los mismos, son factores de regulación de las poblaciones de fitoseídos. Se comprobó, por ejemplo, que en la huerta de durazno no alterada con pesticidas y en donde los ácaros dañinos se presentaron en densidades endémicas, el número de predadores de la especie *Typhlodromus caudiglans* fué bajo y así permaneció hasta que los ácaros fitófagos (especialmente, el eriófido *Aculus cornutus*, causante del plateado del durazno) comenzaron a aumentar. En tales huertos existe también otro antagonismo ventajoso: esta misma especie predatora logra mantener a bajas densidades otra clase de presa, el ácaro *Panonychus ulmi* quien se ve aumentado a causa de las aplicaciones de DDT. No obstante, el incremento poblacional del predator de acuerdo a la densidad de la presa, se ve limitado por factores intrínsecos a la especie, probablemente un cierto porcentaje de canibalismo. De todas maneras, la importancia de la predación en la regu-

lación de la densidad de la presa, no puede ser decidida de manera completa, sin tener mejores conocimientos sobre la rata potencial de incremento y de la mortalidad debido a otros factores, por ejemplo la influencia de los agentes abióticos, que a veces decide hasta más del 50o/o en el transcurso de huevo a adulto.

Los ácaros fitoseídos pueden manifestar preferencias por un estado particular de la presa. Las ninfas de *Typhlodromus caudiglans*, por ejemplo, se alimentan con avidéz de las larvas y las ninfas de *P. ulmi*, de las larvas de *Bryobia arborea* y de las ninfas y adultos *Aculus cornutus*. En cuanto a los adultos de dicho predator, se sabe que atacan indiferentemente los estados de huevo, larva, ninfa y adulto de la arañita roja en cuestión.

Muma (5) considera que los ácaros fitófagos de los cítricos de Florida, se ven reducidos en sus poblaciones, gracias a la influencia ejercida por especies predatoras de las familias Stigmaeidae (Cunaxidae, Ascidae) y Phytoseidae. De esta última cabe mencionar la especie *Amblyseius peregrinus* (Musa) a la que cataloga como un predator prevalente, y uniformemente distribuido en las áreas citrícolas de dicha región. Las infestaciones más fuertes ocurren en las hojas y en menor grado en la fruta y la corteza.

Son diversos los ensayos realizados con ácaros Phytoseiidae con el objeto de proteger cultivos de invernadero contra los ácaros nocivos. Los resultados obtenidos mediante la cría y liberación de tales predators dejan entrever interesantes perspectivas en este dominio.

Por ejemplo, Begliarov (1), cita que en la Unión Soviética las pruebas llevadas a cabo con *Phytoseiulus persimilis* (en áreas de 10 a 20.000 m<sup>2</sup>) han confirmado que el empleo de dicho agente de lucha biológica es altamente eficaz y rentable. Los "ensayos-piloto" en pepinos atacados por ácaros fitófagos, demuestran que las liberaciones semanales del predator permiten suprimir completamente el recurso a los acaricidas en condiciones de invernadero. La rentabilidad económica es suficientemente elevada ya que las explotaciones agrícolas de este género obtienen una alta tasa de producción suplementaria. Se ha constatado que para las condiciones generales de la Unión Soviética, por cada rublo invertido en la lucha biológica en base en *Phytoseiulus persimilis*, la relación va de 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> a 14 rublos. Y es espectacular el caso de las pruebas efectuadas en la región de Leningrado, en donde los beneficios se acrecientan enormemente al obtener mediante estos métodos de lucha, una relación provechosa de 32.50 rublos por cada rublo invertido. Motivados por la evidencia de éstos resultados, se tiene previsto un vasto programa para la aplicación comercial de ácaros fitoseídos en la agricultura soviética, a la vez que con-

tinuan los estudios de adaptación y aclimatación de algunas especies de **Phytoseiidae** introducidas con el fin de enriquecer la acarofauna benéfica de dicho país. Es el caso de **Iphiseius degeneranus** **Amblyseius swirskii** llevados a la región subtropical de Georgia para la experimentación en cultivos cítricos.

Igualmente, no está por demás mencionar el hecho de que es tal el interés por el ácaro predador **P. persimilis**, que en Europa ya ha sido comercializada su producción por una firma suiza de productos químicos.

De otra parte Jacob\* (1974) expresa que en Rumania se adelantan exitosamente los ensayos, tanto en condiciones de laboratorio como en invernadero, utilizando la misma especie. **P. persimilis** para el control biológico de la arañita bimaclada **Tetranychus urticae** (**T. bimaculatus**) plaga de mucha importancia económica en cultivos tales como tabaco, tomate, fríjol, pepino y plantas ornamentales. El investigador destaca la alta voracidad del predador y su preferencia por los huevos de la presa, aunque también ataca eficazmente las formas móviles, observándose un buen control cuando la proporción predador-presa es del orden 1:150.

Con base a estudios de densidad y a modelos de dinámica de poblaciones predador-presa, Jacob ha calculado que para las condiciones de invernadero una "dosis" de 10.000 individuos de **P. persimilis** por metro<sup>2</sup>, sería suficiente para el control de los tetraníquidos citados, presentes en una hectárea de pepino. Sugiere que para asegurar un control eficiente las liberaciones deben ser localizadas, es decir, de acuerdo a los focos de infestación existentes, lo que permite un buen control de la dispersión del predador y una economía del mismo. Actualmente se adelantan ensayos de laboratorio para detectar la sensibilidad de esta especie de fitoseídos a los acaricidas, insecticidas y fungicidas corrientes. Los resultados parciales obtenidos muestran ya una alta tasa de mortalidad (75o/o a 100o/o), luego de 24 horas de efectuada la aplicación.

En cuanto al hábito alimenticio de los ácaros **Phytoseiidae** es necesario destacar la existencia de 2 formas, de acuerdo a las fuentes alimenticias. Algunos fitoseídos son **Predadores obligados** y generalmente manifiestan una gran voracidad. Es el caso de **P. persimilis** y de **Typhlodromus similis**. Otros se comportan como **Predadores facultativos**, es decir, aquellos que

---

(\*) Jacob, N. 1974. Comunicación personal en visita al Instituto de Protección de Plantas de Bucarest. Laboratorio de Acarología. Marzo 1974.

se alimentan no solamente de ácaros sino también de pólen, de hongos, de secreciones de plantas y de jugos vegetales. Estos pueden ser hallados en plantas en las cuales no existen otros ácaros. Se puede citar por ejemplo a las especies *Phytoseius (Pennaseius) plumifer* Berl., *Typhlodromus aberrans* Oud, y *T. finlandicus* Oud.

Las dos últimas han logrado vivir durante un mes sobre hojas verdes, sin consumir ningún alimento de origen animal. Sin embargo, se ha podido comprobar que para llegar a su madurez sexual, éstos ácaros tienen necesidad tanto de alimentos vegetales como animales (Begliarov, 1).

Los *Phytoseiidae* carnívoros se alimentan tanto de ácaros (predadores acarófagos) como de insectos (predadores entomófagos) que generalmente tienen importancia como artrópodos fitófagos. Entre los ácaros-presa se deben señalar prioritariamente aquellos pertenecientes a las familias Tetranychidae, Eriophyidae, Tenupalpidae y Tarsonemidae. En lo referente a insectos-presa se conocen ciertos Homópteros (Diaspididae y otros), cuyas formas móviles son especialmente atacadas. En general se sabe que un incremento de la ración alimenticia del predator genera un aumento del potencial reproductivo del mismo.

Ya hemos dado algunos ejemplos donde la presa del fitoseído estaba constituida por ácaros fitófagos. Ilustremos ahora el caso de ácaros predadores entomófagos. Teich (10), por ejemplo, en pruebas de alimentación en el laboratorio y en el campo, pudo verificar cómo la mosca -blanca del tabaco *Bemisia tabaci* Gennadius, servía de alimento en todos sus estados inmaduros (huevos y larvas) a las especies *Amblyseius swirskii* Athius - Hen y *A. rubini* S. y A. Las dos especies tuvieron un buen desarrollo y una alta rata de producción de huevos, con un promedio diario de 0.91 huevos-hembra del cual el 80% alcanzó su madurez completa. En condiciones de campo (sobre algodónero) los ácaros se comportaron como eficientes predadores y las poblaciones mermaron gradualmente.

La especie *Typhlodromus athiaseae* P. y S., es considerada como el ácaro predator dominante en varias áreas citrícolas de Israel. Swirskii et al (9), en un estudio sobre su alimentación y desarrollo, ensayaron varias clases de dietas naturales en el laboratorio, a una temperatura de 25-27 grados centígrados y humedad relativa de 60%. Las presas estuvieron constituidas por *T. cinnabarinus*, *Eutetranychus orientalis*, *Brevipalpus phoenicis*, *Prays citri*, *Bemisia tabaci* y larvillas de *Aonidiella aurantii*. Todos estos artrópodos proveyeron suficiente nutrición para permitir un completo desarrollo del predator y una rata media de postura. Los mismos investi-

gadores probaron que el valor nutritivo de *Ph. oleivora* y de los huevos de *Prodenia litura* fué realmente bajo, mientras que la misma especie de fitoseído, alimentada con pólen de maíz, tuvo un alto porcentaje de oviposición y de una supervivencia de los estados juveniles. Cuando se utilizó pólen de limón los resultados no fueron satisfactorios en cuanto a oviposición y supervivencia. En cambio el pólen de algodón permitió una baja mortalidad y arrojó una rata de oviposición media.

Putman y Herne (8) afirman que el pólen fresco de algunas plantas permite a *T. caudiglans* crecer y reproducirse pero que el pólen seco es ineficiente para tales fines. Esta especie, fuera de alimentarse de ácaros eriófidos y Tetránquidos y de pólen, puede también consumir y desarrollarse, aunque muy lentamente, sobre hongos saprófitos. Tales hábitos omnivoros se presentan tanto ventajosos como desventajosos para el predator. Por ejemplo éste acepta sin distinción un eriófido (*A. cornutus*) ó un tetránquido (*P. ulmi*), más las altas densidades del primero podrían saciar al predator y de esta manera reduciría la presión del fitoseído sobre el tetránquido. Sin embargo la escogencia múltiple de presa (entre varias especies de ácaros o entre diversos materiales de origen vegetal: pólen, hongos, etc.), concede una cierta habilidad al predator para sobrevivir cuando alguna de las fuentes alimenticias escasea.

Es interesante anotar que el color de los ácaros está relacionado con la clase de alimentos que consume; es decir, la presa (o el alimento, en general,) induce un color particular en el intestino del predator. Se ha observado, por ejemplo, cómo dos especies de *Amblyseius* alimentados de estados juveniles de mosca blanca, presentaban un color amarillo en estado de larva cambiando a amarillo-naranja en los estados más tardíos. Se conoce también como la especie *Typhlodromus athiaseae* variaba de coloración de acuerdo a la calidad de su presa; así el ácaro adquiría un color rojo ó pardo-rojizo cuando se alimentaba de *Tetranychus cirrinarinus*, *Eutetranychus orientalis* ó *Brevipalpus phoenicis*; su color era amarillo al consumir *Ph. oleivora* y claro o café oscuro con machas, si ingería huevos de *P. litura*. Dicho predator presentó un color amarillo, en la mayoría de las veces, y en ocasiones anaranjado o café-rojizo, al alimentarse de las larvillas del Homóptero *A. aurantii*; es probable que la última tonalidad la adquiriese al consumir presas muertas (Teich, 10., Swirski et. al 9).

Otro caso de ácaros entomófagos es citado por McMurtry (6), para mostrar cómo los fitoseídos recurren a otras fuentes alimenticias fuera de los ácaros fitófagos. El observó que ocurría un aumento en la población de *Typhlodromus (Amblyseius) hibisci* Chant, en aguacate, cuando la mielecilla, el pólen y los ácaros-presa aparecían en cantidades ínfimas,

pero se presentaba una población de escama *Hemiberlesia lataniae*, frecuentemente en aguacate, arrojaron como conclusión que los predadores eran capaces de alimentarse, desarrollarse - parcial o totalmente- y reproducirse sobre larvillas de la mencionada escama. El fitoseído predator extrae el fluido corporal de la escama y adquiere así una coloración amarilla similar a la presa. Se anota que es improbable que el predator se alimente de escamas que se encuentran debajo del escudo protector. Debe tenerse presente que aunque las escamas pueden constituirse en una valiosa fuente alterna de alimento para un buen número de *Phytoseiidae*, cuando el ácaro - presa se halle escaso o totalmente ausente, la tasa de producción de huevos puede verse fuertemente alterada. Este detalle puede ilustrarse con el caso de *Typhlodromus occidentalis*, cuya tasa de producción de huevos apenas si alcanza 0.25 huevos por hembra y por día cuando el predator recibe como alimento al homóptero *H. lataniae* y en cambio se eleva a 2 huevos/hembra/día al ser alimentado con tetraníquidos. Los resultados demuestran igualmente que el fitoseído sólo se produjo en el campo en presencia de tetraníquidos, lo que hace pensar que su reproducción depende en forma directa de la disponibilidad de dicho fitófago.

Finalmente, a manera de síntesis se pueden destacar, basándonos en los trabajos precedentemente citados, los siguientes aspectos:

1. La real importancia de los ácaros *Phytoseiidae* como agentes de control biológico en las agrobiocenosis, al actuar como eficientes predadores de plagas importantes.
2. El carácter entomófago, acarófago y microfitófago de sus representantes.
3. Su susceptibilidad a experimentar marcadas fluctuaciones en sus niveles de población, a causa de la alteración de su régimen trófico (disponibilidad, densidad, etc.), o de efectos zootóxicos directos de ciertos productos químicos.
4. La necesidad de proteger e incrementar -natural o artificialmente- ésta acarofauna benéfica.
5. La conveniencia de investigar a fondo sobre la taxonomía, la biología y la ecología de los *Phytoseiidae*, tanto en los ecosistemas naturales como en los artificiales (agroecosistemas), con el fin de llegar a una correcta utilización de tan importantes agentes de lucha biológica.



## BIBLIOGRAFIA

1. BEGLIAROV, G. A. Les acariens de la famille Phytoseiidae (Parasitiformes, Gamasoidea) comme agents de lutte biologique. Colloque franco - Soviétique sur l'utilisation des entomophages. Paris, INRA. Ann. de Zool Ecol. An. No. Hors- série, 1970.
2. DE LEON, D. Ten new species of *Phytoseius* (*Pennasius*) from México, Trinidad and British Guiana with a Key to species (Acarina: Phytoseiidae). Entomol. News. 76(1): 11- 24. 1965.
3. GONZALEZ, R. H. Biología, Ecología y control natural de la araña roja europea, *Panonychus ulmi* (Koch) en manzanas y perales de Chile Central. Anales primer Congreso Latinoamericano de Entomología. Rev. Peruana Entomol. 14(1): 56-65. 1971.
4. HUFFAKER, C. B., SHEA, K P. and HERMAN, S. G. Experimental studies on predation complex dispersion and levels of food in an Acarine predator - prey interaction - *Hilgardia*. 34/9: 305 - 330. 1963.
5. MUMA, M. H. Populations of common mites in Florida citrus groves. The Florida Entomologist. 48 (1): 36-46. 1965.
6. Mc MURTRY, J. A. Diaspidine scale insects as prey for certain Phytoseiidae mites. Advances in Acarology. 1963. pp. 151 - 154.
7. PORATH, A. and SWIRSKII, E. A survey of Phytoseiidae mites (Acarina: Phytoseiidae) on citrus, with a description of one new species. Israel J. Agr. Res. 15(2) 87-100. 1965.
8. PUTMAN, W. L. and HERNE, D. H. C. Relations between *Typhlodromus caudiglans* Schuster (Acarina: Phytoseiidae) and Phytophagous mites in Ontario peach orchard. Canad. Ent. 96(7): 925 - 943. 1964.
9. SWIRSKII, E., AMITAI, S. and DORZIA, N. Laboratory studies on the feeding, development and oviposition of the predaceous mite, *Typhlodromus athiascae* P. and S. (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. Isr. Jour Agr. Res. 17(4): 213-218. 1967.
10. TEICH, J. Mites of the family Phytoseiidae as predators of the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* Gennadius. Isr. Jour. Agr. Res. 16(3): 141 - 142. 1966.