

Las hormigas, ¿favorecen o perjudican al agricultor?

MARCOS MIÑARRO PRADO. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Investigación en Fruticultura. mminarro@serida.org

De manera general las hormigas no se alimentan de los cultivos, por lo que no tienen un efecto directo sobre los mismos. Sin embargo, pueden afectar de manera indirecta como resultado de su interacción con otros insectos con los que conviven en los cultivos. Usando los resultados de un estudio reciente realizado en el SERIDA sobre manzano veremos cuáles pueden ser esos efectos indirectos.



resulta un alimento fundamental para muchas especies de hormigas, por lo que al atender a los pulgones las hormigas se benefician de la melaza producida por éstos. A su vez, y para proteger su fuente de alimento, las hormigas atacan a los depredadores de los pulgones, por lo que éstos también salen beneficiados de la relación con las hormigas. Ésta es la manera en la que se ha visto de manera clásica el mutualismo hormiga-pulgón y, según la cual, las hormigas favorecen el aumento de las poblaciones de pulgones, lo que se traduce en un efecto negativo para la planta hospedadora, que cuando se trata de un cultivo conlleva también un perjuicio para el agricultor.

Una visión más reciente aumenta el marco de estudio a otras especies que viven sobre la misma planta. Un trabajo de revisión sobre los estudios científicos publicados al respecto, mostró que en la mayoría de los casos las hormigas tienen un efecto negativo sobre otros invertebrados herbívoros que comparten la planta con los pulgones (Styrsky y Eubanks, 2007), es decir, las hormigas que atienden pulgones atacan a otros insectos fitófagos que encuentran sobre esa planta.

En resumen, la relación hormiga-pulgón tiene consecuencias negativas para

↑
Pulgón verde atendido por hormigas.
(Fotografía © Marcos Miñarro)

El mutualismo entre hormigas y pulgones: ¿a quién afecta?

El mutualismo se puede definir como una interacción biológica entre individuos de diferentes especies de la que ambos salen beneficiados. Un ejemplo de mutualismo que ha recibido mucha atención es el que se produce entre las hormigas y los pulgones. Tras alimentarse de la savia de las plantas, los pulgones excretan unas gotas azucaradas que reciben el nombre de melaza. Esa melaza

los enemigos de los pulgones, que se traducen en positivas para los pulgones; además, tienen efectos negativos sobre otros insectos herbívoros. Así pues, las hormigas tienen un doble efecto para la planta: por un lado, al incrementar las poblaciones de los pulgones atendidos aumentan el daño; por otro lado, al reducir las poblaciones de otros fitófagos benefician a la planta. El balance entre estos dos efectos contrapuestos determina el efecto sobre la planta y, en consecuencia, sobre los intereses del agricultor. En el trabajo de Styrsky y Eubanks (2007), la planta salía beneficiada de la presencia de hormigas en el 73% de los casos estudiados. En la misma línea, Rosumek *et al.* (2009) observaron que si se impide el acceso a las hormigas, las plantas sufren el doble de daño por el ataque de insectos herbívoros. O sea, que según esta nueva visión más amplia, las hormigas no son tan nocivas para las plantas o los cultivos como se concluía en la visión más clásica.

El manzano como modelo

En el SERIDA se ha estudiado recientemente cuál es el efecto de las hormigas sobre los pulgones que atacan al manzano (Miñarro *et al.*, 2010). Las tres principales especies de pulgón que se alimentan sobre al manzano son: el ceniciento (*Dysaphis plantaginea*), el lanígero (*Eriosoma lanigerum*) y el verde. Durante el desarrollo de este trabajo se descubrió que, en realidad, las poblaciones de pulgón verde están formadas por dos especies indistinguibles en campo: el pulgón verde del manzano (*Aphis pomi*) y otro pulgón verde polífago (*Aphis spiraeicola*).

Antes de comenzar el ensayo ya se sabía que las hormigas atienden al pulgón ceniciento y al verde pero no al lanígero. Los dos primeros son pulgones relativamente inconspicuos, de color gris y verde, respectivamente, mientras que el lanígero es un pulgón muy llamativo por estar cubierto de una masa de filamentos blancos que él mismo produce y que, probablemente, tiene un efecto protector frente a sus enemigos (Moss *et al.*, 2006).

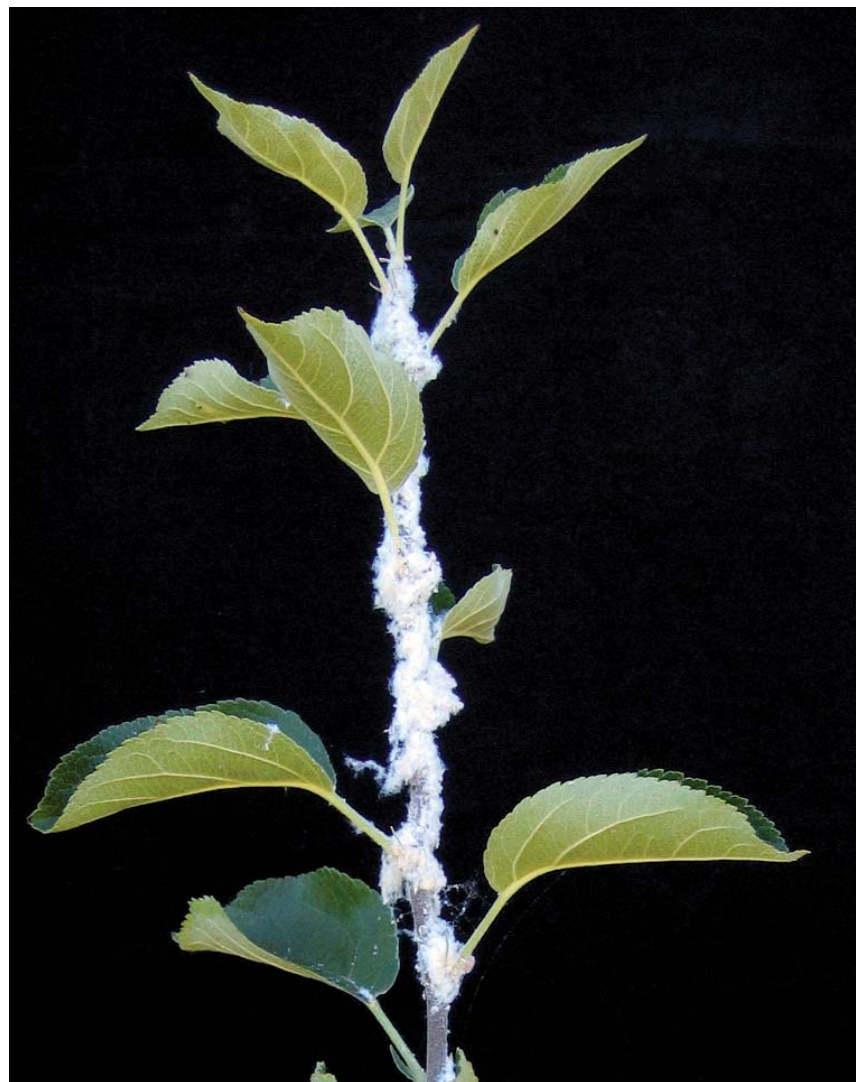
Las preguntas planteadas en el trabajo fueron: ¿qué relaciones tienen las hormigas con estos pulgones y cuál es el efecto de dichas relaciones? y ¿cuál es el consiguiente efecto de las hormigas sobre el manzano?

Para este estudio se realizaron dos tipos de experimentos: unos, en plantaciones comerciales de manzano, y otros, en manzanos jóvenes en macetas. Para determinar qué ocurría en presencia y en ausencia de hormigas, se permitió el libre acceso de las hormigas a la mitad de los árboles y las plantas en macetas. A la otra mitad, se les colocó un anillo de cola entomológica (un pegamento especial que no se seca) alrededor del tronco que impidió que las hormigas pudieran acceder a las ramas y los brotes. En ambos casos se hizo un seguimiento de las poblaciones de hormigas, pulgones y depredadores.



El pulgón lanígero aparece como una masa blanca formada por filamentos que él mismo segrega.

(Fotografía © Marcos Miñarro)





favoreciendo su desarrollo, pero no las de pulgón lanífero, cuyas poblaciones se vieron perjudicadas por la presencia de hormigas. Con una frecuencia superior al 60%, la principal especie de hormiga que atendió a los pulgones fue *Lasius niger*, si bien se encontraron otras seis especies.

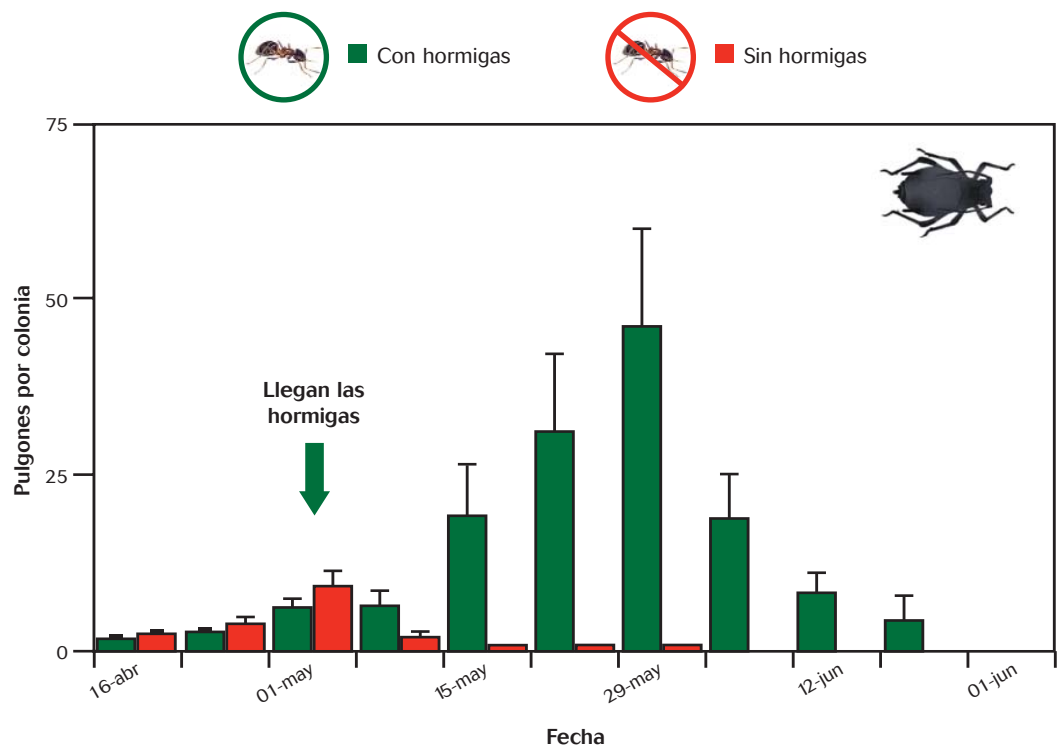
Como se muestra en la Figura 1, la presencia de hormigas atendiendo las colonias de pulgón ceniciento en la plantación favoreció de manera significativa el desarrollo de las mismas. Por el contrario, cuando se impidió el acceso de las hormigas, las colonias tuvieron un tamaño muy pequeño y desaparecieron pronto. De todo ello se deduce que las hormigas favorecen el desarrollo de las poblaciones de pulgón ceniciento.

La presencia de pulgón verde y lanífero en las plantaciones experimentales fue demasiado escasa para extraer conclusiones. Sin embargo, sí se obtuvieron resultados robustos en el ensayo con manzanos en macetas: las hormigas favorecieron las poblaciones del pulgón que atendieron, el verde, mientras que perjudicaron al lanífero (Figura 2). Aunque no fue observado durante los experimentos, la depredación de las hormigas sobre las

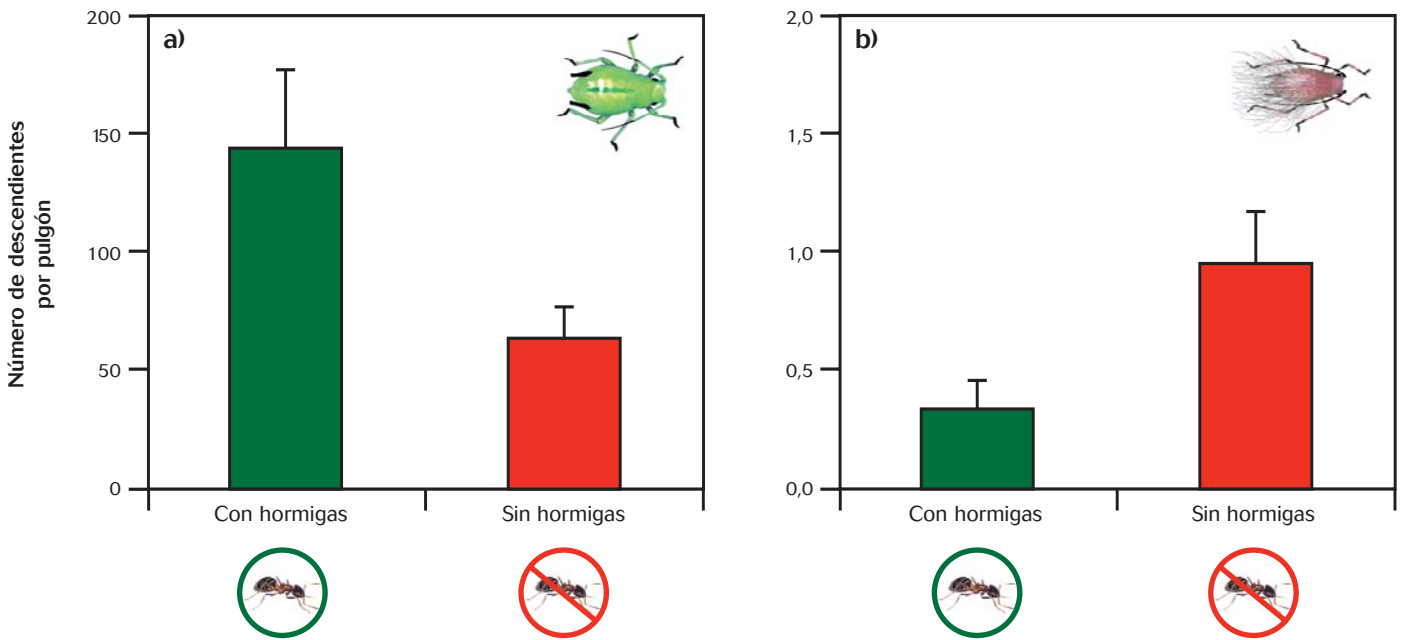
↑
Hormigas atendiendo una colonia de pulgón ceniciento.
(Fotografía © Marcos Miñarro)

Efecto de las hormigas sobre los pulgones, sus depredadores y el manzano

Las hormigas atendieron las colonias de pulgón ceniciento y pulgón verde



→
Figura 1.-Efecto de las hormigas sobre el pulgón ceniciento en una plantación de manzanos: tamaño de las colonias en presencia y en ausencia de hormigas.



poblaciones de lanígero es un mecanismo probable para explicar el efecto negativo de las hormigas sobre este pulgón.

Las poblaciones de pulgones fueron explotadas por un diverso gremio de depredadores, entre los que destacaron sírfidos, mariquitas, cecidómidos, arañas o tijeretas.

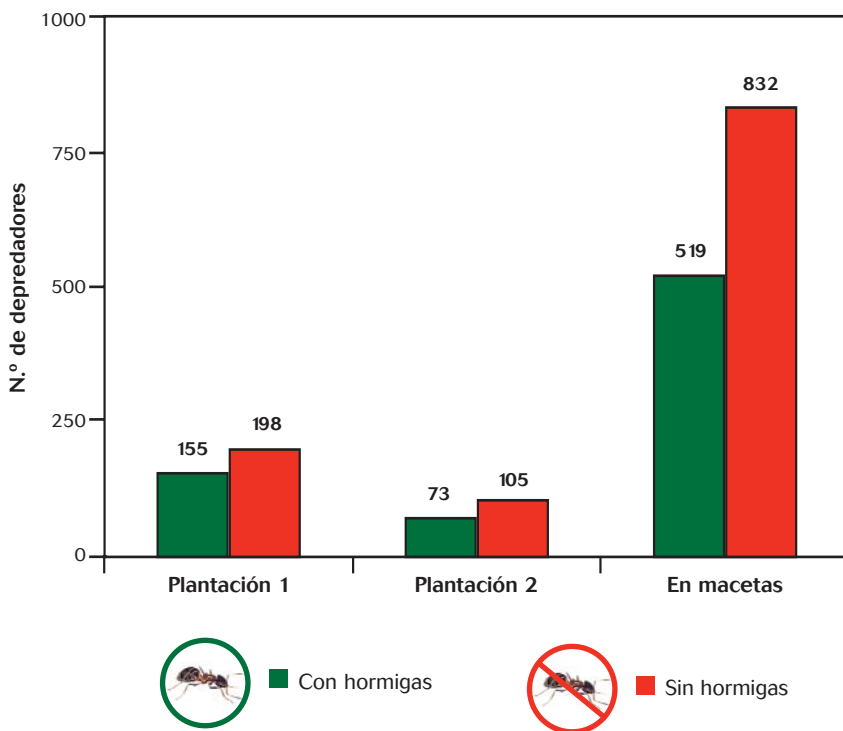
Este gremio se vio afectado negativamente por las hormigas, tanto en las plantaciones como en el ensayo en macetas

(Figura 3). La reducción en el número de depredadores asociada a la presencia de hormigas osciló entre el 22 y el 38%. Además, hay que tener en cuenta que adicionalmente las hormigas aumentaron las poblaciones de pulgones, por lo que, en su presencia, cada depredador tuvo que enfrentarse a un mayor número de pulgones. Por todo ello, se concluye que las hormigas dificultaron el control biológico de los pulgones. La reducción de las poblaciones de depredadores de pulgones por parte de las hormigas es pro-

↑
Figura 2.-Efecto de las hormigas sobre (a) el pulgón verde y (b) el lanígero: número de descendientes que tuvo cada pulgón en presencia y en ausencia de hormigas en el ensayo en macetas.



←
 Las larvas de los sírfidos, en la foto un adulto frente a una colonia de pulgón ceniciento, son voraces depredadores de pulgones.
 (Fotografía © Marcos Miñarro)



↑
Figura 3.-Efecto de las hormigas sobre los enemigos naturales de los pulgones en dos plantaciones de manzano y en el ensayo en macetas.

puesta en la mayoría de los estudios como el principal mecanismo para explicar el efecto positivo de las hormigas sobre los pulgones.

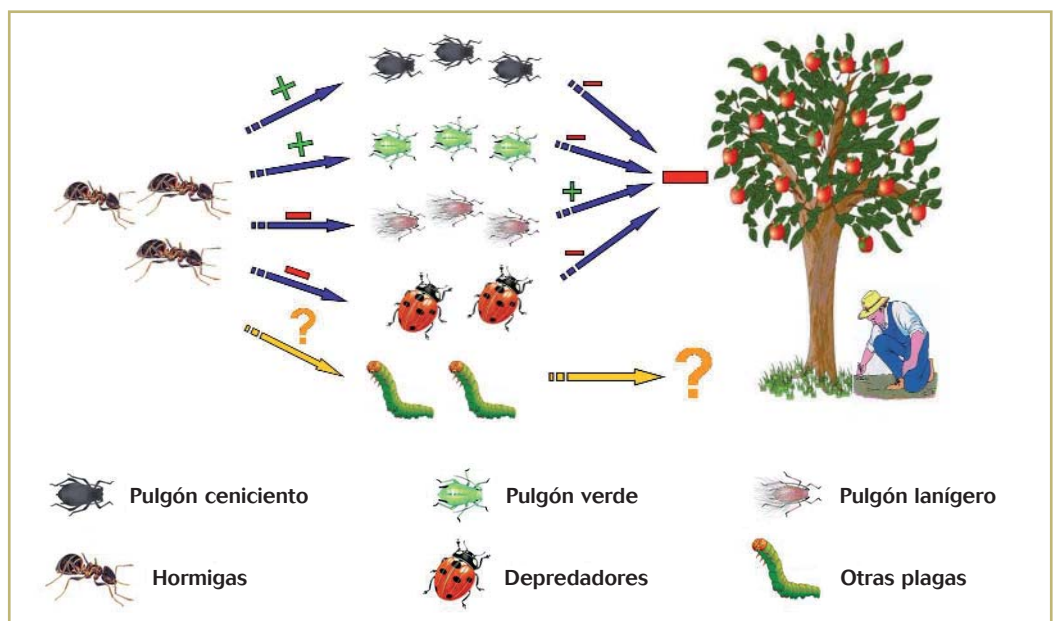
Según estos resultados, en presencia de hormigas el manzano se vería perjudicado por el aumento poblacional de los pulgones atendidos (el ceniciento y el verde) y beneficiado por la disminución de la especie no atendida (el lanígero). Al

considerar el efecto neto de las hormigas sobre las tres especies, se constató que la abundancia total de pulgones fue dos veces mayor en presencia de hormigas (cada pulgón tuvo de media 53,2 descendientes) que en su ausencia (25,3 descendientes). En consecuencia, el efecto global de las hormigas sobre los pulgones resultó perjudicial para el manzano.

Conclusiones y reflexiones

Cabe concluir que las hormigas beneficiaron a los pulgones ceniciento y verde, probablemente debido a la disminución de la presión depredadora, mientras que perjudicaron al lanígero, quizás depredando directamente sobre el mismo. Como los dos primeros fueron más numerosos, el efecto global de las hormigas fue el incremento de la abundancia total de pulgones, lo que aparentemente es negativo para el manzano. Sin embargo, queda pendiente estudiar cuál es el efecto de las hormigas sobre otros insectos fitófagos que se alimentan del manzano, efecto que se puede presuponer negativo para los mismos y beneficioso, por tanto, para la planta, como mostraron los trabajos de Styrsky y Eubanks (2007) y Rosumek *et al.* (2009). Los resultados del efecto de las hormigas sobre los pulgones del manzano se esquematizan en la Figura 4.

→
Figura 4.-Esquema de la interacción de las hormigas con la comunidad de insectos del manzano, y de su potencial efecto para el mismo y, en último término, el agricultor.

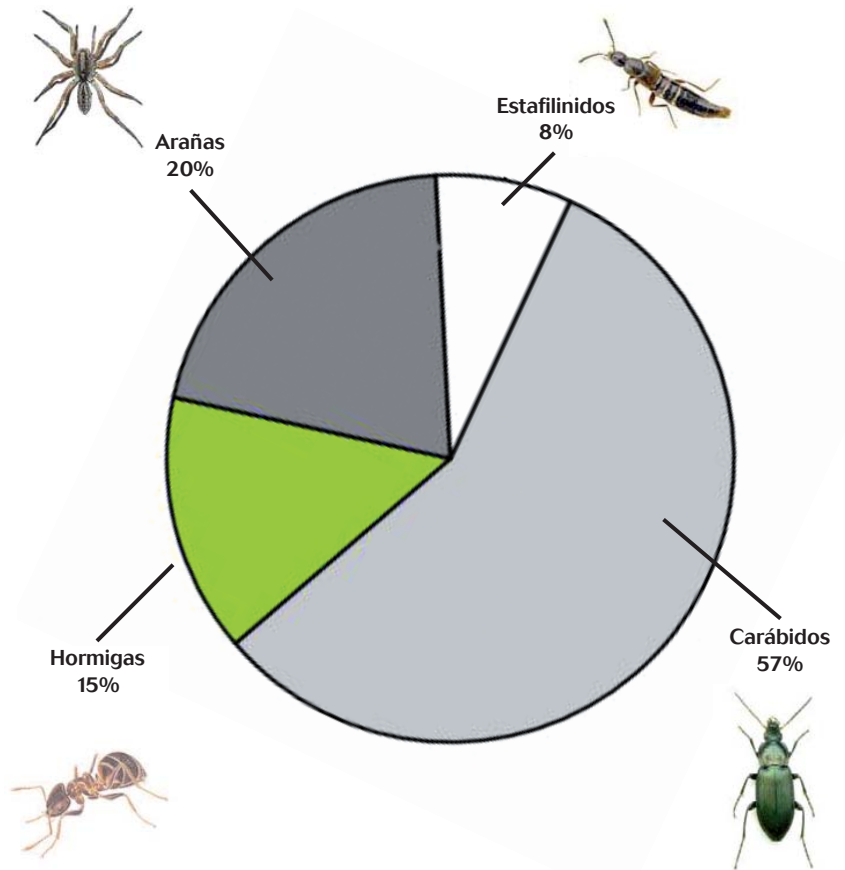


Pero las hormigas no sólo se encuentran en la copa de los manzanos. En un estudio sobre el efecto que tiene el manejo de las plantaciones sobre diferentes artrópodos depredadores que viven en el suelo, comprobamos que las hormigas no sólo son frecuentes y abundantes en los árboles, sino también en el suelo de las pumaradas (Miñarro *et al.*, 2009; Figura 5). En el suelo, las hormigas podrían jugar un destacado papel como depredadores de plagas del manzano que desarrollen parte de su ciclo en el suelo, o que por circunstancias lleguen al suelo, como ocurre por ejemplo con las larvas de carpocapsa que caen al suelo con la manzana que agusanan.

El enfoque clásico consideraba a las hormigas como nocivas para el agricultor porque incrementaban las poblaciones de los pulgones que atendían. Los enfoques más recientes amplían el marco de estudio a otros insectos fitófagos que se alimentan de los cultivos y comprueban que en la mayoría de los casos las hormigas disminuyen las poblaciones de los mismos, lo que beneficia al cultivo. En el trabajo realizado en el SERIDA, el efecto global de las hormigas resultó en un incremento de las poblaciones de pulgón, lo que tuvo un efecto negativo para el manzano. Sin embargo, antes de atrevernos a calificar a las hormigas como perjudiciales para el manzano, deberemos tener la precaución de valorar el efecto de las mismas sobre otros insectos fitófagos que viven alimentándose de este cultivo. Entre tanto, la colocación de anillos de cola entomológica alrededor de los troncos de los manzanos jóvenes puede contribuir a disminuir los daños de los pulgones ceniciento y verde en jardines o en pequeñas plantaciones.

Agradecimientos

La mayor parte de los resultados presentados se obtuvieron en el marco del proyecto INIA RTA 2006-00156. G. Fernández-Mata participó activamente en el desarrollo de los ensayos. A. Baranda, E. Dapena, J. J. Mangas y A. Martínez revisaron una versión anterior de este texto.



Bibliografía

MIÑARRO, M.; ESPADALER, X.; MELERO, V. X.; SUÁREZ-ÁLVAREZ, V. (2009). Organic versus conventional management in an apple orchard: effects of fertilization and tree-row management on ground-dwelling predaceous arthropods. *Agricultural and Forest Entomology* 11: 133-142.

MIÑARRO, M.; FERNÁNDEZ-MATA, G.; MEDINA, P. (2010). Role of ants in structuring the aphid community on apple. *Ecological Entomology* 35: 206-215.

MOSS, R.; JACKSON, R. R.; POLLARD, S. D. (2006). Mask of wax: secretions of wax conceal aphids from detection by spider's eyes. *New Zealand Journal of Zoology* 33: 215-220.

ROSUMEK, F. B.; SILVEIRA, F. A. O.; NEVES, F. S.; BARBOSA, N. P. U.; DINIZ, L.; OKI, Y.; PEZZINI, F.; FERNANDES, G. W.; CORNELISSEN, T. (2009). Ants on plants: a meta-analysis of the role of ants as plant biotic defenses. *Oecologia* 160: 537-549.

STYRSKY, J. D.; EUBANKS, M. D. (2007). Ecological consequences of interaction between ants and honeydew-producing insects. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 151-164. ■

↑
Figura 5.-Gremio de depredadores que viven en el suelo de las pumaradas. Se presenta el porcentaje relativo de cada taxón.