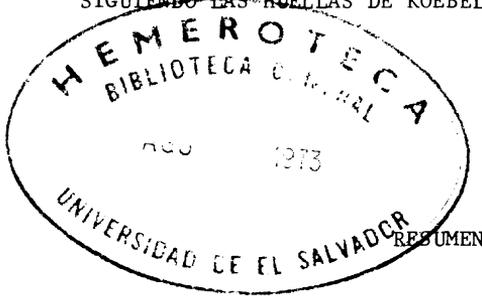


SIGUIENDO LAS HUELLAS DE KOEBELE: UN VIAJE A AUSTRALIA



José Rutilio Quezada
Departamento de Biología
Universidad de El Salvador
25 de enero de 1972

Se hace un relato de exploraciones hechas en el sur de Australia, por la ruta que siguió Koebele en 1888, en búsqueda de la escama algodonosa Icerya purchasi Maskell y de sus enemigos naturales, el depredador Rodolia cardinalis Mulsant y el parásito Cryptochetum iceryae Williston. Las exploraciones tuvieron como principal propósito el comprobar si las relaciones ecológicas de las tres especies en Australia eran equivalentes a las que guardan en California, en donde la escama fue introducida accidentalmente alrededor de 1869 y sus enemigos llevados de Australia unos veinte años más tarde. Los resultados dieron fuerte evidencia en apoyo de esa hipótesis y se sugiere un estudio detallado en Australia.

--000--

Nuestra historia se remonta a 1888, cuando la industria de los cítricos en California estaba al borde del colapso debido a las fuertes infestaciones de la cochinilla algodonosa, Icerya purchasi Maskell. La escama había sido accidentalmente introducida desde Australia alrededor de 1869. Habiendo escapado de sus enemigos naturales de su lugar de origen, alcanzó poblaciones enormes en la nueva área invadida. Todos los remedios químicos disponibles en aquel tiempo fallaron. Se decidió entonces mandar a un entomólogo, Albert Koebele, al lugar nativo de la plaga para buscar a sus enemigos. Koebele tuvo éxito al encontrar al famoso escarabajo depredador, Rodolia cardinalis Muls. ("vedalia") y la mosca parásita Cryptochetum iceryae Will. (que había sido realmente llevada a California un poco antes). En término de pocos meses la plaga fue suprimida por esos insectos benéficos, siendo éste el primer caso famoso en los anales del control biológico. Las circunstancias que rodearon este evento son fascinantes y han sido amablemente descritas por Douth (1958, 1964).

Cuando yo era un estudiante de control biológico en 1965 me interesaron sobremanera las aventuras de Koebele, encontrando que durante unos 80 años poco se había hecho por comprender por qué un caso tan famoso de control biológico pudo darse (y seguir dándose, aunque por lo general sin que se le diera importancia) en forma tan perfecta. Ahí en California estaban los tres organismos en un nítido balance: la escama, el escarabajo y la mosca. Solamente cuando ocurrían brotes de la plaga después de aspersiones de cítricos con DDT, el caso volvía a traerse a cuenta. Guiado e inspirado por el Dr. Paul DeBach (autoridad mundial en control biológico, para mí mayormente un mentor y amigo), comencé a atacar el problema para mi tesis de doctorado. Se llevaron a cabo estudios bioecológicos de la plaga y sus enemigos naturales durante dos años en tres regiones climáticas diferentes del sur de California (la costa, el interior y el desierto). De tales estudios se sacaron las siguientes conclusiones principales: a) Ambos enemigos naturales son igualmente capaces de encontrar colonias aisladas de las escamas, y ambos son altamente específicos en relación a su alimento, por lo cual se les considera como homólogos ecológicos en el sentido que les asignan DeBach y Sundby (1963). b) Estudios de estadísticas vitales ("life tables") de la escama indicaron que ésta es mantenida bajo control a niveles muy bajos de población en todas las áreas estudiadas. c) La "vedalia" ejerce el mayor control en el desierto, mientras que C. iceryae hace igual en la costa. En el interior ambos comparten la presa en diferentes proporciones de acuerdo a la estación del año. d) La competencia entre los dos enemigos naturales resulta en el desplazamiento de la mosca en el desierto, mientras que el escarabajo tiende a ser desplazado en la costa. En el interior sus habilidades competi-

14. v¹as están más o menos balanceadas, y el resultado de la competencia depende de las condiciones ambientales prevaletientes. e) El desplazamiento de una especie por la otra no ha ocurrido en el interior. La "coexistencia" de los dos homólogos ecológicos en esta área es sólo aparente y probablemente es mantenida por la dispersión constante de cada enemigo natural desde su respectiva área de dominio. f) El control biológico de la escama algodonosa, I. purchasi, no es afectado por la competencia entre sus enemigos, lo cual proporciona un apoyo a la política de introducción múltiple de insectos benéficos en la lucha biológica.

Resultó interesante observar un mapamundi y comparar las localidades geográficas del sur de California y de la región de Australia en donde se originó el problema. Ambas están situadas entre 30 y 35 grados del ecuador, aunque en hemisferios diferentes. Las áreas involucradas parecían tener muchas características comunes, con costas frías, regiones interiores de clima intermedio y desiertos calientes y secos. Durante todo mi trabajo de investigación se fue gestando un sueño en mi mente: ir Australia y seguir las huellas de Koebele. Ese sueño se realizó a fines de agosto, 1971 (ciento dos años después que Icerya llegó a California, ochenta y dos años después que Koebele llegó a Australia). Esto fue en ocasión del 12° Congreso de Ciencias del Pacífico en Canberra, al cual fui invitado para presentar un trabajo junto con el Dr DeBach. Así pude visitar la mayor parte de lugares en que Koebele encontró la escama y sus preciosos enemigos naturales.

Siempre llevaba conmigo el informe de Koebele (1890), el cual leía y subrayaba una y otra vez. Exploré sin éxito varios parques y los jardines botánicos en Sydney. Visité Melbourne por un breve período, de nuevo sin poder encontrar la escama. Pronto comprendí que tenía que ir a Adelaide, especialmente al leer: "volví a Adelaide el 8 de noviembre, ya que lo consideré el mejor lugar para obtener el material" (Koebele, 1890, p.16, traducción del autor). Cuando llegué a Adelaide llovía y hacía frío. Era el fin del invierno y estaba seguro que podría encontrar colonias de las escamas aquí y allá, si la situación de California era aplicable en esta ciudad. La mayoría (si no todos) los entomólogos o ecólogos a quienes hablé de mis propósitos se mostraron muy escépticos acerca de mis probabilidades de ver la escama. Sin embargo, después de trabajar durante todo un día excepcionalmente favorable, pude encontrar mi insecto. La primera vez que lo vi fue en un espeso matorral de "escoba escocesa", Sarothamnus scoparius. L. El matorral estaba empacado contra una vieja cerca de madera, por lo que tuve que abrirme una brecha entre matorral y cerca para coleccionar las escamas. Después de una hora y media de trabajo pude recoger un poco más de cien de ellas. Eran sobre todo hembras de cuarto estadio, muchas de ellas comenzando a producir su ovisaco, otras con el mismo bien desarrollado, o sea que eran hembras adultas en período de reproducción. No se encontraron signos del ataque de la "vedalia" (que se evidencia por la presencia de larvas, pupas, o pupas vacías). Sin embargo, había muestras inequívocas del ataque de Cryptochetum, la mosca parásita, cuyos agujeros de emergencia aparecían en varias de las escamas. El cuadro entonces era muy similar al que se encuentra en la costa de California a fines del invierno: una abundancia relativa de escamas, formación de ovisacos y la formación de pequeñas colonias. Los enemigos naturales muestran en esta época un atraso en su acción, ya que la "vedalia" es prácticamente desplazada por la mosca, la que al mismo tiempo experimenta una prolongación de su ciclo biológico bajo el clima frío riguroso. La mosca ejerce un fuerte control de la escama en cuanto comienza la primavera, y permanece siendo el principal factor de regulación en las áreas costeras. A medida que el clima se vuelve más tibio, el escarabajo comparte una cantidad creciente de la presa. Koebele llegó a Adelaide el 2 de octubre, cuando la primavera estaba bastante avanzada. El informa (1890): "La primera escama examinada contenía nueve pupas de la mosca parásita, Lestophonus, y la escama estaba todavía viva" (en aquel tiempo Cryptochetum era conocido como Lestophonus).

El 15 de octubre Koebele descubrió la "vedalia" en el norte de Adelaide. Para este tiempo, con el clima más tibio, el escarabajo sería predictiblemente más fácil de encontrar en esa región. Es interesante leer en el informe de Koebele que visitó Mannum, en las riberas del río Murray, el 18 de octubre. Ahí, en un área más cálida, encontró la mosca de nuevo, pero encontró más abundancia de "vedalia". Esto es exactamente lo que uno encuentra en las áreas interiores y desérticas del sur de California en la primavera!

Continué buscando más escamas en varios jardines de residencias en Glen Osmond, un

suburbio de Adelaide. Encontré individuos aislados en plantas del género Pittosporum. Después visité el Jardín Botánico, en donde fui primero reprendido y después ayudado, por un vigilante. Una buena muestra de escamas se encontró en una hiedra (Hedera helix, Linn.) dentro de un invernadero. Más tarde visité el antiguo parque Victoria y ahí encontré unas escamas sobre Pittosporum. Tuve que abandonar mi búsqueda cuando comenzó un incidente entre la policía y unos centenares de jóvenes que llevaban a cabo un festival de música en el parque. Cuando volví a mi cuarto en un motel de Glen Osmond estaba agotado y había olvidado almorzar, pero llevaba conmigo 173 escamas. Para mi sorpresa, ahí mismo, en el pequeño jardín del motel, había un arbolito de limón (Citrus limon Burm.) en el que colecté otras 20 escamas, lo que hizo un total de 193 en todo un día de trabajo. Koebele colectó 6000 escamas en 25 días, un promedio de 240 por día. Mi actuación no estaba mal, después de todo! En dos días subsiguientes otras muestras fueron conseguidas. Una de ellas procedió de un árbol de Acacia en una casa del sur de Adelaide. Había entre las escamas una pupa vacía vieja de "vedalia", la cual, para mi experiencia, pudo haber correspondido a una generación del verano u otoño anteriores. De nuevo, esto encajaba bien con lo que uno encuentra en el sur de California: el depredador "vedalia" sólo es capaz de hacerse presente en las regiones costeras durante la primavera, el verano y el otoño.

Mis exploraciones en varios lugares del sur de Australia estuvieron lejos de ser completas. Sirvieron, sin embargo, para dar apoyo a varios puntos relacionados con la abundancia estacional relativa de I. purchasi, R. cardinalis y C. iceryae, y de la competencia entre los enemigos naturales de la escama, tal como se muestra en el trabajo de Quezada y DeBach (en prensa). Un punto importante comprobado por mis exploraciones es que éstas pueden hacerse con un alto grado de predicción. Si Koebele hubiera llegado a Adelaide durante el invierno pudo haber tenido sus problemas para encontrar la famosa "vedalia". Al llegar a esa región en la primavera, pudo hallar numerosos escarabajos consumiendo las colonias de escamas relativamente densas, las que en condiciones normales tienen una oportunidad especial de formarse durante el invierno. Sería muy interesante si alguien en Australia hiciera un trabajo detallado sobre la dinámica de las poblaciones de Icerya y sus enemigos, para compararlo con el de Quezada y DeBach, ya mencionado. Los tres insectos han vivido durante 82 años en California, en donde mantienen un balance delicado. En Australia, los mismos han vivido juntos por miles, quizás millones, de años. Un estudio de esa naturaleza contribuiría mucho a los campos de la zoogeografía y evolución, así como al control biológico aplicado y teórico.

El haber tratado de seguir las huellas de Koebele en Australia fue una experiencia única y de grandes satisfacciones. Las grandes distancias que él cubrió durante varios días de viaje por tren o barco, yo las pude cubrir en sólo horas por medio de modernos "jets". Aun con esta ventaja, siempre estuve consciente de cuán difícil es seguir las huellas de un gigante. Al final de mi viaje tuve que reconocer con humildad lo poco que yo había logrado, y cuanto contribuyó aquel entomólogo explorador al desarrollo del control biológico.

AGRADECIMIENTOS

La Universidad de El Salvador, por medio de la Facultad de Ciencias y Humanidades y sus Autoridades Centrales, apoyó mi viaje a Australia. Mis exploraciones en el sur de Australia se hicieron posibles por un subsidio del C. S. I. R. O., de la Universidad Nacional Australiana en Canberra. El Dr. D. F. Waterhouse aseguró ese subsidio y apoyó mi proyecto con entusiasmo. Otras personas prestaron valiosa ayuda y sugerencias: Dr. E. Mc Callan, Canberra; Srs. J.W. Snowball y D. Sands, Sydney; Drs. Maezler y Browning, y Mr. Niel Gough, Adelaide.

(Following Koebele's footsteps: A Journey to Australia)

An account is made about explorations carried out in the south of Australia by the route taken by Koebele in 1888, in search of the cottony-cushion scale, Icerya purchasi Mask. and its natural enemies, the predatory beetle Rodolia cardinalis Muls. and the fly parasite Cryptochetum iceryae Willis. The principal aim of the explorations was to prove if the ecological relationships of the three species in Australia were equivalent to those shown in California, where the scale was accidentally introduced around 1869 and its enemies brought from Australia twenty years later. The results provided strong support for such hypothesis and a detailed study to be carried out in Australia is suggested.

EXTRAIT

On fait une narration des explorations faites dans le Sud de l'Australie, sur la route suivie par Koebele en 1888 dans la recherche de la cochenille australienne (Icerya purchasi Mask.) et de ses ennemis naturels le déprédateur Rodolia cardinalis Muls. et le parasite Cryptochetum iceryae Willis. Les explorations eurent comme objectif principal de vérifier si les relations écologiques des trois espèces en Australie étaient équivalentes à celles de la Californie où la cochenille fut introduite par accident aux alentours de l'année 1869 et dont les ennemis étaient importés d'Australie quelques vingt ans plus tard. Les résultats donnèrent une forte évidence en appui de cette hypothèse et on suggère une étude plus détaillée en Australie.

LITERATURA CITADA

DeBach, P. and R.A. Sundby. Competitive Displacement Between Ecological Homologues. Hilgardia 34 (5): 105-66. 1963.

Doutt, R.L. Vice, Virtue, and the Vedula. Bull. Ent. Soc. Amer. 4(4):119-23. 1958.

Doutt, R. L. The Historical Development of Biological Control. In: Biological Control of Insect Pests and Weeds. Paul DeBach (editor) Chapman and Hall - London. 1964.

Koebele, A. Report of a Trip to Australia. Made under the direction of the entomologist to investigate the Natural Enemies of the Fluted Scale. USDA, Bulletin 21, Washington, 32 pp. 1890.

Quezada, J. R. y P. DeBach (en prensa). Population Biology of the Cottony-Cushion Scale, Icerya purchasi Maskell (Homoptera: Coccidae) and its Natural Enemies in Southern California.

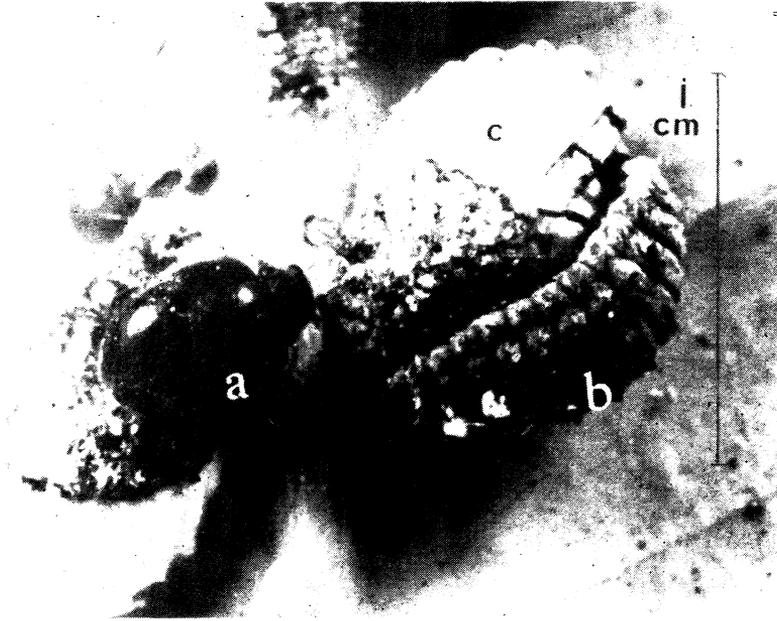


Fig. 1

Icerya purchasi Mask. sufriendo el ataque del depredador Rodolia cardinalis Muls. Pueden apreciarse un adulto (a) y una larva (b) atacando a la escama (c).

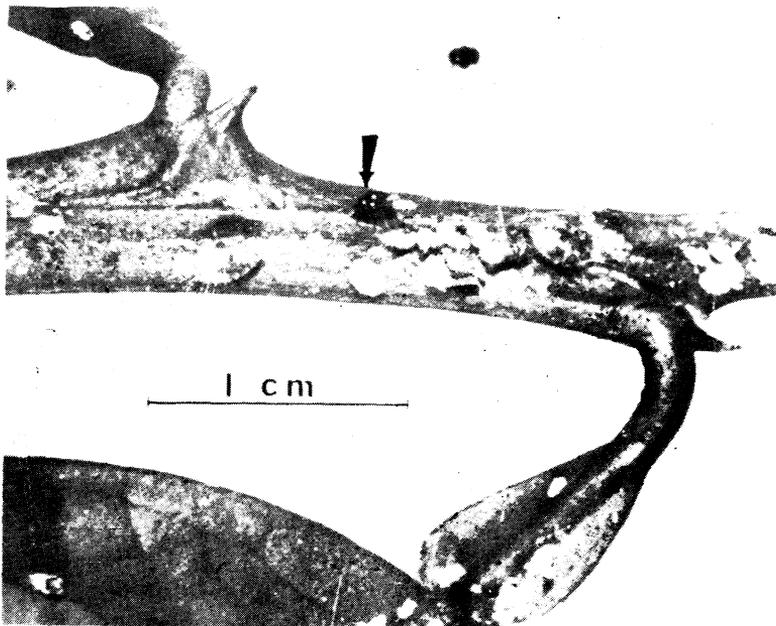


Fig. 2

Adulto del parásito Cryptochetum iceryae Williston (flecha) explorando una colonia de Icerya purchasi Maskell.

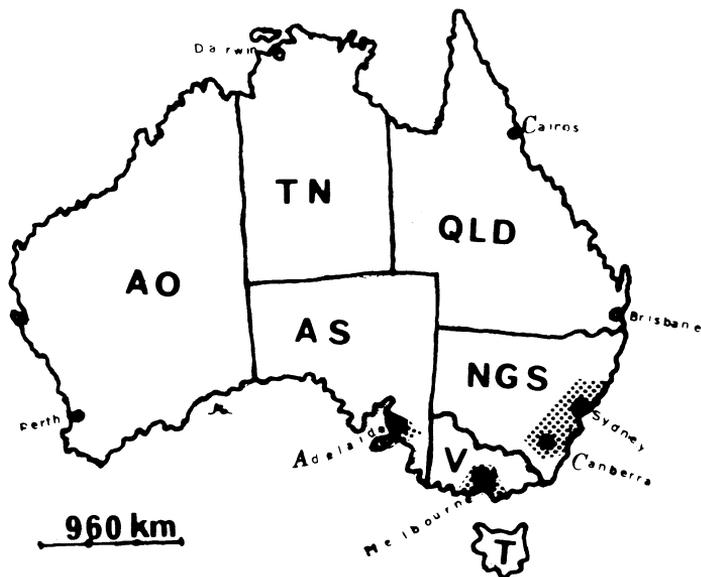


Fig. 3

Mapa de Australia en que aparecen sombreadas las áreas exploradas por el autor, en una ruta similar a la que siguió Koebele en 1888. AO: Australia Occidental; TN: Territorio Norte; AS: Australia Sur; QLD: Queensland; NGS: Nueva Gales del Sur; V: Victoria; T: Tasmania.

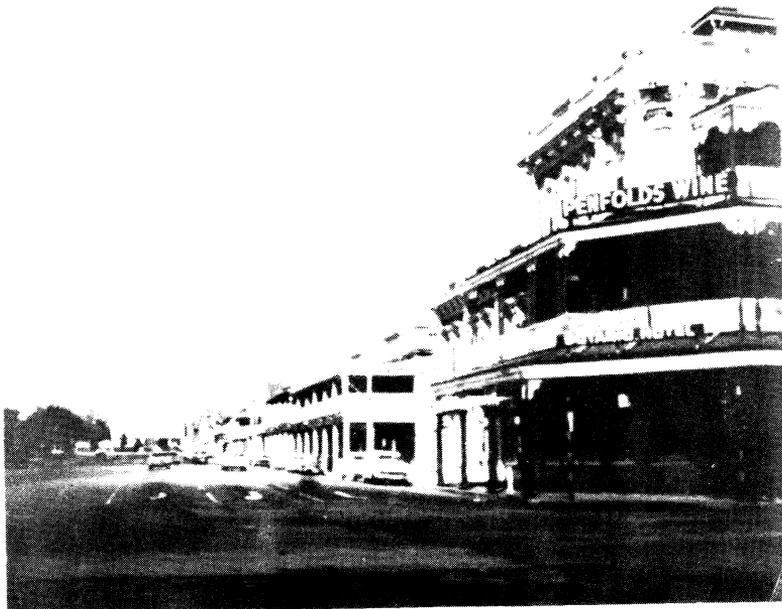


Fig. 4

Una calle de la ciudad de Adelaide, en Australia, cerca del Jardín Botánico.