

Ciencias naturales

Alejandro Córdoba Aguilar

Mi interés en la ciencia comenzó con la conducta animal cuando era estudiante de licenciatura de biología en la Universidad Veracruzana en 1992. En ese tiempo, realicé muchas observaciones con libélulas sobre conducta sexual masculina tratando de dar una explicación evolutiva. De hecho, este tema fue la base de mi tesis de licenciatura donde investigué la competencia por territorios en machos de una especie de libélula presente en los alrededores de la ciudad de Xalapa, Veracruz. En particular, estudié la probabilidad de ganar un encuentro agonístico en función del tamaño corporal y previa residencia en un territorio en machos contrincantes. Mis resultados mostraron que aquellos machos más grandes y previos dueños de un territorio, eran ganadores en las peleas. Este trabajo me permitió obtener el premio a la mejor tesis de licenciatura en 1995, otorgado por la Sociedad Mexicana de Entomología.

Continué trabajando con insectos mediante un proyecto de impacto ambiental bajo el mando del Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, quien también había sido mi director de tesis de licenciatura, en el Instituto de Ecología, A. C. en Xalapa, Veracruz. Este periodo de dos años fue previo a empezar el doctorado. Hasta el momento había publicado ya 10 artículos, todos sobre ecología de libélulas. El doctorado lo comencé en 1996 en la Universidad de Sheffield, en Inglaterra, con una beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el British Council. En mi trabajo de tesis me concentré de manera detallada en la evolución y ecología de la conducta sexual, especialmente los eventos de cópula en una especie de libélula española. Traté de ofrecer explicaciones evolutivas del por qué de la forma y función genital en estos animales. Uno de los descubrimientos más fascinantes fue que los genitales masculinos estimulan sensores femeninos presentes en la vagina durante la cópula. La estimulación induce a las hembras a expulsar espermatozoides que han recibido de cópulas con machos anteriores. Esta es una manera por la cual los machos compiten entre ellos por tener más hijos y donde los individuos que estimulan mejor, dejan más descendencia. Las hembras, además, han evolucionado mecanismos para hacer que la estimulación sea más difícil, a manera de filtro para “seleccionar” a los mejores individuos como padres de sus hijos. Otro hallazgo importante fue que las hembras de varias especies de libélulas expulsan espermatozoides después de la cópula como una forma de “elección femenina”. Estos descubrimientos se publicaron en revistas muy prestigiadas en biología evolutiva y entomología como son *Proceedings of the Royal Society of London*, *American Naturalist*, *Journal of Evolutionary Biology*, *Evolution*, *Journal of Insect Behavior* y *Physiological Entomology*. Estos trabajos salieron a la luz tanto en mi estancia en Inglaterra (en 1999) como poco después de mi regreso, en los dos años y medio que estuve como profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Mis estudios sobre la evolución de la conducta sexual los he continuado tanto con avances empíricos como teóricos. Estos trabajos se han publicado en revistas líderes en el campo de la biología evolutiva. Ejemplos de estas revistas son *Trends in Ecology and Evolution*, *Ethology*, *Journal of Zoology* y *Ethology, Ecology and Evolution*.

No tan sólo los aspectos sexuales han sido de mi interés; recientemente (poco después de haber dejado Hidalgo y haber comenzado en el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en junio y julio del 2003 respectivamente), empecé una nueva línea de

investigación sobre la evolución del sistema inmune en insectos. La pregunta esencial era explicar el porqué de la variación en capacidad inmune entre individuos desde un punto de vista evolutivo y ecológico. Con esta inquietud, mis estudiantes y yo comenzamos a explorar los efectos ambientales y genéticos detrás de esta variación. Nuestros resultados han indicado que, por ejemplo, el desgaste físico, producto de peleas por territorios, provoca un descenso en la respuesta inmune en machos de libélulas. La condición energética del animal es una variable muy importante ya que aquellos organismos con mejor condición afrontan mejor los desgastes físicos y tienen mejor respuesta inmune. Otro hallazgo importante es que la respuesta inmune varía en intensidad dentro del animal dando lugar a zonas inmuno-privilegiadas para proteger, por ejemplo, los huevos en el caso de las hembras en libélulas. Un estudiante más ha encontrado recientemente que el costo de montar la respuesta inmune afecta la elaboración del exoesqueleto y la producción de huevos en grillos. Sobre las bases genéticas, otro estudiante realiza un estudio con mosquitos para conocer si existe una especie de memoria inmunológica en insectos y si ésta tiene una base heredable. Los resultados sobre esta nueva línea se están publicando actualmente.

Relacionado con esta línea de investigación, también me he interesado en los efectos adversos que los parásitos causan a sus hospederos (usando también a las libélulas como sujetos de estudio). Algunos de los efectos son la reducción de oportunidades de encontrar pareja, de sobrevivir más y de producir huevos en los hospederos. Dos artículos han emanado de esta línea en la revista quizás más famosa y prestigiada sobre conducta animal, *Animal Behaviour*.

Mi vida académica no ha sido sólo con libélulas, también he estudiado otros organismos como son cangrejos ermitaños, escorpiones, mariposas, grillos y mosquitos. Mi preferencia por los invertebrados es práctica y personal. La primera razón es que son sujetos idóneos para experimentos y observaciones; la segunda es que me parecen organismos fascinantes.

Mi investigación ha sido generosamente financiada por tres instituciones: la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Los datos e ideas generadas de mi investigación no han sido sólo míos: he tenido la enorme fortuna de rodearme de excelentes estudiantes y comprometidos colegas. Entre los primeros están Jorge Contreras Garduño, Martín Alejandro Serrano Meneses y Jorge Canales Lazcano. Entre los segundos están los doctores Adolfo Cordero (Universidad de Vigo, España), Alfredo Peretti (Universidad de Córdoba, Argentina), Enrique González Soriano (Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México), Tamas Szekely (Bath University, Inglaterra) y, más recientemente, Humberto Lanz Mendoza (Instituto Nacional de Salud Pública). Este equipo es en gran parte responsable de mi producción académica: 42 artículos (cinco en prensa, 37 publicados), tres capítulos de libro (dos de ellos en libros de circulación internacional), dos libros (los dos en prensa y a publicarse por Oxford University Press). He sido además honrado con invitaciones para impartir conferencias magistrales en tres eventos internacionales: la 53 reunión de la Entomological Society of America, en Florida; el X Congreso Nacional y VII Iberoamericano de Etología, en España; y la XXVIII International Ethological Conference, en Brasil. En cuanto a la formación de recursos, he graduado a dos estudiantes de doctorado y nueve de licenciatura. En proceso, tengo otros tres de doctorado, dos de maestría y tres de licenciatura. Finalmente, este año obtuve el nivel 2 del Sistema Nacional de Investigadores al cual ingresé en 2001.