

Las tarántulas de la carretera enigmas ambulantes ⁽¹⁾

Por Fernando G. Costa y Fernando Pérez-Miles *

En los días nubosos de marzo y abril, entre lluvias y lloviznas, los conductores de vehículos que recorren las carreteras uruguayas tienen la opción de pisar o eludir unas arañas grandes y oscuras que pasan frecuentemente frente a ellos. Uno puede suponer que salieron de sus cuevas porque estas se inundaron. Pero no es así, estas arañas, machos de la familia de las tarántulas, salen aún antes de la lluvia, y también luego de lloviznas leves, en busca de hembras.

Pese a su aspecto similar entre sí, estas arañas son de dos especies diferentes, *Eupalaestrus weijenberghi* y *Acanthoscurria suina*, que parecen coexistir ampliamente en todo el Uruguay. Pertenecen a la familia Theraphosidae (o tarántulas), que contiene las arañas más grandes del mundo. Para los aracnólogos, como los autores de esta nota, investigadores del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), disponer de muchos individuos en poco tiempo es una bendición, ya que las tarántulas en general presentan bajas densidades y es muy fatigoso obtener animales en cantidad suficiente para realizar observaciones de laboratorio. Pero a veces no llueve ni en marzo ni en abril, se ven pocos machos y entonces se debe esperar hasta el año siguiente para investigar.

Parecidas pero fácilmente reconocibles

Cuando nuestros estudiantes de grado o posgrado las encuentran en el campo, las miran y nos preguntan: ¿De qué especie son?, ¡son tan parecidas! Nuestra respuesta es un poco intimidante: “Pónganles una mano arriba y suéltelas rápido”. Y agregamos un necesario: “Te van a amenazar y de allí no pasan, difícilmente muerden, y si lo hacen, no son peligrosas”. Si el joven aracnólogo se anima (y si no, lo hacemos nosotros) verá una clara diferencia. Una de ellas, *A. suina*, amenaza elevándose anteriormente y abriendo sus fuertes quelíceros, es decir los apéndices bucales que usan para agarrar el alimento. En cambio, *E. weijenberghi* se eleva posteriormente alzando su abdomen, donde tiene pelos urticantes. Sin embargo y para un observador ingenuo, el aspecto general de la exhibición es similar y la comprende rápidamente: la araña está amenazando. Las hembras e individuos juveniles de ambas especies amenazan igual que los machos (2).

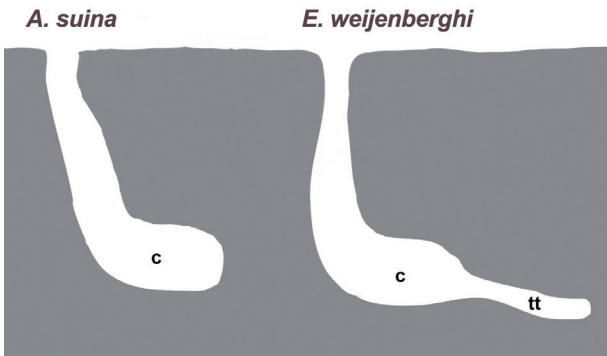
Para recoger individuos de estas especies para estudiar, a los machos los obtenemos cuando salen en busca de hembras, pero a estas, o a los juveniles, debemos buscarlas en las praderas y sacarlas de sus cuevas. Para



Macho A. suina amenazando (Foto Marcelo Casacuberta).



Macho E. weijenberghi amenazando (Foto Gustavo Casás).



Cuevas de juveniles y adultos de *A. suina* y *E. weijenberghi*. Nótese la presencia de un estrecho tubo terminal (tt) que sale de la cámara (c) sólo en *E. weijenberghi*.

eso hay que escarbar entre 20 y 30 cm el suelo duro, manipulando con mucho cuidado para no lastimar al animal. De esta forma se encuentra otra diferencia entre estas especies: *A. suina* tiene una cueva que al inicio es vertical y estrecha, y luego se ensancha en una cámara o “estar”. Por su parte, *E. weijenberghi* tiene una cueva similar, pero del extremo de la cámara surge un tubo oblicuo y estrecho, que penetra en el suelo unos 10-15 cm. Si capturar una hembra (o un juvenil grande) de *A. suina* es difícil, capturar una *E. weijenberghi* es mucho peor. Cintya Perdomo, entonces investigadora de la Facultad de Ciencias, sugirió atraparla como lo hacen muchos niños que viven en el campo: meter un hilo con un chicle por la cueva. En cuanto la araña lo muerde, de un tirón se la saca limpiita y sin daño.

¿Controladoras de isocas?

En el campo, en enero y febrero, las bocas de las cuevas de las tarántulas de carretera muestran un anillo extraño formado por decenas de cuernos, alas y patas duras de insectos, esclerosadas. Son restos de escarabajos. Estas arañas, efectivamente, son grandes consumidoras de *Diloboderus abderus*, el bicho torito. Si bien este cascarudo resulta simpático, las hembras (que no tienen cuerno) ponen huevos bajo la tierra que generan larvas, las isocas, que consumen raíces de las gramíneas. Estas pueden ralear las pasturas naturales y de hecho afectan subterráneamente la producción ganadera. La isoca, animal subterráneo, es difícil de combatir con insecticidas. Los cascarudos adultos en general son nocturnos. Las arañas, activas en la noche, al alimentarse de ellas, funcionan como insecticidas naturales gratuitos que no contaminan. Considerando la densidad máxima de cuevas de estas tarántulas y la tasa de consumo que observamos en el laboratorio, calculamos que pueden comer hasta 60 mil bichos torito por hectárea y por mes (2). ¡No está nada mal! Por este motivo recomendamos a los conductores reconsiderar la opción mencionada al inicio y no pisar a estos buenos animalitos, es mejor eludirlos.

El halcón de las tarántulas

Las tarántulas cazan, pero también son cazadas. Posiblemente su principal enemigo es un avispon negro-verde metálico y enorme, el San Jorge, de la familia de los pompílidos, denominado *Pepsis cupripennis*. Los autores de habla inglesa denominan las avispas de este género *Pepsis* como “*Tarantula hawks*”, o sea, halcones de las tarántulas. Las hembras son más grandes que los machos, tienen las antenas enroscadas y son las cazadoras, disponen de un aguijón con un veneno potente. Los machos, en cambio, tienen las antenas gruesas y rectas, no tienen aguijón y no cazan arañas. Estos poderosos avispones, curiosamente, son vegetarianos: se alimentan de néctar (es frecuente observarlos libando sobre las flores de los caragatás), la carnívora es la larva.

En el laboratorio del IIBCE, hemos podido reproducir toda la escena del ataque de la avispa y el desarrollo de la larva (3). Ocurre así: la avispa penetra en la cueva, la araña intenta huir o morder, pero sus poderosos quelíceros resultan inútiles para estos insectos himenópteros blindados. La avispa sujeta a la araña con uñas y mandíbulas, mientras la pica con su aguijón muchas veces, hasta que logra inmovilizarla. La avispa da entonces el pinchazo definitivo, a través de la boca de la araña, llegando hasta su cerebro. La araña queda inmóvil pero viva. La avispa perfora la pared de la cueva desde la cámara, excava una cámara accesoria donde coloca a la araña, le pone un único huevo y cierra el acceso desde la cámara antigua. O sea, utiliza la propia cueva de la araña para enterrarla, y por eso no se ven avispas trasladando tarántulas en el campo. El huevo eclosiona y la larva resultante va comiendo totalmente a la araña, quedando sólo sus partes duras. La larva entonces construye una cáscara de seda y se transforma en pupa, de la cual saldrá una avispa hija que deberá auto-desenterrarse.

Sobre la avispa y su reproducción mencionamos dos datos interesantes. Primero, la avispa puede estimar el tamaño de su presa y, al hacerlo, decide si le coloca un huevo fecundado o un huevo sin fecundar (3). Si la tarántula es grande, pondrá un huevo fecundado que generará una avispa hembra; si es pequeña, pondrá un huevo sin fecundar, que generará un pequeño macho. Este sistema de determinar el sexo se denomina haplodiploidía y es frecuente en avispas, abejas y hormigas. Segundo,



Bicho torito. *Diloboderus abderus* (Macho). Foto de Alejo Alvarez - Wikimedia

la tarántula *E. weijenberghi* resulta invencible para la avispa en su cueva. La araña se mete en el tubito estrecho y presenta su grueso abdomen a la avispa, un verdadero tapón grasoso que impide al predador acceder a los centros nerviosos de la araña, ubicados en el cefalotórax. Esto explica la trabajosa construcción del tubito.

Abandonando el hogar

Después de pasar varios años para llegar a la adultez, siempre dentro de una cueva que van agrandando, a fines del verano los machos de *A. suina* y de *E. weijenberghi* cambian su piel por última vez y se transforman en adultos. De fuertes y rechonchos cuando jóvenes, adaptados a la espera y a la caza de presas grandes, se transforman en unas arañas flacas, de cuerpo liviano y patas muy largas. Están adaptados a caminar, a deambular sin alimentarse demasiado, buscando hembras. Antes de abandonar su hogar y en la seguridad de la cueva realizan una complicada maniobra, llamada inducción espermática, en la cual transfieren el esperma desde el poro genital en el abdomen a los bulbos copuladores, que poseen en los pedipalpos. Construyen una sábana de seda especial para alojar la gota de esperma, y luego "cargan" desde allí sus órganos copuladores (4). Están prontos para fecundar.

Las arañas terremoto

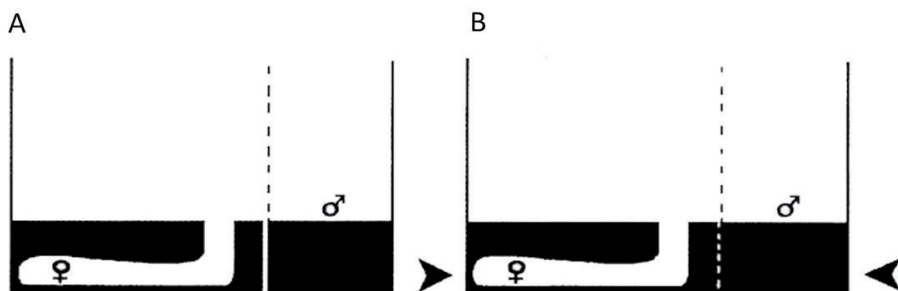
Al ser animales de pradera, buscar hembras con ese tamaño a plena luz es muy riesgoso para los machos. Por eso lo hacen de noche, con una excepción: los días "pesados", con lloviznas, nublados y con calor. En esas circunstancias los machos salen a caminar masivamente en horario diurno, y es entonces que los vemos cruzando las rutas en carnaval y turismo. Evitan así las injurias del sol y la desecación, saturando a los posibles predadores. Además, el calor les permite desplazarse más rápido y cortejar más intensamente. ¿Cómo lo hacen? Los machos ubican la cueva de las hembras por la seda que ellas depositan cerca de la entrada, que posiblemente contiene sustancias químicas de comunicación (feromonas sexuales). Los machos de ambas especies hacen vibrar su cuerpo intensamente, alternando trenes de vibración



Hembra de la avispa cazadora de tarántulas, *Pepsis cupripennis*. Foto Gonzalo Useta.

con pausas. Hemos investigado y comprobado que esa vibración la causan contracciones espasmódicas del tercer par de patas (5). Las hembras receptivas deben salir de la cueva, ya que la posición de cópula (el macho levanta a la hembra enganchando los quelíceros de esta con unas apófisis en su primer par de patas) es imposible dentro de la cueva. La cópula es muy breve (están bajo riesgo, indefensos en un sitio abierto) y apenas finaliza, la hembra penetra en su cueva y el macho prosigue buscando hembras.

La vibración del cuerpo del macho nos generó una interrogante: ¿el macho genera un sonido inaudible a nosotros, o señales sísmicas que se transmiten por el suelo? Para dilucidarla, dispusimos de un terrario con una cueva, donde estaba la hembra, y cortado en dos partes o bloques. Las dos partes se mantenían en estrecho contacto, permitiendo la comunicación tanto por el aire como por el sustrato, pero estaban sobre apoyos independientes, aislando las posibles vibraciones (6). Cuando se colocaba el macho en la parte sin cueva, éste detectaba las señales tactoquímicas dejadas por la hembra y vibraba; la hembra, receptiva, lo llamaba golpeando el suelo con las patas anteriores. Cuando separábamos los bloques unos dos o tres milímetros, evitando la comunicación sísmica, los pobres machos vibraban y vibraban, pero las hembras no contestaban. Cuando reuníamos los bloques



Diseño experimental utilizado para comprobar la naturaleza sísmica de la comunicación sexual en *A. suina* y *E. weijenberghi*. Ambos bloques del terrario están apoyados en dos mesas independientes, aisladas sísmicamente entre sí. En A la hembra no responde al cortejo del macho, en B sí lo hace. La pequeña ranura en A es suficiente para aislar a la pareja sísmicamente.

nuevamente, las hembras todas contestaban. No se trata entonces de comunicación acústica (a través del aire), sino a través del suelo (sísmica).

Una desproporción sexual

Las hembras viven como adultas más de diez años, reproduciéndose (construyendo un saco u "ooteca" voluminosa con muchos huevos) una vez al año o una vez cada dos años. Los machos, por el contrario, viven sólo un par de meses como adultos. Les cuesta alimentarse y se dedican prioritariamente al sexo. Pero también viven poco en el laboratorio, donde reciben alimento. Esta diferencia notoria de longevidad determina que haya una proporción sexual fuertemente sesgada hacia las hembras, unas diez hembras por cada macho. Dado que muchas arañas, particularmente las tarántulas, son promiscuas; es decir, tanto machos como hembras copulan con muchas parejas distintas en el período reproductor, nos preguntamos: ¿cómo hacen las hembras para copular más de una vez, habiendo tan pocos machos? Para encontrar la respuesta hicimos una prueba experimental con el fin de determinar cómo es el sistema de apareamiento de una de las especies, *E. weijenberghi* (7).

Para ello, enfrentamos 20 hembras con 20 machos veinte veces, de tal manera que todas las hembras tuvieran la oportunidad de copular con cada uno de los machos y viceversa. Dio algo de trabajo (eran 400 enfrentamientos) pero tuvimos un resultado sorprendente: las hembras eran monógamas y los machos polígamos (si podían). Algunas hembras fueron poco selectivas y copularon con el primer macho, rechazando a los 19 siguientes. Otras con el segundo, con el tercero, pero solo una vez. Una hembra, muy exigente, rechazó 17 machos seguidos y copuló con el decimotercero. Los machos, por su parte, presentaron un éxito de cópula típico de los sistemas polígamos (poliginicos): algunos copularon varias veces y algunos nunca. Dentro de los primeros se destacó uno, sin duda muy atractivo, que copuló tres veces, incluyendo a la hembra super-exigente que mencionamos antes. La especie presenta entonces una adaptación al raro sesgo en longevidad, mostrando un sistema de apareamiento infrecuente en las tarántulas.

¿Porqué morir?

Los machos de *E. weijenberghi* y *A. suina* viven muy poco. Respecto a otras tarántulas, viven poquísimo. Además, por su tamaño respetable, uno esperaría que vivieran mucho más (los animales grandes frecuentemente viven más que los pequeños). Existe una causa mediata que explica este fenómeno: a campo abierto no existen refugios donde sobrevivir el duro invierno. Además, han perdido el diseño morfológico adecuado para excavar cuevas y capturar presas al acecho: sus patas largas con ganchos y sus pequeñas reservas energéticas los vuelven inadaptados para sobrevivir. O sea, podemos explicarnos qué factores modelaron evolutivamente el fenómeno. Pero no conocemos las causas inmediatas, es decir, qué factores fisiológico-metabólicos determinan la rápida senilidad y la muerte. Algunos estudios recientes sobre otras tarántulas sugieren que los machos acumulan sustancias oxidantes, como subproducto de su

metabolismo oxidativo (8), cosa que no hacen las hembras. Las arañas mencionadas son un caso aún más extremo que las ya estudiadas, donde los machos viven pocos años. Es un interesante tema de estudio que puede colaborar en la extensión de los vínculos entre la "historia natural" y la "biología molecular". Se buscan voluntarios (escribir a fernandocostafgc@gmail.com o a myga60@gmail.com).

Notas

1. **Este artículo es una re-escritura y actualización de un artículo de divulgación publicado previamente por los mismos autores en el Almanaque del Banco de Seguros del Estado, realizada con permiso de dicha publicación. Pérez-Miles, F. & F.G. Costa (2005). Las tarántulas de la carretera: insecticidas naturales. Almanaque del Banco de Seguros del Estado: 50-56.**
2. Pérez-Miles, F., F.G. Costa, C. Toscano-Gadea & A. Mignone (2005). Ecology and behaviour of the 'road tarantulas' *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina* (Araneae, Theraphosidae) from Uruguay. J. Nat. Hist., 39(6):483-498.
3. Costa, F.G., F. Pérez-Miles & A. Mignone (2004). Pompilid wasp interactions with burrowing tarantulas: *Pepsis cupripennis* versus *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina* (Araneae, Theraphosidae). Studies on Neotropical Fauna & Environment., 39(1):37-43.
4. Costa, F.G. & F. Pérez-Miles (2002). Reproductive biology of Uruguayan theraphosids (Araneae, Theraphosidae). J. Arachnol. 30:571-587.
5. Baruffaldi, L., C. Perafán, C. Perdomo, L. Montes de Oca, F. Pérez-Miles & F.G. Costa (2013). Third pair of legs is a key feature for the courtship of the road tarantula spider *Eupalaestrus weijenberghi*. J. Arachnol. 41:213-214.
6. Quirici, V. & F.G. Costa (2005). Seismic communication during courtship in two burrowing tarantula spiders: an experimental study on *Eupalaestrus weijenberghi* and *Acanthoscurria suina*. J. Arachnol. 33:159-166.
7. Pérez-Miles, F., R. Postiglioni, L. Montes de Oca, L. Baruffaldi & F.G. Costa (2007). Mating system in the tarantula spider *Eupalaestrus weijenberghi* (Thorell, 1894): Evidences of monandry and polygyny. Zoology. 110(4):253-260. doi:10.1016/j.zool.2007.01.001.
8. Criscuolo F, Font-Sala C, Bouillaud F, Poulin N, Tralalon M (2010) Increased ROS production: a component of the longevity equation in the male mygalomorph, *Brachypelma albopilosa*. PLoS ONE 5(10): e13104. doi:10.1371/journal.pone.0013104

* **Fernando G. Costa** es Jefe del Laboratorio de Etología, Ecología y Evolución del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable; **Fernando Pérez-Miles** es Profesor Titular de la Sección Entomología, Facultad de Ciencias.