



Charles Darwin *In Memoriam*

Miradas evolutivas al porqué de los fenómenos biológicos y culturales.

[READ IN ENGLISH](#)

El persistente abrazo de los onicóforos: ¿qué determina la duración de la cópula en los gusanos de terciopelo?

Por Julián Monge-Nájera, Pablo Barquero-González & Bernal Morera-Brenes;

julianmonge@gmail.com

ABSTRACT: En el único apareamiento de onicóforos que ha sido fotografiado, en lugar de huir, la pareja permaneció unida a pesar de que fue manipulada. ¿Por qué? La duración de la cópula en onicóforos posiblemente sea controlada por la hembra, más grande y fuerte que el macho, probablemente con la participación de dopamina y ácido γ -aminobutírico. La inseminación a través de la pared corporal puede ser un mecanismo masculino para sobrepasar las defensas femeninas.

KEYWORDS: mecanismo de reproducción, apareamiento de onicóforos, inseminación, espermateca.

En el único apareamiento de onicóforos que ha sido fotografiado (Figura 1), la pareja permaneció unida por más de 15 minutos a pesar de que fue capturada y manipulada. ¿Por qué estos onicóforos no se separaron y huyeron?



FIGURA 1. Onicóforos australianos apareándose: el macho inserta con su cabeza el espermatóforo. Derecha: detalle de cabeza del macho con su espermatóforo; dibujo por J. Monge-Nájera con base en fotografías de Tait y Norman (2001).

En los invertebrados, la decisión de cuándo terminar una cópula puede ser tomada igualmente por ambas partes, pero frecuentemente una domina. Por ejemplo, el macho puede sostener con fuerza a la hembra (Thornhill & Sauer, 1991) y ajustar la cantidad de semen y nutrientes que aporta, controlando la duración de la cópula (Bretman, Westmancoat, & Chapman, 2013); si la hembra es “de menor calidad”, él acorta la cópula y aporta menos nutrientes (Bonduriansky, 2001).

El que las hembras de onicóforo sean a menudo más grandes que los machos, sugiere que ellas tienen mayor control. Pueden, desde evitar del todo que el macho les coloque el espermatóforo, hasta disminuir el efecto de sus espermatozoos mezclándolos con los de otros machos, dificultando su avance o incluso destruyéndolos en la espermateca. Esto explicaría por qué se aparean con múltiples machos, como observaron Curach y Sunnucks (1999); por qué la vagina es fuertemente muscular y ciliada, como informaron diversos autores (e.g. Manton, 1938; Brockmann, Mummert, Ruhberg, & Storch, 1999); por qué no hay comunicación entre los ovarios y las entradas de espermatozoos como halló Manton

(1938); y porqué los ovarios tienen unas “bolsas accesorias” donde Sherbon y Walker (2004) observaron espermatozoos a medio descomponer. Tal vez los machos de onicóforos desarrollaron la inseminación a través de la pared corporal, al igual que algunas chinches (para las chinches, ver Siva-Jothy & Stutt, 2003), porque permite sobrepasar estas defensas femeninas, y no porque la vagina esté bloqueada por embriones, como han creído otros autores (Tait & Norman, 2001).

En cualquier caso, en la especie australiana *Florelliceps stutchburyae* Tait y Norman (2001) observaron que la cópula requiere que la hembra mantenga en posición la cabeza del macho, ya que esta especie la usa para colocar el espermatóforo en la vagina. Es ella quien controla si se da la cópula y también es la hembra quien puede terminarla. Posiblemente la transferencia de suficiente semen para una reproducción exitosa requiere al menos media hora. La evolución de cuánto dura la cópula y cuándo se justifica abortarla resulta de la relación entre la importancia fundamental de la fecundación, y la decisión de separarse ante un peligro inminente u otra necesidad.

Rara vez una pareja se separa si la transferencia de gametos es insuficiente, y probablemente, los onicóforos controlan la cópula con secuencias de ADN que existen desde el Cámbrico; secuencias que conocemos por estudios en otros invertebrados (e.g. Crickmore & Vosshall, 2013). El mecanismo es sencillo: la cópula está dominada por un grupo de neuronas procesadoras de dopamina. Concluida la transferencia de gametos, otro grupo cerebral, constituido por interneuronas “GABAérgicas”, libera ácido γ -aminobutírico, un neurotransmisor que causa el fin de la cópula. Sospechamos que, si se llega a estudiar, el mecanismo en los onicóforos resultará ser esa interacción dopamina-GABA, y que eso explicará el persistente “abrazo” de los onicóforos.

REFERENCIAS

Bonduriansky, R. (2001). The evolution of male mate choice in insects: a synthesis of ideas and evidence. *Biological Reviews*, 76(3), 305-339.

Bretman, A., Westmancoat, J. D., & Chapman, T. (2013). Male control of mating duration following exposure to rivals in fruitflies. *Journal of Insect Physiology*, 59(8), 824-827.

Brockmann, C., Mummert, R., Ruhberg, H., & Storch, V. (1999). Ultrastructural investigations of the female genital system of *Epiperipatus biolleyi* (Bouvier 1902) (Onychophora, Peripatidae). *Acta Zoologica*, 80(4), 339-349.

Crickmore, M. A., & Vosshall, L. B. (2013). Opposing dopaminergic and GABAergic neurons control the duration and persistence of copulation in *Drosophila*. *Cell*, 155(4), 881-893.

- Curach, N., & Sunnucks, P. (1999). Molecular anatomy of an onychophoran: compartmentalized sperm storage and heterogeneous paternity. *Molecular Ecology*, 8(9), 1375-1385.
- Manton, S. M. (1938). Studies on the Onychophora, IV-The passage of spermatozoa into the ovary on *Peripatopsis* and the early developments of the ova. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 228(556), 421-441.
- Sherbon, B. J., & Walker, M. H. (2004). A new species of *Peripatopsis* from South Africa, *P. stelliporata*, with observations on embryonic development and sperm degradation (Onychophora, Peripatopsidae). *Journal of Zoology*, 264(3), 295-305.
- Siva-Jothy, M. T., & Stutt, A. D. (2003). A matter of taste: direct detection of female mating status in the bedbug. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(1515), 649-652.
- Tait, N. N., & Norman, J. M. (2001). Novel mating behaviour in *Florellicept stutchburyae* gen. nov., sp. nov.(Onychophora: Peripatopsidae) from Australia. *Journal of Zoology*, 253(3), 301-308.
- Thornhill, R., & Sauer, K. P. (1991). The notal organ of the scorpionfly (*Panorpa vulgaris*): an adaptation to coerce mating duration. *Behavioral Ecology*, 2(2), 156-164.



Julián Monge-Nájera es un científico costarricense cuyo trabajo ha sido destacado por *The New York Times*, *National Geographic*, *la BBC*; *Wired*, *IFLoveScience*, *The Independent* y *The Reader's Digest*. Panelista del "Reloj del Apocalipsis", curador en *Encyclopedia of Life* y miembro del equipo de la *Lista Roja de Especies Amenazadas* de la UICN (Suiza).



Pablo Barquero-González es investigador colaborador del Laboratorio de Sistemática, Genética y Evolución (LabSGE), Universidad Nacional de Costa Rica. Investiga prioritariamente gusanos de terciopelo, pero también ha trabajado en ecología de peces, anfibios y reptiles tropicales.



Bernal Morera-Brenes, genetista, taxónomo y bio-geógrafo de la Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Autor de un centenar de artículos científicos y autoridad mundial en el phylum Onychophora (gusanos de terciopelo).

EDITADO POR: Carolina Seas y Priscilla Redondo.

Más ciencia de los maravillosos trópico en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt>