



Charles Darwin *In Memoriam*

Miradas evolutivas al porqué de los fenómenos biológicos y culturales.

[READ IN ENGLISH](#)

¿Por qué nadan por años los espermatozoos de los onicóforos?

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

julianmonge@gmail.com

ABSTRACT: Los espermatozoos de muchos onicóforos deben atravesar paredes corporales y nadar por años antes de poder fecundar un óvulo. Proponemos que la causa es el alto costo de la reproducción en estos animales, lo que lleva a las hembras a seleccionar tempranamente los óvulos, a invertir mucho en su aparato de Golgi atípicamente grande y en la producción de glucógeno. De esta manera, se somete a los espermatozoos a una maratónica carrera que selecciona a los más resistentes.

KEYWORDS: gametos femeninos y masculinos, alta inversión reproductiva de onicóforos, presión ambiental, selección femenina.

Una característica impresionante de los onicóforos es que las hembras de algunas especies pueden mantener vivos, dentro de sus cuerpos, los espermatozoos que recibieron al aparearse 5 años antes. Y no solamente los mantienen vivos, sino que estos siguen nadando activamente durante todo ese tiempo (Lavallard & Campiglia 1975; Walker 1998; Sunnucks, 2000).

¿Por qué no entran los espermatozoos en un período de reposo hasta que llega el momento de la fecundación? ¿Por qué siguen nadando tras tantos meses?



FIGURA 1. **Hembra de onicóforo con sus crías; fotografía H. Ruhberg.**

Una posible causa es que la reproducción tiene un **costo muy alto** para los onicóforos, cuyas hembras pueden dedicar hasta un tercio de su biomasa a la reproducción, y tardan de 5 a 12 meses en el proceso de gestación para dar a luz 8 o más hijos al año (Figura 1.). A pesar de ser pequeños gusanos, los onicóforos hembra necesitan entre 15 meses y 3 años para alcanzar la **madurez reproductiva** (Morera-Brenes, Monge-Nájera, & Sáenz, 1988; Havel et al. 1989; Sherbon & Walker, 2004).

Además de su propia fisiología y de su alta **inversión maternal** en las crías, los onicóforos están bajo mucha presión ambiental, al punto de que en los lugares donde la humedad es menor, las hembras tardan más en madurar, solo pueden reproducirse en una parte limitada del año, y se ven obligadas a concentrar el **esfuerzo reproductivo**, siendo más fecundas pero también sufriendo mayor estrés fisiológico (Monge-Nájera, 1994). Incluso es posible que el macho tenga que proveer **material nutritivo** en su espermátforo para ayudar a la hembra con el gran esfuerzo reproductivo (Manton, 1938).

Esta alta inversión impone a la hembra una mayor presión **al seleccionar los gametos**, tanto propios como del macho. La formación de gametos femeninos es especial en los onicóforos por su extraordinaria acumulación de glucógeno como fuente rápida de energía en los oocitos (Huebner & Lococo, 1994). Además, el ooplasma, tiene un aparato de Golgi gigante que elabora proteínas y lípidos a una tasa poco común (Huebner & Lococo, 1994).

Nadie ha estudiado la razón evolutiva para esta condición del glucógeno y el aparato de Golgi, pero ambas indican una fuerte presión por **producir rápidamente óvulos muy energéticos insolubles en agua.**

Por todo ello, proponemos que, en los onicóforos, la gran inversión reproductiva ha favorecido la selección de una **fuerte competencia temprana** entre los óvulos (tema totalmente por estudiar) y también entre los espermatozoos. Además de que suelen tener que atravesar paredes porque no hay aperturas hacia los óvulos (Manton, 1938), los espermatozoos son sometidos, dentro del cuerpo femenino, a una carrera de resistencia que elimina los débiles. Esto le permite a la madre **seleccionar**, meses después del apareamiento, cuáles espermatozoos, de entre muchos otros provenientes de varios machos, tendrán la oportunidad de fecundar sus huevos.

REFERENCIAS

- Havel, J. E., Wilson, C. C., & Hebert, P. D. N. (1989). Parental investment and sex allocation in a viviparous onychophoran. *Oikos*, 56, 224-232.
- Huebner, E., & Lococo, D. J. (1994). Oogenesis in a placental viviparous onychophoran. *Tissue and Cell*, 26(6), 867-889.
- Lavallard, R., & Campiglia, S. (1975). Contribution à la biologie de *Peripatus acacioi* Marcus et Marcus (Onychophore). *Zoologischer Anzeiger*, 195, 338-350.
- 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.
- Monge-Nájera, J. (1994). Reproductive trends, habitat type and body characteristics in velvet worms (Onychophora). *Revista de Biología Tropical*, 42L3, 611-622.
- Morera-Brenes, B., Monge-Nájera, J., & Sáenz, R. (1988). Parturition in onychophorans: new record and a review. *Brenesia*, 29, 15-20.
- 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.

Sunnucks, P., Curach, N., Young, A., French, J., Cameron, R., Briscoe, D. A., & Tait, N. N. (2000). Reproductive biology of the onychophoran *Euperipatoides rowelli*. *Journal of Zoology*, 250(4), 447-460.

Walker, M. H., & Campiglia, S. S. (1998). Seminal Receptacula in Gravid and Virgin Female *Peripatus (Mecroperipatus) acacioi* Marcus and Marcus (Onychophora, Peripatidae). *Journal of Morphology*, 237, 127-136.



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>