

Ecología reproductiva, senescencia reproductiva, estrategias de vida, y cuidado parental en escarabajos enterradores

Propuesta de proyecto de investigación para maestría, o doctorado

Investigadora responsable: Dra Ornela De Gasperin Quintero; Investigadora Titular A, Instituto de Ecología, A. C.

Sistema de estudio: los escarabajos enterradores

El género *Nicrophorus* pertenece a la familia Silphidae y contiene alrededor de 75 especies de escarabajos distribuidas en el hemisferio norte [1]. Coloquialmente, se les conoce como ‘escarabajos enterradores’ por su comportamiento reproductor: para reproducirse entierran el cadáver de un pequeño vertebrado, como de un ave o ratón, que luego utilizan como recurso alimenticio para sus larvas y para ellos mismos (imagen 1 [1]). Las distintas especies de escarabajos enterradores pueden reproducirse en cadáveres de distintos tamaños, y el rango de cadáveres utilizados varía de 4 g a 120 g [1]. En general, ambos progenitores preparan y entierran juntos el cadáver. Para esto, rasuran al animal, lo hacen una bola y lo entierran bajo tierra. Mientras entierran el cadáver también añaden exudados que tienen actividad antibacteriana [1]. El periodo de preparación del cadáver varía según la especie concreta de escarabajo enterrador. Durante este proceso, la pareja se aparea constantemente y la hembra pone sus huevos en la tierra que rodea el cadáver.



Imagen 1: una mamá *Nicrophorus vespilloides* con sus crías.

Una vez que el cadáver está totalmente preparado, las larvas eclosionan y entran al cadáver-nido a través de una pequeña abertura que los padres hacen para ellas especialmente. Una vez dentro del cadáver, los progenitores alimentan directamente a las larvas con carne pre-digerida. Las larvas son más dependientes de los cuidados de los progenitores durante las primeras 24 horas tras la eclosión, pero en muchas especies las larvas pueden desarrollarse sin cuidado parental (después de la eclosión), con cuidado parental de un solo progenitor (tanto de la hembra como del macho), o con cuidado de ambos progenitores. Conforme crecen, las larvas se vuelven más independientes, y al final del periodo reproductivo, se alimentan por sí solas [1].

Los escarabajos enterradores son un sistema ideal para estudiar conflictos evolutivos, cooperación entre progenitores, historias y disyuntivas de vida, ya que se pueden criar fácilmente en laboratorio, y se puede medir su éxito reproductivo de por vida en cuestión de meses. Por lo tanto, tanto en Europa como en E.U.A., especies del género *Nicrophorus* han

sido ampliamente estudiadas. Sin embargo, en México sabemos poco sobre la conducta, las estrategias de vida, y la su ecología reproductiva de los escarabajos enterradores mexicanos.

En México, hay varias especies de escarabajos enterradores, incluidas *Nicrophorus mexicanus* [2], *Nicrophorus marginatus* [2], *Nicrophorus nigrita* [3], *Nicrophorus guttula* [3]. Otro género de la familia Silphidae presente en México es *Tanatophilus*. Individuos de este género también utilizan animales muertos para reproducirse, pero no dan cuidado parental.

Proyecto 1: Proyecto descriptivo sobre la ecología reproductiva de distintas especies del género *Nicrophorus* y *Tanatophilus*

- ¿Cuál es la longevidad intrínseca de machos y de hembras de distintas especies del género *Nicrophorus* y *Tanatophilus*?
- ¿Existen diferencias entre sexos en su longevidad intrínseca (en el árbol de la vida, hay diferencias intrínsecas en longevidad entre sexos, frecuentemente ligadas con mayor mortalidad del sexo con el cromosoma heterogamético [4])?
- ¿Cuántos eventos reproductivos pueden tener machos y hembras de distintas especies del género *Nicrophorus* y *Tanatophilus*, en laboratorio y en campo?

Proyecto 2: Proyecto experimental sobre la ecología reproductiva y las disyuntivas de vida de especies del género *Nicrophorus*

- ¿Las hembras y los machos de distintas especies del género *Nicrophorus* pueden reproducirse sol@s?
- ¿Son los machos y las hembras igualmente capaces de proveer cuidado parental a las crías en distintas especies del género *Nicrophorus*? Por ejemplo, ¿pueden los machos y las hembras preparar el nido con la misma rapidez y calidad?
- ¿Hay beneficios para las crías de tener a ambos progenitores en el evento reproductivo [7]?
- ¿Hay beneficios para ambos progenitores de tener cooperación biparental (por ejemplo, en su longevidad) [8]?
- ¿Existen disyuntivas reproductivas intrínsecas en machos y en hembras de distintas especies del género *Nicrophorus*? (por ejemplo, entre el tamaño y número de crías, entre el nivel de cuidado parental pre-eclosion (preparación de nido) y post-eclosion (alimentar a las crías), y entre el número de crías producidas en un evento reproductivo y el número de eventos reproductivos [5, 6])?
- ¿Hay variación relacionada con la habilidad de los progenitores y su habilidad de dar cuidado parental (por ejemplo, son los machos más grandes más capaces de preparar un nido que un macho chico [7])?

Proyecto 3: Proyecto experimental sobre senescencia reproductiva de especies del género *Nicrophorus*

- ¿Existe senescencia reproductiva en la especie *Nicrophorus olidus* (ver también [9-11])? (en donde progenitores menos jóvenes producen menos crías, o donde las crías de progenitores menos jóvenes tienen vidas más cortas [12]).
- ¿Cuál es el efecto independiente de la edad de los progenitores y de la experiencia reproductiva previa sobre el éxito de las crías?
- ¿Hay elección de pareja en base a la edad y/o en base a la experiencia reproductiva [13-17]?

Referencias

- [1] Scott, M.P. 1998 The ecology and behavior of burying beetles. *Annual Review of Entomology* **43**, 595-618.
- [2] García-Real, E., Rivera-Cervantes, L.E. & Palomera-García, C. 2005 New distributional records for *Nicrophorus marginatus* Fabricius (Coleoptera: Silphidae) from Jalisco, México. *Entomological news* **116**, 107-110.
- [3] Navarrete-Heredia, J.L. & Cortés-Aguilar, J. 2006 Abundance and distribution of two *Nicrophorus* species from Baja California, Mexico (Coleoptera: Silphidae). *Sociobiology* **47**, 41-50.
- [4] Xirocostas, Z.A., Everingham, S.E. & Moles, A.T. 2020 The sex with the reduced sex chromosome dies earlier: a comparison across the tree of life. *Biology letters* **16**, 20190867.
- [5] Expósito-Granados, M., Parejo, D. & Avilés, J.M. 2016 Sex-specific parental care in response to predation risk in the European roller, *Coracias garrulus*. *Ethology* **122**, 72-79.
- [6] Kokko, H. & Jennions, M.D. 2012 Sex differences in parental care. *The evolution of parental care* **484**, 28.
- [7] De Gasperin, O., Duarte, A., Troscianko, J. & Kilner, R.M. 2016 Fitness costs associated with building and maintaining the burying beetle's carrion nest. *Scientific Reports* **6**.
- [8] Harrison, F., Barta, Z., Cuthill, I. & Szekely, T. 2009 How is sexual conflict over parental care resolved? A meta-analysis. *Journal of Evolutionary Biology* **22**, 1800-1812.
- [9] Belk, M.C., Meyers, P.J. & Creighton, J.C. 2021 Bigger Is Better, Sometimes: The interaction between body size and carcass size determines fitness, reproductive strategies, and senescence in two species of burying beetles. *Diversity* **13**, 662.
- [10] Ward, R.J., Cotter, S.C. & Kilner, R.M. 2009 Current brood size and residual reproductive value predict offspring desertion in the burying beetle *Nicrophorus vespilloides*. *Behavioral Ecology* **20**, 1274-1281.
- [11] Cotter, S.C., Ward, R.J. & Kilner, R.M. 2011 Age-specific reproductive investment in female burying beetles: independent effects of state and risk of death. *Functional Ecology* **25**, 652-660.
- [12] Monaghan, P., Maklakov, A.A. & Metcalfe, N.B. 2020 Intergenerational transfer of ageing: parental age and offspring lifespan. *Trends in Ecology & Evolution* **35**, 927-937.
- [13] Jouventin, P., Lequette, B. & Dobson, F.S. 1999 Age-related mate choice in the wandering albatross. *Animal Behaviour* **57**, 1099-1106.
- [14] Beck, C. & Powell, L.A. 2000 Evolution of female mate choice based on male age: are older males better mates?
- [15] Felton, A., Alford, R.A., Felton, A.M. & Schwarzkopf, L. 2006 Multiple mate choice criteria and the importance of age for male mating success in the microhylid frog, *Cophixalus ornatus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **59**, 786-795.
- [16] Atwell, A. & Wagner Jr, W.E. 2014 Female mate choice plasticity is affected by the interaction between male density and female age in a field cricket. *Animal Behaviour* **98**, 177-183.
- [17] Fowler-Finn, K.D., Sullivan-Beckers, L., Runck, A.M. & Hebets, E.A. 2015 The complexities of female mate choice and male polymorphisms: elucidating the role of genetics, age, and mate-choice copying. *Current Zoology* **61**, 1015-1035.

