

## LA CRISIS DE LA TAXONOMÍA EN EL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LOS PARÁSITOS: INVENTARIOS REDUCIDOS, CAMBIO GLOBAL Y SISTEMA CIENTÍFICO

A pesar que la práctica taxonómica se remonta a más de 250 años, aún quedan por descubrir y describir millones de especies. Disponer de un adecuado conocimiento taxonómico de la biodiversidad es necesario para el manejo sustentable de los ecosistemas, el éxito de las políticas de conservación, y la detección de plagas, vectores y especies invasoras (e. g. Cigliano *et al.*, 2014; Noriega *et al.*, 2015).

Sin embargo, la importancia de registrar la biodiversidad se ve comprometida por la denominada “crisis de la taxonomía”. El análisis de esta crisis puede abordarse desde dos perspectivas, i) desde las bases que la definen y asisten respecto a métodos y objetivos y ii) desde el reconocimiento que tiene la disciplina taxonómica en el ámbito académico y científico (Holynski, 2008).

Así, en primer lugar, aunque las herramientas y métodos taxonómicos tradicionales presentan el rigor científico necesario para producir resultados confiables, no responden a los ritmos actuales de pérdida de biodiversidad. Afortunadamente, desde hace algunos años, la taxonomía se apoya en diferentes fuentes de evidencia (Taxonomía Integrativa) y en nuevas tecnologías informáticas que permiten explorar y contrastar conjuntos de datos masivos, posibilitando la revitalización y celeridad de los procesos que hacen a la taxonomía descriptiva (e. g. Dayrat, 2005; Cigliano *et al.*, 2014). Por otra parte, los objetivos netamente taxonómicos, que implican descubrir y describir especies, se encuentran condicionados a otros aspectos de interés, particularmente económico-productivos y/o sanitario-epidemiológicos. Esta situación, se refleja en inventarios reducidos y de concentrada representación de determinados grupos taxonómicos.

En segundo lugar, la crisis de la taxonomía refiere a la situación académica y a la poca valoración que se da al trabajo taxonómico. En este marco, se encuentran frecuentemente limitaciones a la hora de gestionar proyectos u obtener fondos para investigación, así como también dificultades para dar a conocer los resultados taxonómicos en revistas de alto impacto. Otras situaciones que se observan son la concentración de especialistas en grupos taxonómicos carismáticos, o bien en aquellos que “heredan” de sus formadores, quedando muchos grupos sin ser explorados. Existen también problemas de reemplazo generacional, ya que hay poco interés desde las nuevas generaciones de biólogos en la disciplina. Estas observaciones contrastan con la fuerte presión que existe para describir y reconocer especies antes de su extinción, debido a la alta tasa de pérdida de hábitats, o bien para reconocer especies de importancia sanitaria o económica (e.g. Mayo *et al.*, 2008, Holynski, 2008, Wheeler, 2013). Esta situación puede comenzar a revertirse debido a que en los últimos años las nuevas tecnologías han atraído la atención de muchos jóvenes investigadores (Dalapicolla y Percequillo, 2020).

En el marco de la disciplina parasitológica, a la crisis de la taxonomía y sus consecuencias en los estudios sobre biodiversidad, se suma el hecho de que los organismos parásitos son un grupo que no se caracteriza precisamente por concentrar esfuerzos para su conservación. Por el contrario, usualmente se los aborda con objetivos de parcial erradicación, para el caso de aquellos de importancia médico-veterinaria, mientras que el resto, que forman parte integral de los ecosistemas, representa una porción muy baja de las metas de interés (Poulin, 2004).

El reducido porcentaje de estudios de la biodiversidad parasitaria se abordan generalmente considerando una especie hospedadora en particular, a escalas individual o poblacional, o bien, se restringen a una determinada

área geográfica o unidad ambiental. En este sentido, se puede explicar la desproporción del conocimiento parasitológico en virtud de la desigual representación que muestran diferentes hospedadores y, especialmente, en el dispar interés ecológico-epidemiológico-económico que suscitan ciertas áreas geográficas o ecosistemas en particular.

En muchas oportunidades, aunque los estudios de taxonomía se basan en diferentes fuentes de información (e. g. morfológica, molecular) que permiten dilucidar los límites de los taxa y sumar a los inventarios de diversidad, el sesgo que resulta de las restricciones en los estudios exploratorios, impide avanzar en conclusiones a nivel de comunidades, y por lo tanto en la interpretación de las asociaciones dentro del universo en estudio.

En suma, a modo de poner en contexto la diversidad conocida al menos en relación a un grupo de parásitos de nuestra experticia (helmintos/nematodos), es poco lo que se encuentra en estimaciones generales de diversidad en la bibliografía. Así, las listas de helmintos refieren alrededor de 70000-100000 especies conocidas, y entre éstas, aproximadamente 25000 especies de nematodos. Si consideramos este número y el mínimo de estimación de diversidad global de 1,2 millones de especies (Hammond, 1992), se podría aproximar que un 2% corresponde a nematodos. Si en cambio consideramos otras estimaciones globales más recientes de 8,7-10 millones de especies (Mora, 2011), el conocimiento aproximado de especies de nematodos sería de un 0,3%. El número de especies de nematodos descritas por año fluctúa notablemente, aunque se plantea un crecimiento leve en las últimas décadas, probablemente debido a la aplicación de métodos moleculares en la dilucidación de límites taxonómicos a nivel de especies (Poulin, 2004). Aun así, los estudios parasitológicos están muy lejos de alcanzar valores significativos considerando las estimaciones globales de especies por descubrir. Por ejemplo, Morand *et al.* (2006) estiman 1300 años para alcanzar el registro de especies vivientes de nematodos, a una tasa de descripción de alrededor de 350 especies por año (con la estimación global de especies de Hammond, 1992).

Es claro que la biósfera está sufriendo una dramática y acelerada modificación como consecuencia de la creciente actividad humana y el constante avance de las fronteras agropecuarias, el manejo de los cauces hídricos y el desarrollo urbano e industrial. En sistemas modificados, la perturbación del equilibrio expone a la fauna silvestre, doméstica y al hombre a agentes patógenos nuevos, interpretándose como un escenario epidemiológico preocupante (e.g. Beldomenico y Begon, 2010; Manzoli *et al.*, 2011). En este contexto, se ha confirmado que diferentes causas de estrés ambiental cambian las condiciones inmunológicas de los hospedadores, generando alteraciones en la composición y estructura de sus ensamblajes parasitarios, y modificando su rol como potenciales reservorios y/o vectores de especies patógenas (Beldomenico *et al.*, 2008; Pedersen y Grieves, 2008; Eberhart *et al.*, 2013). Así, el conocimiento de la diversidad parasitaria es fundamental para comprender la sinergia entre las especies y el efecto de las relaciones intra e interespecificas en el marco de los procesos naturales, y en consecuencia, estudiar aspectos de riesgo sanitario y proponer las medidas de contingencia adecuadas.

En resumen, considerando los dos puntos planteados arriba, la crisis de la taxonomía compromete también a nuestra especialidad parasitológica en diferentes etapas de su abordaje. Por un lado, i) desde las herramientas y objetivos que se plantean, entendiendo que el conocimiento básico de las especies que se encuentran en diferentes hospedadores y ambientes permite comprender todos los procesos complejos que resuelven el equilibrio de un ecosistema. Y para darle entidad a esta preocupación que frecuentemente es respaldada por metas de impacto ambiental, agroecología, epidemiología, etc., debería comprenderse que la ausencia de la taxonomía o una taxonomía deficiente comprometerían el avance de los mismos. Por otro lado, ii) la relevancia

que el sistema científico, tanto nacional como internacional, le otorga a los proyectos con objetivos enmarcados en estudios de taxonomía parasitológica merece una profunda discusión, dado que éstos garantizan la base necesaria para enriquecer y sustentar investigaciones aplicadas en el campo de la biología y la epidemiología.

**María del Rosario Robles**

**Vicepresidenta APA. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata**

**Julia Inés Díaz**

**Editora Responsable RAP. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata**

**María Celina Digiani**

**Editora Asistente RAP. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata**

#### Referencias

- Beldomenico, P. M. y M. Begon. (2010). *Trends in Ecology & Evolution* 25, 21-27.
- Beldomenico, P. M., *et al.* (2008). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275, 1753-1759.
- Cigliano, M. M., Pocco, M. E. y H. L. Pereira (2014). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 73 (1-2): 3-15.
- Dalapicolla, J. y A. R. Percequillo, (2020). *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoología*, 88, 36-54.
- Dayrat, B. (2005). *Biological Journal of the Linnean Society*, 85(3), 407-415.
- Eberhardt, A. T., *et al.* (2013). *Plos One* 8: 1-12.
- Hammond, P. (1992). En *Global biodiversity*. Springer, p. 17-39.
- Hotyński, R. B. (2008). *Munis Ent. Zool*, 3(1), 1-6.
- Manzoli, D. E., L.R. Antoniazzi & P.M. Beldoménico (2011). *El Hornero* 26, 45-53.
- Mayo, S. J., *et al.* (2008). *Kew Bulletin*, 63(1), 1-16.
- Mora, C., *et al.* (2011). *PLoS biology*, 9(8), e1001127.
- Morand, S., *et al.* (2006). En: *Micromammals and Macroparasites*. Springer, pp. 3-9.
- Noriega, J. A., *et al.* (2015). *Revista IDE@-SEA*, 9, 1-16.
- Pedersen, A.B. y T.J. Greives. (2008). *Journal of Animal Ecology* 77, 370-377.
- Poulin, R., y Morand, S. (2005). *Parasite biodiversity*. Smithsonian Institution.
- Wheeler, Q. (2013). *New Phytologist*, 201(2), 370-371.