

EDITORIAL

ICTIOPARASITOLOGÍA MARINA EN EL SISTEMA DE AFLORAMIENTO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT: DESAFÍOS PARA LA REVISTA NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY

MARINE ICHTHYOPARASITOLOGY IN THE UP-WELLING HUMBOLDT CURRENT SYSTEM: CHALLENGES FOR NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY JOURNAL

Marcelo E. Oliva¹ & José Luis Luque²

Citación sugerida: Oliva, M.E. & Luque, J.L. 2010. Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la Corriente de Humboldt: desafíos para Neotropical Helminthology. *Neotropical Helminthology*, vol. 4, n°2, pp. 99-103.

*ALL ANIMALS ARE EQUAL, BUT SOME ANIMALS ARE MORE EQUAL
THAN OTHERS* (Warwick & Somerfield, 2008)....

El Sistema de Afloramiento de la Corriente de Humboldt, definido como “a Large Marine Ecosystem”, se extiende a lo largo de la Costa Occidental de América del Sur, desde la zona Centro Sur de Chile (app. 42°S) hasta el Norte del Perú (4°S). Es uno de los mayores sistemas de afloramiento del mundo y responsable por los extraordinariamente altos niveles de producción. Es considerado un sistema clase 1, altamente productivo (>300 g·C/m²-año). Los altos valores de producción primaria de este sistema soportan las más grandes pesquerías a nivel mundial (Alheit & Bernal, 1993). Alrededor del 18-20% de las capturas mundiales provienen de este sistema, específicamente de pelágicos pequeños como anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842), sardina (*Sardinops sagax* (Jenyns, 1842)) y jurel (*Trachurus murphyi* Nichols, 1920). De un sistema de estas características deberá esperarse una alta diversidad biológica.

En los últimos años se ha observado una preocupación mundial por el tema de la Biodiversidad, en Noviembre de 2008 se realizó en Valencia-España el Primer Congreso Mundial de Biodiversidad y prácticamente la mitad de las aproximadamente 450 ponencias se ocuparon de la pérdida de biodiversidad marina, y ninguna se refirió a parásitos!. El 04 de noviembre de 2010, se entregó el informe final de la iniciativa internacional “Census of Marine Life” (2010), la que en un esfuerzo internacional de 10 años, con un presupuesto cercano a los US\$ 650.000.000, logró

reunir a cerca de 2700 científicos de 80 naciones, que participaron en más de 500 expediciones y generaron 2600 artículos científicos. Una Búsqueda en la base de datos de Census of Marine Life usando “parasites” como criterio de búsqueda arrojó apenas 15 resultados!!!!, ninguno de ellos asociado al Sistema de la Corriente de Humboldt. Pareciera ser que para el caso de parásitos, la cita de Warwick & Somerfield (2008) debería interpretarse como que los “parásitos son menos iguales que otros animales”.

Un concepto recientemente introducido, la “biodiversidad oculta” (Luque, 2008) es usado para referirse a grupos específicos como bacterias que, por su tamaño, requieren técnicas específicas de observación, u otros metazoos que siendo de tamaño adecuado para su visualización a simple vista, no son observados por vivir enterrados o en hábitats específicos. Mucha de esta biodiversidad oculta resulta de vital importancia para la agricultura, salud humana, farmacología, etc. Al respecto se estima que apenas se conocen 6.000 de hasta los 1.000 millones de bacterias potencialmente utilizables en farmacología, medicina o biocombustibles. Sin embargo, además de las bacterias, esta diversidad se extiende a varios grupos de parásitos, cuya biodiversidad es sorprendente y está lejos de ser conocida. Los parásitos de hospederos de ambientes acuáticos están íntimamente ligados a las redes tróficas y circulan a través de los imbricados complejos de especies que las conforman. La presencia de

¹ Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad de Antofagasta. P.O. Box 170, Antofagasta, Chile.

² Departamento de Parasitología Animal. Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro. BR 23851970 Seropedica, RJ, Brazil.

parásitos, como ha sido comprobado de forma consistente, tiene, a través de diversos mecanismos, la capacidad de regular las poblaciones de los hospederos y pueden por tanto tener influencia decisiva en varios procesos ecológicos que actúan a este nivel y que tienen que ver con fenómenos tales como el calentamiento global, por ejemplo.

Lamentablemente en esta definición de “Biodiversidad oculta” no se ha considerado a los parásitos (Luque, 2008), forma de vida que es realmente exitosa y para la cual deberíamos generar un término específico: diversidad olvidada?. Diversidad no considerada? O quizás Diversidad perdida? Poulin & Morand (2004) sugieren un término sin explicitarlo al indicar “One type of organism often *misses out* on the diversity preservation bandwagon-parasites.....” (cursiva de los autores de este Editorial).

Una preocupación vital en el ámbito de la biodiversidad es la estimación de su pérdida por procesos de extinción, en particular dado el acelerado impacto antrópico a nivel global. Debe tenerse en cuenta que cada vez que se extingue una especie, se extinguen también sus parásitos, nuestro desconocimiento de esta forma de vida, comparada con los organismos de vida libre, nos impide responder a una pregunta crítica: cuando se extingue una especie, cuántas especies se extinguen realmente? Esta preocupación es incipiente en lo relacionados a los parásitos. Recientemente Muniz-Pereira *et al.* (2009) publicaron una checklist de helmintos parásitos de vertebrados amenazados de extinción (76 especies) en Brasil, incluyendo los hospederos acuáticos, registrando un total de 186 especies de parásitos que consecuentemente están amenazados de extinción, es decir hay casi 2,5 especies de parásitos por cada especie de hospedero amenazado. En otras palabras, si lamentablemente esas especies de hospederos se extinguen, serían en realidad 262 las formas de vida que desaparecerían.

Cuántos parásitos hay?

Estimar la diversidad de parásitos requiere, necesariamente, un estimador de la diversidad de hospedadores. Dobson *et al.* (2008) revisan y resumen el estado del arte en esta área del conocimiento. Una primera estimación realizada

por Rohde (1982), sugiere que alrededor del 40% de las especies son parásitas. Este estimado se genera a partir de la proporción de formas parásitas encontradas en los distintos grupos zoológicos, la que puede variar desde 0 o muy poco más hasta el 100% (i.e. Mesozoa, Acanthocephala). Poulin & Morand (2000, 2004) extrapolan a partir del análisis de especificidad parasitaria en vertebrados, sin duda el grupo mejor estudiado gracias a mamíferos y aves, pero deficitario en relación a peces, anfibios y reptiles, un estimador del número de especies que parasitan estos organismos, los valores dados indican que los parásitos helmintos son al menos un 50% más numerosos que sus hospedadores: 75.000 especies de parásitos versus 45.000 especies de hospedadores. Es de importancia notar que Poulin & Morand (2000, 2004) se refieren sólo a helmintos parásitos, quedando fuera de estos estimadores los artrópodos, así como protozoos. Más aún, la carencia de información para vertebrados tropicales es muy fuerte, lo que potencialmente sugiere que los valores de Poulin & Morand (2000, 2004) pueden corresponder a subestimados.

Sabemos que la mayor diversidad ictiológica del planeta está en la Región Neotropical, pero a pesar de los esfuerzos recientes de varios grupos o núcleos de investigación, la mayoría de especies de hospederos no tienen ningún estudio parasitológico (Luque & Poulin, 2007). Sin embargo es importante reconocer, que además del gran volumen de información desconocida, hay varios obstáculos para poder siquiera comenzar el estudio de la biodiversidad de parásitos en varias especies de peces. Sin contar con el problema conocido de “impedimento taxonómico” (falta de taxonomistas), existen los problemas conocidos de siempre: logística, recursos, restricciones conservacionistas, etc. Todos estos problemas dificultan la estimación de un posible número de parásitos en cualquier ecosistema acuático. Para el sistema de la Corriente de Humboldt (Chile-Perú), se ha estimado un aproximado de 650 especies de teleósteos (Pequeño, 1997; Chirichigno, 1998) y no más de 45 han sido extensivamente estudiadas bajo un prisma parasitológico!. Al decir extensivamente estudiados nos referimos a tamaños muestrales que nos aseguren con una adecuada confianza, que se ha capturado la mayoría de esta “diversidad oculta”, lo que obviamente nos lleva a estimar cuál es el número

mínimo de hospedadores que deben examinarse. La teoría ecológica entrega una serie de metodologías (ver por ejemplo Melo & Froehlich, 2001, para una discusión de métodos), una de las más simples de utilizar es la de curva acumulada de esfuerzo muestral (infracomunidades analizadas) vs. riqueza acumulada. En la Fig. 1 entregamos los resultados para 7 especies de peces analizados en Chile, observándose notorias diferencias, por ejemplo para el jurel *T. murphyi* en una muestra de tamaño 432, aparecen especies (aunque raras) en el ejemplar 431, lo que sugiere que para esta especie, este esfuerzo muestral es aún bajo, por el contrario para el congrio colorado [*Genypterus*

chilensis (Guichenot, 1848)], la última especie aparece en el ejemplar 62 de un total de 198 analizados. En general, para 4 de las especies consideradas, el número mínimo de peces a analizar es de alrededor de 60.

Por otro lado, de la Figura 2 se desprende que la riqueza específica, para este grupo de datos, pareciera no estar relacionada con el esfuerzo de muestreo. Para las costas de Chile, el número de especies de peces que superarían el valor crítico de 60 individuos analizados, no supera los 40. Es decir un escaso 6%!

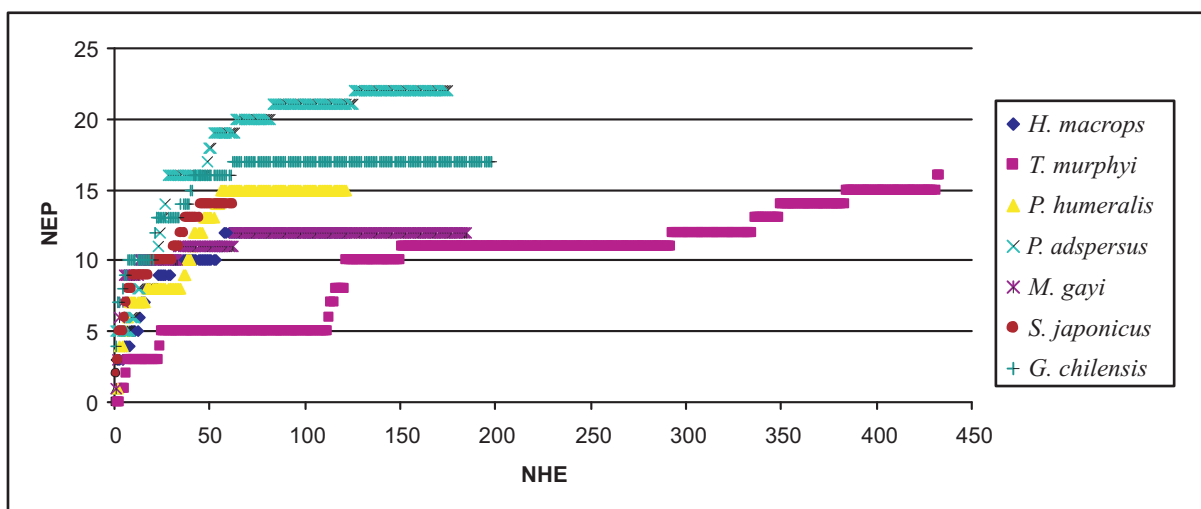


Figura 1. Curva de esfuerzo acumulado (NHE = Número de hospederos examinados) y riqueza específica (NEP = número de especies parasitas-Metazoa) para 7 especies de teleosteos en Chile. *H. macrops* = *Hippoglossina macrops* Steindachner, 1876; *T. murphyi* = *Trachurus murphyi* Nichols, 1920; *P. humeralis* = *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828); *P. adspersus* = *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867); *M. gayi* = *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848); *S. japonicum* = *Scomber japonicum* Houttuyn, 1782 y *G. chilensis* = *Genypterus chilensis* (Guichenot, 1848).

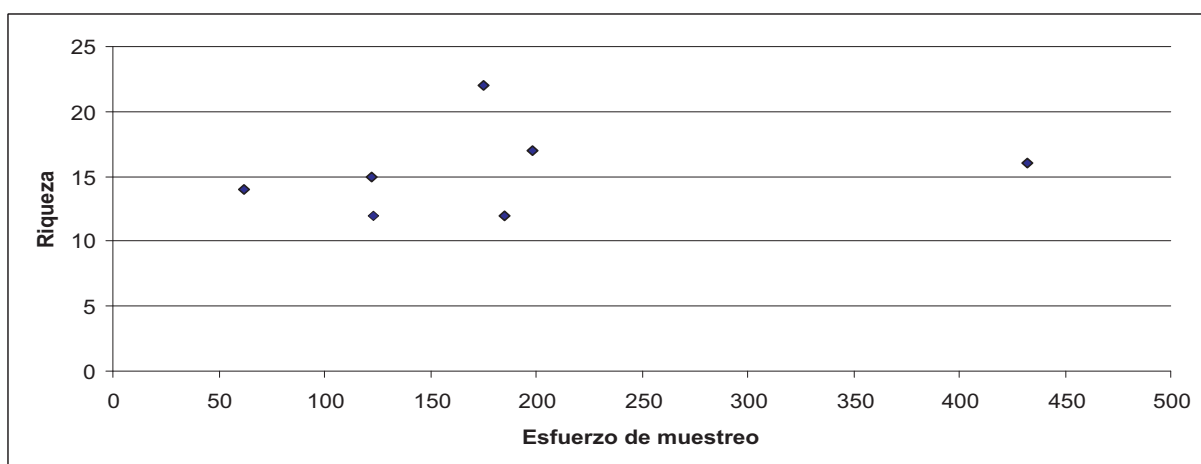


Figura 2. Relación entre esfuerzo de muestreo y riqueza parasitaria para 7 especies de peces en Chile.

Cribb (1994) relaciona el número promedio de especies parasitas por hospedador con el número medio de hospedadores utilizados por una especie parásita y el número potencial de hospedadores para generar un estimador de la riqueza parasitaria. Aplicando este estimador para peces del sistema de la corriente de Humboldt (Costas de Chile) se obtiene que el número de especies de digenea bordea las 1050 especies, de las que se conocen alrededor de 82 es decir algo menos del 8%. Un ejercicio similar indica que el número de especies de monogenea se acerca a 1320 especies. Es decir, tan sólo digenea y monogenea representan potencialmente 2370 especies...!! es decir 3,5 veces el número de especies hospedadoras, y faltan entre los metazoos cestoda, nematoda, acantocephala, hirudinea y crustacea.

Que sabemos realmente sobre Parásitos de peces en nuestra región?

Un adecuado instrumento para evaluar el nivel de conocimiento sobre el tema (en realidad para cualquier disciplina científica) es remitirse a ISI WEB of Sciences. Una búsqueda centrada en el último decenio, utilizando como criterios de búsqueda Fish Parasites y Marine Parasites + Perú y Chile así como también para Brazil, (Brasil) y Argentina, como indicadores de la productividad científica en nuestro ámbito, arroja los resultados indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la búsqueda de información publicada en Revistas ISI, período 2000-2010.

País	Total Artículos	Total citas	Promedio de citas	rango
Perú	8(*)	47 (**)	5.2	0-17
Chile	40	236	5.9	0-25
Brazil (+Brasil)	19	116	6.1	0-22
Argentina	18	108	6.0	0-22

(*) Seis artículos corresponden a Autores extranjeros.

(**) 44 corresponden a autores extranjeros.

Es indudable que hay una profunda asimetría en la producción científica en los países considerados, aunque sorprendentemente el número medio de citas por artículo no muestra una gran variabilidad entre países, considerando inclusive que cada artículo puede ocuparse de más de una especie de parásito y de hospedero. Si incluimos en la búsqueda otros países (Japón, Usa, Australia) el total de artículos fluctúa entre 39 y 78. Es realmente tan pobre nuestro nivel de

conocimientos? O en realidad existe una información “gris” no accesible en las bases de datos y que normalmente corresponde a Revistas locales, registros presentados en Congresos, tesis de pre-post grado y/o informes técnicos?. De ser esta la situación para Perú, es indudable que se deben hacer los esfuerzos necesarios para revertir esta situación, aunque parece que el principal problema es el bajo número de investigadores de parasitología acuática y la baja cantidad de recursos económicos para este tipo de investigaciones. Al respecto, durante el II Congreso Internacional de Parasitología Neotropical realizado en Lima-Perú entre los días 9 al 13 de Noviembre del 2010, organizado por la Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines (APHIA), se desarrolló un interesante e ilustrador foro referido a “Perspectivas de investigación en Parasitología Neotropical”, en el mismo se generó una importante discusión sobre la necesidad de publicar, pero publicar en revistas con visibilidad adecuada. En el foro se desterraron algunos mitos que a través de un razonamiento circular, justifican la no publicación en revistas de nivel: Para publicar en revistas de alto impacto hay que tener “conocidos”, yo no tengo “conocidos”, entonces no puedo publicar o: para publicar en revistas de impacto hay que pagar (esto puede ser cierto pero en muy pocas revistas, normalmente hay un cobro asociado a la impresión de figuras en color), no tengo recursos para pagar, por lo tanto no puedo publicar. Otro argumento es la falta de proficiencia en inglés o la dificultad para escribir artículos en este idioma, con la idea de que si el investigador no habla inglés no será capaz de publicar. Lo que lamentablemente no se discutió (falta de tiempo) fue el rol que debe cumplir NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY para revertir esta situación y dar la adecuada y necesaria visibilidad a la información parasitológica que se está generando. NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY tiene una gran fortaleza: es la ÚNICA revista dedicada específicamente a Helminología (Parasitología por extensión) que se publica en el Pacífico Sur Americano. La revista Ibero americana de Parasitología, continuadora de Parasitología Latinoamericana, que a su vez es continuadora de Parasitología al día, ha publicado artículos referidos a parasitología marina, pero su énfasis está en parasitología humana. Esta fortaleza está fuertemente ligada a una debilidad, cual es su baja visibilidad, lo que a su vez constituye una

amenaza: falta de interés de los investigadores por publicar en NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY. En tiempos en que el factor de impacto y otros índices de citación están en boga y son factores determinantes para las evaluaciones y para conseguir recursos para investigación, ciertamente esta debilidad se incrementa y puede ser mortal para la revista. Entonces, el gran desafío de NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY es incrementar su visibilidad, un primer paso debe ser la incorporación de la revista en un Índice reconocido (Scielo) primer paso para lograr una adecuada proyección internacional. Esta etapa debe estar apoyada en una incesante campaña de difusión que tenga como núcleo principal los miembros y los simpatizantes de este proyecto, apoyo que también se puede traducir en la publicación de artículos en NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY. Mientras tanto es de gran importancia mantener la frecuencia y la regularidad de la revista. De no cumplirse esta etapa crítica, en algún tiempo más deberemos lamentar la salida de circulación de la revista o ver como se transforma en depositaria de información sin mayor valor científico. Estamos seguros que el Directorio de APHIA hará todos los esfuerzos necesarios para fortalecer la revista y así tener un órgano de difusión científico de primer nivel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alheit, J & Bernal, P. 1993. *Effects of physical and biological changes on the biomass yield of the Humboldt Current ecosystem*. pp. 53-68. In Sherman, K, Alexander, LM & Gold, B.D. (Eds.) *Large Marine Ecosystems, stress, mitigation, and sustainability*. American Association for the Advancement of Science. Washington, D.C.
- Census of Marine Life. 2010. *Bibliographic data base*. En http://db.coml.org/comlrefbase/simple_search.php leído el 20 de noviembre del 2010.
- Chirichigno N. 1998. *Clave para identificar los peces marinos del Perú*. Instituto del Mar del Perú. Publicación Especial. 496 p.
- Cribb, T. 1994. *Ecology and diversity of digenean trematodes of reef and inshore fishes of Queensland*. International Journal of Parasitology, vol. 24, pp. 851-860.
- Dobson, A, Lafferty, KD, Kuris A, Hechinger RF & Jetz W. 2008. *Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts?* Proceedings of the National

Academy of Sciences of the United States of America, vol.105, pp. 11482–11489.

- Luque, JL. 2008. *Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad?*. The Biologist (Lima), vol. 6, pp. 5-7.
- Luque, JL & Poulin, R. 2007. *Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity*. Parasitology, vol.134, pp. 865-878.
- Melo, AS & Froehlich, CG. 2001 *Evaluation of methods for estimating macroinvertebrate species richness using individual stones in tropical streams*. *Freshwater Biology*, vol. 46, pp. 711-721.
- Muniz-Pereira, LC, Vieira FM & Luque, JL. 2009. *Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil*. *Zootaxa*, vol. 2123, pp.1–45.
- Pequeño, G. 1997. *Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: Addendum*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 32, pp. 77-94
- Poulin, R & Morand, S. 2000. *The diversity of parasites*. *The Quarterly Review of Biology*, vol. 75, pp. 277–293.
- Poulin, R & Morand, S. 2004. *Parasite Biodiversity*. Smithsonian, Washington, DC. 216 p.
- Rohde, K. 1982. *Ecology of Marine Parasites*. Australian Ecology Series, ed Heatwole H Univ of Queensland Press, St Lucia, QLD, Australia, 245 p.
- Warwick, RM & Somerfield, PJ. 2008. *All animals are equal, but some animals are more equal than others*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 366, pp. 184-186.

Recibido el 30 de noviembre del 2010.
Aceptado el 03 de diciembre del 2010.

Correspondence to author/Autor para correspondencia:

Marcelo E. Oliva

Instituto de Investigaciones Oceanológicas,
Universidad de Antofagasta. P.O. Box 170,
Antofagasta, Chile.

E-mail/Correo electrónico:
meoliva@uantof.cl