

Historia de las investigaciones científicas sobre sistemática de cefalópodos en Chile

Christian M. Ibáñez¹, Marco A. Vega² y Francisco Rocha³

¹ Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile. E-mail: ibanez.christian@gmail.com

² Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Santo Tomás, Iquique, Chile.

³ Departamento de Ecología y Biología Animal, Campus Lagoas-Marcosende, Universidad de Vigo, E-36310, Vigo, España.

El interés por los cefalópodos se remonta a la antigua Grecia clásica donde Aristóteles, entre otros, dio nombre al filo Mollusca (animales de cuerpo blando) (Guerra, 2000). Posteriormente, en el siglo XVII numerosos naturalistas, tales como Linneo, Cuvier, Lamarck y Molina, identificaron y describieron gran cantidad de cefalópodos utilizando el sistema binomial de clasificación (Guerra, 2000).

Los primeros registros de la presencia de moluscos cefalópodos en aguas chilenas se remontan a los siglos XVIII y XIX con los trabajos de Molina (1782), d'Orbigny (1835-1847) y Hupé (1854). Posteriormente, durante las primeras décadas del siglo XX, el conocimiento de las especies presentes frente a las costas de Chile se enriqueció debido a varias expediciones científicas entre las cuales destacan los trabajos de Pfeffer (1912), Odhner (1922, 1926) y Thore (1959). Durante las décadas de 1960 a 1990 se publican numerosos trabajos de extranjeros (principalmente rusos y norteamericanos) que realizaron importantes contribuciones a la sistemática de cefalópodos colectados en el océano Pacífico, de estos recalamos las publicaciones de Roper y Young (1967, 1968), Young y Roper (1968), Nesis (1972, 1987, 1993), Clarke *et al.* (1976), Wormuth (1976), Voss (1979, 1980, 1982, 1985, 1988), Redher (1980), Roper *et al.* (1984), Okutani y Kuroiwa (1985), Okutani y Clarke (1985), Nesis y Nikitina (1986), Nesis y Nikitina (1992) y Alexeyev (1994a, 1994b). Al mismo tiempo aparecen algunos investigadores chilenos interesados en los cefalópodos presentes en nuestras costas, los cuales reportan varias especies de pulpos, sepiólidos y calamares (Codoceo, 1975; Retamal y Orellana, 1977; Prado, 1983; Andrade, 1987; Rocha *et al.*, 1991; Rocha, 1992).

Toda esta información sobre los cefalópodos de aguas chilenas estaba dispersa y no existía alguna recopilación hasta 1997, cuando fue publicada la primera revisión actualizada sobre este grupo de moluscos en las costas de Chile realizada por Rocha (1997). Este autor recopila la presencia de un total de 92 especies y 29 familias, asociadas a zonas oceánicas (72), costeras (14) e insulares (6) del país. Además, en este trabajo se destaca la existencia de *Callistoctopus rapanui* (Voss, 1979) como especie endémica para isla de Pascua, y se enfatiza la importancia de tres especies de las 16 consideradas como recursos pesqueros potenciales en aguas chilenas: *Octopus mimus* Gould, 1852, *Doryteuthis gahi* (d'Orbigny, 1835) y *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835). De estas tres especies, hay que destacar el caso de *O. mimus* como indicativo de la confusión que existía en Chile sobre las especies de cefalópodos existentes en sus aguas. A finales de los 80's y principio de los 90's se inició la explotación pesquera del recurso pulpo en el norte de Chile y Perú, el cual se explotaba y comercializaba como la especie de pulpo europea *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, sin que existieran en ese entonces estudios profundos sobre la identidad de la especie que se explotaba. Gracias a la realización de un curso internacional sobre cefalópodos en la Universidad Arturo Prat de Iquique en 1991, ejemplares de esta especie fueron estudiados por expertos taxónomos, lo que permitió determinar que el pulpo del norte de Chile y Perú no era *O. vulgaris*, sino "el pulpo de los Changos", *O. mimus*, especie redescrita por Guerra *et al.* (1999). Debido a las carencias de la descripción original y a que se necesitaba de un holotipo de la especie, se designó un neotipo a partir de uno de los ejemplares estudiados. Posteriormente, se verificó con datos moleculares que esta especie no correspondía a *O. vulgaris* (Söller *et al.*, 2000; Wanke *et al.*,

2000, 2004) como se pensaba en años anteriores (ver Roper *et al.*, 1984). Sin embargo, recientes evidencias moleculares y morfológicas señalan la presencia de *O. vulgaris* tanto en Ecuador como Chile (datos no publicados).

A comienzos del siglo XXI, la investigación sobre cefalópodos en Chile fue impulsada por la aparición de nuevos científicos interesados en este grupo y al creciente interés pesquero y acuícola que despertan tanto en el norte como en el sur del país. En este contexto, Vega *et al.* (2000) hacen una reseña de la historia de la investigación científica enfocada a los cefalópodos en aguas chilenas y además entregan un completo listado de referencias bibliográficas. Posteriormente, Vega *et al.* (2001) incluyen nuevos registros e incrementan la lista de Rocha (1997) de 92 a 98 especies, la cual fue recientemente aumentada a 110 especies distribuidas en 32 familias (Vega, 2009). Es importante notar que en todos estos casos, los propios autores señalan el grave problema taxonómico existente en varias especies de aguas chilenas, que junto a la carencia de datos, aparte de algunas citas, hacían problemática su inclusión en los listados (*e.g.*, Rocha, 1997). De esta manera, el número de especies de estas listas experimentó cambios con el trabajo de Norman y Hochberg (2005), quienes realizaron una revisión de los pulpos Octopodidae del mundo. Estos autores resolvieron varios problemas taxonómicos de las especies presentes en Chile y concluyeron que de las 374 especies en el mundo, descritas hasta esa fecha, sólo 186 son válidas. También los trabajos de Bolstad (2007, 2008, 2010) y Vecchione *et al.* (2005) han contribuido a clarificar la sistemática de los calamares de la familia Onychoteuthidae y Loliginidae presentes en Chile.

En la última década se ha incrementado el interés científico y comercial por los cefalópodos en aguas chilenas, donde se ha llegado a evaluar el potencial pesquero de los recursos de cefalópodos del país (Rocha y Vega, 2003). Al mismo tiempo, se han desarrollado varios proyectos de investigación, tanto de ciencia básica como aplicada, enfocados principalmente al conocimiento de la biología, ecología y cultivo de los cefalópodos. Recientemente, Ibáñez *et al.* (2006) describen una nueva especie de pulpo de profundidad *Muusoctopus longibrachus* (Ibáñez, Sepúlveda y Chong, 2006) y posteriormente se redescubre al pulpito *Robsonella fontaniana* (d'Orbigny, 1834) (Ibáñez *et al.*, 2008). De la misma forma, Vega *et al.* (2007) revisan los pulpos del archipiélago de Juan Fernández y sugieren la presencia de dos nuevas especies. Tomando en cuenta todos estos

antecedentes, Ibáñez *et al.* (2009) revisan el listado de especies presentes en Chile, tomando en cuenta todos los problemas taxonómicos detectados, determinando que existen 84 especies presentes en Chile, excluyendo las especies insulares. A su vez, estos autores realizaron un completo análisis biogeográfico del grupo en aguas chilenas con objeto de detectar sus patrones de distribución, los que resultaron ser similares a los ya descritos para otros taxa marinos frente a Chile. Finalmente, Ibáñez *et al.* (2010) hacen una completa revisión de la bibliografía sobre sistemática, taxonomía y distribución geográfica de cefalópodos de zonas costeras y oceánicas (desde el litoral hasta 200 millas náuticas) y zonas insulares (archipiélago de Juan Fernández, isla de Pascua e isla Sala y Gómez).

Un aspecto que ha despertado especial interés en los últimos años es el desarrollo de las técnicas de cultivo de pulpo para la acuicultura. En este sentido, varios grupos de investigación en Chile han realizado diversos avances sobre la biología y el cultivo de *O. mimus*, en el norte de Chile, y tanto de *Robsonella fontaniana* como de *Enteroctopus megalocythus* (Gould, 1852) en el sur de Chile, con el objetivo de desarrollar su cultivo industrial. Desde fines de los 90's varios proyectos han sido otorgados por el gobierno de Chile con este fin, siendo publicados varios trabajos sobre diversos aspectos reproductivos, fisiológicos y del cultivo de estas especies (Olivares *et al.*, 1997, 2001, 2003; Zamora y Olivares, 2004; Pérez *et al.*, 2006; González *et al.*, 2008; Uriarte *et al.*, 2009, 2010). Aunque todavía no se ha logrado pasar del cultivo experimental al industrial, es destacable el esfuerzo que se realiza, el cual pone a Chile como uno de los países destacados en los estudios sobre cultivo industrial de cefalópodos a nivel mundial.

Aún así queda mucho por investigar sobre los cefalópodos en Chile. Por ejemplo, hay que aclarar definitivamente qué especies están presentes y cuantas son realmente. Con respecto a las especies de importancia económica, de las que más se conoce, se debe incrementar la investigación para hacer un uso racional de estos recursos marinos. Asimismo, los estudios sobre el cultivo industrial de los cefalópodos abren un futuro potencial para esta industria en el país.

Considerando todo esto, y dado que en la actualidad no sólo se está investigando la sistemática de los cefalópodos en Chile, sino que además se han publicado muchos trabajos sobre su biología, ecología, evolución, pesquerías y cultivo, se podría decir que ahora estamos en la era de oro de las investigaciones de cefalópodos en Chile.

Referencias bibliográficas

- Alexeyev, D.O. 1994a. New data on the distribution and biology of squids from the Southern Pacific. *Ruthenica* 4(2): 151-166.
- Alexeyev, D.O. 1994b. *Enoploteuthis* (*Paraenoploteuthis*) *semilineata*, a new species of squid (Cephalopoda, Oegopsida, Enoploteuthidae) from the Southern Pacific. *Ruthenica* 4(2): 167-171.
- Andrade, H. 1987. Distribución batimétrica y geográfica de macroinvertebrados del talud continental de Chile central. *Ciencia y Tecnología del Mar* 11: 61-94.
- Bolstad, K.S. 2007. Systematics and distribution of the New Zealand onychoteuthid fauna (Cephalopoda: Oegopsida), including a new species, *Notonykia nesisi* sp. nov. *Reviews of Fish Biology and Fisheries* 17: 305-335.
- Bolstad, K.S. 2008. Two new species and a review of the squid genus *Onychoteuthis* Lichtenstein 1818 (Oegopsida: Onychoteuthidae) from the Pacific Ocean. *Bulletin of Marine Science* 83: 481-529.
- Bolstad, K.S. 2010. Systematics of the Onychoteuthidae Gray, 1847 (Cephalopoda: Oegopsida). *Zootaxa* 2696: 1-186.
- Clarke, M. R., N. MacLeod y O. Paliza. 1976. Cephalopod remains from the stomachs of Sperm Whales caught off Peru and Chile. *Journal of Zoology* (London) 180: 477-493.
- Codoceo, M. 1975. *Tremoctopus violaceus gracilis* (Eydoux and Souleyet, 1852) en Juan Fernández. (Mollusca: Cephalopoda: Tremoctopodidae). *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile* 19: 8-10.
- d'Orbigny, A. 1835-47. *Voyage dans l'Amérique Meridionale*, V, exécuté pendant les années 1826-33. 5(3: Mollusques): 180-200.
- González, M.L., S E Arriagada, D.A. López y M.C. Pérez. 2008. Reproductive aspects, eggs and paralarvae of *Robsonella fontianus* (d'Orbigny, 1834). *Aquaculture Research* 39: 1569-1573.
- Guerra, A. 2000. Sistemática y taxonomía de los cefalópodos: una breve visión histórica. *Amici Molluscarum* 8: 14-17.
- Guerra, A., T. Cortéz y F. Rocha. 1999. Redescipción del pulpo de los Changos, *Octopus mimus* Gould, 1852, del litoral chileno-peruano (Mollusca, Cephalopoda). *Iberus* 17(2): 37-57.
- Hupé, L.H. 1854. Fauna chilena, Moluscos. En: C. Gay. *Historia Física y Política de Chile*. Santiago, Zoología, 8: 1-499.
- Ibáñez, C.M., M.A. Vega, C. Osorio y F. Rocha. 2010. Mollusca, Cephalopoda. En: Palma, S., P. Báez y G. Pequeño (eds.). *Bibliografía sobre Biodiversidad Acuática de Chile*, Comité Oceanográfico Nacional, Valparaíso. pp. 149-155.
- Ibáñez, C.M., P.A. Camus y F. Rocha. 2009. Diversity and distribution of cephalopod species of the coast off Chile. *Marine Biology Research* 5: 374-384.
- Ibáñez, C.M., R. D. Sepúlveda y J. Chong. 2006. A new species of *Benthoctopus* Grimpe 1921 (Cephalopoda: Octopodidae) from the southeastern Pacific Ocean. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 119 (3): 355-364.
- Ibáñez, C.M., R.D. Sepúlveda, J. Guerrero y J. Chong. 2008. Redescription of *Robsonella fontianiana* (Cephalopoda: Octopodidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(3):617-624.
- Nesis, K.N. 1972. Oceanic cephalopods of the Peru Current: Horizontal and vertical distribution. *Oceanology* 12: 426-437.
- Nesis, K.N. 1987. *Cephalopods of the world*. T.F.H. Publications Inc. Ltd., Neptune City, New Jersey, 351 pp.
- Nesis, K. N. 1993. Cephalopods of seamounts and submarine ridges. pp. 365-373. En: T. Okutani, R. K. O'Dor y T. Kubodera (eds.). *Recent Advances in Fisheries Biology*. Tokai University Press, Tokyo, 752 pp.
- Nesis, K.N. y I.V. Nikitina. 1986. New genus and species of squid of the family Neoteuthidae (Cephalopoda, Oegopsida) from the southeastern part of the Pacific Ocean. *Zoologicheskii Zhurnal* 65: 290-294.
- Nesis, K.N. y I.V. Nikitina. 1992. New records of oceanic squids *Walvisteuthis virilis* Nesis et Nikitina, 1986 and *Nototeuthis dimegacotyle* Nesis et Nikitina, 1986 (Cephalopoda, Oegopsida) from the South Atlantic and the South Pacific. *Ruthenica* 2(1): 55-58.
- Norman, M.D. y F.G. Hochberg. 2005. The current state of octopus taxonomy. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin* 66: 127-154.
- Odhner, N.H. 1922. Mollusca from Juan Fernández and Easter Island. En: C. Skottsberg (ed.). *The Natural History of Juan Fernández and Easter Island* 1(3): 219-253.

- Odhner, N.H. 1926. Mollusca from Juan Fernández and Easter Island addenda. En: C. Skottsberg (ed.). The Natural History of Juan Fernández and Easter Island 3(22): 481-482.
- Olivares, A., E. Bustos-Obregón, A.V. Castillo y R. Zúñiga. 2003. Variaciones del funcionamiento testicular en *Octopus mimus* adultos. International Journal of Morphology 21(4): 315-323.
- Olivares, A., M. Zamora, P. Portilla y O. Zúñiga. 2001. Estudio histológico de la ovogénesis y maduración ovárica en *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopodidae) de la II Región de Chile. Estudios Oceanológicos 20:13-22.
- Olivares, A., O. Zúñiga, G. Castro, C. Segura y J. Sánchez. 1997. Bases biológicas para el manejo de *Octopus mimus*: reproducción y crecimiento. Estudios Oceanológicos 15: 61-74.
- Okutani, T. y M.R. Clarke. 1985. Identification key and species description for Antarctic squids. Biomass 21: 1-57.
- Okutani, T. y M. Kuroiwa. 1985. The first occurrence of *Nototodarus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from off Chile, Southeast Pacific (Preliminary report). Venus 44(2): 95-102.
- Pérez, M.C., D.A. López, K. Aguila y M.L. González. 2006. Feeding and growth in captivity of the octopus *Enteroctopus megalocyathus* Gould, 1852. Aquaculture Research 37: 550-555.
- Pfeffer, G. 1912. Die Cephalopoden der Plankton-Expedition. Zugleich eine monographische übersicht der Oegopsiden cephalopoden. Verlag von Lipsius and Tischer, Kiel and Leipzig. 825 pp.
- Prado, R. 1983. Nota sobre cefalópodos decápodos colectados alrededor de las islas de Pascua y Salas y Gómez. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 54: 159-162.
- Rehder, H.A. 1980. The Marine Mollusks of Easter Island (Isla de Pascua) and Salas y Gómez. Smithsonian Contributions to Zoology 289: 1-167.
- Retamal, M.A. y M. Orellana. 1977. Contribución al conocimiento de los Cephalopoda chilenos: Decapoda y Vampyromorpha de la Trinchera Perú-Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 51: 253-259.
- Rocha, F. 1992. *Chiroteuthis veranyi* frente a la isla Mocha (Mollusca, Cephalopoda, Teuthoidea). Comunicaciones del Museo Regional de Concepción 6: 31-33.
- Rocha, F. 1997. Cephalopods in Chilean waters, a review. Malacological Review 30: 101-113.
- Rocha, F., O. Poblete y N. Bahamonde. 1991. Cefalópodos en contenidos gástricos de *Merluccius Australis polylepis* Ginsburg y *Macruronus magellanicus* Lönnberg. Investigación Pesquera 36: 51-65.
- Rocha, F. y M.A. Vega. 2003. Overview of cephalopod fisheries in Chilean waters. Fisheries Research 60: 151-159.
- Roper, C.F.E., M.J. Sweeney y C.E. Nauen. 1984. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. Fao Fisheries Synopsis 125(3): 1-277.
- Roper, C.F.E. y R.E. Young. 1967. A review of the Valbyteuthidae and an evaluation of its relationship with the Chiroteuthidae (Cephalopoda: Oegopsida). Proceedings of the United States National Museum 123(3612): 1-9.
- Roper, C.F.E. y R.E. Young. 1968. The family Promachoteuthidae (Cephalopoda: Oegopsida). I. A Re-evaluation of its systematic position based on new material from Antarctic and adjacent waters. Antarctic research series 11: 203-214.
- Söller, R., K. Warnke, U. Saint-Paul y D. Blohm. 2000. Sequence divergence of mitochondrial DNA indicates cryptic biodiversity in *Octopus vulgaris* and supports the taxonomic distinctiveness of *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopodidae). Marine Biology 136: 29-35.
- Thore, S. 1959. Cephalopoda. Rep. Lund Univ. Chile Expedition, 1948-49. 33: 1-20.
- Uriarte, I., O. Zúñiga, A. Olivares, V. Espinoza, V. Cerna, A. Fariás y C. Rosas. 2009. Morphometric changes and growth rate during embryonic development of *Robsonella fontaniana*. Vie et Milieu 59: 315-323.
- Uriarte, I., J. Hernández, J. Dörner, K. Paschke, A. Fariás, E. Crovetto y C. Rosas. 2010. Rearing and Growth of the Octopus *Robsonella fontaniana* (Cephalopoda: Octopodidae) From Planktonic Hatchlings to Benthic Juveniles. Biological Bulletin 218: 200-210.
- Vecchione, M., E. Shea, S. Bussarawit, F. Anderson, D. Alexeyev, C.-C. Lu, T. Okutani, M. Roeleveld, C. Chotiyaputta, C. Roper, E. Jorgensen y N. Sukramongkol. 2005. Systematics of Indo-Pacific Loliginids. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin 66: 23-26.

- Vega, M. A. 2009. Cefalópodos de aguas chilenas: Sistemática y biogeografía. RIL Editores. 285 pp.
- Vega, M.A., S. Letelier y E. Carreño. 2001. Colección de cefalópodos del Museo Nacional de Historia Natural: catálogo especies de aguas chilenas. Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile, Publicación Ocasional 57: 1-88.
- Vega, M.A., C. Osorio y F. Rocha. 2000. Índice bibliográfico sobre biodiversidad acuática de Chile: Cephalopoda (Mollusca). *Ciencia y Tecnología del Mar* 23: 139-144.
- Vega, M.A., F. Rocha y C. Osorio. 2007. Resultados preliminares sobre un estudio de los octópodos del archipiélago de Juan Fernández. *Ciencia y Tecnología del Mar* 30: 63-73.
- Voss, G.L. 1979. *Octopus rapanui*, new species, from Easter Island (Cephalopoda: Octopoda). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 92: 360-367.
- Voss, N.A. 1980. A generic revision of the Cranchiidae (Cephalopoda; Oegopsida). *Bulletin of Marine Science* 30: 365-412.
- Voss, G.L. 1982. *Grimpoteuthis bruuni*, a new species of finned octopod (Octopoda: Cirrata) from the southeastern Pacific. *Bulletin of Marine Science* 32: 426-433.
- Voss, N.A. 1985. Systematics, biology and biogeography of the cranchiid cephalopod genus *Teuthowenia* (Oegopsida). *Bulletin of Marine Science* 36: 1-85.
- Voss, G.L. 1988. The biogeography of the deep-sea Octopoda. *Malacologia* 29(1): 295-307.
- Warnke, K., R. Söller, D. Blohm y U. Saint-Paul. 2000. Rapid differentiation between *Octopus vulgaris* Cuvier (1797) and *Octopus mimus* Gould (1852), using randomly amplified polymorphic DNA. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 38: 119-122.
- Warnke, K., R. Söller, D. Blohm y U. Saint-Paul. 2004. A new look at geographic and phylogenetic relationships within the species group surrounding *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda): indications from mitochondrial DNA nucleotide sequences. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 42: 306-312.
- Wormuth, J.H. 1976. The biogeography and numerical taxonomy of the oegopsid squid family Ommastrephidae in the Pacific Ocean. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California* 23: 1-90.
- Young, R.E. y C.F.E. Roper. 1968. The Batoteuthidae, a new family of squid (Cephalopoda; Oegopsida) from Antarctic waters. *Antarctic Research Series* 11: 185-202.
- Zamora, M. y A. Olivares. 2004. Variaciones bioquímicas e histológicas asociadas al evento reproductivo de la hembra de *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda). *International Journal of Morphology* 22(3): 207-216.