

***Echinolittorina peruviana* (Lamarck, 1822): antecedentes de la especie**

Viviana M. Castillo y Donald I. Brown

Laboratorio de Biología de la Reproducción y del Desarrollo, Departamento de Biología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

E-mail: vm.castillo.b@gmail.com

Clasificación

Clase Gastropoda Cuvier, 1795
Subclase Orthogastropoda Ponder y Lindberg, 1997
Superorden Caenogastropoda Cox, 1960
Orden Sorbeoconcha Ponder y Lindberg, 1997
Suborden Hypsogastropoda Ponder y Lindberg, 1997
Infraorden Littorinimorpha Golikov y Starobogatov, 1975
Superfamilia Littorinoidea Children, 1834
Familia Littorinidae Gray, 1840
Subfamilia Littorininae Children, 1834
Género *Echinolittorina* Habe, 1956

Sinonimia

Para *Echinolittorina peruviana* (Lamarck, 1822) se han recuperado de la literatura los siguientes sinónimos (Reid, 2002a; Guzmán *et al.*, 1998):

Phasianella peruviana Lamarck, 1822
Littorina peruviana Gray, 1839
Turbo zebra Wood, 1828
Littorina zebra Phillipi, 1847
Littorina zebra var. *nana* Nevill, 1885
Littorina (Melaraphe) peruviana Tryon, 1887
Littorina (Austrolittorina) peruviana Rosewater, 1970
Nodilittorina peruviana Bandel y Kadolsky, 1982
Nodilittorina (Echinolittorina) peruviana Reid, 1989

Descripción

La concha de animales sexualmente maduros de *E. peruviana* alcanza una altura que fluctúa entre 6 mm (Jordán y Ramorino, 1975) y 23,8 mm (Reid, 2002a); es de forma globosa, de espira generalmente baja y puntiaguda (Guzmán *et al.*, 1998). El perfil es cóncavo cerca del ápice, pero se erosiona generalmente. Los individuos juveniles presentan un perfil poco anguloso teniendo un aspecto más redondeado (Reid, 2002a). La concha está formada por cuatro anfractos (Fig. 1A), los que están separados entre sí por una sutura profunda. Tiene una abertura ovalada amplia de color púrpura a negro

en cuya base interna se observa una línea blanca, curvada hacia la columela, que es cóncava a recta de color café lechoso o muy oscuro (Guzmán *et al.*, 1998). La protoconcha no se observa (Reid, 2002a). Los individuos adultos poseen externamente una coloración muy característica, con líneas blancas y negras verticales en forma de zigzag (Guzmán *et al.*, 1998; Reid, 2002a); en cambio, los juveniles son de color negro (Jordán y Ramorino, 1975). La cabeza y los tentáculos son de color negro, con un borde blanco alrededor del ojo; la rádula tiene una longitud que fluctúa entre 2,8 y 3,4 mm (Reid, 2002a).

Distribución geográfica

Su distribución latitudinal, según distintos autores, tiene como límite sur Valparaíso (Chile) (Marincovich, 1973; Álamo y Valdivieso, 1987); sin embargo, Aldea y Valdovinos (2005) recientemente extendieron la distribución hasta Isla Mocha (Chile). En lo que respecta al límite norte se observan diferentes registros. Marincovich (1973) la cita desde Paita (5° 5'28"S, 81° 6'23"O) (Perú) hasta Valparaíso (33° 1'S, 71° 38'O) (Chile), mientras que Álamo y Valdivieso (1987) indican Panamá y Keen (1971) menciona a esta especie sólo para las costas ecuatorianas.

Hábitat

Echinolittorina peruviana es característica de la zona intermareal, siendo abundante en las costas rocosas, tanto expuestas como protegidas (Jordán y Ramorino, 1975). De igual modo, ha sido descrita en la zona supralitoral (Guzmán *et al.*, 1998), viviendo generalmente en grupos donde los individuos reciben la humedad que aportan las olas al romper en las rocas, aunque es capaz de resistir

fuertemente la desecación, cuando se encuentran en sectores donde queda muy expuesta al sol por largos períodos, durante los ciclos de mareas más bajas (Guzmán *et al.*, 1998). Los juveniles de la especie ocupan rocas menos expuestas a la acción del oleaje, en pequeñas grietas donde se protegen y mantienen la humedad. Por otra parte, se ha demostrado que la habilidad termorreguladora de los individuos de esta especie está influida por las condiciones ambientales locales, las cuales podrían ser determinantes para la efectividad de los mecanismos de termorregulación; de este modo, la conformación de grupos tiene efectos significativos principalmente sobre la tasa de pérdida de agua y en la temperatura grupal de los individuos (Rojas *et al.*, 2000). Así, existe una relación positiva entre el tamaño de los grupos y la temperatura grupal; en cambio, hay una relación negativa entre el tamaño de los grupos y la tasa de pérdida de agua (Rojas *et al.*, 2000).

Aspectos reproductivos

Echinolittorina peruviana es una especie gonocórica de fecundación interna con un sistema reproductor adaptado para la cópula. La especie no presenta dimorfismo sexual en lo que respecta a la concha; pero hay dimorfismo sexual externo al observar las partes blandas representado por un pene cónico en los machos y coloración de la gónada rosado en las hembras (Fig. 1B) y anaranjado en los machos (Fig. 1C) (Castillo, 2006; Castillo y Brown, 2008).

En ambos sexos la gónada forma un complejo con la glándula digestiva (de color café oscuro) que presenta una morfología cónica espiralada con patrón de distribución heterogénea, de esta manera, la gónada se encuentra ramificada entre los túbulos de la glándula digestiva, dando un aspecto abigarrado al complejo gónada-glándula digestiva que es observable a nivel macroscópico (Fig. 1B-C) e histológico. La gónada masculina se ramifica entre los túbulos de la glándula digestiva; ubicándose sobre el resto de la masa visceral, le sigue la vesícula seminal organizada como un conducto enrollado hasta el extremo posterior del músculo columelar. Hacia anterior y abierta hacia la cavidad paleal, se localiza la glándula prostática sobre el músculo columelar; hacia anterior se ubica el surco espermático que recorre el cuello del animal y asciende por el lado dorsal desde la base del pene hasta el extremo distal. El pene se ubica en la base del tentáculo ocular derecho y corresponde a una estructura cónica de color blanco. Hacia anterior adyacente a su base, hay un complejo

glandular compuesto por un proceso mamiforme y anexa a éste hay una región glandular discoidal (Castillo y Brown, 2008). Al igual que la mayoría de los representantes de Littorinidae, *E. peruviana* presenta dimorfismo espermático con euespermatozoides filiformes que tienen una longitud que fluctúa entre 57-64 μm de acuerdo a Reid (2002a) o 65-80 μm según Jordán y Ramorino (1975); y paraespermatozoides voluminosos y aflagelados (ver ejemplos en Buckland-Nicks *et al.*, 2000) cuya longitud fluctúa entre 11-18 μm (Reid, 2002a) o 25 μm (Jordán y Ramorino, 1975).

Echinolittorina peruviana produce gametos maduros durante todo el año. Las hembras producen huevos completamente desarrollados cuando alcanzan una talla mayor a 8 mm de longitud de la concha (Jordán y Ramorino, 1975). El sistema reproductor femenino consta de un oviducto paleal con una bursa copulatrix cuya abertura está cerca de su extremo posterior extendiéndose en línea recta dorsal a la glándula de la albúmina (Reid, 2002a). La cópula se realiza durante el día en marea baja con oleaje moderado y en sustratos húmedos (Jordán y Ramorino, 1975). Las hembras ovipositan cápsulas planctónicas transparentes y de aspecto gelatinoso, cuyo diámetro fluctúa entre 336-421 μm (Reid, 2002a) y alberga sólo un ovocito (Jordán y Ramorino, 1975; Reid, 2002a) de 84-89 μm de diámetro (Jordán y Ramorino, 1975). Las larvas son de tipo planctotróficas (Jordán y Ramorino, 1975).

Sistemática

Durante mucho tiempo se utilizó el nombre científico *Littorina (Austrolittorina) peruviana* Rosewater, 1970 para identificar a esta especie. Posteriormente, Reid (1989) realizó una reclasificación tomando caracteres morfológicos de los representantes de *Littorinidae* designando la especie como *Nodilittorina (Echinolittorina) peruviana*, ya que las características morfológicas de la concha, la morfología peneana y la posición de la bursa copulatrix de esta especie son característicos del género *Nodilittorina* von Martens, 1897. A pesar de realizarse un intento posterior para reconstruir una filogenia basado en análisis de parsimonia utilizando caracteres morfológicos en especies de *Littorinidae* (Reid, 2002b); la resolución de este análisis fue muy limitada y no pudo identificar a *Echinolittorina* Habe, 1956 como un grupo monofilético. Sin embargo, en un análisis molecular posterior fue demostrado que *Nodilittorina* es polifilético y que *Echinolittorina* constituye un género independiente de *Nodilittorina* y que

comprende 50 especies listadas previamente bajo el género *Nodilittorina* (Williams *et al.*, 2003). Más recientemente, se incluyó a otras nueve especies adicionales en este género en un análisis filogené-

tico molecular del género *Echinolittorina* (Williams y Reid, 2004). Con estos antecedentes, a partir del año 2003 esta especie se identifica como *Echinolittorina peruviana*.



Figura 1. *Echinolittorina peruviana*. A, concha en vista dorsal, ventral y lateral (de izquierda a derecha). B, ejemplar hembra luego de ser removido de su concha. C, ejemplar macho luego de ser removido de su concha. Abreviaciones: g, gónada; gd, glándula digestiva; p, pene. Barras de escala A, 4 mm, B-C, 3 mm.

Referencias bibliográficas

Álamo, V.V. y V. Valdivieso. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Boletín extraordinario Instituto del Mar del Perú. 205 pp.

Aldea, C. y C. Valdovinos. 2005. Moluscos del intermareal rocoso del centro-sur de Chile (36°-38°S): Taxonomía y clave de identificación. *Gayana* 69(2): 364-396.

- Buckland-Nicks, J., J. Healy, B. Jamieson y S. O'Leary. 2000. Paraspermatogenesis in *Littoraria (Palustorina) articulata*, with reference to other Littorinidae (Littorinoidea, Caenogastropoda). *Invertebrate Biology* 119(3): 254-264.
- Castillo, V.M. 2006. Organización gonadal y anatomía microscópica del sistema reproductor masculino de *Echinolittorina peruviana* (Lamarck, 1822) (Mollusca: Mesogastropoda). Tesis de Licenciado en Educación y título de Profesor de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile. 115 pp.
- Castillo, V.M. y D.I. Brown. 2008. Microscopic anatomy of the male reproductive system in *Echinolittorina peruviana* (Mollusca: Caenogastropoda). *International Journal of Morphology* 26(2): 423-432.
- Guzmán, N., S. Saá y L. Ortlieb. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, área 23° Sur (Chile). *Estudios Oceanológicos* 17: 17-86.
- Jordán, J. y L. Ramorino. 1975. Reproducción de *Littorina (A.) peruviana* (Lamarck, 1822) y *Littorina (A.) araucana* Orbigny, 1840. *Revista de Biología Marina* 15(3): 227-261.
- Keen, A.M. 1971. Sea shells of tropical West America. Stanford University Press, Stanford (California). 1064 pp.
- Marincovich, L. 1973. Intertidal mollusks of Iquique-Chile. *Natural History Museum Los Angeles County Science Bulletin* 16: 1-49.
- Reid, D. 1989. The comparative morphology, phylogeny and evolution of the gastropod family *Littorinidae*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 324:1-110.
- Reid, D. 2002a. The genus *Nodilittorina* von Martens, 1897 (Gastropoda: Littorinidae) in the Eastern Pacific Ocean, with a discussion of biogeographic provinces of the rocky-shore fauna. *The Veliger* 45(2): 85-170.
- Reid, D. 2002b. Morphological review and phylogenetic analysis of *Nodilittorina* (Gastropoda: Littorinidae). *Journal of Molluscan Studies* 68: 259-281.
- Rojas, J.M., J.M. Fariña, R. Soto y F. Bozinovic. 2000. Variabilidad geográfica en la tolerancia térmica y economía hídrica del gastrópodo intermareal *Nodilittorina peruviana* (Gastropoda: Littorinidae, Lamarck, 1822). *Revista Chilena de Historia Natural* 73(3): 543-552.
- Williams, S. y D. Reid. 2004. Speciation and diversity on tropical rocky shores: A global phylogeny of snails of the genus *Echinolittorina*. *Evolution* 58(10): 2227-2251.
- Williams, S., D. Reid y D. Littlewood. 2003. A molecular phylogeny of the *Littorininae* (Gastropoda: Littorinidae): Unequal evolutionary rates, morphological parallelism, and biogeography of the Southern Ocean. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28: 60-68.