

## Las almejas pata de mula (Arcidae) de Sinaloa, México

María Isabel Sotelo González<sup>1\*</sup>, Rebeca Sánchez Cárdenas<sup>2</sup>, Manuel García Ulloa<sup>3</sup>, Andrés Martín Góngora Gómez<sup>3</sup>, Luis Antonio Salcido Guevara<sup>2</sup>, Juan Francisco Arzola González<sup>2</sup> & Carlos Humberto Sepúlveda<sup>1</sup>

### Resumen

La familia Arcidae son almejas comunes en las zonas costeras de muchos países y son conocidas coloquialmente como “pata de mula”. Son invertebrados cuyo cuerpo blando está contenido en dos conchas gruesas y duras; algunas especies pueden llegar a medir entre 8 y 14.5 cm de longitud y pesar hasta 300 g. Desde tiempos pre-hispánicos, en Sinaloa, las almejas “pata de mula” han servido de alimento y como fuente de materiales para fabricar utensilios y accesorios para los grupos humanos que han habitado a lo largo y ancho de dicho estado. La historia de las poblaciones de almejas “pata de mula” sinaloenses, ha estado influenciada tanto por la pesca como por los cambios en los ecosistemas de manglar. Por una parte, la pesca ha sido competencia para todas las especies que se alimentan de las almejas “pata de mula”, como caballitos de mar, otros peces y camarones durante su etapa larvaria, y cangrejos y jaibas durante su etapa adulta. Por sus sorprendentes adaptaciones fisiológicas y su trascendencia a través de las culturas desde los tiempos prehispánicos, actualmente, las almejas “pata de mula” son un recurso con valor cultural, pesquero y con potencial acuícola en el estado de Sinaloa.

**Palabras clave:** almejas, conchas, sedimento, bioacumulación, fitoplancton.

**Recibido:** 22 de junio de 2019

### Abstract

The bivalve mollusks from the Arcidae family are common clams in coastal areas of many countries and are known colloquially as Mule's Paw. The Arcidae family is composed of approximately 200 species in temperate zones, someras and neotropical areas of the world; they can be found from Mexico to Peru. Since pre-Hispanic times, in Sinaloa the Mule's Paw clams have served as food and as a source of materials for manufacturing utensils and accessories for the human groups that have inhabited the length and width of that state. The history of the Mule's Paw clams has been influenced by both fishing and changes in mangrove ecosystems. On the one hand, fishing has caused competition among all species that feed on these clams, such as seahorses, larval fish and shrimp and adult crabs and crayfish. Because of its surprising physiological adaptations and its transcendence through cultures from pre-Hispanic times, the Mule's Paw clam is a resource with cultural and fishing value, as well as aquaculture potential in the state of Sinaloa. This reinforces the enormous potential of clams as a high value socio-economic resource.

**Key words:** clams, shells, sediment, bioaccumulation, phytoplankton.

**Aceptado:** 02 de agosto de 2019

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias en Recursos Acuáticos, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR, Mazatlán). Paseo Claussen S/N Colonia Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa CP 82000, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR, Mazatlán). Paseo Claussen S/N Colonia Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa CP 82000, México.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Sinaloa (CIIDIR, Sinaloa). Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes #250, Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa, CP 81101, México.

\* **Autor de correspondencia:** isabel\_sg15@hotmail.com (MISG)

## Introducción

Los moluscos bivalvos pertenecientes a la familia Arcidae son almejas comunes en las zonas costeras de muchos países (El Salvador, Ecuador, Colombia, Perú, México), y conocidas coloquialmente como: “casco de burro”, “curil”, “concha prieta”, “piangua”, “almeja negra” o “pata de mula” (Keen 1971). Son invertebrados cuyo cuerpo blando está contenido en dos conchas gruesas y duras; algunas especies pueden llegar a medir entre 8 y 14.5 cm de longitud y pesar hasta 300 g (CENDEPESCA 2007, Coan & Valentich-Scott 2012) (Fig. 1). La familia Arcidae se integra por aproximadamente 200 especies descritas que habitan en zonas templadas, someras y neotropicales del mundo; se les puede encontrar desde México hasta Perú (Fischer *et al.* 1995) y cinco especies son comunes en el estado de Sinaloa, en México: *Anadara mazatlanica*, *A. multicosata*, *A. similis*, *A. tuberculosa* y *Larkinia grandis* ( $\approx$  *Anadara grandis*) (Pérez-Medina 2005).

Desde tiempos prehispánicos, en Sinaloa, las almejas “pata de mula” han servido de alimento y como fuente de materiales para fabricar utensilios y accesorios para los grupos humanos que han habitado a lo largo y ancho de dicho estado (Morán-Angulo & Flores-Campaña 2015), como los Achires, Tamazulas, Guasaves, Tehuecos, Sinaloas, Ocoronis, Ahomes, Zuaques, Mayos, Yaquis, Tobosos, Tahues, Cahitas, Totorames, Acaxeos y Xiximes (Nakayama 1982, Valdez-Aguilar 2001). Algunos grupos indígenas de este estado, como los Totorames, tenían sus asentamientos en o cercanos a los ecosistemas de manglar (Nakayama 1982), lugares donde habitan las almejas “pata de mula”. Estas almejas son encontradas en la zona intermareal y enterradas entre 10 y 50 cm en la arena o el fango, al pie de las raíces de los mangles y, muy rara vez, semienterradas o expuestas (Fischer *et al.* 1995, Cano-Otalvaro 2011). En Sinaloa, las almejas “pata de mula” son capturadas manualmente durante bajar-mar, para lo cual, es necesario caminar sobre su hábitat, entre los mangles, y detectarlas observando los orificios en el suelo que hacen



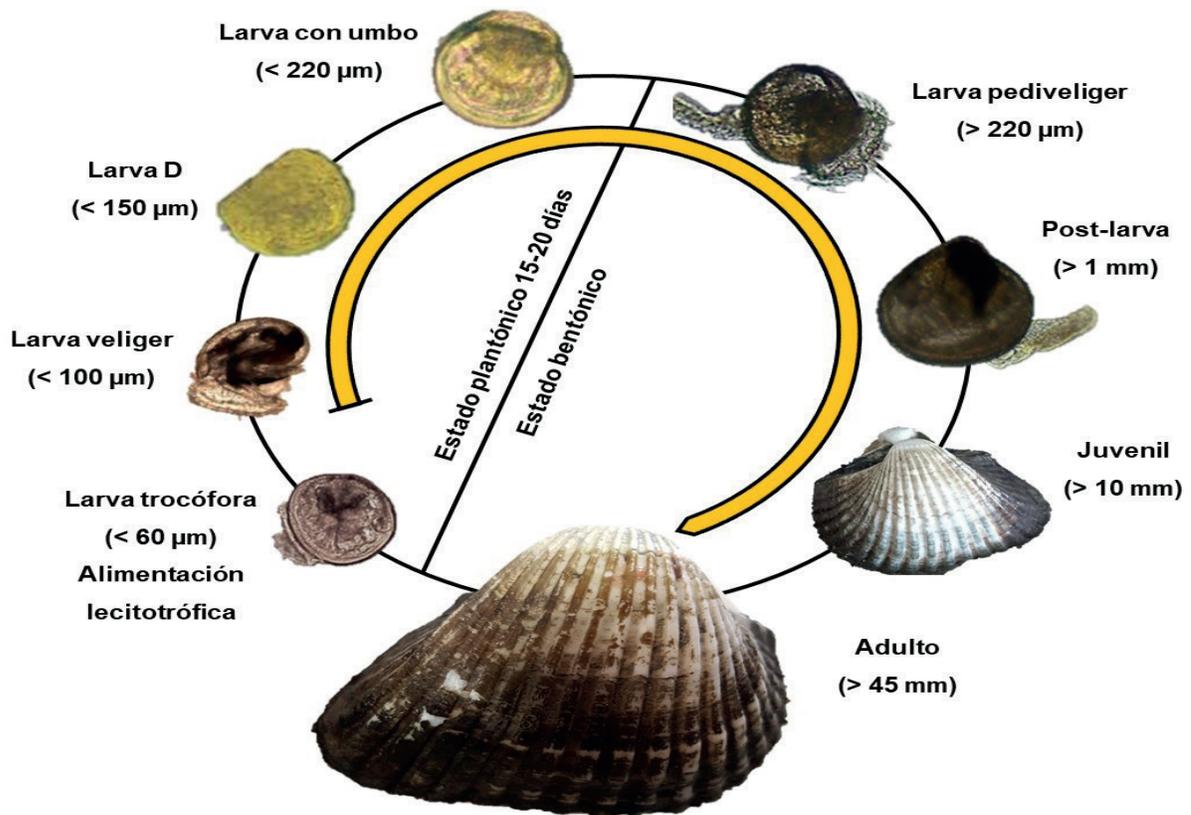
**Figura 1.** Apariencia externa de la concha “pata de mula” *Larkinia grandis*.

para asomar el sifón (medio de alimentación) o utilizando un palo para picar el sedimento y sentir la dureza de las conchas, para luego desenterrarlas y colocarlas en un contenedor (p.ej. cubeta, costal, red, jaba, chango, etc.). En otros estados de México, como Baja California Sur, se capturan en bahías y lagunas costeras mediante buceo a más de tres metros de profundidad (Pérez-Medina 2005).

La historia de las poblaciones de almejas “pata de mula” sinaloenses, ha estado influenciada tanto por la pesca como por los cambios en los ecosistemas de manglar. Por una parte, la pesca ha sido competencia para todas las especies que se alimentan de las almejas “pata de mula”, como caballitos de mar, otros peces y camarones durante su etapa larvaria (Mazón-Suástegui 1996), y cangrejos y jaibas durante su etapa adulta (Mazón-Suástegui 1996, Hernández-Sepúlveda 2006). Por otra parte, estas almejas fungen como filtro biológico de los ecosistemas costeros por su capacidad de bioacumular algunos contaminantes provenientes de la naturaleza (Tobar *et al.* 2017), lo que ayuda a mantener la salud de dichos sistemas. Es decir, las almejas filtran grandes volúmenes de agua reteniendo el fitoplancton, materia orgánica en micropartículas, material en suspensión, sedimentos, detritus, pellets fecales, microorganismos, etc., mismos que son ingeridos por los cilios, manto y branquias, órganos encargados de captar el alimento (Díaz-Báez *et al.* 2004, Mazón-Suástegui *et al.* 2009). Sin embargo, en

ese proceso de filtración, también son ingeridos compuestos o elementos como hidrocarburos, metales pesados, plaguicidas o pesticidas, toxinas, etc. (Frías-Espericueta *et al.* 2011, Páez-Osuna *et al.* 2017) derivados de la actividad antropogénica (industria, agricultura y acuicultura, Yáñez-Arancibia & Lara-Domínguez 1999), que se traducen en contaminación potencial y riesgo para la salud humana al ser consumidas. Específicamente, las consecuencias de estos contaminantes para la almeja “pata de mula” no han sido aún evidenciadas en la información disponible; no obstante, es probable que afecten negativamente la disponibilidad e inocuidad de su alimento (partículas y microorganismos en el agua), sus procesos fisiológicos (p.ej., el cambio de sexo, ya que son hermafroditas secuenciales, Bayne *et al.* 1981), o en la supervivencia de sus crías, que viven y se alimentan en la columna de agua antes de asentarse y enterrarse en el suelo (Fig. 2).

El interés por el aprovechamiento de las almejas “pata de mula” ha sido creciente en los últimos años. También, la preferencia por su consumo a incrementado gracias a su agradable sabor y firme consistencia, no obstante que su apariencia es peculiar y no parecen muy apetitosas a primera vista debido a su coloración negra-rojizo (Fig. 3). La coloración de estas almejas se debe a la composición de su líquido circulatorio, llamado hemolinfa, que es análogo a la sangre de los vertebrados (Karleskint *et al.* 2013). A diferencia de otros moluscos bivalvos, estas almejas contienen una proteína similar a la hemoglobina que provoca el color rojo y cuya función es transportar el oxígeno a los tejidos para la oxidación de moléculas como el sulfuro de hidrógeno, el cual, se encuentra de manera natural en aguas pantanosas, fangosas, lagunas o aguas estancadas, lugares donde habitan estas almejas. Gracias a esta combinación de pigmentos



**Figura 2.** Ciclo de vida de la almeja “pata de mula” *Larkinia grandis*. La alimentación lecitotrófica se refiere a que obtienen su alimento del vitelo del huevo. La línea amarilla indica que la alimentación es por filtración (Modificado de CENDEPESCA 2007, Caero-Aguado 2017).

respiratorios *L. grandis* es capaz de sobrevivir en dicho ambiente semi-anóxico (Karleskint *et al.* 2013).

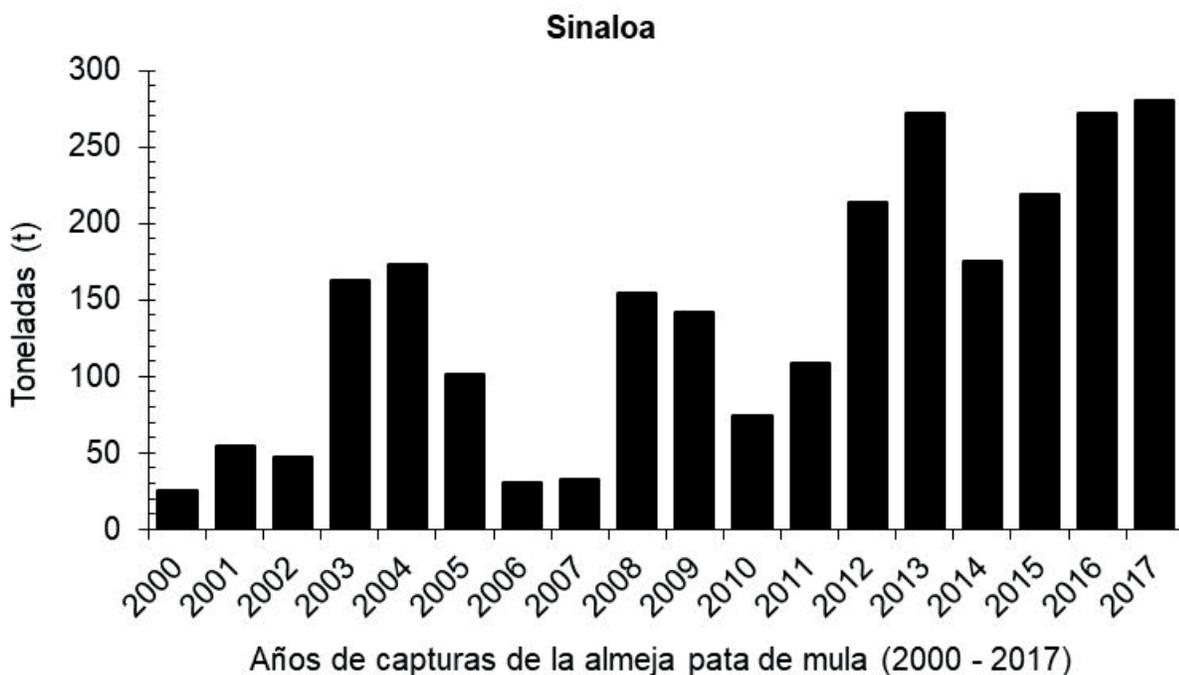
Además de su captura para consumo humano, las conchas de esta especie son utilizadas para manualidades y artesanías, como portarretratos, collares, aretes y pulseras, las

cuales, son elaboradas por las madres, esposas e hijas de los pescadores.

Ante el creciente interés por este recurso su demanda ha ido en aumento, lo que ha motivado el crecimiento de su pesquería. Las estadísticas de producción desde el año 2000 al 2017 muestran un aumento de 25.11 a 280.32 toneladas (t) para el estado de Sinaloa, México (CONAPESCA 2018) (Fig. 4). Debido a dicho aumento en la demanda de esta almeja por mercados locales, principalmente, y a sus características biológicas antes mencionadas (tipo de alimentación, Baqueiro *et al.* 1982, CENDEPESCA 2007, y pigmentos respiratorios, Baqueiro *et al.* 1982), puede ser considerada como una especie con potencial acuícola, de manera que su engorda puede realizarse sin proporcionar alimento adicional y sin preocuparse por las bajas de oxígeno, reduciendo riesgos de mortalidad y costos.



**Figura 3.** Tejido blando de una almeja "pata de mula" *Larkinia grandis*.



**Figura 4.** Registro de capturas de las almejas "pata de mula" en esteros, bahías y campos pesqueros de Sinaloa (CONAPESCA 2018).

## Conclusión

Por sus sorprendentes adaptaciones fisiológicas y su trascendencia a través de las culturas desde los tiempos prehispánicos, actualmente, las almejas “pata de mula” son un recurso con valor cultural, pesquero y con potencial acuícola en el estado de Sinaloa. Esto refuerza el enorme potencial que tienen las almejas para posicionarse como un recurso de alto valor socioeconómico. Sin embargo, lo anterior dependerá del interés y la visión con que se fomente su consumo, pesca, cultivo, comercialización y la conservación de sus hábitats.

## Referencias

- Baqueiro, E., M. Muciño & R. Merino. 1982. Análisis de una población de pata de mula *Anadara tuberculosa* sujeta a explotación intensiva en la bahía de La Paz, Baja California, Sur, México. *Ciencia Pesquera*. (3): 75-82.
- Bayne, B.L., K.R. Clarke & M.N. Moore. 1981. Some practical considerations in the measurement of pollution effects on bivalve molluscs, and some possible ecological consequences. *Aquatic Toxicology*. 3(1): 159-174
- Caeiro-Aguado, M. 2017. Cultivo de almejas en criadero. Experiencias con la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum* Adams & Reeve, 1850) y la almeja fina (*Ruditapes decussatus* Linnaeus, 1758). Tesis de maestría. Centro de Cultivos Marinos de Ribadeo (CIMA).
- Cano-Otalvaro, J.L. 2011. Caracterización morfológica de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* en La Costa Pacífica Colombiana. Tesis de licenciatura, Universidad del Valle Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Cali, Colombia.
- CENDEPESCA. 2007. Guía para la producción de *Anadara* spp. 2006-2007. Galdámez-Castillo, A.M., S.P Pacheco-Reyes, I.M. Pérez-García & S. Kino (eds.) Producción artificial de semillas, cultivo intermedio y cultivo de *Anadara tuberculosa* y *Anadara grandis*. 39 p.
- Coan, E.V. & P. Valentich-Scott. 2012. Bivalve seashells of tropical west America. Marine bivalve mollusks from Baja California to Peru. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara, California. 1257 p.
- CONAPESCA. 2018. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México. 253 p.
- Díaz-Báez, M.C., Y. Pica-Granados & A. Ronco. 2004. Ensayo de toxicidad aguda con *Daphnia magna*. En: G. Castillo (ed.). Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones. IDRC-IMTA, México. 52-63.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter & V. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico Centro Oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. Italia.
- Frías-Espéricueta M.G., M. Aguilar-Juárez, I. Osuna-López, S. Abad-Rosales, G. Izaguirre-Fierro & D. Voltolina. 2011. Los metales y la camaronicultura en México. *Hidrobiológica*. 21(3): 217-228.
- Hernández-Sepúlveda, J. A. 2006. Crecimiento y sobrevivencia del ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* en el estero La Piedra, Guasave, Sinaloa, durante el ciclo otoño-invierno. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa.
- Karleskint, G., R. Turnes & W. Smal. 2013. Introduction to Marine Biology. 563 p.
- Keen, A.M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California to Peru. Stanford University Press. California. 1064 p.
- Mazón-Suástegui, J.M. 1996. Cultivo de ostión japonés *Crassostrea gigas*. En: M. Casas-Valdez & G. Ponce-Díaz (ed.). Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Editorial CIBNOR, México. (2): 625-650.
- Mazón-Suástegui, J.M., M.A. Parres-Haro, K.M. Ruíz-Ruíz, M.C. Rodríguez-Jaramillo & P.E. Saucedo. 2009. Influence of hatchery diets on early grow-out of the Cortez oyster *Crassostrea corteziensis* in Guasave, Sinaloa, Mexico. *Aquaculture Research*. 40(16): 1908-1914.
- Moran-Angulo, R.E. & L.M. Flores-Campaña. 2015. La pesca en Sinaloa: breve historia y búsqueda del episteme. *Ra Ximhai*. 11(3): 57-72.
- Nakayama A.A. 1982. Sinaloa un bosquejo de su historia. Impresart. 327 p.
- Páez-Osuna, F., S. Álvarez-Borrego, A.C. Ruiz-Fernández, J. García-Hernández, M.E. Jaramarini, M.E. Bergés-Tiznado, A. Piñón-Gimate, R. Alonso-Rodríguez, M.F. Soto-Jiménez, M.G. Frías-Espéricueta, J.R. Ruelas-Inzunza, C.R. Green-Ruiz, C.C. Osuna-Martínez & J.A. Sánchez-Cabeza. 2017. Environmental status of the Gulf of California: A pollution review. *Earth-Science Reviews*. 166(1): 181-205.
- Pérez-Medina, B.P. 2005. Biología reproductiva de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en el estero Santo Domingo, B. C. S., México. Tesis de Maestría, con Especialidad en Manejo de Recursos Marinos. IPN-CICIMAR., Baja California Sur, México.
- Tobar, J., M. Ramírez-Muñoz, I. Fermín & W., Senior. 2017. Concentración de metales pesados en bivalvos *Anadara tuberculosa* y *A. similis* del estero de Huaylá, Provincia de El Oro, Ecuador. *Boletín del centro de*

investigaciones biológicas. 51(2): 97-116.

Valdez-Aguilar, R. 2001. Los indios de Sinaloa. Editorial Cronos. 393 p.

Yáñez-Arancibia, A. & A.L. Lara-Domínguez. 1999. Los manglares de América Latina en la encrucijada. 9-16. En: A. Yáñez-Arancibia & A.L. Lara-Domínguez, (ed.) Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología, A. C. México. 380 p.