

Tópicos sobre la biología de la almeja burra *Spondylus calcifer* (Carpenter, 1857) Topics around the biology of clam *Spondylus calcifer* (Carpenter, 1857)

Marcial Villalejo-Fuerte y
Ma. Del Socorro Muñetón-Gómez

Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas IPN. Apartado postal 592, La Paz, B.C.S., México. CP. 23000

Villalejo-Fuerte, M. y M. S. Muñetón-Gómez, 2002. Tópicos sobre la biología de la almeja burra *Spondylus calcifer* (Carpenter, 1857). *Hidrobiológica* 12 (1): 79-81.

Resumen. *Spondylus calcifer* es la especie de mayor tamaño dentro de la familia Spondylidae en los mares del Continente Americano. Se distribuye desde el Golfo de California México, hasta Ecuador. Las áreas de captura en nuestro país se localizan principalmente en la costa este de Baja California Sur, México. Las especies típicas del género se caracterizan por tener la cicatriz del músculo abductor grande y en el centro de la concha. El área cardinal de la valva derecha más grande y el ligamento está profundamente hundido. Debido a la importancia ecológica y económica de *S. calcifer* se realizó un estudio sobre su biología y ecología básicas. Se encontraron organismos con alturas entre 40 y 170 mm. *S. calcifer* difiere de *S. princeps* y *S. leucacanthus* por su mayor tamaño y coloración café clara del riñón, las cuales son características útiles para diferenciarlas. Las partes blandas alcanzan 122 g de peso. El músculo abductor de *S. calcifer* puede alcanzar en promedio hasta el 55% del peso de las partes blandas. La temporada de reproducción ocurre en verano y la gónada alcanza en promedio el 8% del peso de las partes blandas, mientras que los ovocitos maduros miden 55 micras de diámetro en promedio.

Palabras clave: *Spondylus calcifer*, Golfo de California, bivalvos, anatomía.

Abstract. *Spondylus calcifer* is the largest species of the family Spondylidae in America. It is distributed from the Gulf of California, Mexico to Ecuador. The fishery areas in Mexico occur along in the east coast of Baja California Sur. A typical species of the genus is characterized by a large muscle attachment behind the center of the shell. Because of its ecological and economical importance, a study was conducted on the basic biology and ecology of this species. Individuals sampled had heights between 40 and 170 mm. *Spondylus calcifer* differs from *S. princeps* and *S. leucacanthus* in the color and size of the kidney. This characteristic can be used to identify *S. calcifer* from the other species. The soft body weighs 122 g, and the adductor muscle can be 55% of the weight of the soft body. The reproductive season is in summer. The gonad can be 8% of the weight of the soft body. The ripe oocytes are 55- μ m diameter.

Keywords: *Spondylus calcifer*, Gulf of California, bivalves, anatomy.

La familia Spondylidae agrupa organismos de conchas grandes, con la superficie externa fuertemente esculpida con costillas radiales. Presentan numerosas espinas uniformemente distribuidas, aurículas pequeñas y sin escotadura bisal (Holguín y González,

1994). Las conchas se fijan al sustrato por la parte del umbo de la valva derecha, la cual es convexa (Keen, 1971). Los pectinaceos sedentarios presentan una capa gruesa cementante constituida por láminas de aragonita que se extienden hacia el margen distal y cubren la placa de la charnela, la cual presenta un ligamento y prominentes dientes disodontes (Skoglund y Mulliner, 1996). La escotadura bisal generalmente está presente en las primeras etapas del crecimiento. No tienen ctenolium y el manto carece de tentáculos (Waller, 1978 citado por Skoglund y Mulliner, 1996).

La concha de los individuos adultos es gruesa, pesada y piriforme. Presenta colores variables, usualmente rojo ladrillo. Externamente es de color pardo con tintes violáceos, con el interior blanco y un margen violeta o púrpura. Generalmente está perforada por esponjas, gusanos y pequeños bivalvos que las taladran. Presentan numerosas espinas cortas y anchas uniformemente distribuidas. Los individuos jóvenes son difíciles de distinguir de *S. princeps* y *S. leucacanthus* (Holguín y González, 1994; Skoglund y Mulliner, 1996). Sin embargo se ha encontrado que difieren notablemente en el tamaño y coloración del riñón. En ambas especies el riñón es notablemente grande y de color negro mientras que en *S. calcifer* es de color café claro. Estas diferencias podrían ser utilizadas para diferenciar las especies mencionadas.

Spondylus calcifer Carpenter, 1857 es la especie más grande de la familia Spondylidae en el continente americano. Se distribuye desde el Golfo de California México, a Ecuador. Tiene los sinónimos de *S. limbatus* Sowerby, 1856 y *S. smithi* Fulton, 1915. Se le conoce comúnmente como almeja burra aunque no es propiamente una almeja debido a que no posee sifones.

Las áreas de captura en México se encuentran en la costa este de Baja California Sur, en Santa Rosalía, Bahía Concepción y en las Islas del Carmen, Danzante, Montserrat, San José y Espíritu Santo (Figura 1). La recolección de organismos la realizan buzos deportivos o comerciales, cortando el músculo abductor con un cuchillo y retirando la valva superior donde quedan adheridas las partes blandas.

Debido a la importancia ecológica y económica de *S. calcifer*, se realizó un estudio sobre la biología de la especie, en la Isla Danzante, Golfo de California de enero de 1998 a marzo de 1999, incluyendo la distribución de tallas de la población, la proporción del peso de los siguientes componentes de los tejidos gónada y músculo abductor. Además se hicieron observaciones sobre los periodos

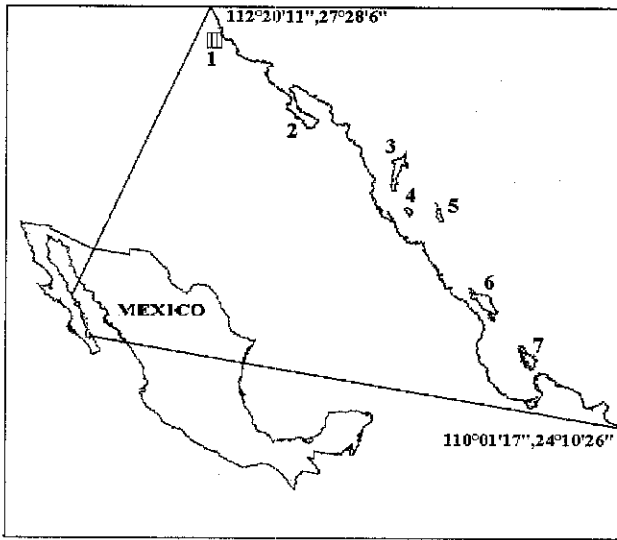


Figura 1. Áreas de captura de *Spondylus calcifer* en el Golfo de California: 1 Santa Rosalía, 2 Bahía Concepción, 3 Isla del Carmen, 4 Isla Danzante, 5 Isla Monserrat, 6 Isla San José, 7 Isla Espíritu Santo.

de reproducción, el tamaño de los ovocitos y se discute la factibilidad de su cultivo.

Se recolectaron 268 organismos de *S. calcifer* por buceo autónomo a 10 m de profundidad. Se registraron la altura de la concha (distancia entre el umbo y el margen distal de la valva izquierda), y la proporción del peso de las partes blandas, incluyendo el músculo abductor y la gónada.

Las medidas registradas muestran una distribución entre 40 y 170 mm de altura, con una moda principal a los 115 mm (Fig. 2). Estas tallas están dentro de las reportadas por otros autores, aunque se han encontrado organismos de 20 cm en la Bahía de La Paz (Holgún y González, 1994).

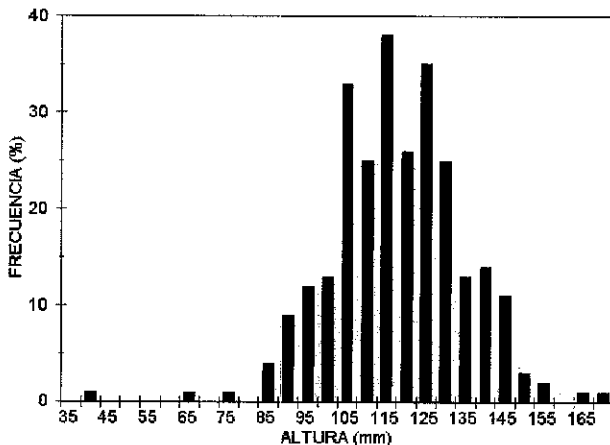


Figura 2. Distribución de tallas de *Spondylus calcifer* en Isla Danzante Golfo de California, colectadas por buceo autónomo de enero de 1998 a marzo de 1999, a 10 m de profundidad, $n = 268$.



Figura 3. Anatomía interna de *Spondylus calcifer*. 1 Músculo, 2 Glándula digestiva, 3 Pie, 4 Gónada, 5 Manto, 6 Diente, 7 Ligamento, 8 Aurícula, 9 Margen de la concha, 10 Espina.

Las partes blandas (Fig. 3) alcanzan hasta 122 g de peso y de ellas se aprovecha el músculo abductor o "callo", el cual puede alcanzar hasta el 55% del peso de las partes blandas. El peso de la gónada alcanza en promedio el 8% de las partes blandas y los ovocitos maduros miden 55 μm en promedio. La reproducción ocurre en verano, principalmente en agosto y septiembre y parece ser una especie con alta fecundidad.

El asentamiento larval no ha sido descrito en esta especie (Yonge, 1973). Sin embargo, es posible que éste ocurra en el estado postlarval cuando el seno bisal esta presente y por lo tanto la fijación larval precedería a la cementación como ocurre en el pectínido *Hinnites multirrugosus* (Yonge, 1951). Esta especie es atractiva para incluirse en programas de maricultura, por el alto valor de su "callo" y porque técnicamente presenta algunas características que facilitarían su cultivo. Por ejemplo, es un organismo que cementa por el limbo de su valva derecha y por lo tanto, podrían utilizarse las técnicas de fijación larvaria que se manejan en la producción de semilla de ostras, las cuales son muy conocidas.

Dado lo anterior es recomendable la realización de estudios de biología básica sobre esta especie en el Golfo de California con el fin de protegerla y aprovecharla de manera racional. Baqueiro *et al.* (1982), mencionan que los bancos localizados a una profundidad menor de 15 m en Baja California Sur, han sido sobreexplotados o agotados, registrando densidades de menos de 1 individuo por cada 100 m^2 . A mayor profundidad las densidades reportadas han variado entre 1 a 5 individuos por cada 25 m^2 , por lo que estos autores han recomendado esta última densidad como adecuada para una explotación comercial.

Agradecemos a la Comisión para el Fomento de las Actividades Académicas del I.P.N. por la beca otorgada al Prof. Marcial Villalejo Fuerte y a la CGPI-IPN, por financiar el proyecto Estudio Biológico de *Spondylus calcifer* y *S. princeps*, en el Parque Marino Nacional "Bahía de Loreto".

LITERATURA CITADA

- BAQUEIRO, C. E., J. A. MASSO y H. B. GUAJARDO, 1982. Distribución y abundancia de moluscos de importancia comercial en Baja California Sur. México. Instituto Nacional de la Pesca, México, Serie de Divulgación. 11: 32 pp.
- HOLGUIN, Q. O. y A. C. GONZÁLEZ, 1994. *Moluscos de la franja costera de Michoacán, Colima y Jalisco, México*. Dirección de Publicaciones I.P.N. 133 p.
- KEEN, A. M., 1971. *Sea shells of tropical West America*. Marine mollusk from Baja California to Perú. Stanford University Press, Stanford, CA. 1025 p.
- SKOGLUND, C. y D. K. MULLINER, 1996. The genus *Spondylus* (Bivalvia: Spondylidae) of the Panamic Province. *Festivus* 38: 93-107.
- YONGE, C. M., 1951. Studies on Pacific coast mollusks. III. Observations on *Hinnites multirrugosus* (Gale). *Univ. Calif. Publ. Zool.* 55: 409-420.
- YONGE, C. M., 1973. Functional morphology with particular reference to hinge and ligament in *Spondylus* and *Plicatula* and a discussion on relations within the superfamily Pectinacea (Mollusca:Bivalvia). *Proc. R. Soc. Lond. B* 267:173-208.

Recibido: 25 de septiembre de 2001.

Aceptado: 15 de abril de 2002.

Inmovilización en campo del lobo marino de California (*Zalophus californianus*) con un equipo portátil de anestesia inhalada usando isoflurano

Field immobilization of California sealion (*Zalophus californianus*) with a portable anesthesia machine using isoflurane

Alberto Parás¹, Marco A. Benítez¹, Dulce M. Brousset²,
David Auriolos³, Sebastián Luque³ y Carlos Godínez²

¹African Safari, 11 Oriente 2407 Puebla Puebla 72007 México.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, Ciudad Universitaria, D.F. 04510, México.

³Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN, Playa el Conchalito s/n A.P. 592, La Paz, B.C.S. 23000, México.

Parás, A., M. A. Benítez, D. M. Brousset, D. Auriolos, S. Luque y C. Godínez, 2002. Inmovilización en campo del lobo marino de California (*Zalophus californianus*) con un equipo portátil de anestesia inhalada usando Isoflurano. *Hidrobiologica* 12(1): 81-84.

Resumen. El trabajo de campo se llevó a cabo en 11 loberas de reproducción del Golfo de California, México, en los meses de junio y julio durante la temporada de reproducción. Un total de 288 crías (137 machos; 151 hembras) y dos hembras adultas de lobo marino de California (*Zalophus californianus*) fueron anestesiadas con isoflurano con un equipo portátil de anestesia inhalada. La duración de la anestesia en las crías fue de seis a 25 minutos (media 12.51; DS \pm 4.38). Se manejaron 24 crías en promedio por isla (con un rango de 16 a 29 animales) de una edad de dos a 42 días y de seis a 17.4 kg de peso (media 10.41 kg; DS \pm 2.02). En las hembras adultas el tiempo de inducción fue de cuatro a 10 minutos y se manejaron por un periodo de una hora veinte minutos, encontrando apneas prolongadas. La anestesia inhalada usando isoflurano probó ser eficaz y segura para la inmovilización de crías y hembras adultas de lobo marino de California en condiciones de campo, permitiendo la obtención de datos de calidad en una situación de tiempo limitada, playas rocosas y clima desértico en verano.

Palabras clave: Lobo marino de California, *Zalophus californianus*, anestesia inhalada, isoflurano.

Abstract. The field study was carried out on 11 rookeries in the Gulf of California in Mexico. A total of 288 pups and two adult females of the California sea lion (*Zalophus californianus*) were anesthetized with isoflurane in a portable anesthesia machine. Duration of the anesthesia in the pups was six to 25 min (mean 12.51; SD \pm 4.38). An average of 24 pups were worked with in each island, (a range of 16-29 animals), from an estimated two to 42 days of age, and six to 17.4 kg each (mean 10.41 kg; SD \pm 2.02) totaling 137 males and 151 females. Induction in the adult females took from four to 10 minutes and they were anesthetized for one hour and twenty minutes, presenting prolonged apneas. The inhaled anesthesia with isoflurane proved to be an effective and safe method for the immobilization of free ranging California sea lion pups and adult females, and allowed us to obtain quality data in a situation of limited work time, rocky beaches and hot weather during the summer.

Key words: California sea lion, *Zalophus californianus*, field anesthesia, portable anesthesia machine, Isoflurane.

El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) se encuentra distribuido ampliamente en el Golfo de California, México.