

# Callo de escarlopa

Familia

Spondyliidae

Clase

Bivalvia

Phylum

Mollusca



Dibujo: Carlos Navarro, en Cushey Bomo & Turk Boyer (1998).

Nombre	Científico	<i>Spondylus limbatus</i> (Sowerby, 1847) <sup>10</sup>
	Regional	Callo escarlopa, almeja burra; "rock scallop" <sup>10,11</sup>
Descripción	En 2006 el <i>Spondylus calceifer</i> fue declarado la misma especie que <i>Spondylus limbatus</i> descrito por Sowerby 1847 <sup>10</sup> . Este callo de escarlopa es un molusco bivalvo que se distingue por una concha muy gruesa y redondeada <sup>10</sup> . Tiene rugosidades toscas, irregulares, y en algunos casos restos de espinas cortas. Las dos valvas (conchas) son de diferentes tamaños y forma. La valva superior es más grande, generalmente con organismos (algas, esponjas) adheridos y con orificios hechos por gusanos, almejas u otros animales <sup>10,11,12</sup> . La otra valva se encuentra pegada a la roca y tiende a estar más limpia. La superficie interna es blanco-rosácea con una banda ancha de color rojo-púrpura en su margen <sup>10,11</sup> .	
Distribución	Se distribuye en todo el Golfo de California llegando hasta Perú en años El Niño. <sup>13,14,15,16</sup>	
Hábitat	El callo de escarlopa vive fijo al sustrato en arrecifes rocosos de la zona submareal hasta aproximadamente los 55 metros de profundidad <sup>10,11</sup> . En el norte del Golfo de California predomina en arrecifes planos o tepetates <sup>13,14</sup> .	

## Introducción

El Proyecto PANGAS, Pesca Artesanal del Norte del Golfo de California: Ambiente y Sociedad, inició en 2005 y actualmente es una colaboración entre seis instituciones. Su propósito es generar y recopilar información científica, biológica y oceanográfica, combinada con el conocimiento de los pescadores para mejorar el manejo de la pesca ribereña (también conocida como pesca artesanal o de pequeña escala) en el norte del Golfo de California.

Esta es una de varias fichas informativas sobre las principales especies de pesca ribereña en el norte del Golfo de California. La información presentada está basada en encuestas con pescadores de las diversas comunidades de la región, en estudios científicos realizados por el equipo de PANGAS, así como en trabajos publicados. El propósito de esta ficha es proporcionar información base para autoridades, pescadores y científicos que facilite desarrollar acciones de manejo y aprovechamiento sustentable de esta pesquería.

El callo de escarlopa es una especie peculiar en esta serie, ya que su manejo cae bajo la responsabilidad de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVSV)<sup>17</sup> de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y no de la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA). Ya que desde 1994 la especie ha estado sujeta a protección especial, la DGVSV puede otorgar autorizaciones para su extracción sólo bajo un plan de manejo y recuperación.<sup>15,18,19</sup>

## Salud de la Población

Aunque la especie está sujeta a protección especial debido a las bajas densidades observadas en el sur del Golfo de California, en el norte se observan bancos más saludables<sup>18,19</sup>, con densidades que comúnmente exceden los cinco organismos por 100 metros cuadrados<sup>20</sup>. Dichas densidades pueden soportar una explotación limitada y controlada.. Mediante censos submarinos realizados de 2006 a 2009 se ha observado que las densidades de este recurso en la mayoría de los arrecifes cerca de Puerto Peñasco se han mantenido gracias a un régimen de manejo especial.

Característica	Datos
Edad de madurez sexual	3 a 4 años
Talla de madurez sexual	113 mm de longitud de concha
Talla máxima registrada en el Golfo de California	186 mm de de longitud de concha
Talla máxima registrada	250 mm de longitud de concha
Longevidad	Al menos 12 años
Tiempo larvario	13 a 15 días
Periodo reproductivo	Junio a finales de septiembre
Forma de reproducción	Fertilización externa con liberación de huevos

Tabla 1. Resumen de información base sobre la biología del callo de escarlopa.<sup>10,11,12,20</sup>

PANGAS

CONECTANDO GENTE Y CIENCIA POR LA SALUD DE NUESTRA PESCA

## Ciclo de Vida

El callo de escarlopa es una especie meropláctónica que comienza su vida en forma de larva sujeta a las corrientes por aproximadamente 13 a 15 días (bajo condiciones de laboratorio);<sup>21</sup> pudiendo ser transportada varios kilómetros en ese período de tiempo. La fase larvaria finaliza con el asentamiento de la pedivelar al sustrato, y la metamorfosis mediante la cual ocurre el cambio a la forma de un adulto en miniatura. El lugar del asentamiento depende de las corrientes y del tipo de fondo. Los tepetates son los fondos preferidos en el norte del Golfo de California.

Con el asentamiento en el fondo comienza el desarrollo hacia un organismo adulto, que toma entre 3 y 4 años para llegar a la madurez sexual. El tamaño más pequeño registrado para un organismo maduro es de 86 mm de longitud de concha<sup>10</sup>. Sin embargo, la longitud a la que el 50% de la población comienza a reproducirse es de 113 mm. En el verano, cuando la temperatura del agua de mar llega a aproximadamente 29°C, los machos y las hembras liberan al agua los gametos que se unen para formar un embrión y dar inicio nuevamente al ciclo de vida.

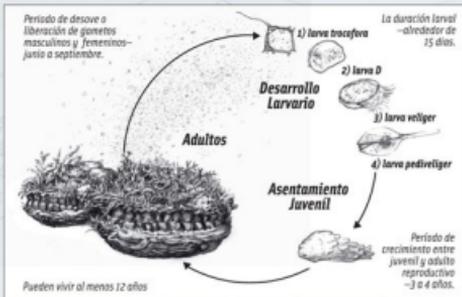


Figura 1. Diagrama del ciclo de vida del callo de escarlopa, *Spondylus limbatus*.

Según los pescadores entrevistados, el ciclo reproductivo del callo de escarlopa inicia en mayo y termina a finales de septiembre; la mayoría mencionó que junio y julio son los meses de reproducción. Los estudios biológicos indican que julio y agosto son los meses de desove, coincidiendo con 89% de los pescadores entrevistados. Un gran porcentaje de pescadores indicó que ocurre una reducción de la pesca durante esos meses (Figura 4, p. 3).<sup>10</sup>

Debido a que los gametos son liberados a la columna de agua, es importante que se mantengan densidades adecuadas de organismos adultos con el fin de que incremente la probabilidad de fertilización y con ello reducir el riesgo de que el callo de escarlopa pueda llegar a colapsarse. Se recomiendan densidades mayores a 5 organismos reproductores en 100 metros cuadrados.

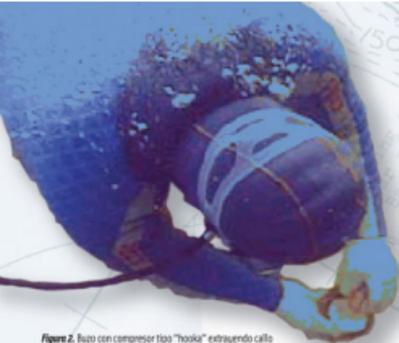


Figura 2. Buzo con compresor tipo "hookah" extrayendo callo de escarolopa. (Foto: L. Hasikin).

## La Pesquería—

### Antecedentes

El aprovechamiento de callo de escarolopa o almeja burra se remonta a la época prehispánica, principalmente para uso ornamental y en rituales de la concha<sup>19</sup>. Para algunas culturas prehispánicas la concha del callo de escarolopa y otra especie similar, la almeja mechuda (*Spondylus princeps*)<sup>19</sup>, tenía más valor que el jade o el oro. En el Golfo de California su captura comercial significativa comenzó en los años de la década de 1970 con el desarrollo de equipos de buceo tipo hookah. Según estudios científicos en la costa sur del Golfo, para la década de 1990 las poblaciones habían disminuido a niveles muy bajos, requiriendo una protección especial. Sin embargo, en el norte del Golfo existen bancos que han soportado una pesquería por tres décadas. Desde el 2001, los buzos comerciales de Puerto Peñasco tomaron la iniciativa en el manejo de ésta y otras especies de moluscos capturadas mediante el buceo, incluyendo el establecimiento de vedas y zonas de reserva<sup>19</sup>. Por sus esfuerzos, la Sociedad Cooperativa Buzos de Puerto Punta Peñasco obtuvo el Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza 2003, distinción otorgada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAT.

Hoy en día, la mayor parte de la captura de callo de escarolopa en el norte del Golfo es ilegal, ya que sólo un grupo de pescadores de la comunidad de Puerto Peñasco cuenta con autorización para su aprovechamiento emitida por la SEMARNAT bajo los términos de un Plan de Manejo Regional del Callo de Escarolopa en el Golfo de California<sup>19</sup>. Sin embargo, comúnmente las capturas de callo de escarolopa se atribuyen como callo de hacha o de riñón (*Pinctada* spp., *Atrina* spp.), especies para las cuales sí existen permisos de pesca. En un viaje de pesca de callo de escarolopa por lo general se colectan otras especies, incluyendo callo de hacha, callo de riñón, madreperla (*Pinctada mazatlanica*) y el callo de árbol (*Pteria sterna*)<sup>20</sup>. Es importante resaltar que la madreperla es una especie en un estatus de protección por el gobierno mexicano. En verano de 2011 se abrieron espacios de pesca de fomento para el callo de árbol en la región de Sonora<sup>20</sup>, ya que hubo evidencia de bancos nuevos que pudieran sustentar una pesca controlada, con cuotas y otras medidas de manejo.

*Pescadores de Puerto Peñasco han establecido sus propias áreas comunitarias de reserva y esquemas de rotación de los bancos de callo de escarolopa. Actualmente, el único esquema legal de aprovechamiento de este recurso en el norte del Golfo de California es el realizado por los buzos de la Cooperativa Puerto Punta Peñasco<sup>19</sup>.*

### Método de Pesca

- El callo de escarolopa se captura con equipo de buceo tipo hookah, el cual consiste de un compresor y mangueras de 50 a 100 metros de largo<sup>19</sup> a las que se les adapta un regulador de aire con boquilla.
- Se usa una embarcación menor (panga) con motor fuera de borda (55 a 115 caballos de fuerza).
- Normalmente participan dos buzos y un motorista por panga. En promedio, los buzos permanecen debajo del agua aproximadamente 4 horas. Se trabaja desde los 5 hasta 30 metros de profundidad.
- Se utiliza una bolsa "callera" atada a la cintura del buzo y un cuchillo con el que se cortan la concha superior y el callo (músculo abductor que une las dos conchas). Bajo del agua el buzo remueve el callo y vísceras y lo coloca en la bolsa callera.
- Se pesca preferentemente en mareas muertas para evadir las fuertes corrientes de marea. Asimismo, el patrón de corrientes mensuales y anuales hace que se "roten" sitios de pesca<sup>19,21</sup>.

### Caladeros y Comunidades Pesqueras

Mediante buceo puede extraerse el callo de escarolopa prácticamente en cualquier sitio con arrecife rocoso adecuado y accesible. Sin embargo, en la actualidad gran parte de las zonas de pesca se concentran en los arrecifes costeros de tepetate, primordialmente en los arrecifes extensos adyacentes a Puerto Peñasco<sup>19</sup>, así como en algunas islas (Figura 3). La especie es capturada por ocho comunidades del norte del Golfo de California, siendo pescadores de cinco de ellas: Puerto Peñasco, Puerto Libertad, Puerto Lobos, San Luis Gonzaga, y Bahía de los Ángeles quienes realizan la mayor parte de las capturas, en ese orden de importancia relativa<sup>20</sup>. La mayoría de los pescadores de esas comunidades que mencionaron pescar callo de escarolopa la consideran dentro de sus tres pesquerías más importantes. Aunque son pocos pescadores, esta pesquería va en aumento. Hay un traslape en zonas de pesca solamente entre dos comunidades, Puerto Lobos y Puerto Libertad.

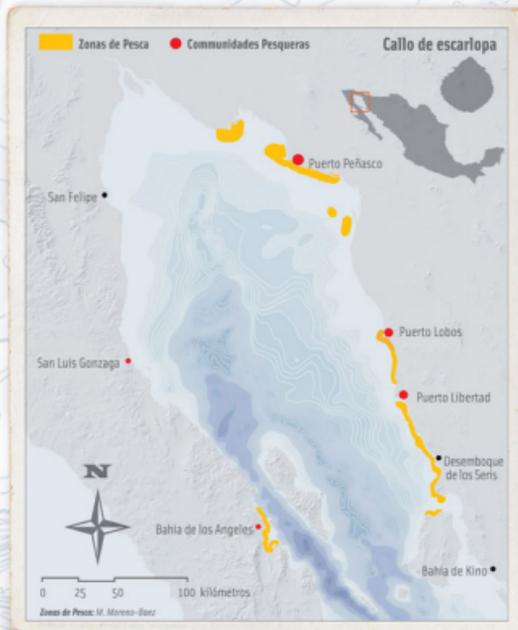


Figura 3. En color naranja, principales zonas de pesca de callo de escarolopa (*Spondylus limbatas*) en el norte del Golfo de California<sup>19</sup>. En color rojo se indican las comunidades que pescan callo de escarolopa y donde la consideran una de sus principales pesquerías. El tamaño del círculo es proporcional al porcentaje de pescadores que consideran prioritaria esta pesquería. El círculo negro representa comunidades que pescan la especie pero no la consideran prioritaria. (376 = número de pescadores entrevistados, 24 = número que pescan la especie, 18 = número que lo consideran entre las tres principales pesquerías).

## Temporada de Pesca

Anteriormente se pescaba callo de escarlopa todo el año con mayor intensidad del otoño hasta finales de mayo<sup>(1)</sup>. Actualmente, bajo el Plan de Manejo la especie está vedada durante el verano y la temporada de pesca para los que tienen permiso es de octubre a finales de junio<sup>(2)</sup>. En el verano el músculo (callo) se reduce en tamaño y peso ya que la mayor parte de la energía se deriva a la reproducción. Durante el invierno el músculo tiene mejor precio en el mercado por ser de mayor tamaño.

## Captura y Esfuerzo Pesquero

Desde que la década de 1970 comenzó la pesca con hookah, no se ha llevado control de los volúmenes de captura o del esfuerzo pesquero. Sin embargo, se cuenta con el historial de capturas de todas las especies de callo agrupadas que aparece en la Carta Nacional Pesquera 2000<sup>(3)</sup>. Estimaciones de la captura en arrecifes aledaños a Puerto Peñasco indican que la captura anual equivale a aproximadamente 15 toneladas métricas<sup>(4)</sup>.

Basándose en datos de bitácoras de pescadores de Puerto Peñasco<sup>(5)</sup>, el promedio de captura por panga (dos buzos y un motorista) por día para el 2007 fue de aproximadamente 9.7 kg, con un promedio diario mínimo de 6.8 kg en abril y máximo de 13.1 kg en septiembre.

## Importancia Económica y Comercialización

### Comercialización

A bordo de la panga, el callo se limpia retirando todas las vísceras adheridas. Dependiendo de la cantidad, el callo se acopia en una hielera o en los cajones de la panga y llegando al puerto se lleva el producto a los compradores (generalmente locales), quienes posteriormente venden el producto localmente (al público o a restaurantes) o en ciudades aledañas. Prácticamente todo el callo de escarlopa se destina al consumo regional<sup>(1)</sup>.

### Precio y Mercado

En 1997 el precio de playa en Puerto Peñasco, el principal puerto de captura, fue entre \$70 y \$80 pesos por kg y al público entre \$100 y 120 por kg<sup>(6)</sup>. En el 2009, el precio de playa fue de \$120 y el de venta local entre \$150 y 180/kg<sup>(7)</sup>. En Puerto Lobos el precio de playa fue de \$105 en 2008. Se comercializa en Mexicali, Tijuana San Luis Río Colorado y la frontera de Chihuahua<sup>(8)</sup>.

### Costos y Ganancias

El gasto promedio por día de pesca de callo de escarlopa en Puerto Peñasco es de \$220 pesos, el cual va destinado principalmente a la gasolina. Estos gastos no incluyen el mantenimiento de la panga, compresor y otro equipo necesario<sup>(9)</sup>. Considerando datos de Puerto Peñasco, se estima que el precio aproximado para la compra del equipo básico (compresor, traje de buceo) para dos personas es de \$30,000.00 pesos.

En el 2007 se registró una ganancia promedio por día de \$940 pesos<sup>(10)</sup>. Las ganancias de un día de pesca normalmente se dividen entre cuatro: dos buzos, un motorista, y el dueño de la panga, quien comúnmente es uno de los buzos o el motorista.

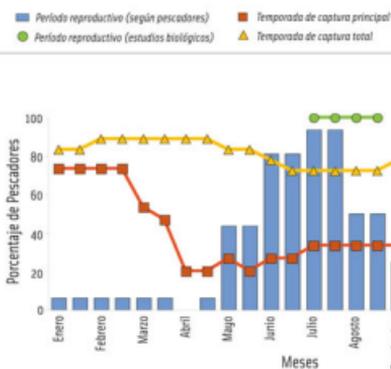


Figura 4. Temporada de pesca y reproducción de callo de escarlopa (*Spondylus limbatos*), de acuerdo a pescadores entrevistados en el norte del Golfo de California (9-18).

Comunidad	Número de pangas	Número de pescadores	Número de permisos	Captura promedio por día de pesca (kilogramos)	Días trabajados por panga (promedio estimado)
Puerto Peñasco	16	34-48	1*	9.7 (B)	180
Puerto Lobos	2	6	0	8 (E)	—
Puerto Libertad	4	12	0	20 (E)	—
San Luis Gonzaga	1	2	0	12 (E)	—
Bahía de los Angeles	1	3	0	2 (E)	—

Tabla 2. Esfuerzo pesquero y capturas aproximadas para la pesca de callo de escarlopa en las comunidades donde se captura como pesquería principal. La captura promedio y los días trabajados son aproximaciones basadas en datos de bitácoras de pesca (B) o respuestas de entrevistas (E)<sup>(1)</sup>. \*La Cooperativa de Buzos de Puerto Peñasco es la única que cuenta con autorización para la explotación del callo de escarlopa (un permiso para 4 pangas).

## Conectividad entre poblaciones



Figura 5. Callo de escarlopa en su hábitat. (Foto: R. Díaz)

Estudios genéticos y modelos de deriva de las corrientes marinas durante el verano<sup>(4)</sup> ayudan a comprender la dispersión de larvas en el norte del Golfo de California<sup>(10,20)</sup>. Los resultados indican que en esta región hay un solo un stock de *S. limbatos*. Las corrientes que van en sentido contrario a las manecillas del reloj<sup>(20)</sup>, conectan a las poblaciones de Puerto Peñasco, Rocas Consag, San Luis Gonzaga, Isla Ángel de la Guarda, el norte de Isla Tiburón, Desemboque de los Seris y Puerto Lobos. En el sur de Isla Tiburón hay un stock distinto que probablemente se extiende hacia el sur (*Fst* 7-14%)<sup>(10)</sup>.

Los modelos de deriva larval muestran que las larvas provienen de sitios corriente abajo de la zona de Peñasco, que pudieran ser tan distante como Ángel de la Guarda y Desemboque de los Seris, aunque la mayoría proviene de lugares entre 100 a 150 km al sur como Puerto Lobos y Libertad<sup>(10,20)</sup>. Esto sugiere que el manejo pesquero pudiera desarrollarse con enfoque regional para la zona de Peñasco hasta Puerto Libertad.

Para propósitos de conservación sería importante también considerar cuidar poblaciones que tiene más distinción genética como son el sur de Tiburón y el norte de Ángel de la Guarda y Puerto Peñasco, conservando así la diversidad genética como potencial evolutivo ante el calentamiento de los océanos<sup>(6)</sup>.

## Problemática y Manejo— Regulación Existente

Esta especie se encuentra sujeta a protección especial bajo la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Debido a que las poblaciones de callo de escarlapa en el norte del Golfo de California conservan densidades que permiten su explotación, se ha establecido y concertado un "Plan de Manejo Regional del Callo de Escarlapa (*Spondylus limbatos*) en el Golfo de California"<sup>10</sup>. Todo esquema de aprovechamiento debe realizarse bajo este Plan. Esto implica que los usuarios autorizados son responsables del uso y manejo sustentable del recurso. La captura del callo de escarlapa sólo se podrá hacer dentro de un polígono de aprovechamiento otorgado por la DGVS al grupo solicitante y será condicionado estrictamente, incluyendo el respeto a una cuota de captura. El usuario tiene que participar en monitoreos de la población.

La DGVS estableció una mesa técnica que anualmente evalúa los resultados del monitoreo y el estado de las poblaciones del callo de escarlapa. Con base en esta información se hacen modificaciones anuales en la cuota asignada y la tasa de aprovechamiento, así como otras adaptaciones para promover el buen manejo y la recuperación del recurso.

La implementación del plan implica que se respeten las siguientes reglas:

- > Período de veda durante la reproducción (del primero de julio a finales de septiembre)
- > Respeto a la talla mínima de captura de 113 mm de altura de la concha, equivalente a una longitud del callo de 35 mm en el ovalito y 40 mm en triángulo/primavera.
- > Respeto a la tasa de aprovechamiento anual basada en el monitoreo poblacional de verano.
- > Esquema de rotación de zonas de aprovechamiento.
- > Establecimiento de refugios pesqueros o zonas de repoblamiento que puedan funcionar como fuentes para el aporte de larvas a zonas de pesca.
- > La pesca se limita a áreas donde se muestre una densidad que exceda los cinco organismos reproductores por 100 metros cuadrados.
- > Sólo se permite el aprovechamiento a solicitantes que cuenten con un polígono de aprovechamiento otorgado por la DGVS.

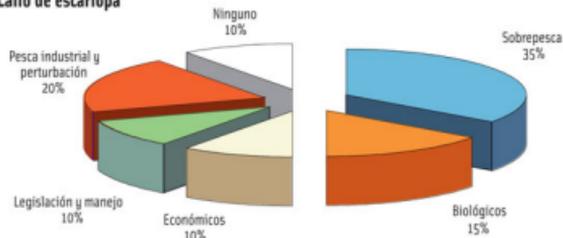
### Problemática Identificada por Pescadores

En nuestras entrevistas, pescadores del callo de escarlapa identificaron diferentes amenazas asociadas a esta pesquería. La Figura 6 enseña que las principales amenazas identificadas se relacionan a la sobrepesca y perturbaciones de otras embarcaciones<sup>11</sup>.

### Próximos Pasos—

Se ha desarrollado un esquema de manejo alentador para esta especie, reflejado en el desarrollo de un Plan de Manejo, en la generación de datos científicos y en la participación voluntaria de pescadores. Con un compromiso continuo de parte del gobierno y los pescadores, es posible sustentar una pesquería de esta especie a largo plazo. El proceso de co-manejo del callo de escarlapa puede ser ejemplar para México e implementarse en otras pesquerías.

## Callo de escarlapa



Problemas o Amenazas	Comentarios de los Pescadores
Sobrepesca	Demasiado esfuerzo pesquero (buzos y embarcaciones); se pesca pequeño y en período reproductivo (verano).
Biológicos	Mareas rojas pueden afectar a la especie.
Económicos	Bajo precio en el mercado.
Legislación y manejo	Buzos de fuera no respetan medidas de manejo local; falta de lineamientos de manejo; no hay veda; algunos caladeros necesitan descanso; no hay vigilancia.
Pesca industrial y perturbación	Chinchorros olvidados; barcos arrastreros cerca de los arrecifes rocosos.
Ninguno	No veo problemas. Nada.

Figura 6 y Tabla 3. Principales problemas o amenazas para la pesquería del callo de escarlapa identificados por pescadores.

## Recomendaciones—

Con un gran apoyo de parte de los pescadores de callo de escarlapa, de la Dirección General de Vida Silvestre y otras instancias gubernamentales, hemos recabado suficiente información y datos para hacer las siguientes recomendaciones:

- 1) Se deben hacer estudios para determinar si las poblaciones de otras regiones fuera de los arrecifes adyacentes a Puerto Peñasco pueden ser explotadas en forma sustentable
- 2) Se debe regularizar todo el aprovechamiento de la especie bajo los lineamientos del "Plan de Manejo Regional del Callo de Escarlapa (*Spondylus limbatos*) en el Golfo de California", dando énfasis a:
  - > La asignación de polígonos de aprovechamiento exclusivos para los usuarios que participan en monitoreos y pesca responsable en zonas que soporten la explotación del callo de escarlapa.

- > El uso de cuotas anuales y vedas temporales (durante el verano).
- > El registro completo de la captura de la especie, sin mezclarlo con otras especies similares de callo.
- > El uso de refugios pesqueros y esquemas de rotación de zonas de pesca para el repoblamiento.
- > Existencia de una vigilancia efectiva.
- 3) Se debe continuar el desarrollo de estudios que apoyen la mejor ubicación de zonas de manejo, permitiendo el máximo reclutamiento de la especie, como son:
  - > Estudios genéticos para determinar la estructura poblacional del callo de escarlapa.
  - > Patrones de dispersión y asentamiento de larvas a lo largo de las zonas de pesca.
  - > Mejor conocimiento de las corrientes a lo largo de la zona de distribución del callo de escarlapa.

### Agradecimientos

S.E.P.R. Batos de Puerto Punta Peñasco, pescadores de callo de escarlapa, Programa de Aezores Pesqueros-RAPE.

### Socios Institucionales de PANGAS

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C., CEO  
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
 Comunidad y Biodiversidad, COBI, A.C.  
 Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM  
 Universidad de Arizona, UA  
 Universidad de California, Santa Cruz, UCS

### Forma de Citar el Documento

PANGAS 2012. Callo de Escarlapa, *Spondylus limbatos*: Ficha Informativa de la Pesca Ribereña del Norte del Golfo de California. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C., Puerto Peñasco, Sonora. 4 pp.

Para mayor información, referencias bibliográficas y metodología consultar:  
[www.pangas.arizona.edu](http://www.pangas.arizona.edu)  
[www.cedointercultural.org](http://www.cedointercultural.org)

### Créditos de Publicación

Dirección y edición principal: Peggy J. Turk Boyer, CEO, A.C.

Autores: Rene Losita Villanueva, Verónica Castañeda Fernández,

Ángel Sánchez Cruz, Iván Martínez Tovar.

Coautores: Ana Civri, Richard Cudney-Bueno, Jennie Dabertstein,

Marcia Moreno-Baez, Cesar Moreno, Adrian Munguia-Weg,

Sergio Pérez, Mario Rojas, Gaspar Soriano,

Edithes adicionales: Miguel Ángel Cisneros, Ph.D., Jorge Torre, Ph.D. y

Richard Cudney Buen, Ph.D.

Diseño y producción gráfica: Heather Green y Eva Orduña

Coordinación PANGAS: Ina Pfister

Publicación: PANGAS, Diciembre 2012.

Financiamiento: The David and Lucile Packard Foundation



PANGAS