

La pesca de almeja *Panopea* spp. en el noroeste de México

Evlin Ramírez-Félix^{*,**}, J. Fernando Márquez-Farías^{***}, José Antonio Massó-Rojas^{****},
Eduardo Vázquez-Solórzano^{*****} y Sergio Gustavo Castillo-Vargasmachuca^{**}

En 2008 el Pacífico mexicano contribuyó a la producción de almeja con 88% y el Golfo de México y Mar Caribe con 12%. En el Pacífico destacan Baja California Sur y Sinaloa mientras que Veracruz y Tabasco sobresalen en la zona del Golfo y el Caribe. BCS es el principal productor nacional. La captura de almeja *Panopea globosa* y *P. generosa* en México inició en 2000, primero para determinar su factibilidad comercial en la costa oriental de BC, posteriormente en 2004 su pesca comercial; y un año después en la costa occidental de Baja California y en BCS. De 2002 a 2009 su producción creció de 38 a 1 959 t de peso vivo, en este periodo, la costa oriental de Baja California (incluido el Alto Golfo) aportó 41% a la captura de dicho estado. En 2010 se tuvo tanto pesca comercial como pesca de fomento en BC y BCS, mientras que en Sonora aún no se abrió comercialmente. Este recurso tiene gran demanda, lo que origina una fuerte presión que puede ocasionar su sobrepesca, aunada a las escasas inspección y vigilancia, deficiencia en su registro, a su condición sedentaria y a su historia de vida. En 2007, el INAPESCA propuso a la autoridad pesquera su plan de manejo en Baja California y en 2008 para determinar su apertura comercial en Sonora. Dichos planes, con base en la administración del recurso por banco, contemplan tres etapas: a) prospección, b) pesca de fomento y c) pesca comercial (los dos primeros corresponden a pesca para fines de investigación). La tendencia de la pesquería es hacia una administración adaptativa, no hay recursos humanos y monetarios, seguimiento, ni ordenación suficientes. Ante la ausencia de vigilancia oficial, algunos permisionarios contratan una particular.

Palabras clave: *Panopea globosa*, *Panopea generosa*, plan de manejo pesquero, almeja generosa.

The clam fishery *Panopea* spp. in northwest Mexico

In 2008 the Mexican Pacific Ocean contributed to the production of clam with 88% of national clam catch, and the Gulf of Mexico and Caribbean Sea with 12%. In the Pacific are Baja California Sur and Sinaloa, whereas Veracruz and Tabasco stand out in the zone of the Gulf and the Caribbean. Baja California Sur is the principal national producer. *Panopea globosa* and *P. generosa* clam fishery in Mexico started very recently, in 2000, at first to determine its commercial viability on the east coast of Baja California, while commercial fishing started in 2004 and a year later on the west coast of Baja California and Baja California Sur. From 2002 to 2009 its catch varied between 38 and 1 959 t of live weight. In this period, the east coast of Baja California -included Alto Golfo-accounted for 41% of the capture of Baja California. During 2010 there was commercial fishing as well as experimental fishing in Baja California and Baja California Sur, while in Sonora commercial fishing had not yet started. The clams have a great demand, which creates a strong pressure for access to their capture. This combined with the limited inspection and surveillance, deficient registration, its sedentary status, its high longevity, low recovery, recruitment and growth rates may result in their overfishing. In 2007, INAPESCA proposed to the fisheries authorities a management plan for Baja California and in 2008 to determine its commercial opening in Sonora. These plans are based on resource management per bank, considering three stages: a) prospection, b) development fishing, and c) commercial fishing (the first two are fishing for research purposes). The trend of the fishery is towards an adaptive administration, there are insufficient human and monetary resources, neither follow-up nor arrangement. Some licensees hire a particular at the absence of official surveillance.

Key words: *Panopea globosa*, *Panopea generosa*, fishery management plan, geoduck clam.

* Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico. Calzada Sábalo-Cerritos s/n, contiguo Estero El Yugo, Mazatlán, Sinaloa, México. C.P. 82010. Tel/fax: (669) 988-00-02, (669) 988-00-45 ext. 102. evlin.ramirez@inapesca.sagarpa.gob.mx

** Universidad Autónoma de Nayarit. Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias.

*** Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n. Col. Los Pinos. C.P. 82000. Mazatlán, Sinaloa, México.

**** Centro Regional de Investigación Pesquera - La Paz. Instituto Nacional de Pesca. Km 1 Carretera a Pichilingue s/n. Col. Esterito. La Paz, B.C.S.

***** Centro Regional de Investigación Pesquera - Ensenada. Instituto Nacional de Pesca. Km 97.5 carretera Tijuana-Ensenada, El Sauzal, Ensenada, B.C. C.P. 22760. Teléfono y fax (646) 174-61-35; 174-60-85 y 174-61-40.

Introducción

En México hay dos especies del género *Panopea*: *P. generosa* (Gould 1850) ahora con la aclaración de su nomenclatura (Vadopalas *et al.* 2010), con distribución desde Alaska a Baja California (Goodwin y Pease 1987) en la costa occidental y también en Baja California Sur, México (DOF 2004); y por otro lado, *P. globosa* (Dall 1858) en las costas del Golfo de California (Hendrickx *et al.* 2005).

La producción nacional de todas las especies de almeja en México en 2008 fue de 28 276 t de peso vivo, de ellas, corresponden 24 875 t (88%) al Pacífico y 3 401 t (12%) al Golfo de México y al Mar Caribe. En el Pacífico destacan Baja California Sur y Sinaloa con 20 948 t y 1 637 t, mientras que Veracruz y Tabasco sobresalen con 3 240 t y 155 t, respectivamente, para la zona del Golfo y del Caribe. Lo anterior ubica a Baja California Sur como el principal productor de almeja en el ámbito nacional. De acuerdo con las estadísticas oficiales, el valor económico de la pesquería es de \$223'623 000.00 pesos (SAGARPA 2010). El destino de la producción de almeja es para consumo humano directo.

Al género *Panopea* se le conoce comúnmente como “almeja generosa”, “chiluda” y “almeja de sifón”. Por su gran demanda ha adquirido también un alto valor en el mercado (DOF 2012), y dejó ganancias mayores a 30 millones de dólares en los últimos años (Rocha-Olivares *et al.* 2010), por lo que resulta muy atractiva para los

productores locales pues representa, además, una fuente de empleos adicional de gran importancia para la región. Lo anterior, aunado a otras condiciones, como el ingreso que genera, la escasa inspección y deficiencia en su registro, su condición sedentaria, su gran longevidad y sus bajas tasas de recuperación, reclutamiento y crecimiento pueden ocasionar la sobrepesca del recurso (DOF 2012).

Por desgracia, los registros pesqueros oficiales engloban a todas estas especies en el rubro de “almejas” y ello dificulta las evaluaciones de las poblaciones por especie. El INAPESCA cuenta con registros de las almejas chocolate y catarina de Baja California Sur a partir de 1992, y además de las anteriores, de roñosa, hacha, mano de león desde 1993 y pata de mula desde 1996. Es hasta el año 2004 cuando se da cierta similitud en estos registros con los de la Subdelegación Federal de Pesca de dicha entidad.

El comportamiento de los registros pesqueros oficiales de la captura promedio mensual de almeja del periodo de 2003 a 2008 por estados, muestra que hay en Baja California Sur una clara tendencia estacional durante los meses de abril a agosto, que podría deberse a que en los primeros días de abril se abre la pesquería de la almeja catarina, y en mayo la de mano de león; el resto de las especies se captura casi todo el año. Dado que la almeja catarina se registra en peso entero con concha, ésta debe ser la que más aporta a la captura en peso. Sonora presenta esta tendencia de febrero a abril (Fig. 1).

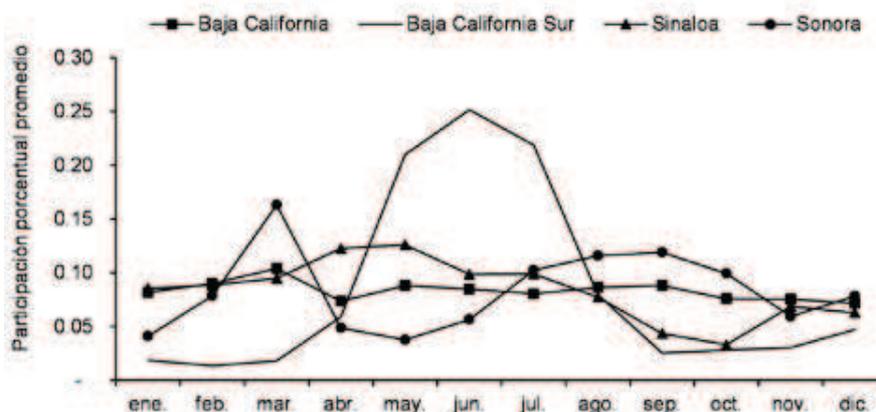


Fig. 1. Promedio mensual porcentual de captura en peso vivo de almeja para los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora en el periodo de 2003 a 2008.

La captura de almeja generosa *P. generosa* y *P. globosa* en ambas costas de la península de Baja California, México, inició desde el año 2000 para su estudio y en 2004 para su explotación comercial. En el presente estudio se revisan las condiciones actuales y futuras de la pesquería y se analizan algunas recomendaciones de manejo.

Historia natural de la almeja generosa

La almeja es una especie de talla grande; *P. globosa* ha sido encontrada desde 65 mm a más de 200 mm de longitud de concha (Vázquez y Uribe-Osorio 2007¹) y *P. generosa* hasta de 250 mm de largo de concha, mientras que su sifón puede llegar a tener 1 m de longitud (Goodwin y Pease 1987). Su movimiento está restringido a la extensión y la retractación del mismo (Straus *et al.* 2008). Crece con rapidez los primeros diez a 15 años (Strom *et al.* 2004), con tasas de crecimiento que varían considerablemente de acuerdo con los gradientes ambientales como la temperatura, el sustrato y la profundidad, así como entre áreas geográficas (Campbell *et al.* 2004).

La depredación es alta al inicio de su etapa bentónica (Goodwin y Shaul 1984) y decrece a gran velocidad después de un año de edad (Sloan y Robinson 1984).

Viven enterradas hasta un metro de profundidad en sustratos arenosos y fangosos, desde la zona intermareal baja hasta profundidades de 110 m. Se le considera entre las especies más longevas, con una edad individual de hasta 146 años (Sloan y Robinson 1984). La edad promedio varía de un área a otra, desde 26.6 hasta 60.4 años (Bureau *et al.* 2002). Sus tasas de reclutamiento y mortalidad son probablemente bajas (Orensanz *et al.* 2000). La tasa de crecimiento individual muestra un patrón espacial (Goodwin y Pease 1991).

En México, *P. globosa* puede alcanzar un peso bruto de 2 071 g en la costa de San Felipe, BC (Golfo de California), y una longitud de 197 mm

(valva derecha), ancho de 158 mm y altura de 52 mm (Pérez-Valencia 2009).

Presentan fertilización externa; *P. generosa* libera de siete a diez millones de huevos (DFO 2000). Aparentemente no existe reducción de la fecundidad con la edad (Sloan y Robinson 1984). García-Esquivel *et al.* (en prensa, 2012) determinaron un promedio de ocho millones de óvulos para *P. globosa*. Calderón-Aguilera *et al.* (2010) reportaron que *P. globosa* en San Felipe no presenta diferencias en su tamaño entre sexos y tampoco en la proporción sexual. Este mismo patrón fue observado por Aragón-Noriega *et al.* (2007) en el centro del Golfo de California. La almeja *P. globosa* se reproduce en invierno (Arámbula-Pujol 2006, Aragón-Noriega *et al.* 2007, Arámbula-Pujol *et al.* 2008, Tapia *et al.* 2010). La madurez de ambos sexos es asincrónica sin diferencias de tamaño; son dioicos aunque se ha visto protandria (Tapia *et al.* 2010²).

La pesquería de la almeja generosa

El Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), por conducto del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) Ensenada, realizó evaluaciones de almeja generosa e inició la pesca de fomento desde 2002 en el litoral oriental de Baja California, y a partir de 2005 en ambos litorales, para conocer y orientar sobre la pertinencia de otorgar permisos de captura comercial (DOF 2012).

En Baja California, en particular en el Golfo de California, a fines de la década de los noventa se avistó por primera vez esta almeja, y a principios de 2000 dieron muestra de interés grupos de pescadores. Sin embargo, no fue sino hasta 2002 cuando se otorgaron permisos de pesca de fomento con fines prospectivos y en 2004 se dió su apertura comercial, y con ella, los primeros registros estadísticos en 2005, y en 2007 el Plan de Manejo pesquero (PM) (DOF 2012).

1. VÁZQUEZ E y F Uribe-Osorio. 2007. Opinión técnica sobre almeja generosa para dar respuesta a la solicitud de "Martín Rafael León Verdugo" mediante evaluación realizada en el mes de marzo del 2007. (Documento Interno). INAPESCA. 9p.

2. TAPIA-VÁZQUEZ O, E Vázquez-Solórzano, ML Salgado-Rogel, D Rodarte-Venegas, MI Pérez-Montes, H Ávalos y F Uribe-Osorio. 2010. Relaciones morfométricas y madurez gonádica de la almeja generosa *Panopea globosa* durante el ciclo reproductivo 2005-2006 de San Felipe hasta Puertecitos, en el Alto Golfo de California, México. Informe de Investigación (Documento Interno). INAPESCA. 37p.

La primera evaluación en Bahía Magdalena, Baja California Sur, se realizó en diciembre de 2004 y su pesca comercial inició en enero de 2005 debido a que la especie ya había sido incorporada a la Carta Nacional Pesquera. Ese mismo año se realizó la prospección del resto de Bahía Magdalena, acotada a una profundidad entre seis y 15 brazas cubriendo aproximadamente 60% de la superficie de dicha bahía, delimitándose lo que en la actualidad se conoce como polígono I. En 2008, otro grupo de pescadores presentó ante la CONAPESCA un proyecto de pesca de fomento que permitió ubicar y evaluar el ahora denominado polígono II. Éstos son los únicos dos bancos identificados hasta el momento en Baja California Sur.

En Sonora es reciente la captura comercial de esta especie. Los estudios al respecto los inició Arámbula-Pujol (2006) para determinar su ciclo reproductivo en la región centro-oriental del Golfo de California. En 2008 surgió su PM (INAPESCA 2008a y b) para la viabilidad de su apertura comercial, y desde entonces se han estado realizando diversos estudios de determinación de bancos, densidad y estructura de tallas y de pesos de los mismos, entre otros.

Los registros oficiales de captura incluyen ambas especies; su producción anual en el periodo 2002 a 2009 osciló entre 38 t y 1 959 t de peso vivo. Ha aumentado el número de permisionarios de manera gradual, de seis en 2004, a nueve en 2005, diez en 2006 (DOF 2012) y 11 en 2009 (Oficina de Pesca en Baja California). En 2008, la captura se incrementó de manera sustancial (1 959 t) debido sobre todo al cambio de estatus de los permisionarios (de pesca de fomento a pesca comercial), al incremento de bancos y la inclusión de Sonora en la captura. En 2009 en BC trabajaban 99 pescadores con 33 embarcaciones menores.

De esta producción, San Felipe, BC, tiene una importancia relativa prominente, ya que aporta entre 42% y 59% a dicho estado (Oficina de Pesca en San Felipe, BC). Para la comercialización de la almeja, los permisionarios se encargan directamente del empaque del producto o de contratar mano de obra para este proceso, así como de su venta, misma que se realiza en mayor medida a través de los diversos compradores que llegan a Ensenada, BC, durante el año. El canal de co-

mercialización principal es la venta del producto entero vivo empacado en cajas de seis a 12 almejas en cada una, a compradores que arriban para negociar precios y verificar calidad. El producto se trasladada en su mayor parte a Los Ángeles, California, EU y de ahí hacia el Oriente (DOF 2012). Participan el productor, el intermediario que comercializa la almeja en el exterior, un comerciante que la importa a Oriente, un minorista y, por último, el consumidor final. Su ruta de comercialización va desde el lugar de extracción a Ensenada, BC para su empaque, luego pasa en tránsito a Los Ángeles, California, EU, con destino final al Oriente. Hay siete comercializadores; uno de ellos tiene varios centros de acopio (Ensenada, San Felipe y San Quintín), cuenta con una extensa infraestructura derivada de permisionarios y una buena estructura de información y transporte. Ello le permite ejercer una influencia importante en el mercado. Otros comercializadores más pequeños tienen participación importante en la oferta de la región. La almeja *P. globosa* tiene menor precio (40%) que *P. generosa*; los precios en playa oscilan entre dos y cuatro dólares por kilogramo y dependen del acceso a las zonas de pesca; los costos se fijan en función de la distancia de los campos pesqueros y la productividad de los buzos (Ramírez-Félix *et al.* 2008³).

Método de extracción

La extracción de la almeja generosa se hace por medio de buceo: el buzo la elige visual y manualmente. Sin embargo, el tamaño del organismo no se conoce sino hasta el momento de desenterrarlo, por lo que puede ocurrir que se capturen organismos pequeños y que no sobrevivan al quedar expuestos a la depredación. En la pesquería se utilizan embarcaciones menores de fibra de vidrio, con motor fuera de borda de

3. RAMÍREZ-FÉLIX E, G Aldana-Flores y E Vázquez-Solórzano. 2008. Canales de comercialización de almeja generosa (*Panopea* spp.) en Baja California, México. *XV Congreso Nacional de Oceanografía. II Reunión Internacional de Ciencias Marinas*. ASOCEAN. CICESE. UABC. Gobierno del Estado de Veracruz. Boca del Río, Veracruz. 13-18 de octubre.

capacidad variable (40-75 cf), remos, jabas para la colocación del producto y un compresor de aire para buceo semiautónomo (*hooka*), operado por un motor de gasolina de cinco a siete caballos de fuerza. También se utiliza una motobomba de agua para la remoción del sustrato y la posterior extracción viva de la almeja (DOF 2012).

Regulación

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS) (DOF 2007) provee una guía para regular las pesquerías; su operatividad es mediante el Reglamento Pesquero (Reglamento de la Ley de Pesca). Los instrumentos son las normas oficiales mexicanas (NOM) que manejan regulaciones que pueden ser: cierta época reproductiva, tamaños de organismos, prohibiciones de captura por área, artes de pesca, tipos de mallas, cantidad, tipo y características de las embarcaciones.

La LGPAS aún no tiene reglamento, lo que obliga a operarla con base en el reglamento de la ley anterior. En esta nueva Ley se contemplan tres instrumentos de la política pesquera: 1) los programas de ordenamiento pesquero, 2) los planes de manejo pesquero y 3) las concesiones y los permisos. Los planes de manejo pesqueros deberán ser sancionados y publicados, mientras que las concesiones y los permisos son derechos de propiedad con la diferencia entre ellos de que para el otorgamiento de los permisos no se requiere presentar estudios técnicos ni económicos.

La elaboración, la actualización y la publicación de la CNP le corresponde al INAPESCA con la participación de otras unidades administrativas y contribuciones del sector productivo y académico. Su emisión debe ser anual actualizando fichas individuales, sin que el total de la CNP pierda validez.

La CNP le resta discrecionalidad a la autoridad pesquera para el otorgamiento de permisos y concesiones de los recursos pesqueros en estatus de recuperación y sobreexplotación, definiendo los criterios, requisitos y tiempos de respuesta. Esto provoca la imposibilidad de acceder a capturar o extraer algún recurso no incluido en la CNP, así como en la categorización del estatus

de salud de las pesquerías, con la consecuente obligación de realizar un estudio para aquellos recursos de los que sea necesario determinar su viabilidad de explotación comercial (ausentes en la CNP). Además de lo anterior, la CNP le permite a los ciudadanos conocer el estatus de los recursos y el esfuerzo pesquero (número de embarcaciones, artes de pesca y pescadores) para cada pesquería o recurso (Álvarez-Torres *et al.* 2002).

Administración de la pesquería de almeja generosa

El establecimiento de estrategias de manejo de la pesquería de almeja generosa o de sifón se hace con un enfoque por completo precautorio, por desconocer gran parte de su biología y su pesquería. Su administración le corresponde a la CONAPESCA, que tiene un PM en Baja California (DOF 2012), Baja California Sur (INAPESCA 2008a) y Sonora (INAPESCA 2008b), basado en la administración del organismo por banco. Estos planes de manejo determinan los lineamientos generales y específicos para generar la información necesaria para el manejo del recurso, criterios de acceso, reglas de manejo y los mecanismos para el seguimiento de la pesquería mediante un programa de observadores a bordo.

Si el banco que se pretende explotar es nuevo, el paso inicial es realizar una prospección para determinar el estatus del recurso a partir de la presencia/ausencia del organismo, limitar el contorno, la ubicación y la dimensión del banco en que se localice el recurso, lo. Lo anterior es responsabilidad del INAPESCA a través del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) correspondiente y los solicitantes.

Una vez finalizada la prospección, por conducto del solicitante se evalúan la densidad y la abundancia del recurso al convenir con una institución o un particular (técnico responsable), el estudio para realizar la investigación de las etapas uno y dos. El INAPESCA dictamina sobre los resultados entregados por los solicitantes para emitir a través de CONAPESCA una resolución y se asigna una tasa de extracción constante de la biomasa explotable (longitud de concha mayor a 130 mm) de 0.5% anual por banco con una

duración del estudio de dos años o más (DOF 2012) (Fig. 2).

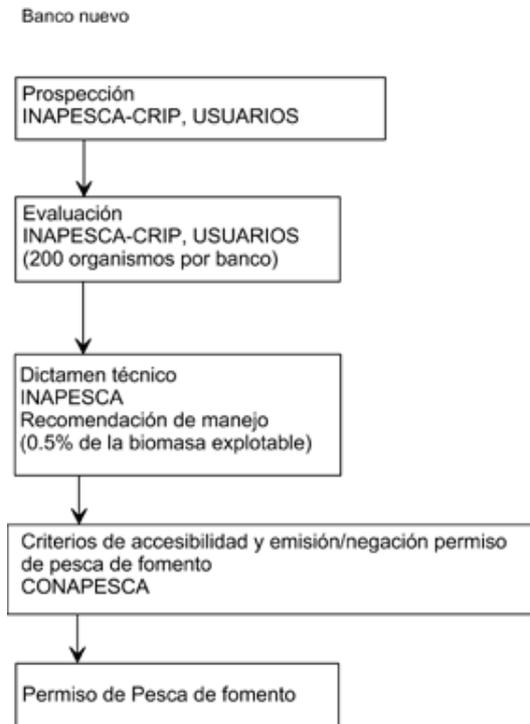


Fig. 2. Representación esquemática del proceso de prospección y evaluación preliminar (permiso de fomento) de bancos de almeja generosa o de sífon en México de acuerdo con su Plan de Manejo.

En esta etapa de fomento se debe realizar el seguimiento de las capturas por banco a través de bitácoras y observadores, establecer la estructura de tallas, pesos y edades (de ser posible), control del esfuerzo pesquero, y la determinación de una talla mínima de captura señalada en INAPESCA (2007).

La etapa de pesca comercial implica el seguimiento de las capturas por banco, con bitácoras y observadores de pesca a través del Fideicomiso de Investigación para el Desarrollo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (FIDEMAR), así como de la estructura de tallas, pesos y edades. También es necesario llevar control del esfuerzo pesquero, la determinación de una talla mínima de captura, así como la aplicación de la regla de control señalada en el plan de manejo, con una tasa de extracción de biomasa explotable de un porcen-

taje anual por banco. En esta etapa se plantean cuatro esquemas de conservación del recurso y rotación trianual de bancos de pesca, así como zonas de no explotación en bancos identificados como de baja densidad (0.04 almejas·m²), al igual que zonas de no explotación en bancos identificados como de alta densidad (seis almejas·m²), y se debe evitar la explotación de bancos contiguos dentro de las zonas geográficas (INAPESCA 2007) (Fig. 3).

Los porcentajes de captura permitidos se relacionan con la alta longevidad de las especies, y con el desconocimiento de los patrones de crecimiento. Conforme este marco, la pesca debe proveer la información necesaria para iniciar actividades de explotación comercial con una metodología de enfoque adaptativo, para acumular con el tiempo conocimiento biológico, ecológico y pesquero que pueda usarse para confrontar las decisiones propuestas inicialmente para la extracción y, en caso necesario, adoptar los cambios para mejorar el enfoque para su mantenimiento. La explotación de especies de *Panopea* spp. ha mostrado que la mejor forma de pesca se sustenta con tasas bajas de explotación constante, basadas en la abundancia estimada. Esta medida es más efectiva si se aplica la tasa de explotación a tallas que se encuentran por encima de una longitud mínima, lo cual garantiza evitar la sobrepesca del crecimiento. La idea también se asocia con tratar de mantener un patrón de reclutamiento relativamente estable que aporte nuevos individuos a la pesquería (INAPESCA 2007).

Expectativas de manejo pesquero

De acuerdo con la LGPAS, el acceso al recurso almeja generosa puede ser a través de una concesión o de un permiso y su viabilidad comercial se determina solamente con un permiso de pesca de fomento. Sin embargo, no existe un mecanismo claro de exclusión o inclusión a la pesquería cuando se desocupan zonas administrativas con presencia de bancos almejeros, por lo que se deben estructurar y determinar.

La administración de la pesquería está centralizada, en parte para conservar un recurso de propiedad común de los mexicanos y determinar las directrices de la misma. Sin embargo, la

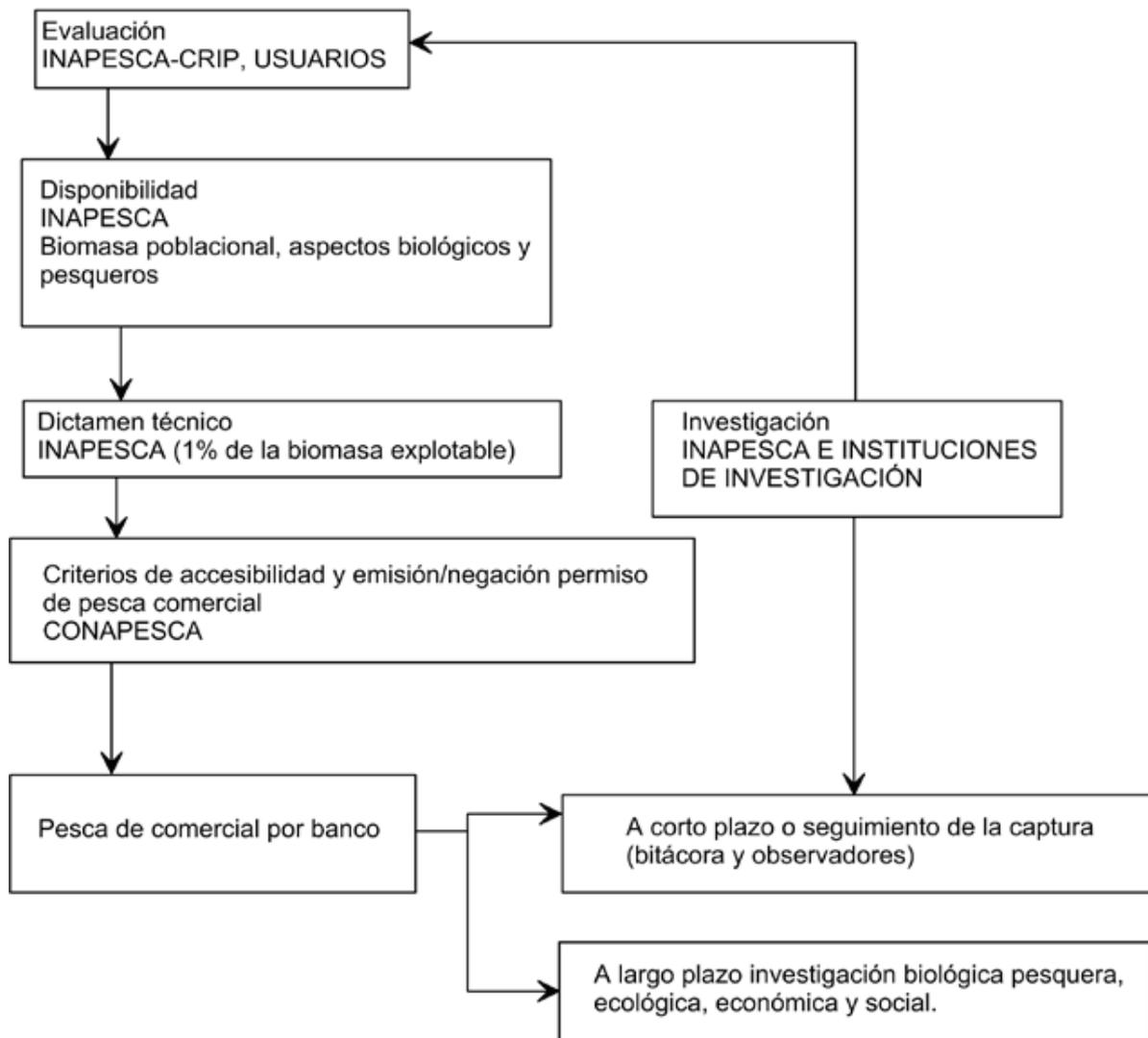


Fig. 3. Representación esquemática de la pesca comercial de bancos de almeja generosa o de sífon en México de acuerdo con su Plan de Manejo.

tendencia es hacia una administración adaptativa con mayor participación de los estados, municipios y actores de la pesquería. Para que esto sea más transparente y participativo deberán funcionar tanto el Consejo Nacional de Pesca como los consejos estatales de Pesca y Acuicultura (art. 39 de la LGPAS) y definir de forma explícita los objetivos de manejo.

La LGPAS carece de reglamento, y el vigente es obsoleto ante estos instrumentos de política pesquera plasmados en ella, ocasionando la inoperancia en la actividad y, en algunos casos, en sus acuerdos. Tal es el caso de la elaboración del plan de manejo pesquero de la almeja generosa, que por Ley fue elaborado por el INAPESCA

con ausencia de objetivos explícitos por parte del Consejo Nacional de Pesca.

Al decidir sobre la cuota de captura por banco, no se incluye explícitamente la incertidumbre; de hecho, la determinación de la misma es la mejor estimación de abundancia de la biomasa capturable y, al ser (en algunos casos) el permisionario quien realiza el estudio, es probable que no sea muy fiable, además de ser unilateral.

La cuota de captura por banco le debería permitir al permisionario abstenerse de capturar de más, por cuestiones de mercado; sin embargo, la falta de vigilancia ha ocasionado una alta pesca furtiva, lo que ha impedido tomar decisiones vinculadas al mercado.

CONAPESCA determina el nivel de captura en conjunto con INAPESCA, la zona, el área de cada permisionario, esto es, la operacionalidad de los permisos. Al asignar una cuota de captura es posible eliminar incentivos de competencia entre pescadores y reemplazarlos por la maximización del valor del producto en cuanto a su talla y calidad: en primera, segunda y tercera, asociadas éstas también al manejo. En este aspecto, han adecuado sus pangas con viveros para evitar que se rompa la concha y elegir las más grandes. De tal forma, el incentivo es reducir sus costos de producción con la generación de nueva tecnología.

La pesca furtiva no sólo se convierte en un problema para la conservación biológica del recurso sino que puede hacer que los compradores locales bajen su precio al saturar el mercado, o vender el producto más barato por ser ilegal. Uno de los puntos críticos es la falta de inspección y vigilancia tanto en la costa como en playa, carreteras y plantas. Esto último ha causado que algunos permisionarios tengan su propia vigilancia e incurran en un acto ilegal con posibles consecuencias severas, además de causarles gastos extra e imprevistos.

Este recurso tiene una talla mínima de captura permitida de 130 mm de longitud de concha, que debe corroborarse por especie o, en su defecto, mantenerse precautoriamente. Es necesario emitir una norma oficial mexicana, publicar y actualizar los planes de manejo, así como realizar estudios de biología reproductiva de *P. generosa*. Se requiere estimar para ambas especies: sus parámetros biológicos básicos, estudios de edad, conocer en general su biología, determinar el tipo de manejo apropiado en función de su estrategia de vida (r/K), así como definir la existencia de una estructura espacial metapoblacional con la identificación de su dinámica (fuente o sumidero). También deben fijarse los puntos de referencia biológicos, realizar labores de educación para su preservación y la rotación de bancos, proponer densidades biológica y comercialmente viables, no permitir su captura si no se reúnen los criterios de densidad y profundidad señalados en su plan de manejo, vislumbrar la necesidad futura de certificar las aguas de las que se extrae y que el organismo cumpla con los estándares sanitarios adecuados para su consumo.

Además de lo anterior, es importante que la autoridad administrativa mantenga al día el seguimiento de su registro, que éste sea confiable y detalle el conteo de la cuota otorgada, así como su descuento, para evitar que ésta se exceda.

Es necesario separar las estadísticas pesqueras por especie de almeja y por estado. La conservación de este recurso se basa en la táctica de explotación a través de la rotación de bancos, ello permite evaluar estrategias de administración y sus efectos sobre las medidas de regulación en el corto, el mediano y el largo plazos. Un esquema de este tipo requiere criterios de regionalización para procurar los mejores niveles de aprovechamiento, la asignación de tasas de explotación bajas y un estricto control del esfuerzo de pesca.

Literatura citada

- ÁLVAREZ-TORRES P, A Díaz-de-León-Corral, O Ramírez-Flores y E Bermúdez-Rodríguez. 2002. National Fisheries Chart: a new instrument for fisheries management in inland waters. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12: 317-326.
- ARAGÓN-NORIEGA EA, J Chávez-Villalba, PE Gribben, E Alcántara-Razo, AN Maeda-Martínez, EM Arámbula-Pujol, AR García-Juárez y R Maldonado-Amparo. 2007. Morphometric relationships, gametogenic development and spawning of the geoduck clam *Panopea globosa* (Bivalvia: Hiatellidae) in the central Gulf of California. *Journal of Shellfish Research* 26: 423-431.
- ARÁMBULA-PUJOLEM. 2006. Ciclo reproductivo de la almeja de sifón *Panopea globosa* en la Playa del Sol, Empalme, Sonora, México. Tesis de maestría. CIBNOR, La Paz, Baja California Sur. 56p.
- ARÁMBULA-PUJOL EM, AR García-Juárez, E Alcántara-Razo y EA Aragón-Noriega. 2008. Aspectos de la biología reproductiva de la almeja de sifón *Panopea globosa* (Dall 1898) en el Golfo de California. *Hidrobiológica* 18(2): 89-98.
- BUREAU D, W Hajas, NW Surry, CM Hand, G Dovey y A Campbell. 2002. Age, size structure and growth parameters of geoducks (*Panopea abrupta* Conrad 1849) from 34

- locations in British Columbia sampled between 1993 and 2000. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 2413, Fisheries and Oceans Canada.
- CALDERÓN-AGUILERA LE, EA Aragón-Noriega, H Reyes-Bonilla, CG Paniagua-Chávez, AE Romo-Curiel y VM Moreno-Rivera. 2010. Reproduction of the Cortes geoduck *Panopea globosa* (Bivalvia Hiatellidae) and its relationship with temperature and ocean productivity. *Journal of Shellfish Research* 29(1): 1-7.
- CAMPBELL AC, W Yeung, G Dovey y Z Zhang. 2004. Population biology of the Pacific geoduck clam, *Panopea abrupta*, in experimental plots, southern British Columbia, Canada. *Aquaculture* 253: 408-414.
- DFO. 2000. *Geoduck clam*. DFO-Fisheries and Oceans Science. Stock Status Report C6-05, Canada. 3p.
- DOF. 2004. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 15 de marzo.
- DOF. 2007. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de julio.
- DOF. 2012. Plan de manejo para la pesquería de almeja generosa (*Panopea* spp.) en las costas de Baja California, México. México. 23 de marzo.
- GARCÍA-ESQUIVEL Z, E Valenzuela-Espinoza, M Buitimea, R Searcy, C Anguiano, F Ley-Lou. Broodstock conditioning of the geoduck clam, *Panopea globosa*, in the laboratory. *Elsevier Editorial System (tm) for Aquaculture* (en prensa).
- GOODWIN CL y BC Pease. 1987. The distribution of geoduck (*Panopea abrupta*) size, density and quality in relation to habitat characteristics such as geographic area, water depth, sediment type and associated flora and fauna in Puget Sound, Washington. State of Washington. Department of Fisheries. *Technical Report*. 102. 44p.
- GOODWIN CL y BC Pease. 1991. Geoduck, *Panopea abrupta* (Conrad 1849), size, density and quality as related to various environmental parameters in Puget Sound, Washington. *Journal of Shellfish Research* 10: 65-77.
- GOODWIN CL y W Shaul. 1984. Age, recruitment and growth of the geoduck clam (*Panopea generosa* Gould) in Puget Sound Washington. Washington Department of Fisheries Technical Report, Olympia 215: 1-29.
- HENDRICKX ME, RC Brusca y LT Findley. 2005. *Listado y distribución de la macrofauna del Golfo de California, México*. Parte 1, Invertebrados. 15 Mollusca. Arizona Sonora Desert Museum. 429p.
- INAPESCA. 2008a. Plan de manejo para la pesquería de almeja generosa (*Panopea* spp.) de Baja California Sur, México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Pesca. Comisión de Acuicultura y Pesca. 65p.
- INAPESCA. 2008b. Plan de manejo de almeja generosa (*Panopea* spp.) para la apertura de pesca comercial en la costa de Sonora, México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Pesca. Comisión de Acuicultura y Pesca. 24p.
- ORENSANZ JM, R Hilborn y AM Parma. 2000. Harvesting Methuselah's clams- is the geoduck fishery sustainable, or just apparently so? Fisheries and Oceans Sciences. Canada. Research Document. 200/175. 69p.
- PÉREZ-VALENCIA SA. 2009. Prospección, evaluación y seguimiento del recurso almeja de sifón *Panopea* spp. en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; Costa de Baja California-II. Reporte Interno 0309-01, Investigación para la Conservación y el Desarrollo, A.C. La Paz, B.C.S., México. 17p.
- ROCHA-OLIVARES A, LE Calderón-Aguilera, EA Aragón-Noriega, NC Saavedra-Sotelo y VM Moreno-Rivera. 2010. Genetic and morphological variation of northeast Pacific *Panopea* clams: evolutionary implications. *Journal of Shellfish Research* 29(2): 327-335.
- SAGARPA. 2010. *Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2008*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

- Pesca y Alimentación. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México. 213p.
- SLOAN NA y SMC Robinson. 1984. Age and gonad development in the geoduck clam *Panopea abrupta* (Conrad) from southern British Columbia, Canada. *Journal of Shellfish Research* 4(2): 131-137.
- STROM A, RC Francis, NJ Mantua, EL Miles y DL Peterson. 2004. North Pacific climate recorded in growth rings of geoduck clams: A new tool for paleoenvironmental reconstruction. *Geophysical Research Letters* 31: 1-4.
- STRASUS KM, LM Crosson y B Vadopalas. 2008. Effects of geoduck aquaculture on the environment: A synthesis of current knowledge. Washington Sea Grant. *Technical Report WSG-TR-08-01*. 64p.
- VADOPALAS B, TW Pietsch y CS Friedman. 2010. The proper name for the geoduck: resurrection of *Panopea generosa* Gould 1859, from the synonymy of *Panopea abrupta* (Conrad 1849) (Bivalvia: Myoida: Hiatellidae). *Malacología* 52(1): 169-173.

Recibido: 12 de enero de 2012.

Aceptado: 13 de agosto de 2012.