

Tendencias de producción de almeja chocolata *Megapitaria squalida* en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, México

Sergio Amezcua-Castro*, Mauricio Ramírez-Rodríguez**, Sandra Patricia Medina-Gómez* y José Luis Gutiérrez-González*

La almeja chocolata café *Megapitaria squalida* se aprovecha por la pesca artesanal de Bahía Magdalena-Almejas (BMA), en la costa oeste de Baja California Sur. De acuerdo con los lineamientos de manejo establecidos en la Carta Nacional Pesquera de 2012, son necesarios los permisos de pesca, cuotas de captura y talla mínima de captura. Sin embargo, se conoce poco sobre la dinámica de la flota pesquera y del manejo potencial espacial de esta pesquería. El objetivo de este trabajo fue determinar las tendencias de producción por zona de pesca del recurso almeja chocolata en la región de BMA. Se analizaron datos de producción pesquera registrados en avisos de arribo de embarcaciones menores de 1998 a 2010. La menor captura fue en 2005 con 26 t y la máxima de 347 t en 2009. Esta tendencia se relaciona con el incremento de unidades económicas de pesca por temporada. Se definieron tres zonas de pesca; la Zona de Canales (ZC) aporta 6.7% de la producción, la zona de Bahía Magdalena (BM), 82.7% y la zona de Bahía Almejas (BA), 10.6%. La pesca se efectúa durante todo el año, pero en BA la actividad es mayor en mayo, noviembre y diciembre; en las otras zonas, de febrero a abril.

Palabras clave: Bentónicos, avisos de arribo, pesca artesanal, capturas, zona de pesca.

Production trends of the squalid callista clam *Megapitaria squalida* in Magdalena Bay-Clams complex, Baja California Sur, Mexico

Squalid callista *Megapitaria squalida* is exploited by small-scale fishery in Magdalena-Almejas Bay complex (BMA) on the west coast of Baja California Sur, Mexico. According to the management guidelines established in 2012 in the National Fisheries Chart, fishing permit, catch quota and minimum catch size are necessary. However, there are no updated studies about the dynamics of the fleet and potential spatial resource management of this resource. The objective of this study was to determine production trends by fishing zone of the squalid callista in BMA. The analysis considered data recorded in arrival notifications of small coastal vessels from 1998 to 2010. The lowest capture was in 2005 with 26 t and the highest was 347 t in 2009. This trend is related to the increase of economic units fishing per season. Three fishing areas were defined: Channel Area (ZC) which produces 6.7% of the catch, Magdalena Bay Area (BM) 82.7%, and Almejas Bay area (BA) 10.6%. Fishing is carried out throughout the year, but in BA the activity is higher in May, November and December; in the other areas between February and April.

Key words: Benthonic, arrival notifications, small-scale fisheries, catch, fishing area.

Introducción

En México, la información de la producción pesquera de pequeña escala o ribereña es escasa, los datos se registran en avisos de arribo, siendo los pescadores los encargados de reportar a la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) sus valores de pesca (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2004, Salas *et al.* 2007).

Baja California Sur (BCS) es el principal productor de almejas en México. De 2006 a 2013, la captura acumulada de almeja chocolata café *Megapitaria squalida* (Sowerby 1835) en BCS fue de 9 534 t en peso vivo, con lo que ocupó el segundo lugar en la producción total del grupo “almejas”¹ (Fig. 1).

* Centro Regional de Investigación Pesquera - La Paz. Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Carretera a Pichilingue km 1 s/n, CP 23020. La Paz, BCS, México. samezcua@gmail.com

** Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN. AP. 592, CP 23000. La Paz, Baja California Sur, México.

1. Consultado en http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion, 06 de junio de 2015.

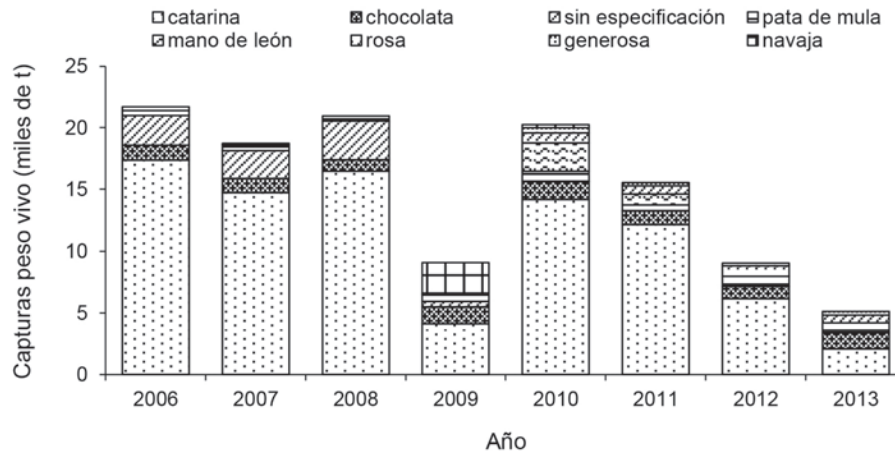


Fig. 1. Producción total del grupo almejas en Baja California Sur de 2006 a 2013.

El manejo de esta pesquería se basa en permisos por embarcación, autorizados por la CONAPESCA de acuerdo con los lineamientos que se marcan en la Carta Nacional Pesquera (DOF 2012), donde se establece un manejo por cuota de captura, estimada por el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Además establece la prohibición de captura de almejas menores a 80 mm de longitud de concha y propone una veda del 1 de agosto al 31 de octubre, que a la fecha no se respeta.

La pesca se efectúa todo el año, siendo los meses de abril a octubre los de mayor demanda en el mercado (Sánchez-Zegbe 1989). De acuerdo con Vázquez-Hurtado *et al.* (2011), en la bahía de La Paz BCS existe una relación positiva significativa entre la temperatura superficial del mar y la captura; las capturas máximas se registraron en febrero, marzo y abril, cuando la temperatura superficial del mar oscila entre 20 °C y 25 °C. Estos autores reportan que hay desove en mayo-julio y noviembre-diciembre. Sin embargo, se desconoce el posible efecto de eventos climáticos como El Niño Oscilación del Sur.

En BCS, la pesca de *M. squalida* se realiza principalmente en Bahía de La Paz, Laguna Ojo de Liebre, Bahía Magdalena, Bahía de Loreto, Laguna San Ignacio y Santa Rosalía (López-Rocha *et al.* 2010).

Por otra parte, la regionalización de la pesca incorpora diferencias espacio-temporales de la actividad de la pesca derivadas de la dinámica de los recursos y de la flota. La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF 2007) señala el establecimiento de zonas de captura para favorecer el manejo y el desarrollo de la pesca.

Asimismo, propone programas de ordenamiento pesquero, con la finalidad de administrar y regular las actividades del sector al inducir el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros en la región.

En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo definir tendencias espaciales y temporales en la producción de pesca de almeja chocolata en la región de Bahía Magdalena-Almejas, con la finalidad de aportar información acerca de la dinámica espacial y temporal de esta pesquería y así aportar datos para su manejo.

Materiales y métodos

Bahía Magdalena-Almejas es la región pesquera más importante en BCS, ya que cuenta con pesca industrial de sardina y pesca ribereña de diversas especies de peces, tiburones, moluscos y crustáceos. Es un sistema lagunar que se extiende por la costa oeste de la península de BCS, entre 24° 20' y 25° 17' N y 111° 30' y 112° 19' O. Tiene tres zonas geomorfológicamente distintas: Zona de Canales (ZC) (137 km²), ubicada al noroeste; Bahía Magdalena (BM) (883 km²), situada en la parte central del complejo; y Bahía Almejas (BA) (370 km²) en la parte sureste (Funes-Rodríguez *et al.* 2007). En la región operan alrededor de 720 embarcaciones menores (Ojeda-Ruiz y Ramírez-Rodríguez 2012).

Para la realización del presente estudio se emplearon datos de avisos de arribo de embarcaciones menores de enero de 1998 a diciembre de 2010, proporcionados por la CONAPESCA.

Los avisos son generados por permisionarios integrados en unidades económicas del sector social (cooperativas) y del sector privado; los permisos refieren al número de embarcaciones autorizadas para la pesca de almeja chocolata. Los datos utilizados fueron: fecha de registro, lugar de captura, lugar de desembarque, captura en kilogramos (C), precio en playa (P) y número de embarcaciones. Se analizaron consultas de la base de datos para evitar valores atípicos, tales como sobreestimación de la captura por errores al hacer la digitalización de los datos.

Para el análisis se registró el valor de la captura desembarcada, la frecuencia mensual y se procedió a definir zonas de pesca conforme cuatro criterios: 1) frecuencia de uso de los lugares de pesca y lugares de desembarco, 2) características fisiográficas costeras, 3) cercanía de los lugares de pesca y desembarco y 4) tendencias de la producción.

Para la identificación y la localización de los lugares de pesca y desembarco registrados se utilizó el *Atlas de Localidades Pesqueras de México* (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2006). Las localidades se ordenaron de norte a sur, a partir de su latitud y su longitud geográficas, se agruparon en zonas considerando las características fisiográficas predominantes y la frecuencia de registro. Después se analizaron cambios de la importancia relativa de la pesca en cada zona, en términos de su aportación relativa a la captura total en peso (kg), su valor económico (\$) y su frecuencia de registro en los avisos de arribo por año. Se emplearon las siguientes fórmulas:

$$\text{Importancia en peso} = \%C = \left(\frac{C_i}{C}\right) * 100 \quad \text{Ec. 1}$$

donde: C_i = peso de la captura de almeja chocolata en la zona i . C = peso total de la captura en la región BMA.

$$\text{Importancia en valor} = \%V = \left(\frac{V_i}{V}\right) * 100 \quad \text{Ec. 2}$$

donde: V_i = valor en pesos de la captura en la zona i . V = valor total de la captura.

$$\text{Importancia en frecuencia de aparición} = \%F = \left(\frac{F_i}{F}\right) * 100 \quad \text{Ec. 3}$$

donde: F_i = número de avisos de arribo en la zona i . F = número total de avisos de arribo.

Con estos valores se estimó la importancia relativa de cada zona de pesca a través de los valores del Índice de Importancia Relativa (IIR) (Ramírez-Rodríguez y Ojeda-Ruíz 2012) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IIR} = \%C + \%V + \%F \quad \text{Ec. 4}$$

Para determinar las variaciones anuales en la producción de almeja chocolata por zona de pesca, se aplicó el Índice de Capturas (IC) (Arreguín-Sánchez 2006) definido como:

$$\text{IC} = \ln\left(\frac{C_{t,i}}{C_{prom,i}}\right) \quad \text{Ec. 5}$$

donde: $C_{t,i}$ = captura en la zona i en el año t . $C_{prom,i}$ = captura promedio en el periodo de 1998 a 2010 en la zona i . En este indicador, si $C_{t,i} = C_{prom,i}$ entonces el valor del índice será cero y significa que no existió cambio de un año con respecto al promedio.

Se determinaron variaciones en la duración y la producción temporal de la captura de almeja chocolata en cada zona de pesca, se analizó la aportación de la captura por mes en cada año con relación al promedio de 1998 a 2010.

Resultados

Zona de pesca

De enero de 1998 a diciembre de 2010 se contabilizaron 1 090 avisos de arribo que incluyeron 3 089 frecuencias de registro de almeja chocolata. Considerando las características fisiográficas costeras, la cercanía de los lugares y la frecuencia de uso (número de registros), se definieron tres zonas de pesca que coincidieron con las referidas por Funes-Rodríguez *et al.* (2007): Zona de Canales (ZC), Bahía Magdalena (BM) y Bahía Almejas (BA) (Fig. 2).

Se identificaron 24 lugares de captura, siendo Bahía Magdalena el más frecuente (83% del total). Esto responde al hecho de que se registra el nombre de la zona y no del lugar donde se

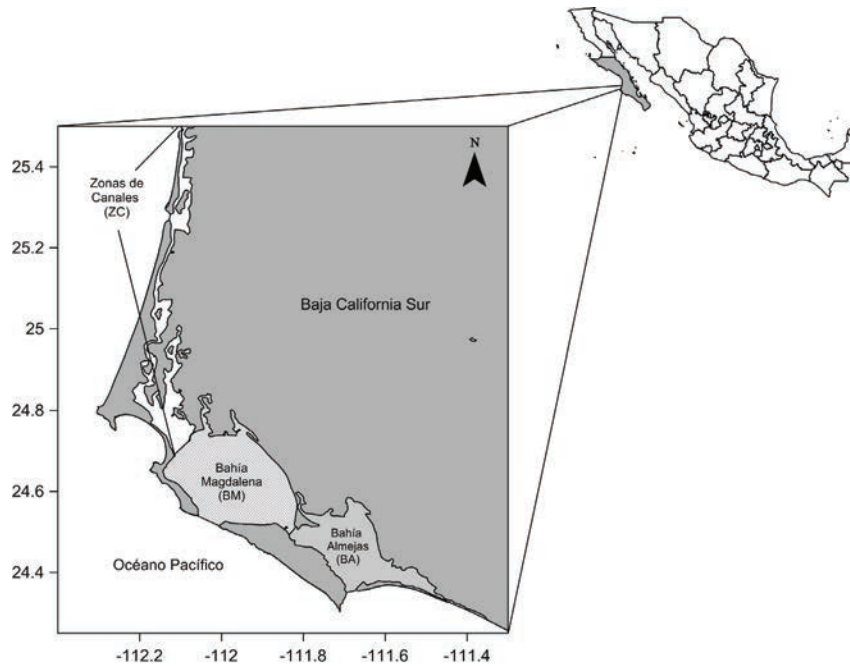


Fig. 2. Zonas de pesca de almeja chocolate en la región de Bahía Magdalena-Almejas, BCS.

llevó a cabo la pesca. Sin considerar a Bahía Magdalena, destacaron Puerto San Carlos, Banderitas y Bahía Almejas. Los lugares de pesca con frecuencia mayor o igual a 4% fueron Isla Magdalena, San Buto, Estero Uña de Gata y Puerto Chale (Fig. 3).

Producción pesquera de almeja chocolate en BMA

La captura total acumulada de almeja chocolate de 1998 a 2010 fue de 1 790 t (peso vivo). En la zona BM se registró 82.7%; en la BA, 10.6% y en la ZC, 6.7%. En el periodo se registraron 6 620 embarcaciones acumuladas; 92% correspondió a la BM, 6% a la ZC y 2% a BA. De acuerdo con el Índice de Importancia Relativa (IIR), la zona BM

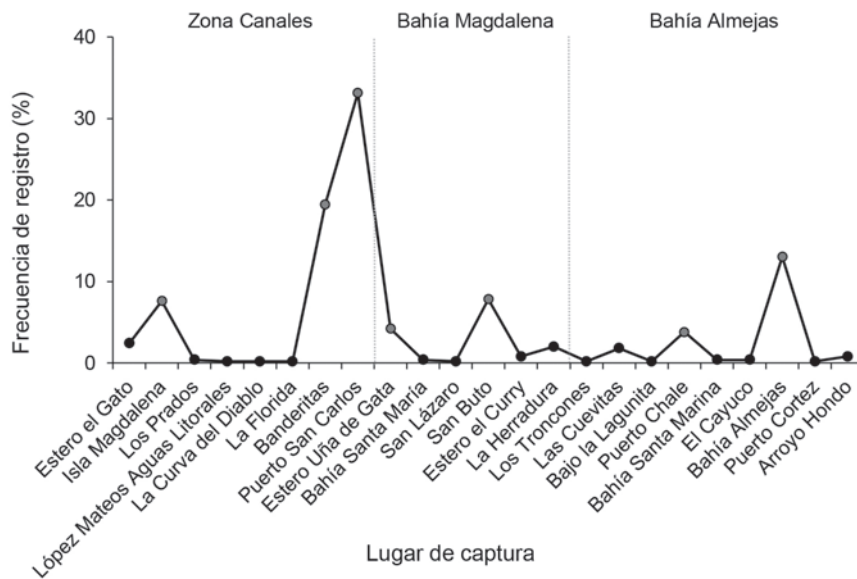


Fig. 3. Zonas y lugares de pesca de almeja chocolate en Bahía Magdalena-Almejas, BCS de 1998 a 2010.

es la más importante (IIR = 253), seguida de BA (IIR = 28) y de la ZC (IIR = 19) (Tabla 1).

Tabla 1
Índice de Importancia Relativa (IIR) por zona de pesca

Zona de Pesca	Captura (%)	Valor (%)	Frecuencia (%)	IIR
Zona de Canales	6.7	4.6	7.2	19
Bahía Magdalena	82.7	84	86.6	253
Bahía Almejas	10.6	11.3	6.1	28

La captura en la región de BMA aumentó de 64 t en 1998 a 176 t en 2000, pero después disminuyó hasta el año 2005, cuando se registraron 26 t. De 2006 a 2009 la tendencia fue al aumento hasta alcanzar 347 t. En 2010 se registraron 218 t (Fig. 4).

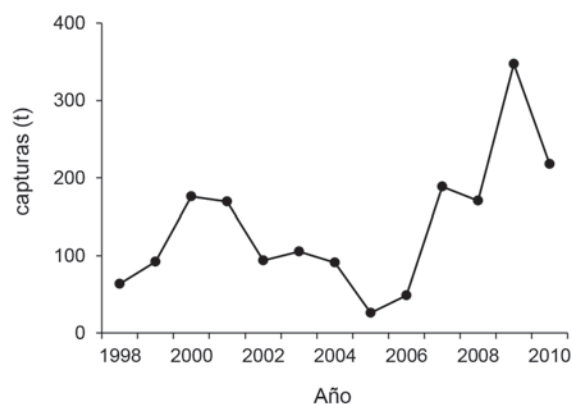


Fig. 4. Captura anual de almeja chocolata en Bahía Magdalena-Almejas, BCS de 1998 a 2010. Nótese que los valores de capturas se obtuvieron de los avisos de arribo y están dados en peso vivo.

Esfuerzo de pesca

De 1998 a 2006 se registró un promedio anual de ocho unidades económicas con permisos para pesca de almeja chocolata en la región (cooperativas y permisionarios privados), pero en el periodo 2007 a 2010 se incrementaron a 31 unidades económicas de pesca (Fig. 5). El número de embarcaciones registradas en los avisos de arribo varió de 49 en 2005 a 1 110 en 2009.

Durante 2005, las capturas máximas en ZC fueron de 65 t. Durante el 2010 en BA el máximo fue de 43 t. En BM, el valor máximo fue de 302 t en 2009 (Fig. 6). La tendencia de la pro-

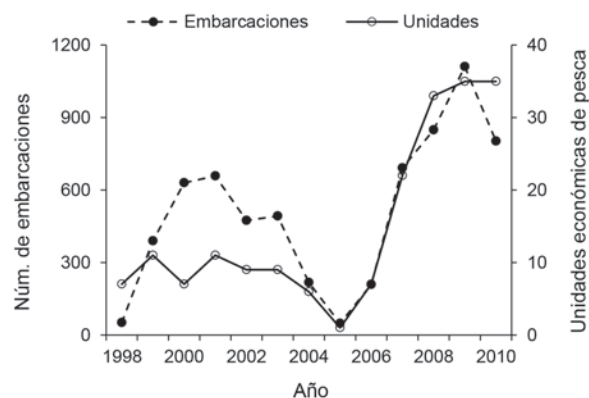


Fig. 5. Unidades Económicas de Pesca y número de embarcaciones acumuladas registradas por año en avisos de arribo de almeja chocolata, en Bahía Magdalena-Almejas, BCS de 1998 a 2010.

ducción pesquera para las tres zonas de pesca sigue el mismo patrón con diferencias puntuales. Por ejemplo, en ZC y BM, la captura fue similar (70 y 100 t) y el máximo en BA se presentó en 2000 (Fig. 7). Durante 1999, 2004, 2005 y 2006, los valores estuvieron por abajo del promedio en las tres zonas, mientras que en 2008 y 2009, por arriba. En 2005 se observó una marcada disminución en la producción pesquera para las tres zonas de pesca y la recuperación inició en 2006.

El valor de la producción reportada en el periodo 1998 a 2010 en BM fue de 6 millones de pesos, en ZC de 328 mil pesos y en BA de 807 mil pesos.

La captura se comercializa como almeja entera fresca o pulpa de almeja; el valor de la producción varía según la zona de pesca; \$3.00/kg en ZC, \$4.10/kg en BM y \$4.26/kg en BA.

Temporadas de pesca por zona de pesca

Durante los 13 años analizados, la pesca de *M. squalida* se efectuó durante todo el año, con mayor intensidad de enero a abril. En la zona BM la captura se incrementó de octubre a marzo, con máximos en febrero y marzo, si bien descendió hasta septiembre. En la ZC, el comportamiento es similar, aunque en agosto se presenta un ligero incremento. En BA, el comportamiento de la captura parece errático, con máximos en noviembre y mayo y mínimos en marzo, abril y septiembre (Fig. 8).

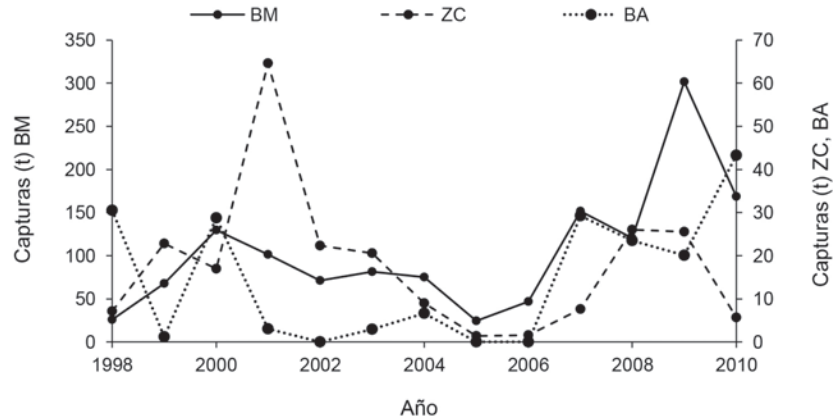


Fig. 6. Captura de almeja chocolata por zona de pesca en Bahía Magdalena-Almejas, BCS de 1998 a 2010.

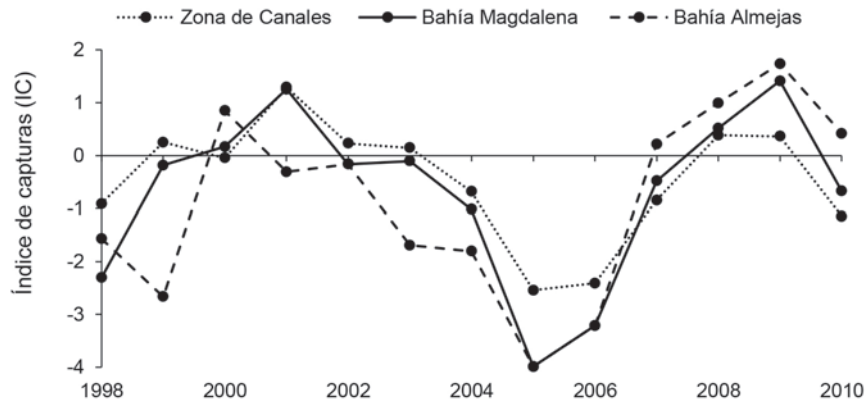


Fig. 7. Índice de Capturas (IC) por zona de pesca en Bahía Magdalena-Almejas, BCS de 1998 a 2010.

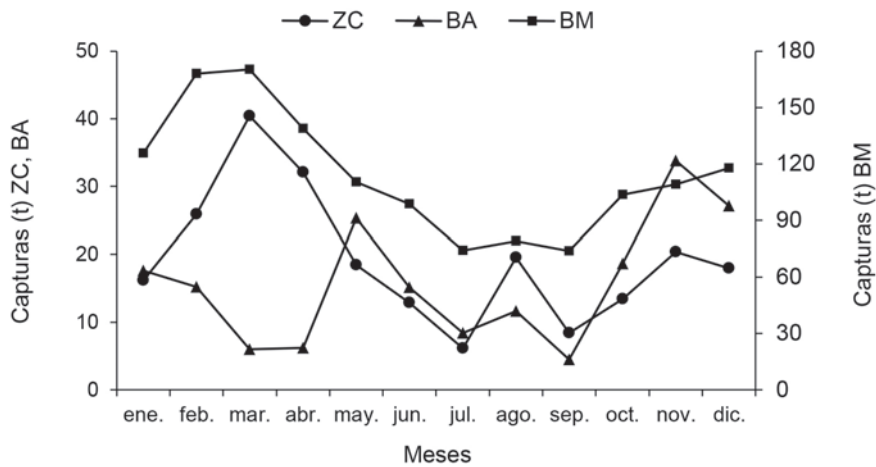


Fig. 8. Captura promedio por mes de almeja chocolata por zona de pesca.

Discusión

La definición de tres zonas de pesca en la región de BMA permitió identificar diferentes patrones espaciales y temporales en cuanto a producción pesquera. Estas zonas son reconocidas por el INAPESCA y parecen convenientes en lo que a manejo de la pesca se refiere, ya que incorporan diferencias espaciales y temporales asociadas a la dinámica del recurso y de la flota en la región (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2004).

La producción pesquera de almeja chocolata en BMA presenta fluctuaciones a lo largo del tiempo, que pudieran relacionarse con cambios en la distribución espacial o temporal del esfuerzo de pesca, la comercialización y el ambiente, pero no necesariamente con efectos de sobrepesca. Por ejemplo, López-Rocha *et al.* (2010) interpretaron la tendencia descendiente de captura de almeja chocolata en BMA de 2002 a 2006, como un indicador de sobrepesca. Sin embargo desde 2007 se observa que la tendencia fue al incremento, lo que descarta la sobrepesca. La disminución en la producción pesquera de almeja chocolata durante 2005 y 2006 es posible atribuirla a la demanda del mercado. En estos años, la almeja catarina *Argopecten ventricosus* (Sowerby II 1842) fue muy abundante y como este recurso tiene mejor precio, la pesca se vol-

teó a ella y disminuyó la captura de almeja chocolata² (Fig. 9).

Desde 2007 iniciaron las regulaciones por cuotas y talla mínima de captura, pero de 2007 a 2010 se incrementó el número de unidades económicas con permiso para pesca de almeja chocolata (Fig. 4), lo que pudiera interpretarse como un aumento en el esfuerzo de pesca y en la captura. En todo caso, es claro que determinar efectos de sobrepesca no es sencillo y que es posible que la recuperación de la captura de 2008 a 2010 no se relacione del todo con el éxito de las medidas de regulación.

Los resultados señalan que la extracción de almeja chocolata se realiza durante todo el año, siendo de febrero a abril los meses de mayor intensidad de pesca, pero como sugiere López-Rocha *et al.* (2010), la influencia del mercado parece más relevante que la abundancia del recurso. La diferencia en los meses de captura entre zonas pudiera ser porque en los permisos de pesca de BA señalan al municipio de La Paz como lugar de pesca, mientras que ZC y BM pertenecen al municipio de Comondú, lo que se ve reflejado en la

2. Comentario por pescadores de almeja chocolata en San Carlos BCS, mayo de 2014.

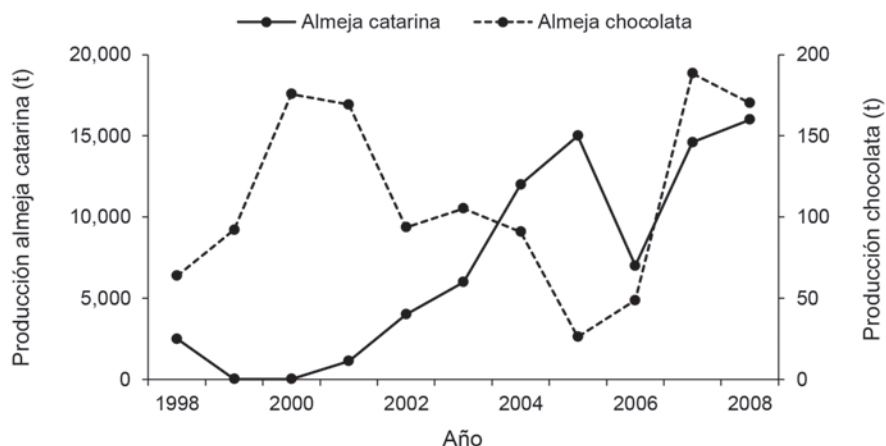


Fig. 9. Producción pesquera de almeja catarina y almeja chocolata en Bahía Magdalena-Almejas, BCS, 1998-2008.

producción mensual. La actividad de pesca por zona varía según la disponibilidad del recurso, la demanda del mercado y la dinámica de la flota.

El análisis de avisos de arribo presenta limitaciones derivadas de los datos registrados. Señala Valdez-Leyva (2012) que en ocasiones se anota como lugar de pesca, sitios localizados cerca de la costa o sitios donde se explota otro recurso. Asimismo, es común que el encargado de asentar la información en los avisos de arribo sea el administrador de la cooperativa, el permisionario o en ocasiones el jefe de oficina de pesca².

Conclusiones

- Los resultados derivados de los avisos de arribo permitieron definir tendencias en la producción pesquera, zonas de pesca y temporalidad, así como posibles patrones de operación de las flotas.
- La pesquería de *M. squalida* en las zonas del complejo lagunar BMA presentó diferentes tendencias de producción pesquera de acuerdo con la temporalidad, la captura anual, las unidades económicas y el número de embarcaciones.

Literatura citada

- Arreguín-Sánchez F. 2006. Pesquerías de México: (Diagnóstico y Perspectivas). En: P Guzmán-Amaya y D Fuentes-Castellanos (eds.). *Pesca, Acuicultura e Investigación en México*. Cámara de Diputados, LIX Legislatura/Congreso de la Unión. México, pp: 13-36.
- DOF. 2007. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). *Diario Oficial de la Federación*. México. 24 de julio de 2007. Última Reforma DOF 23-01-2014.
- DOF. 2012. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*. México. 24 de agosto de 2012. Segunda sección, pp: 30-31.

- Funes-Rodríguez R, J Gómez-Gutiérrez y R Palomares-García. 2007. *Estudios ecológicos en Bahía Magdalena*. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas/IPN, La Paz BCS. 311p.
- López-Rocha JA, BP Ceballos-Vázquez, FA García-Domínguez, M Arellano-Martínez, M Villalejo-Fuerte y AK Romo-Piñera. 2010. La pesquería de la almeja chocolate *Megapitaria squalida* (Bivalvia: Veneridae) en Baja California Sur, México. *Hidrobiológica* 20(3): 230-237.
- Ojeda-Ruiz MA y M Ramírez-Rodríguez. 2012. Interacciones de pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur. *Región y Sociedad* 53: 198-204.
- Ramírez-Rodríguez M y MA Ojeda-Ruiz. 2012. Spatial management of small scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Marine Policy* 36: 108-112.
- Ramírez-Rodríguez M, C López-Ferreira y A Hernández-Herrera. 2004. Desarrollo de un sistema de información geográfico como apoyo para la administración de la pesca artesanal en México. En: S Salas, MA Cabrera, J Ramos, D Flores y J Sánchez (eds.). *Memorias Primera Conferencia de Pesquerías Costeras en América Latina y el Caribe. Evaluando, Manejando y Balanceando Acciones*. México, pp: 200-207.
- Ramírez-Rodríguez M, C López-Ferreira y A Hernández-Herrera. 2006. *Atlas de localidades pesqueras de México*. Libro Dos: Baja California Sur. SAGARPA-CONAPESCA. 124p.
- Salas S, R Chuenpagdee, J Seijo y A Charles. 2007. Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. *Fisheries Research* 87: 5-16.
- Sánchez-Zegbe Y. 1989. Proyecto de inversión para la explotación de almeja chocolate en la Bahía de La Paz. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. 144p.
- Valdez-Leyva GL. 2012. Producción pesquera ribereña por zonas de pesca en la región del Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN, México. 74p.
- Vázquez-Hurtado M, M Manzano-Sarabia y A Ortega-Rubio. 2011. Relación entre las capturas de *Megapitaria squalida* (Bivalvia: Veneridae) y la temperatura superficial del mar en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical* 59(1): 151-157.

Recibido: 7 de agosto de 2015.

Aceptado: 15 de octubre de 2015.