

Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana

Jaime Mendo

Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina

Lima, Perú

E-mail: jmendo@lamolina.edu.pe

Matthias Wolff

Centro para la Ecología Marina Tropical, Universidad de Bremen

Bremen, Alemania

Wilmer Carbajal

Instituto del Mar del Perú

Callao, Perú

Isaías Gonzáles

Instituto del Mar del Perú

Callao, Perú

Marie Badjeck

Centro para la Ecología Marina Tropical, Universidad de Bremen

Bremen, Alemania

Mendo, J., Wolff, M., Carbajal, W., Gonzáles, I. y Badjeck, M. 2008. Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. *FAO Actas de Pesca y Acuicultura*. No. 12. Roma, FAO. pp. 101–114.

RESUMEN

La concha de abanico en Perú en la última década se ha convertido en uno de los moluscos de exportación más importante con fuertes fluctuaciones en los volúmenes desde el inicio de la exportación a inicios de los ochentas. En este trabajo se analizan las tendencias en los desembarques, los volúmenes de exportaciones y las biomásas de concha de abanico en la costa peruana durante las dos últimas décadas, y el rol que juega la ocurrencia de los eventos El Niño y La Niña en la producción de los principales bancos naturales. Los niveles poblacionales de los bancos en especial el de Bahía Independencia, Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra correlacionan muy bien con los desembarques. La productividad de estos bancos es analizada considerando las diferentes estrategias de explotación durante los eventos El Niño 1982–83 y 1997–98 y el posible impacto de las

actividades de cultivo (recolección de semillas y engorde). Los cambios de la dinámica de los bancos de Bahía Independencia e Isla Lobos de Tierra durante los periodos de El Niño y La Niña a lo largo de la costa peruana son presentados y discutidos. Finalmente se presentan algunas consideraciones básicas para la elaboración de un plan de manejo de la concha de abanico bajo condiciones de variabilidad climática y grandes variaciones espacio-temporales en la abundancia.

ABSTRACT

In Peru over the last two decades, the Peruvian bay scallop has become one of the most important mollusc resources in terms of export with volumes greatly fluctuating since the onset of the export business in the early 1980s. In this study, scallop landings trends, export volumes and stock biomass are analysed for the entire Peruvian coastline and the role of El Niño and La Niña events for the productivity of the principal scallop banks is assessed. The study reveals that scallop landings and stock biomasses are well correlated for the principal banks of Independencia Bay, Lobos de Tierra Island and Sechura Bay. The scallop harvest from these banks was analysed taking into consideration the exploitation strategies used during the El Niño events of 1982/83 and 1997/98 and the possible impact of farming activities ("seed collection and scallop fattening"). Changes in the dynamics of the natural scallop banks in the Bay of Independencia and Lobos de Tierra Island during periods of El Niño and La Niña off the Peruvian coast are presented and discussed. Finally, considerations for the elaboration of a management plan for scallop stocks under conditions of climate variability and great spatio-temporal variations in local abundances are presented.

INTRODUCCIÓN

La producción de pectínidos en América Latina presenta grandes fluctuaciones originadas por cambios drásticos en el ambiente y la fuerte presión pesquera que se ejerce sobre los bancos naturales. Esta situación ha obligado a mirar a la acuicultura como una alternativa que permitiría recuperar, mantener o eventualmente aumentar la producción de pectínidos (Stotz y Mendo, 2001). Al parecer el desarrollo de la acuicultura luego del colapso de las poblaciones naturales es una realidad a la cual muchos científicos y administradores se ven resignados a aceptar, en un contexto en el que el manejo de poblaciones naturales es ineficaz y frustrante. Ello ocurre en especial con especies que presentan grandes fluctuaciones en sus poblaciones.

Una de estas especies que ha presentado grandes fluctuaciones en su producción y los mas altos desembarques es la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa peruana, cuyas fluctuaciones en el desembarque se deben principalmente a fuertes reclutamientos originados por el fenómeno El Niño 1982/83 y 1997/98 (Wolff, 1988; Mendo y Wolf, 2002). El gran incremento poblacional durante estos eventos ocurrió principalmente en la zona de Pisco y específicamente en la Bahía Independencia. Sin embargo, el efecto de El Niño o La Niña en otras zonas de la costa peruana no esta bien documentada. Actualmente, bajo condiciones frías en las aguas costeras de Perú, los desembarques se han incrementado considerablemente en la zona norte del país en especial en la Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra debido al incremento de los niveles poblacionales en sus bancos. Este incremento en la producción en la zona norte durante épocas frías actuales sugiere una alternancia geográfica en la producción de concha de abanico en la costa peruana que podría ser aprovechada para tener una producción sostenida.

En este contexto, este trabajo analiza la información disponible sobre la normatividad vigente, desembarques, niveles poblacionales y el impacto de la variabilidad climática sobre la producción y propone algunas estrategias que mejoren el aprovechamiento y

por ende la sostenibilidad de la producción de este recurso, considerando los cambios espacio-temporales en la productividad del recurso a lo largo de la costa peruana.

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La pesquería de concha de abanico en el Perú se desarrolló en los años 1950, mientras que las primeras experiencias de cultivo se llevaron a cabo en 1979 (Valdivia y Benites, 1984). Actualmente es la pesquería de invertebrados mas importante y representa el 41 por ciento de los productos acuícola exportados en el 2005 (PROMPEX, 2006). Las normas fundamentales que regulan estas actividades son la Ley General de Pesca (LGP) de 1992 y la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura (LPDA) del 2001 con sus respectivos reglamentos.

La LGP forma la base para la explotación de los recursos pesqueros en el Perú. De acuerdo a esta ley los recursos acuáticos son de patrimonio de la nación y a través de ella se fomenta la amplia participación de personas naturales o jurídicas peruanas en la actividad pesquera. Esta ley no considera territorialidad en la extracción de recursos por lo que la pesquería peruana puede ser considerada de acceso libre. Solo se ha normado el uso exclusivo de la franja de las primeras 5 millas para la pesca artesanal.

De acuerdo a la LGP la administración del sector debe establecer un sistema de ordenamiento según el tipo de pesquería y la situación de los recursos. Este sistema debe considerar según sea el caso, regímenes de acceso, captura total permisible, magnitud del esfuerzo de pesca, períodos de veda, temporadas de pesca, tallas mínimas de captura, zonas prohibidas o de reserva, artes, aparejos, métodos y sistemas de pesca, así como las necesarias acciones de monitoreo, control y vigilancia.

En el caso de la concha de abanico no existe un sistema o plan de ordenamiento de su pesquería para la preservación y explotación racional de los bancos. Las pocas normas establecidas para ello se refieren a la talla mínima legal en 65 mm de altura y a restricciones para la pesca mediante vedas, como hace poco se aplicó para el banco de Isla Lobos de Tierra frente al inminente colapso de su población. Sin embargo, no existe un sistema de control y vigilancia estricto que permita la aplicación efectiva de estas normas. Ello se complica aun mas cuando se promueve las actividades de cultivo de esta especie a través de normas que merman la posibilidad de realizar un severo control de la extracción de la concha de los bancos naturales, como se verá mas adelante.

La LPDA establece dos modalidades para realizar actividades de cultivo: a través de concesiones (siembra en fondo o suspendido) y autorizaciones (poblamiento y repoblamiento con fines sociales). En la Reserva Nacional de Paracas donde se encuentra la Bahía Independencia solo se otorgan «concesiones especiales» a pescadores artesanales y para cultivo suspendido. El Cuadro 1 muestra las diferentes modalidades de acceso a la acuicultura, así como los principales problemas que se presentan.

La estructura política para la toma de decisiones en el sector pesquero esta dividida en dos niveles: nacional y regional. El Perú desde el 2002 esta dividido en 25 regiones con su respectivo gobierno regional. El Ministerio de la Producción con su Vice Ministerio de Pesquería es la principal entidad que gobierna el sub-sector pesquero con el asesoramiento científico del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Las diferentes direcciones del Vice Ministerio de Pesquería (acuicultura, pesca artesanal, medio ambiente y control y vigilancia) tienen sus respectivas dependencias y competencias en oficinas regionales. Aun cuando existen estas dependencias a nivel regional los procesos de manejo se mantienen centralizados en la capital. Las organizaciones de pescadores artesanales y su capacidad de gestión son débiles a pesar que existe una organización a nivel nacional (Federación de Integración y Unificación de los Pescadores Artesanales del Perú – FIUPAP) que en principio representa e integra a todas las organizaciones de la costa peruana. A nivel local las organizaciones de pescadores artesanales se han incrementado debido a que solo a través de asociaciones registradas los pescadores pueden acceder a áreas para el cultivo

CUADRO 1

Modalidades de acceso a la actividad de acuicultura según las normas vigentes

Modalidad de acceso	Objetivo	Limitaciones por ley	Problema
Concesiones	Para persona naturales. Hasta 30 años renovables	No deben interferir con otras actividades	Conflictos de uso de área entre pescadores y con empresas. Uso semilla de bancos
Autorizaciones	Para comunidades y organizaciones de pescadores. Hasta 10 años renovables.	Complemento de ingresos económicos Max. 100Has.	Uso de semillas de bancos
Concesiones Especiales	Para pescadores en Reserva. Cultivo suspendido y hasta 3 años renovables.	Prohibición de cultivo de fondo y traslado de semilla de bancos fuera o adentro de la reserva	Pescadores no tienen el capital financiero para el cultivo suspendido.
Áreas de manejo	Para pescadores artesanales Con fines de administración y manejo acuícola		No esta reglamentada

de concha de abanico. Existe muy poca cohesión entre las diferentes asociaciones quienes compiten por dichas áreas.

PESQUERÍA Y TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN

Flota

La pesquería de de la concha de abanico se lleva a cabo con buceo semi autónomo en embarcaciones mayormente de madera de aproximadamente 26 pies de eslora y provistas de una compresora que provee de aire a los buzos. Una de las zonas tradicionalmente más importantes y que ha experimentado un gran incremento de su flota y de pescadores es la zona de Pisco. Ello debido a la gran abundancia, además de concha de abanico, de otros invertebrados comerciales como el choro (*Aulacomya ater*), la navaja (*Ensis macha*), el caracol (*Thais chocolata*), el pulpo (*Octopus mimus*), el cangrejo peludo (*Cancer polyodon*), el erizo (*Lexochinus albus*), entre otros.

En esta zona se ha estimado que el 39 por ciento de los 3 059 pescadores artesanales se dedican a la pesca de buceo y representa el 46 por ciento de la flota (Mendo *et al.*, 2005). El tamaño de la flota está variando en esta y otras zonas de la costa peruana de acuerdo a la disponibilidad y abundancia de los recursos. Los pescadores migran con sus embarcaciones o compresoras ya sea por tierra o por mar a los lugares donde los recursos son mas abundantes y un ejemplo de ello fue durante El Niño 1982/83 cuando se observó que el número de embarcaciones en la zona de Pisco incremento de 80 a 1 500 (Morales, 1993). Algo similar sucedió con el Niño 1997/98 aunque en esta ocasión los pescadores se agruparon en asociaciones para extraer la concha de los bancos naturales y engordarlas en áreas protegidas cercanas a la costa. Entre 1998 y 2000 en Bahía Independencia existieron 14 organizaciones formales (550 pescadores y 144 botes) mientras que 36 fueron informales (1 631 pescadores y 414 botes) (Proleon y Mendo, 2002).

La abundancia de concha de abanico ha concentrado a pescadores de buceo en otras zonas y años. En los últimos años los pescadores se han concentrado en la zona de la Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra que tradicionalmente no se han caracterizado por tener una pesquería de buceo. Luego de El Niño 82/83 y 97/98 frente a la escasez de mariscos en la zona Sur y a la aparición de este recurso de manera muy abundante, los pescadores migraron a estas zonas e introdujeron este tipo de pesquería. Badjeck *et al.* (2007) estiman que en el 2005 esta pesquería representaba el 37.5 por ciento de la flota pesquera artesanal (450 embarcaciones) comparado al 19 por ciento en 1995 (144 embarcaciones). Desde hace varios años muchos pescadores de Pisco se han

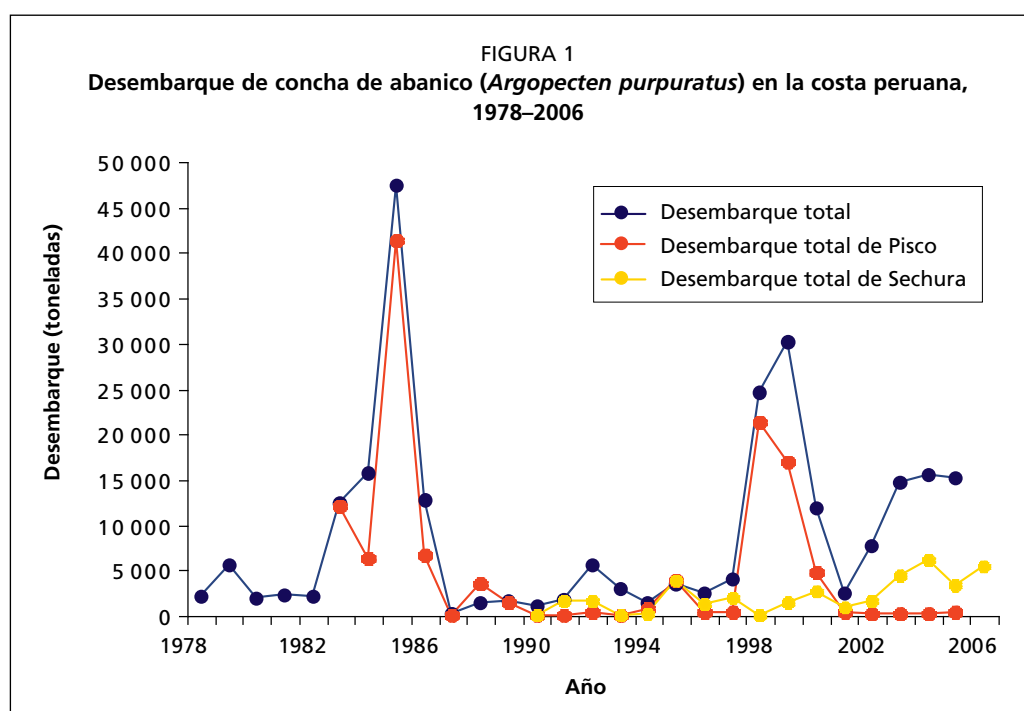
establecido con sus familias en la zona de Sechura, aunque es posible que en cualquier momento, frente a la disminución de este recurso en el norte o un aumento de las poblaciones bajo condiciones de El Niño en el sur, vuelven a migrar.

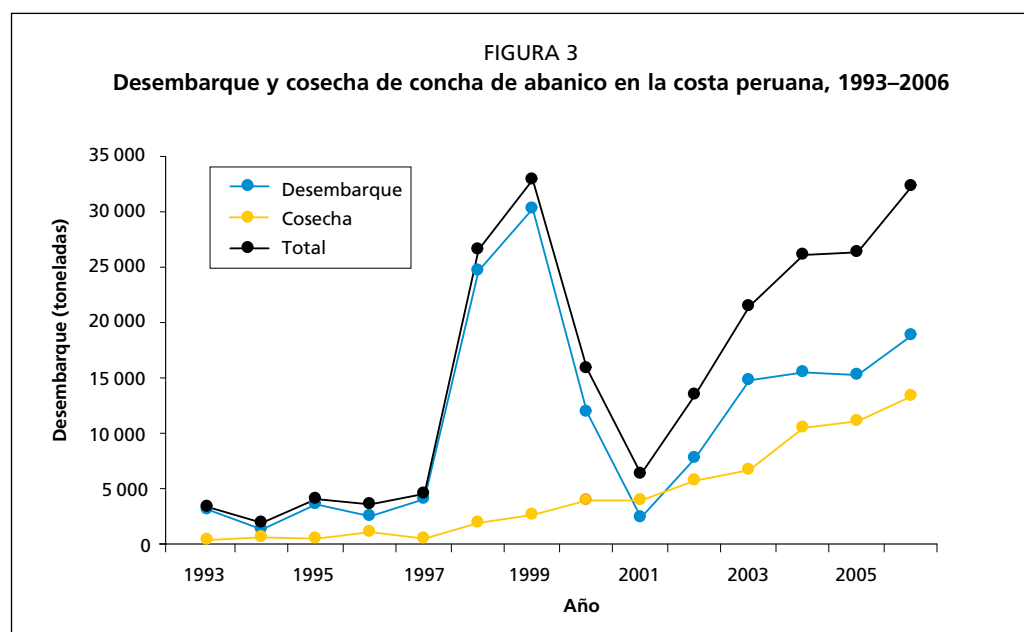
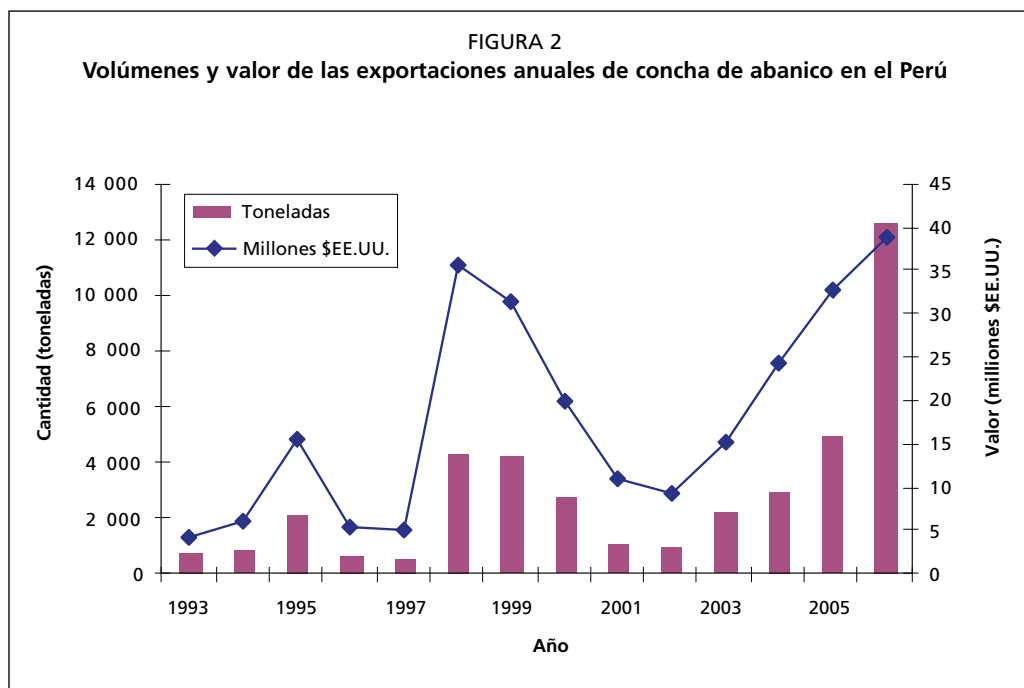
Desembarque, cosecha y exportaciones

Los desembarques anuales de concha de abanico en la costa peruana muestran grandes fluctuaciones (Figura 1) que correlacionan muy bien con la ocurrencia del fenómeno El Niño 1982–83 y 1997–98. Antes de los ochenta los desembarques apenas sobrepasaban las 5 000 toneladas, se incrementaron hasta más de 48 000 toneladas en 1985. Ello se debió a un efecto combinado del incremento de la población de concha de abanico en la zona de Pisco y a la gran demanda del mercado internacional a partir de mediados de 1983; ello originó el primer «boom de concha de abanico» en el Perú. A partir de 1987 hasta el año 1997 los desembarques decrecieron a los mismos niveles de antes de los ochenta y en 1998 se incrementan nuevamente hasta 30 000 toneladas en 1999 debido a la ocurrencia de un fenómeno El Niño tan intenso como en 1982. Este segundo «boom» termina en el 2000, y a partir de este año nuevamente se inicia un incremento en los desembarques provenientes de otras zonas y en especial de Isla Lobos de Tierra y Bahía de Sechura. Aun cuando las estadísticas de desembarque presentan cierto sesgo en relación al origen real de las capturas debido al masivo traslado de semilla de la zona norte a otras zonas de la costa peruana, en la Figura 1 es posible observar el gran aporte de Bahía de Sechura a partir del 2002. La pesquería de concha de abanico en Sechura se inicia con la llegada de pescadores de la zona Sur durante los primeros años de los noventa. Entre 1994 y 1997 la pesquería experimenta un «boom» que origina un incremento del esfuerzo pesquero de hasta 500 botes (Tafur *et al.*, 2000).

Los datos de exportación disponible muestran que a partir del 2001/2002 las exportaciones incrementaron desde aproximadamente 1 000 toneladas (aprox. 5 millones dólares EE.UU.) hasta casi 13 000 toneladas de producto (aprox. 40 millones de dólares EE.UU.) en el año 2006 (Figura 2).

De acuerdo a los datos del Ministerio de la Producción, las cosechas provenientes de las áreas de cultivo evidencian un constante crecimiento y no muestran las fluctuaciones observadas en los desembarques. Considerando que la exportación de concha está supeditada a la habilitación sanitaria de las áreas de cultivo, las exportaciones deberían





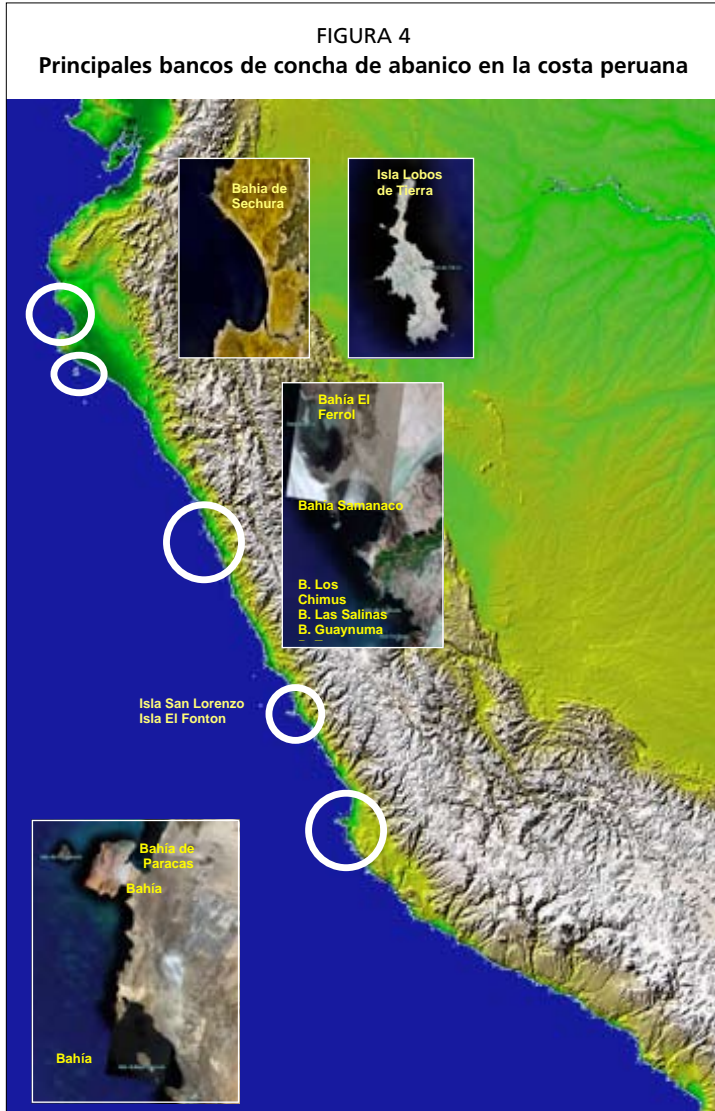
tener las mismas tendencias que las cosechas. Sin embargo, ello no ocurre y más bien presenta las mismas tendencias que los desembarques (Figura 3), lo cual sugiere que el cultivo y por lo tanto la exportación de concha de abanico se sustenta en gran medida en el engorde de semillas proveniente de los bancos naturales.

PRINCIPALES BANCOS

Los bancos naturales más importantes, es decir, áreas donde tradicionalmente existe asentamiento de larvas y por lo tanto el reclutamiento de concha de abanico de manera intermitente o fluctuante de acuerdo a las condiciones ambientales, se encuentran en la Bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra, Isla Blanca, Bahía de Samanco, Los Chimus, Las Salinas, Guaynuma, Tortugas, Bahía Independencia, Bahía de Paracas, Lagunillas, Isla San Lorenzo, Isla El Frontón, entre otros (Figura 4). Sin embargo, por la gran productividad que presentan los bancos de Bahía Independencia en la zona de Pisco y

de la Bahía de Sechura y Lobos de Tierra en Sechura actualmente son considerados los mas importantes en la costa peruana. Algunos bancos mencionados arriba han sido asignados a empresas privadas como concesiones para el cultivo con la consecuente restricción de la extracción por parte de la pesca artesanal. Este es el caso de los bancos en la zona de Casma, actualmente con la más alta producción de concha de abanico en América Latina.

La mayoría de los bancos en los últimos años han sido sometidos a una fuerte presión pesquera con la finalidad de obtener semillas para las áreas de engorde ya sea en concesiones o áreas de repoblamiento. Con ello se ha logrado incrementar la producción después de El Niño y a la vez los stocks de concha de abanico se habrían homogenizado genéticamente en algunas zonas de la costa peruana. Dos bancos que al parecer no han sido sometido a siembras de conchas provenientes de bancos distantes, son el banco de Bahía Independencia por estar en una Reserva y el banco de Isla Lobos de Tierra que debido a su gran productividad y lejanía de la costa solo se convirtió en la fuente de semillas para muchas zonas de engorde en la costa peruana. La Bahía de Sechura también ha sido usada como zona de acopio de semillas de Isla Lobos de Tierra por parte de pescadores artesanales y empresas privadas, por lo que se debe tener cuidado en el uso de información relacionada con desembarques o biomاسas del banco de esta Bahía, por lo menos de los últimos años.

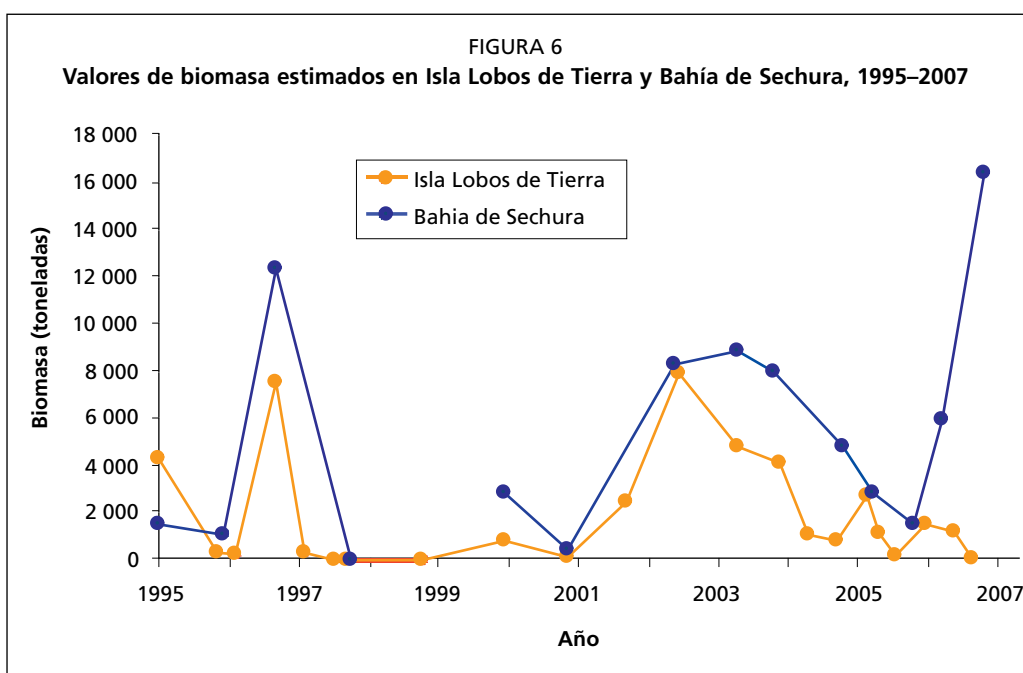
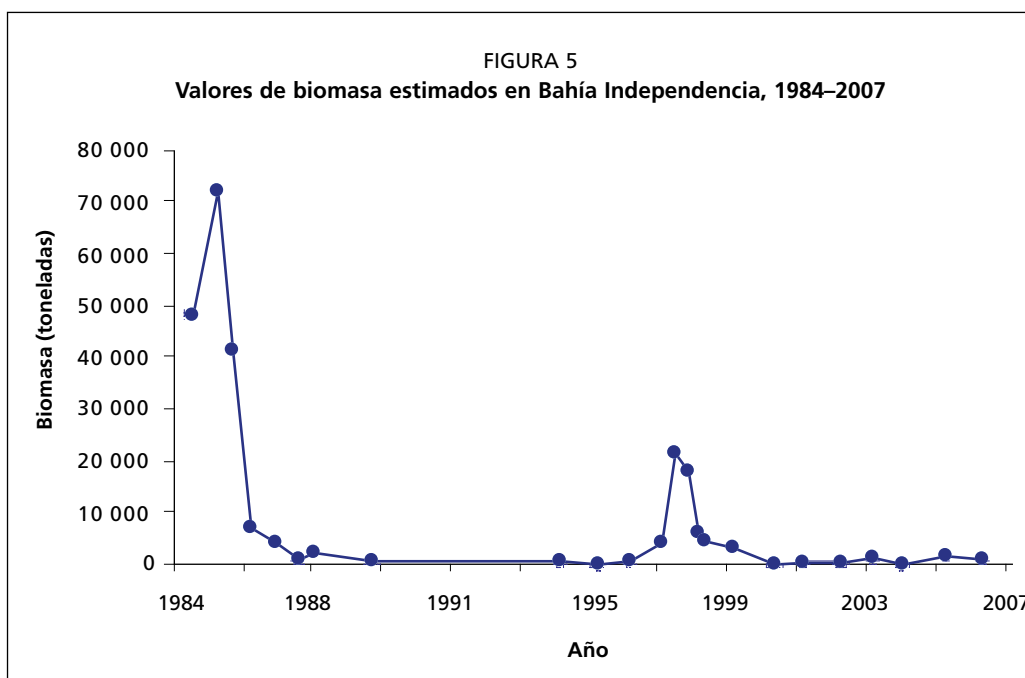


NIVELES POBLACIONALES DE LOS BANCOS MÁS IMPORTANTES

A continuación se analiza la información obtenida por IMARPE en las evaluaciones realizadas en los bancos de Bahía Independencia, Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra, los bancos más productivos en la costa peruana.

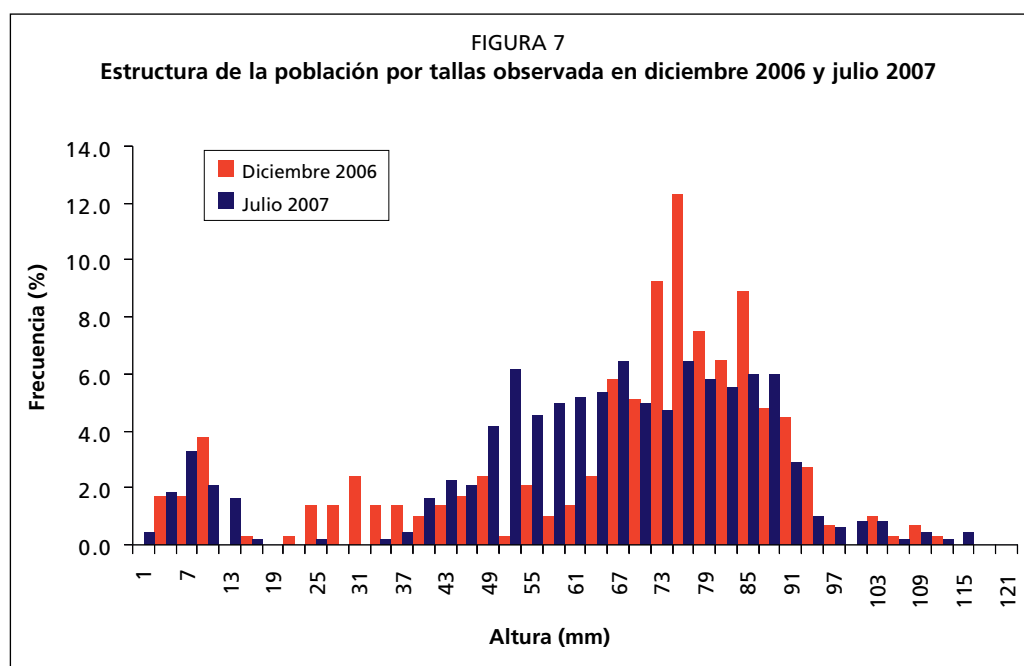
Las estimaciones de número y biomasa de concha de abanico en el banco de Bahía Independencia muestran una buena concordancia con los desembarques (Figura 5) con los más altos valores durante El Niño 1982–83 y 1997–98. Las biomاسas mas altas fueron estimadas en 1985 y 1999 con más de 70 000 y 20 000 toneladas, respectivamente y claramente se observa una menor productividad del banco durante El Niño 1997–98 que con El Niño 1982–83.

Este y otros bancos de la zona centro y sur de la costa peruana históricamente han sido favorecidos por el calentamiento de las aguas, aunque en algunos casos como en la Bahía de Tortugas la disminución de la salinidad y el incremento de sedimentos por



la descarga de los ríos pudieron haber causado la mortalidad masiva del banco en 1998 (com. pers. Pescadores).

La Figura 6 muestra la variación de la biomasa de concha de abanico en la Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra y en ella se puede observar casi las mismas tendencias en los valores de biomasa estimada para el período 1995 al 2006 a excepción de la evaluación en el 2007 que presenta a la Bahía de Sechura con un valor mucho mas alto que en Isla Lobos de Tierra. Este incremento explosivo de la biomasa en Sechura probablemente se deba al traslado de semilla desde la zona de Chimbote y Casma (Gerardo Guerrero com. pers.). La estructura de tallas de las dos últimas evaluaciones (diciembre 2006 y julio 2007) en Sechura no permite explicar este incremento basado en el crecimiento de cohorte en el 2006 o la incorporación de una nueva cohorte tal como se puede apreciar en la Figura 7. Una explicación para este crecimiento en biomasa en julio 2007 sería la siembra de semilla en la Bahía proveniente de otras zonas.



EL IMPACTO DE EL NIÑO Y LA NIÑA: ALTERNANCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS BANCOS

El Niño en Perú está caracterizado por el incremento de las temperaturas y del nivel del mar así como también por fuertes lluvias en la zona norte del país. De 1950 al 2003 se han presentado 8 eventos de diferente intensidad y los más fuertes durante 1982–83 y 1997–98. Durante el mismo periodo igualmente se han presentado 8 eventos fríos (La Niña) con mayor intensidad en los primeros años del presente siglo (Wang y Fiedler, 2006).

El caso de Bahía Independencia

En Pisco la temperatura durante los eventos fuertes se incrementa hasta en 9 grados Celsius y las condiciones de oxígeno en las aguas de fondo mejoran. Ambos cambios afectan grandemente la dinámica de la población de concha de abanico incrementando las tasas de crecimiento y el reclutamiento así como la capacidad de carga de las Bahías (Wolff y Mendo, 2000; Mendo y Wolf, 2003). Las conchas en años normales alcanzan la talla comercial (65 mm) en uno o uno y medio años, durante El Niño lo hace en seis a doce meses. Por otro lado los eventos fríos tienen un impacto negativo en el desove y el reclutamiento (Wolff *et al.*, 2007) lo cual se traduce en una disminución del stock de los bancos y por lo tanto en una disminución de los desembarques como se mostró anteriormente. Mendo y Wolff (2003) sugieren que el aumento del stock de concha de abanico es debido al efecto combinado de: (1) incremento en la actividad reproductiva a través de una aceleración de la maduración y un incremento de la frecuencia de desove; (2) acortamiento del período larval e incremento en la supervivencia larval; (3) incremento en el rendimiento en crecimiento individual; (4) incremento en la supervivencia de juveniles y adultos debido a la reducción de la biomasa de predadores; (5) incremento en la capacidad de carga de los bancos de conchas debido a elevados niveles de oxígeno. Adicionalmente de estos autores sugieren que estos efectos combinados solo se dan si existen condiciones favorables de temperatura por varios meses y especialmente durante la época de maduración gonadal y desove tal como sucedió en los años 1983 y 1998. Aun cuando en 1992 se registró un periodo de calentamiento de la columna de agua este no originó un aumento masivo de la población de concha de abanico en la bahía debido a que la duración de este calentamiento fue muy corta.

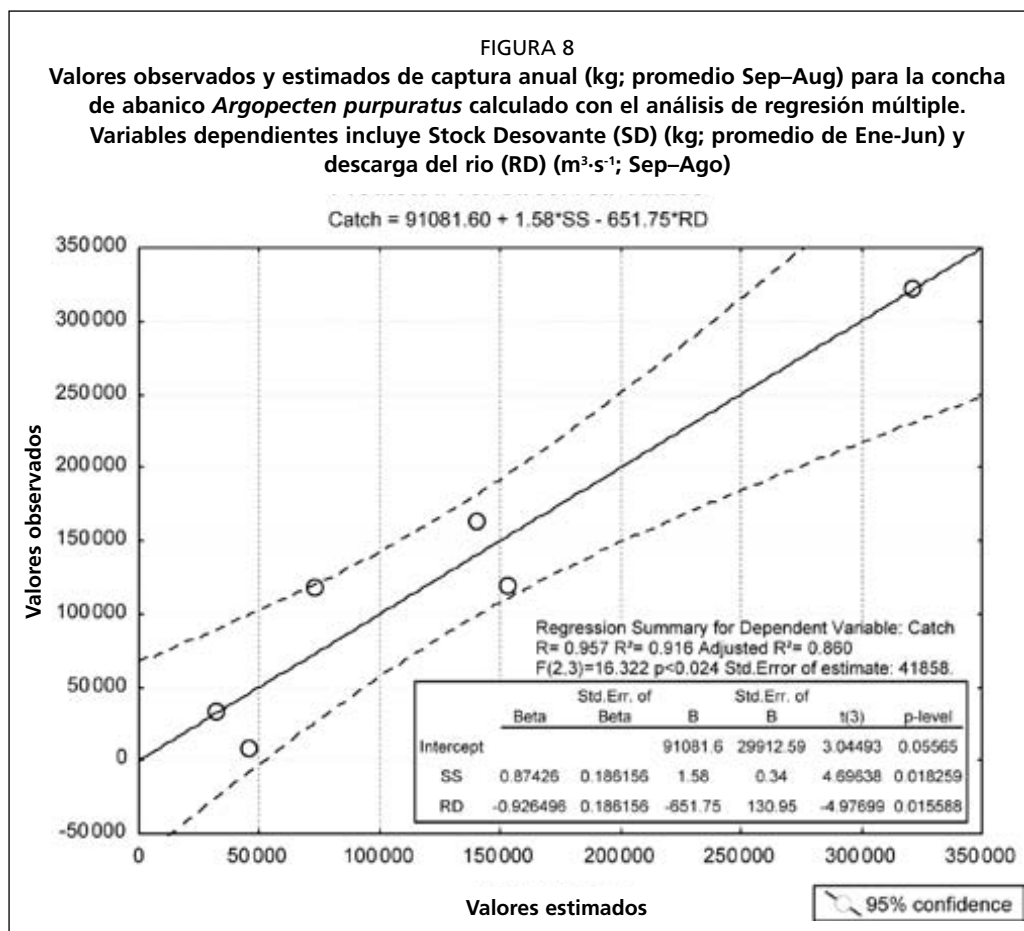
Sin embargo, queda la interrogante ¿porqué ambos eventos El Niño fuertes no causaron el mismo incremento en la producción de concha de abanico en Bahía Independencia? a pesar de las altas densidades de juveniles registradas al inicio de ambos eventos. En varios trabajos se explica este hecho en base a las diferentes estrategias de explotación aplicada al recurso durante la ocurrencia de ambos eventos que considera el inicio e intensidad de la pesca, tallas de extracción y el traslado de semilla de los bancos a otras áreas de engorde (Wolff y Mendo, 2000; Mendo y Wolff, 2002; Mendo y Wolff, 2003; Proleón y Mendo, 2002). Durante el evento El Niño 1983/84, la concha de abanico de Bahía Independencia no fue explotada hasta Agosto de 1983, cuando la mayoría de las conchas ya habían crecido a tamaños >70 mm (Wolff, 1988). A partir de entonces, aun cuando la biomasa fue reducida fuertemente por la pesquería, continuaron los pulsos fuertes de la población en los años 1984 y 1985 debido a la existencia de una biomasa desovante alta en el cohorte original de 1983. Durante el ultimo evento fuerte de El Niño en 1998 la figura fue diferente a 1983: la concha de abanico fue colectada tan pronto aparecían los nuevos reclutas en los bancos y el esfuerzo de pesca aplicado fue enorme (Wolff y Mendo, 2000; Mendo y Wolff, 2002). Como un resultado de esta sobreexplotación por crecimiento, la biomasa del stock no se incremento como durante 1983 a pesar de las altas densidades de reclutas existentes ($>300/\text{m}^2$) en Junio de 1998 (Mendo y Wolff, observaciones de buceo).

El caso de Sechura/Isla Lobos de Tierra

En la Bahía de Sechura y en la Isla Lobos de Tierra, de acuerdo a los datos de desembarque y biomasa, durante El Niño la producción en los bancos disminuye drásticamente y se incrementa durante los años fríos (Figuras 1 y 6). La suma de las biomásas máximas alcanzada en el periodo del 2000–06 en ambos bancos es de aproximadamente 18 000 toneladas, y considerando un valor de la tasa de renovación poblacional (P/B) de 2 estimado por Stotz y González (1997), esta biomasa podría haber producido 36 000 toneladas. Nuevamente el gran esfuerzo aplicado originó el colapso de ambos bancos.

Los bajos desembarques y biomásas de concha de abanico en la Bahía de Sechura en 1997–98, se atribuye a mortalidades masivas originado por la descarga de los ríos que muy probablemente disminuye la salinidad, más allá de los rangos de tolerancia de las conchas? e incrementa las tasas de sedimentación que limitan la filtración de partículas alimenticias. Durante El Niño 1997–98 las precipitaciones acumuladas en la ciudad de Piura fue treinta veces mayor que en años normales (Takahashi, 2004) incrementando las descargas del río Piura en la Bahía de Sechura cuatro veces mas que lo normal. Pocos estudios se han llevado a cabo sobre el impacto de la fase fría de ENSO sobre la pesquería de concha de abanico en Sechura; recientemente Taylor *et al.* (2007) han desarrollado un modelo que muestra una correlación inversa significativa entre el stock desovante y la descarga del río (Figura 8).

La alternancia de la producción de los bancos se presenta como un desafío para el manejo y sostenibilidad de la pesquería de concha de abanico en la costa peruana. El conocimiento acumulado sobre la zona de Pisco ha permitido plantear algunas medidas de manejo que de implementarse mejorarían la producción de los bancos y además permitiría que las actividades de cultivo se desarrollen a través del aprovisionamiento permanente de postlarvas para la captación de semillas. Aun cuando es necesario conocer mejor los procesos que regulan la producción del banco en Sechura e Isla Lobos de Tierra, es posible ya plantear algunas medidas que permitan mantener la pesquería por el mayor tiempo posible durante los 10 o 15 años que normalmente no se presenta un evento de El Niño fuerte.



CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIDA DE LOS BANCOS

Las propuestas de manejo y necesidades de investigación y monitoreo que a continuación se presentan son el producto del análisis de información colectada y publicada hasta ahora y del conocimiento obtenido durante los talleres llevados a cabo tanto en la zona de Pisco como Sechura con la participación de pescadores, empresarios, administradores y académicos auspiciados por el proyecto CENSOR (*Climate variability and El Niño Southern Oscillation: Implications for natural coastal resources and management*). Estas propuestas tuvieron como meta principal manejar el recurso de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) de tal forma que la población mantenga su integridad, permita una cosecha en forma óptima y sustentable sin afectar a la funcionalidad del ecosistema, y que contribuya al desarrollo socioeconómico de la región. Información sobre reportes de talleres y sobre el proyecto se puede ver en www.censor.name. A continuación se presentan las diferentes propuestas que contribuirán a mejorar la sostenibilidad de la producción de los bancos.

1. La administración encargada del manejo de los recursos debería considerar el impacto de la variabilidad climática que incluye El Niño/La Niña sobre la producción de concha de abanico en el análisis, identificación e implementación de medidas o estrategias de manejo. Los efectos del clima sobre la producción de los bancos de concha de abanico debe ser analizada de una manera global en toda la costa peruana para aprovechar la alternancia en la producción de los mismos.
2. Es necesario que en esta tarea sean considerados los intereses y necesidades socioeconómicas de todos los usuarios involucrados, para poder asignar el recurso en forma justa. Para ello se sugiere aplicar métodos participativos para lograr un

consenso entre usuarios (empresarios y pescadores artesanales) principalmente en el tema del acceso a la pesca en áreas con concesiones.

3. La formación de metapoblaciones es un tema crucial para entender en cada zona o región la dinámica de la producción de los bancos y la identificación de bancos «madre» que asegura el aprovisionamiento de larvas para la formación de otros bancos. En este sentido estudios de deriva larval y corrientes son aspectos básicos para la construcción de modelos de dispersión larval. En este contexto se podrá explorar por ejemplo la conexión entre los bancos de Isla Lobos de Tierra y Bahía de Sechura.
4. Tanto en el banco de concha de abanico de la Bahía de Sechura como Isla Lobos de Tierra se debe realizar una delimitación geográfica que considere áreas de repoblamiento, área intangible con fines de investigación (área marina protegida) y área de extracción comercial. Esta delimitación debe realizarse sobre la base de información biológica, ecológica y productiva del banco.
5. Mantener un nivel óptimo de cosecha sustentable considerando la dinámica poblacional del recurso. Ello implica tener un sistema de monitoreo tanto de parámetros poblacionales como de captura y esfuerzo, así como el establecimiento de áreas de reservas genéticas. La extracción de semillas de los bancos debe ser prohibida o en épocas de excepcional abundancia regulada considerando criterios netamente técnicos. Ello significa también considerar la determinación de una biomasa mínima que originen buenos reclutamientos.
6. Promover prácticas de engorde/cultivo, que reduzcan los costos y que ayuden en la protección del hábitat. Para ello es importante determinar la técnica de siembra y las densidades adecuadas que permitan maximizar el beneficio económico, y el impacto de la extracción de predadores de concha de abanico sobre la estructura y diversidad del ecosistema.
7. Aplicar el enfoque ecosistémico y precautorio para el manejo a través de la construcción de modelos eco tróficos y determinar la capacidad de carga física y productiva de las bahías. Para ello es necesario diseñar e implementar un sistema de monitoreo de parámetros abióticos, ecológicos, pesqueros y socio-económicos y crear una base computarizada de acceso público. Es sumamente importante crear un sistema de acopio de información de datos de captura y esfuerzo en los diferentes bancos de la costa peruana.
8. Implementar técnicas de producción de semillas aprovechando la oferta natural de post larvas mediante la ejecución de un proyecto piloto de captación de larvas con colectores artificiales con la participación de pescadores artesanales y empresarios.
9. Identificar y promover el uso de técnicas para reducir la entrada de contaminantes a la bahía y así mejorar la calidad del agua y optimizar la producción de la concha, incluyendo el aspecto sanitario. Para ello se propone identificar y aplicar tecnologías limpias que permitan industrializar los desechos de las fabricas en áreas terrestres, reducir la contaminación antropogénica a través de la instalación de módulos sanitarios en los lugares críticos de las zonas y establecer un monitoreo exhaustivo de los orígenes del producto destinado para la exportación («trazabilidad»).
10. Analizar y evaluar la normatividad vigente y fortalecer el proceso del cumplimiento de normas que promueven el uso y la protección óptima del recurso. En este contexto es necesario evaluar técnicamente el derecho de exclusividad sobre el área acuática marítima y las especies en las áreas de repoblamiento, el tamaño del área por pescador y asociación, la extracción y traslado de semillas, otras modalidades o medidas administrativas de uso y explotación de los recursos por parte de los pescadores artesanales. Finalmente es necesario analizar y actualizar las leyes y sus reglamentos que rigen la actividad de extracción y de cultivo.

11. Fortalecer las instituciones involucradas en la actividad de extracción y cultivo de la concha. Para ello se debe elaborar un programa de capacitación y entrenamiento técnico en el manejo de las áreas de repoblamiento, bancos naturales y captación de semillas así como promover e incentivar la formalización de grupos de pescadores a través de asesoría y apoyo en la gestión institucional. También sería importante evaluar la factibilidad de la formación de una base institucional única de pescadores-marisqueros que defiendan sus intereses a nivel regional así como identificar estrategias legales y políticas que conduzca a una mayor autonomía en la toma de decisiones al nivel regional.

NECESIDADES DE COOPERACIÓN

A nivel nacional sería muy oportuno establecer vínculos de cooperación entre las universidades y las instituciones encargadas de la administración de los recursos con el fin de llevar a cabo líneas de investigación y monitoreo en las diferentes regiones del país de manera simultánea. Por otro lado considerando la importancia de manejar los bancos de una manera sustentable sería recomendable la realización de un taller a nivel latinoamericano para analizar el estado del arte de los recursos bentónicos costeros en América Latina.

El uso de áreas para manejo, explotación, y cultivo de moluscos por parte de los pescadores artesanales debería igualmente ser discutido tanto a nivel nacional como latinoamericano integralmente desde el punto de vista biológico, ecológico, legal, político y socioeconómico con la participación de todos los actores. Asimismo la necesidad de implementar áreas marinas protegidas para los bancos de pectínidos y el establecimiento de una red para el intercambio de experiencias debe ser abordada como una acción prioritaria en los diferentes países de América Latina.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado y conducido en el marco del Proyecto-EU CENSOR (Climate variability and El Niño Southern Oscillation: Impacts for natural resources and management, contract 511071) y es una publicación CENSOR Nro. 0361.

BIBLIOGRAFÍA

- Badjeck, M.C., Mendo, J., Wolff, M. y Lange, H. 2007. Climate variability and the Peruvian scallop fishery: the role of formal institutions in resilience building. (manuscrito), 26 p.
- Mendo, J., Badjeck, M.C., Wolf, M. y Taylor, M. 2006a. Informe del Seminario El manejo de la concha de abanico: desafíos y perspectivas. Pisco, 17 de Marzo 2006. CENSOR. http://www.censor.name/pagev2/fileadmin/docs/publications/Report_Seminario_Pisco_March_2006.pdf. Accessed 15 May 2007.
- Mendo, J., Badjeck, M.C. y Wolf, M. 2006b. Informe del Taller CENSOR-PASARELAS: Las áreas de manejo como una Herramienta para el manejo de recursos costeros en Chile. Concepción, Chile del 7 al 8 de Septiembre 2006. CENSOR. http://www.censor.name/pagev2/fileadmin/docs/publications/Informe_del_Taller_Censor-Pasarelas.pdf. Accessed 31 May 2007.
- Mendo, J., Fernández, E., Orrego, H., Rojas, J.C., Valencia, P.F. y Solano, A. 2002. Bases técnicas y marco legal para la implementación de áreas de manejo de recursos hidrobiológicos en la costa peruana. USAID-CONAM, Lima.
- Mendo, J., Orrego, H., Soto, I., Carrillo, L., Rojas, J.C. y Bandín, R. 2005. Diseño y ejecución de una encuesta estructural social, económica y ambiental de la Pesquería Artesanal en la región de Pisco/Paracas- IRG STEM – TMA. International Resources Group, STEM-TMA USAID Perú, Fundación para el Desarrollo Agrario, Lima, Perú, p. 7720.
- Mendo, J. y Wolff, M. 2002. Pesquería y manejo de la concha de abanico en la Bahía Independencia. In: Mendo, J. y Wolff, M. (Eds.) Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, p. 188–194.

- Mendo, J. y Wolff, M.** 2003. El Impacto del Niño sobre la producción de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, Perú. *Ecología Aplicada* (2): 51–57.
- Morales, W.S.** 1993. Cuidemos el mar que es nuestro terminando la explotación irracional de los productos marinos y protejamos los ecosistemas de la Reserva Nacional de Paracas – Manuscrito. Pisco, p. 71.
- Proleón, J. y Mendo, J.** 2002. Estrategia adoptada por los pescadores artesanales ante el reclutamiento masivo de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia, 1997–2000 Pisco. En: J. Mendo y M. Wolf (eds) *Memorias de la I Jornada Científica de la Reserva Nacional de Paracas, 28–31 Marzo Pisco. del 2001*. Univ. Nac. Agraria La Molina.
- PROMPEX.** 2006. Exportaciones Peruanas y Mercados de los Productos de la Acuicultura. Convención Nacional Oportunidades de Negocios en Acuicultura, Abril 2006, Lima, Perú.
- Stotz, W. y Gonzales, S.** 1997. Abundance, growth and production of the sea scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819): bases for sustainable exploitation of natural scallop beds in north-central Chile. *Fish. Research* (32): 173–183.
- Stotz, W. y Mendo, J.** 2001. Pesquerías, Repoblamiento y Manejo de Bancos Naturales de Pectinidos en Iberoamérica: Su interacción con la Acuicultura. In: A.N. Maeda-Martínez, Editor, *Los Moluscos Pectinidos de Latinoamérica: Ciencia y Acuicultura. Cap. Vol. 18*, pp. 357–371.
- Tafúr, R., Castillo, G., Crispín, A. y Taípe, A.** 2000. Evaluación Poblacional de la Concha de Abanico en la Bahía de Sechura e Isla Lobos de Tierra. Julio 1999. Informe Progresivo N°113. IMARPE, Lima, p. 14.
- Taylor, M.H., Wolff, M., Vadas, F. y Yamashiro, C.** Trophic and environmental drivers of the Sechura Bay Ecosystem (Peru) over an ENSO cycle. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* (submitted).
- Valdivia, E. y C. Benites.** 1984. Informe sobre la prospección del recurso concha de abanico en la zona de Pisco. *Informe. Interno, Inst. Mar Perú-Callao*, 13 pp.
- Wang, C. y Fiedler, P.C.** 2006: ENSO variability and the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* (69): 239–266.
- Wolff, M.** 1988. Spawning and recruitment in the Peruvian scallop *Argopecten purpuratus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* (42): 213–217.
- Wolff, M. y J. Mendo,** 2000. Management of the Peruvian bay scallop (*Argopecten purpuratus*) metapopulation with regard to environmental change. *Aquat. Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst.*, (10): 117–126.
- Wolff, M., Taylor, M. y Mendo, J.** (in press) A catch forecast model for the Peruvian scallop (*Argopecten purpuratus*) based on estimators of spawning stock and settlement rate. *Ecol. Modeling*.