SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL
PESCA Y ALIMENTACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA-LA PAZ
(CRIP-La Paz)

Proyecto Langosta del Pacifico Norte

Evaluación de la eficiencia de la veda temporal del recurso langosta (*Panulirus spp*.) en la costa sudoccidental de BCS y propuesta de ajuste a la veda en las zonas III y IV.

Informe de investigación

Por

Armando Vega Velázquez
Gerónimo Espinoza Castro

La Paz, Baja California Sur, 05 de Octubre del 2004.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del estudio es valorar la eficiencia de veda en las zonas de veda III y IV, tomando en cuenta indicadores biológicos, ambientales y pesqueros. El patrón reproductor promedio de langosta roja (*P. interruptus*) en la zona III y IV presenta un solo evento de desove y eclosión al año, y esta sincronizado con la variación estacional de factores ambientales. El periodo de captura tiene lugar cuando la especie no muestra actividad reproductora o es moderada lo que implica que el periodo de veda actual cubre buena parte del periodo reproductivo, pero no la presencia de hembras parchadas en Marzo, según los monitoreos de principios del 2004. Sobre esa base se consideró que no era conveniente la ampliación del periodo de pesca de langosta roja en la temporada 2003-2004, que solicitaron las SCPP “San Carlos” y “Bahía Magdalena”.
En el caso de las especies tropicales (langosta azul y verde) la veda actual de la zona III (véase tabla 1 y figura 1) deja expuesto el mes de noviembre cuando todavía hay incidencia significativa de hembras ovígeras. En el caso de la zona IV la veda establecida protege bien la reproducción de las especies tropicales pero no para la langosta roja. Considerando que el punto de divergencia de los patrones de distribución de los dos tipos de especies se ubica el área de la SCPP “La Poza” se recomienda modificar las colindancias de las zonas III y IV mediante la fusión de estas en una nueva zona y la reubicación de la SCPP “La Poza” hacia la zona II. Así, la nueva zona III quedaría comprendida desde la Boca de la Soledad hasta Cabo San Lucas, incluyendo la costa oriental de la península de Baja California (PBC). Bajo este nuevo esquema se proponen dos escenarios de veda en la nueva zona:

1). Considerando que los ciclos reproductivos de los dos grupos de especies están desfasados la langosta roja tiene un periodo único de desove y eclosión en los meses de verano; mientras que la langosta azul se reproduce principalmente en otoño, desde el punto de vista estrictamente biológico el escenario ideal para la mejor protección de la reproducción, consistiría en aplicar una veda diferenciada por especies, que para langosta roja serían del 1 de Abril al 30 de octubre; mientras que para las langostas tropicales (azul y verde) la veda estaría comprendida del 1 de Junio hasta el 30 de noviembre. La premisa condicionante para que este planteamiento ideal funcione es el respeto estricto a la veda de cada grupo de especies. Puesto que las trampas no son selectivas como para evitar la entrada de cierta especie, para tal efecto los pescadores deben devolver al mar las especies en veda.
2). Considerando que la mezcla de especies en la zona referida, el carácter no selectivo de las trampas, las deficiencias organizativas de las SCPP que carecen de controles técnicos internos para prevenir practicas de pesca no responsables, además de las fallas crónicas de la inspección y vigilancia en esa zona, dificultarían y prácticamente harían imposible el primer escenario; y en consideración de propiciar al aprovechamiento de la langosta roja en su “corrida” pre-reproductiva en beneficio de sector productor pero sin poner en riesgo su capacidad reproductiva; como alternativa más realista, se propone establecer una época de veda única para todas las especies, comprendido del 1 de Mayo al 15 de Noviembre. Este seria intermedio entre los periodos de veda por especies con el objetivo asegurar la protección de los picos reproductivos de ambos grupos de especies. Este ajuste implicaría que las SCPP de la actual zona IV dejarían de pescar el mes de Mayo, mientras que las SCPP “Bahía Magdalena” y “Puerto San Carlos” perderían 15 días al inicio de temporada pero ganarían un mes de pesca al final.

El posible impacto económico para las SCPP que dejarían de pescar en mayo no seria significativo puesto que después del tercer mes de pesca el nivel de producción y los rendimientos en términos de captura por unidad de esfuerzo (cpue) disminuyen notablemente. Consecuentemente el rendimiento económico tiende a disiparse, al grado que los costos de producción pueden superar a las ganancias. Para amortiguar los costos los pescadores empiezan a revisar sus trampas cada tercer día hacia el ultimo mes y si de plano les es incosteable optan por suspender la explotación de langosta, alternan con otro recurso o cambian de pesquería (i.e. pesca de escama, almejas, abulón, caracol u ostión). En marzo y abril hay un moderado repunte debido al aumento en la disponibilidad de langosta roja en su migración pre-reproductiva (llamada "corrida" por los pescadores), mientras que las langostas tropicales siguen disminuyendo. Por otra parte, al reducir la temporada de pesca se evita o disminuye también la pesca de langosta sublegal ya que en la medida que escasean las tallas legales se aumenta la retención de langosta chica.

El declive de las capturas en las SCPP de la zona III, es consecuencia de las violaciones frecuentes a las regulaciones de talla mínima y vedas por la pesca ilegal externa (guaterismo) y en parte desde el interior de las propias SCPP. En el caso de la SCPP La Poza es grave de deterioro del recurso por las causas antes citadas y por el uso de chinchorros de enmalle en la pesca de langosta. Para corregir esta situación se requiere aplicar una veda de 2 años y/o la suspensión temporal de la concesión hasta en tanto esa SCPP no se reorganice y se demuestre la recuperación del recurso.
La implementaron exitosa de los ajustes propuesto solo será posible en la medida se implementen acciones de inspección y vigilancia permanentes, en coordinación con otras Dependencias coadyuvantes, para abatir y/o prevenir la pesca ilegal en esa y otras zonas de la península de Baja California. Al mismo tiempo las SCPP concesionarias y permisionarias deberán reforzar sus controles de vigilancia interna, cumplir con las regulaciones oficiales aplicables y las obligaciones contraídas al recibir las concesiones; además del cabal cumplimiento a los Acuerdo y recomendaciones del Subcomité Estatal de Langosta de BCS, efectuada el 11 de Septiembre del 2003.
Con objeto de para evaluar los efectos los cambio propuestos sobre la estructura y dinámica de las poblaciones de langosta, en caso de otorgarse, será indispensable asegurar la continuidad del monitoreo biológico-pesquero. Debido a las limitaciones presupuestales del proyecto langosta del CRIP-La Paz. Se espera que los costos inherentes a ese estudio sean apoyados económicos de los productores y/o de la CONAPESCA.

INTRODUCCIÓN

Por su alto valor económico las langostas están expuestas a intensas tasas de explotación. El incremento la presión de pesca en las ultimas décadas coloca a la mayor parte de estos recursos en el mundo en sus máximos niveles de producción, con algunos casos de colapso de pesquerías (i.e. langosta de Hawai, Sudáfrica).

Para inducir el aprovechamiento sostenido de recursos renovables, como es el caso de la langosta, son indispensables mecanismos de manejo basados en un buen conocimiento de la biología, dinámica poblacional, su ambiente y factores socioeconómicos (Breen, 1997). La efectividad de estos mecanismos depende del nivel de eficiencia de los servicios de inspección y vigilancia gubernamentales, del grado de organización de los productores y sobre todo de mecanismos institucionales que faciliten la coordinación entre Autoridades, investigadores y productores (industria) en los procesos de toma de decisiones de manejo (Vega et al. 1991; Vega et al. 1996; Vega et al. 1997). Este enfoque de corresponsabilidad ha sido fomentado exitosamente desde finales de los 1980s en la zona económica de la Federación “Baja California”, que incluye a 9 SCPP de la zona pacifico centro de la península de Baja California, por el Proyecto Langosta/CRIP-La Paz del Instituto Nacional de la Pesca (INPESCA) a través de mas de 10 talleres de manejo.

En Baja California Sur son explotadas comercialmente tres especies de langostas espinosas {*Panulirus interruptus* (langosta roja), *P. inflatus* (langosta azul) y *P. gracilis* (langosta verde). La primera es una especie de ambiente templado y la más importante en valor y volumen, al aportar ~95% de la captura total. Las otras dos son especies de afinidad tropical y localmente los pescadores las denominan como “langosta caribe”. Ambos grupos se mezclan en la zona de transición templado-tropical (Hubbs y Roden, 1964; Vega y Lluch Cota, 1992) en la costa occidental de BCS, originada por la confluencia de aguas frías de la Corriente de California y aguas cálidas de la corriente norecuatorial. La mezcla es mas notable en la zona de San Lázaro a la Punta norte de Isla Margarita (Vega y colaboradores, 2003).

El conocimiento del estado reproductivo del recurso langosta y su relación con las condiciones ambientales, particularmente los efectos de cambios en la temperatura, es esencial para el buen manejo de la pesquería. Se ha demostrado que el calentamiento del agua y el alargamiento del fotoperiodo aceleran la maduración gonádica e inducen la puesta u oviposición en crustáceos (Kitaka & McDiarmid 1994; Nakamura 1994; Vega, 1999; Vega et al. 2000.). En el caso de la langosta roja, el calentamiento asociado al evento El Niño acelera los procesos de ovogénesis y la fertilización, mientras que sucede lo contrario durante las condiciones frías asociadas al evento La Niña. Bajo condiciones normales o neutrales la reproducción tiende a “normalizarse”, apegándose al patrón promedio (Vega, 2003; Vega et al, 2000, 2001, 2002). Esta extraordinaria sincronización de las etapas reproductivas a distintos escenarios ambientales es parte de las estrategias la especie, producto de las adaptaciones a la persistente variabilidad del ecosistema, tendientes a asegurar el éxito reproductivo y del reclutamiento, (Vega, 2003).

Adicionalmente, los estudios continuos en los últimos 14 años han permitido una buena caracterización del patrón espacio-temporal de la reproducción, principalmente de langosta roja (Vega et al, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996a, 1998, 2000). El nivel de

conocimiento al respecto es menor en el caso de la langosta azul y verde, pero suficiente para identificar las diferencias en los patrones reproductivos de las distintas especies. Tal información constituye la base del esquema de veda zonificado iniciado a partir de la temporada 1992/93 (Diario Oficial de la Federación 09/09/92), y en la medida que ese conocimiento se ha actualizado y enriquecido también se han efectuado ajustes a dicho esquema para mejorar su efectividad (Diario Oficial de la Federación 11/04/1995, 24/10/1996, 10/03/1998; 14/04/2000).

El objetivo del presente estudio es actualizar los indicadores biológicos y pesqueros, indispensables para valorar la efectividad de la veda temporal de la zona III y en su caso aportar elementos técnicos para ratificar o modificar la fecha de cierre de la temporada de pesca 2003-2004 y en su caso adecuar el esquema de vedas por zonas para los efectos de la temporada 2004-05, en atención a los planteamientos formales del sector productor en ese sentido.

La revisión y ajustes de los mecanismos regulatorios en general serán incorporados al **plan de manejo** *ad hoc* de la pesquería que se encuentra en preparación, y que tendrá entre sus objetivos inducir la explotación sostenida del recurso, manteniendo la capacidad reproductiva a un nivel que permita suficiente de reclutamiento anual a la pesquería.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMÁ A RESOLVER.

La problemática y requerimientos de información para el buen manejo de la pesquería difieren entre las distintas zonas. Por un lado, la zona central de la península de Baja California (PBC), entre Bahía Vizcaíno-Isla Cedros y Punta Abreojos, presenta un nivel sostenido de producción y su principal reto es la optimización de la rentabilidad la pesquería (Vega et al. 2000; Vega, 2001, 2003). Por otra parte, la situación es distinta en la zona norte y sur de la PBC, donde los estudios biológico-pesqueros no han tenido la consistencia y continuidad de la zona central, que presentan bajos niveles de producción y una problemática complicada (Vega, 2003). Aunque la pobre producción de estas zonas refleja una menor abundancia del recurso, también es cierto que la tendencia declinante en la mayoría de las Sociedades Cooperativas Pesqueras (con sus excepciones) responde en buena medida a los efectos de la pesca ilegal (no respetar la talla mínima legal, pescar en veda, “rasurar” hembras ovígeras, uso de redes de enmalle y buceo, entre otras). Estos problemas se derivan de fallas crónicas en los mecanismos de inspección y vigilancia, aunado al deterioro organizativo y administrativo de muchas de las SCPP de esas dos zonas, entre otros factores.

Adicionalmente, el manejo de la pesquería de langosta en la zona sudoccidental de la PBC es un caso particularmente complejo debido a la mezcla de especies. Hasta ahora la especie mas estudiada ha sido la langosta roja, debido a su mayor importancia en valor y volumen, y en buena medida esa información ha sido la base de las regulaciones tradicionales (p.e. talla mínima legal, veda), que se hicieron extensivas a las otras especies. El programa langosta del CRIP-La Paz esta desarrollando los estudios para actualizar las bases científicas que permitan revisar y en su caso adecuar los mecanismos de regulación según las características biológicas especificas (p.e. distribución, reproducción, crecimiento).

MARCO REGULATORIO DE LAS LANGOSTAS DEL PACIFICO Y EVOLUCION DEL MECANISMO DE VEDA

Los recursos naturales renovables, como las langostas, son parte de la riqueza publica de la Nación, que el Estado esta obligado a conservar y administrar para garantizar su aprovechamiento racional en beneficio de la economía nacional. Los procedimientos legales y mecanismos de control pertinentes están previstos en Ley de Pesca (Diario Oficial de la Federación, 26-06-1992) y su Reglamento (DOF, 29-09-1999), la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y Ley Orgánica de la Administración Pública de la Federación (DOF, 30-11-2000); además de aquellas Normas relacionadas con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, particularmente en Areas Nacionales Protegidas, como es el caso de la Reserva de la Biosfera “El Vizcaíno”.

En particular las medidas que regulan la explotación de langosta están establecidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-PESC-006-1993) (Diario Oficial de la Federación, 31-12-1993 y 31-07-1998). El procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, están definidos en la NOM-009-PESC-1993 (Diario Oficial de la Federación, 21-02-1994). Adicionalmente, la Carta Nacional Pesquera (CNP) es otro instrumento legal que establece lineamientos complementarios de ordenamiento (Diario Oficial de la federación, 28/08/2000; 15-03-2004).

El Instituto Nacional de la Pesca, a través de sus Centros Regionales de investigación Pesquera (CRIP) en la península de Baja California (PBC) [La Paz, Estación Bahía Tortugas y Ensenada], desarrolla un programa de investigación biológico-pesquera que aporta las bases científicas de las estrategias de evaluación y manejo del recurso langosta, hasta ahora implementadas. Los mecanismos regulatorios básicos tradicionalmente han sido la talla mínima legal (TML = 82.5 mm de caparazón o longitud de cefalotórax), la veda temporal y prohibición de retener hembras ovígeras, con objeto de proteger la reproducción y el reclutamiento a población explotable de las especies.
Mientras la TML ha permanecido estable en varias décadas, la veda ha tenido varios cambios desde 1992 al presente, pasando de un esquema general rígido a uno dinámico por zonas (tabla 1 y figura 1). En la medida que se fue avanzando en la caracterización de las diferencias geográficas del proceso reproductor (Vega, 2003), bajo el enfoque del manejo adaptativo y corresponsable con los productores, el esquema de veda ha evolucionado en las siguientes etapas:

1. A partir de la temporada de pesca 1992-93 se aplica un esquema de veda con dos grandes zonas en la costa occidental de la Península de Baja California, divididas por una línea imaginaria, a la altura de Punta Malcomb en la Laguna San Ignacio (Diario Oficial de la Federación, 09/09/92).

2. El siguiente ajuste consistió en introducir una zona intermedia entre la I y II, por lo que para el cierre de la temporada de pesca 1994/95, a partir del 1º de Mayo de 1995 (DOF, 11/04/95) se tenían ya tres zonas.

Tabla 1. Esquema de veda de langosta por zonas en las costas de la península de Baja California y Pacifico Mexicano continental. En los cuadros se indica las fechas de inicio y fin de la temporada de pesca, respectivamente. Fuente: Programa Langosta CRIP-La paz (Vega y colaboradores, 1996); Diario Oficial Federación (24/10/96, 14/04/00).

ZONAS	Nombre común	Nombre Científico	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
I. Frontera México-EUU a Arroyo El tordillo, BCS	**Langosta roja**	***Panulirus interruptus***	**día 16**					**día 15**				
II. Arroyo el Tordillo a Boca del Pabellón, BCS	**Langosta roja**	***Panulirus interruptus***										
	Langosta azul	***Panulirus inflatus***		**día 1º**				**día 28**				
	Langosta verde	***Panulirus gracilis***										
III . Boca del Pabellón a Cabo Tosco, BCS	**Langosta roja**	***Panulirus interruptus***										
	Langosta azul	***Panulirus inflatus***			**día 1º**				**día 31**			
	Langosta verde	***Panulirus gracilis***										
IV. Cabo Tosco a Cabo San Lucas, BCS, costa oriental península de Baja California	**Langosta azul**	***Panulirus inflatus***										
	Langosta verde	***Panulirus gracilis***			**día 16**						**día 31**	
V. Pacífico continental, de Sonora a Chiapas.	**Langosta azul**	***Panulirus inflatus***										
	Langosta verde	***Panulirus gracilis***			**día 16**							**día 30**
	Langosta Revillagigedo	***Panulirus penicillatus***										

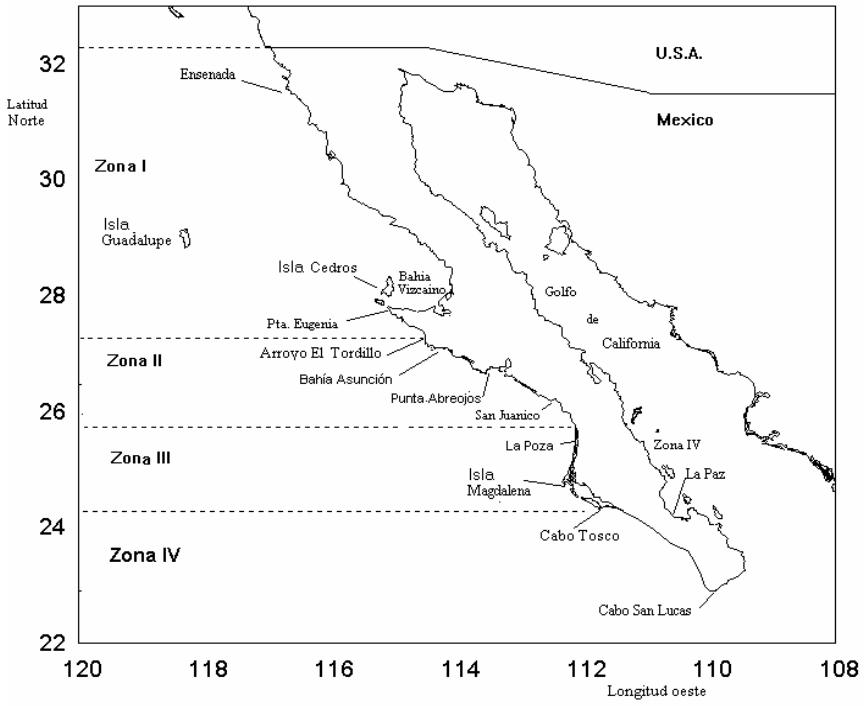

Figura 1. Esquema de veda por zonas de la pesquería de langosta (*Panulirus spp*) en las costas de la península de Baja California, vigente desde la temporada 1996-1997. Fuente: Programa Langosta CRIP-La paz (Vega y colaboradores, 1996); Diario Oficial Federación (24/10/96, 14/04/00).

3. El esquema de veda actual en la PBC, con 4 zonas de manejo (figura 1) mediante periodos de veda desfasados y fechas flexibles, se establece en la temporada 1996-1997 (DOF 24/10/96), según las recomendaciones del VII taller de langosta del pacifico (Vega y Colaboradores, 1996). Para esta modificación se ajustaron las fechas de veda y colindancias entre las zonas II y III. Este esquema se ha mantenido desde entonces con algunas modificaciones temporales en las zonas II y III:

3.1. Durante la temporada 1997-98 ante los efectos del evento El Niño 1997-98 (condiciones cálidas del mar) se autorizó una prorroga de 15 días de captura en la zona II (figura 1), que se hizo efectiva a partir del 10 de Marzo de 1998, según aviso del DOF de esa fecha.

3.2. Al finalizar la temporada de pesca 1999-2000, ante los efectos del evento La Niña (condiciones frías) se recomendó ampliar el periodo de captura en la parte sur de la zona II (El Delgadito a Las Barrancas) y en toda la zona III, debido al retraso observado en la reproducción. Sin embargo, su aplicación no tuvo efecto debido a su publicación tardía en el diario oficial de la federación (14/04/00), dos días antes del vencimiento de la prorroga autorizada.

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Este estudio se basa en el monitoreo biológico-pesquero de langosta, en coordinación con las organizaciones productivas, de acuerdo a la metodología descrita en el protocolo del Programa Langosta de los últimos años.

En las langostas la maduración sexual esta estrechamente relacionada con la presencia del espermatóforo y masa ovigera en las hembras adultas, por lo que ambas estructuras son consideradas como buenos índices de reproducción (Vega y colaboradores, 1991, 1996; Vega, 2003). Se lleva un seguimiento del comportamiento de tales indices mediante muestreos masivos abordo las embarcaciones y de las capturas comerciales en sitios de desembarque o en planta procesdoras, con base en la metodología establecida por el programa langosta del CRIP-La Paz. Para los efectos de este estudio se realizaron muestreos durante el periodo Febrero-Marzo del 2004 en áreas de pesca de las SCPP establecidas en la zona III y IV La Poza (campo pesquero San Andresito), Puerto San Carlos (Cabo San Lázaro), Bahía Magdalena (isla Magdalena), General Melitón Albañez (El Datilar, El Conejo) y Punta Lobos (Todos Santos), BCS (figura 1). Los muestreos se integraron a la base de datos disponible desde 1990 al presente, se calcularon los promedios mensuales de los índices reproductivos por zona y se determinó el patrón promedio de reproducción para langosta roja y azul.

El muestreo masivo se efectuó abordó de una embarcación langostera y se examinaron todas las langostas capturadas en 1-3 días de pesca (marea). El muestreo comercial consistió en examinar los organismos de talla legal entregados por los pescadores para su comercialización. En ambos casos se anoto el sexo, longitud de cefalotórax y fase de madurez sexual mediante las estructuras sexuales externas (presencia de espermatóforo o parche). Adicionalmente para verificar la madurez sexual del ovario, tanto del muestreo masivo como el comercial se tomo una muestra de 30 langostas de tamaño chico y grande,

que fueron desviscerадas para determinar la fase de maduración del ovario mediante la escala de madurez morfocromática (Tabla 1) (Ayala, 1981, 1983; Vega et al, 1991; Vega, 2003).

Se obtuvieron datos de temperatura superficial del mar (TSM) provenientes de sensores remotos, representativos de cuadrantes de 1x1 grado del cuadrante 24° Norte y 113 oeste, disponibles en el sitio internet del *Pacific Fisheries Environmental Laboratory* (NOAA/NMFS/SWFSC). Adicionalmente, se midió la TSM *in situ* con termómetro de cubeta. Se estimaron los valores promedio del periodo 1997-2003 y estos fueron correlacionados con los índices reproductivos.

Para el análisis de variación espacio-temporal de la abundancia, se colectó información sobre producción y composición de la captura por especies (langosta roja, azul y verde) directamente de registros de las SCPP. Los datos se agruparon a distintas escalas para la caracterización de la pesquería y sus variaciones a partir del patrón promedio del periodo 1990-2001/02 Para el análisis de cambios en la proporción de especies se utilizaron datos de captura originales de las SCPP, sin aplicar factor de ajuste por pesca ilegal o subregistro de capturas, y se asume que esta proporción es un indicador útil para ese fin.

RESULTADOS

Proceso Reproductor de Langosta Roja.

En la figura 2 se representa el patrón promedio de reproducción de langosta roja con base en estructuras sexuales externas (Espermatóforo o parche y masa ovígera) durante el periodo 1990-2003, así como su relación con el patrón estacional promedio de la temperatura del mar. La reconstrucción de este patrón que se basa en observaciones de mas 16 mil langostas hembras.

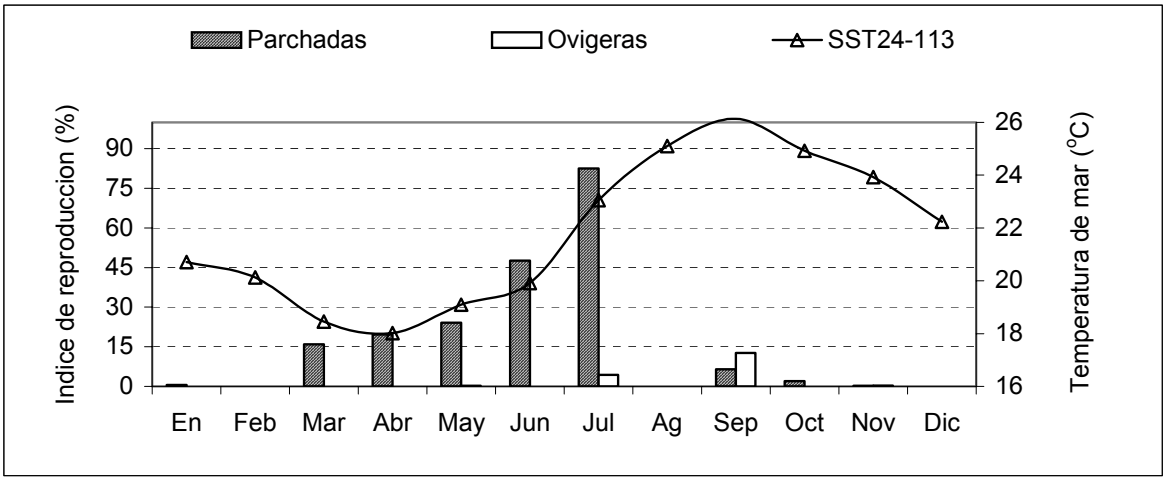

Figura 2. Patrón reproductor langosta roja, área Magdalena a San Lázaro (promedio 1990-2003)

Según el patrón reproductor promedio (figura 2) en el área Magdalena-San Lázaro la langosta roja presenta un solo evento reproductor al año que normalmente inicia en Marzo y termina en octubre. La presencia hembras parchadas empieza en coincidiendo con el descenso estacional del mar (de 20.5 a 18.5 ºC en promedio). En Abril-mayo su frecuencia aumenta moderadamente (~ 20-25% en promedio) y hacia junio se dispara por arriba del 45%, cuando la temperatura asciende a los ~20 ºC. El pico de hembras parchadas se presenta en julio, a una temperatura promedio de 23 ºC. En este mes aparecen las primeras hembras ovígeras, que tienen su pico entre Agosto y septiembre cuando la temperatura es mas cálida.

En la tabla 2 se describe los índices del estado reproductivo de la langosta roja, en base al promedio de hembras parchadas en la segunda quincena de mazo del 2003 y 2004. En La Poza se encontró un 8 % de hembras parchadas, 24% en San Lázaro y ~54% en Bahía Magdalena. A escala de toda la zona III (incluyendo las tres áreas citadas) se tuvo un 27.2% en promedio de hembras con parche.

Por lo que toca al estado de los ovarios se encontró que en marzo mas del 50% de las hembras presentaban un estado de maduración avanzado (fase III). Lo que implica que aun cuando las hembras no tuvieran parche adherido, los ovarios están cercanos al estado de desove.

Tabla 2. Resumen del estado reproductivo de langosta roja. Los valores de hembras parchadas corresponden al promedio de Marzo 2003 y 2004. Los muestreos de madurez de los ovarios son de Marzo 2004.

Localidad	SCPP	Hembras adultas	Hembras parchadas	% Parchadas	Muestreo Biológico (N)	% Madurez III Ovario	Temperatura
La Poza	La Poza	49	4	8.16			
San Lázaro	San Carlos	403	97	24.07	122.0	50.8	17-18 ºC
Isla Magdalena	Bahía Magdalena	81	44	54.32	16.0	56.3	
	Total	533	145	27.20			

En el caso de la Poza el índice de hembras parchadas es el mas bajo de las tres áreas, mientras que en el área de Bahía Magdalena esta muy por encima de las otra dos localidades. Al respecto es importante mencionar que las muestras de San Lázaro y La Poza provienen de aguas relativamente someras, 6-8 a 6-12 brazas respectivamente; mientras que las de Isla Magdalena son de aguas mas profundas, hasta 30- 40 brazas (La Bocana). Como el apareamiento ocurre en aguas profundas, las hembras parchadas aparecen primero en el área de La Bocana, entre Febrero y Marzo, en mayor frecuencia que en las otras áreas.

Proceso Reproductor de Langostas tropicales.

En la figura 3 se presenta la el ciclo reproductor promedio de langosta azul (P. inflatus) en relación con la temperatura promedio mensual. El patrón reproductor combina los índices de hembras parchadas y ovígeras, basado en cerca de 5 mil hembras muestreadas desde mediados de los 1980s al presente. No se presentan datos de la langosta verde (*P. gracilis*) debido a que es muy escasa en las capturas, pero por los pocos organismos observados en reproducción se asume que su ciclo reproductor es parecido al de langosta azul.

La langosta azul presenta dos eventos reproductivos al año. El más importante inicia en verano (Julio) y termina en Noviembre, con otro pico desove de menor magnitud entre invierno-primavera que tiene su pico secundario en marzo.

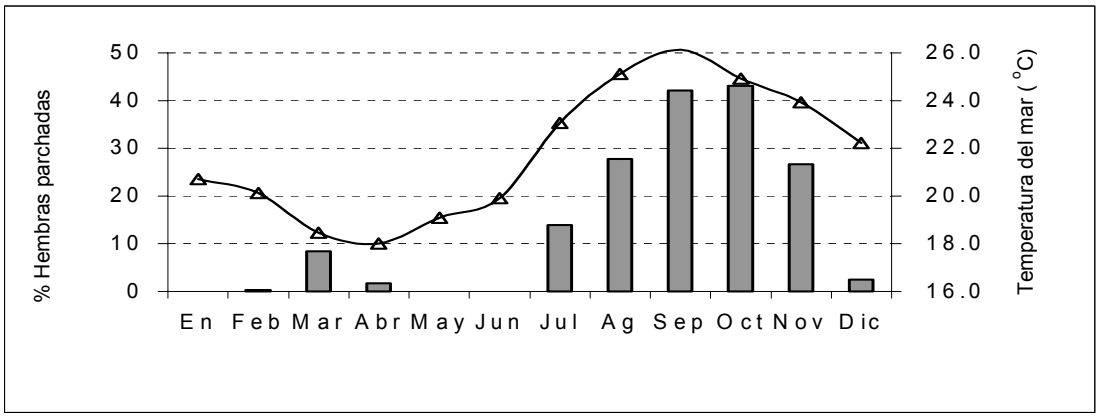

Figura 3. Patrón reproductor de langosta azul (*P. inflatus*), área Magdalena a San Lázaro (promedio 1990-2003)

En los muestreos masivos y comerciales de principios del 2004 no se encontraron hembras con parche, aunque si algunas pocas con masa ovígera, lo que concuerda con el patrón descrito en la figura 3. En la tabla 3 se presentan los resultados de los muestreos biológicos recientes de langosta azul. De un total de 43 langostas observadas el 30.2% se encontraban en la fase de postdesove/Reposo, 58.1% en gametogénesis incipiente y 7% en madurez intermedia.

Tabla 3. Resumen del estado reproductivo de langosta azul en marzo 2004, basado en la maduración de los ovarios. N indica el numero de hembras en cada fase de madurez.

Área	San Lázaro		El Datilar		Ambas áreas	
Fase de madurez sexual	N	%	N	%	N	%
Incipiente	8	50.0	17	63.0	25	58.1
Gametogénesis Intermedia	0	0.0	3	11.1	3	7.0
Madurez	1	6.3	1	3.7	2	4.7
Desove	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ovígera	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Postdesove/Reposo	7	43.8	6	22.2	13	30.2
Total	16	100	27	100	43	100

Distribución espacial y Proporción de especies.

En un trabajo anterior (Vega y colaboradores, 2003) fueron analizados estos parámetros detalladamente. La figura 4 presenta el patrón espacial promedio durante el periodo 1990-2001/03 de la proporción de langosta roja y langostas tropicales (langosta azul + verde, referida en esta caso como "langosta caribe"), en la captura comercial de las principales cooperativas desde Punta Abreojos a Punta Marqués. Se encontró que la langosta roja es la especie dominante en mas 90% desde la Cooperativas "Pescadores de La Poza" hacia el norte; mientras que las langostas tropicales son dominantes desde el área de la Cooperativa "San Carlos" y "Bahía Magdalena" hacia el sur de la península.

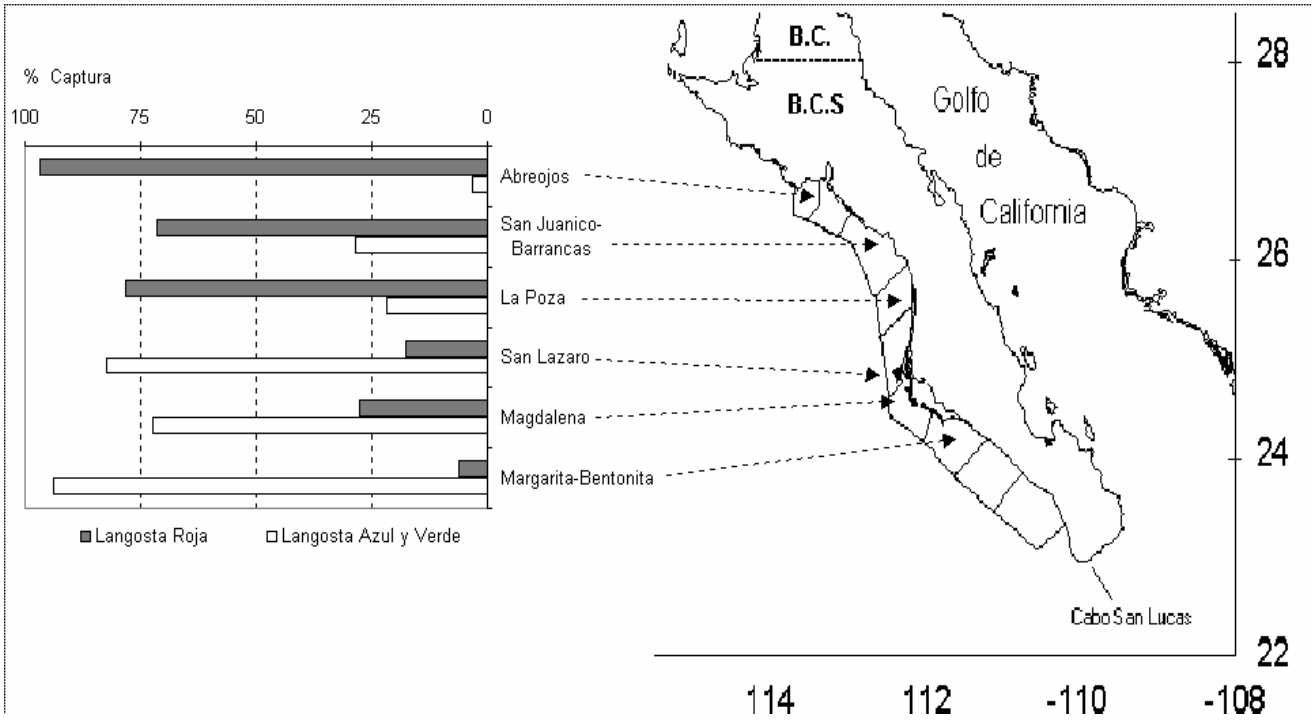

Figura 4. Patrón espacial de la proporción de especies en las capturas durante, desde Punta Abreojos a Punta Marqués, BCS (promedio 1990-2002/03).

Variación mensual de la proporción de especies.

En la figura 5 se presenta el patrón mensual de la proporción de especies en las capturas de las zonas III y IV. Este patrón se determinó con base en el promedio mensual de mas de 30 temporadas de pesca (1968-69 a 2002-03) de las capturas registradas por las SCPP de esas zonas. Esta información permite conoce el patrón estacional de captura y sirve como indicador para valorar el grado de cumplimiento de las vedas por especies y en su caso la afectación a la población reproductora.

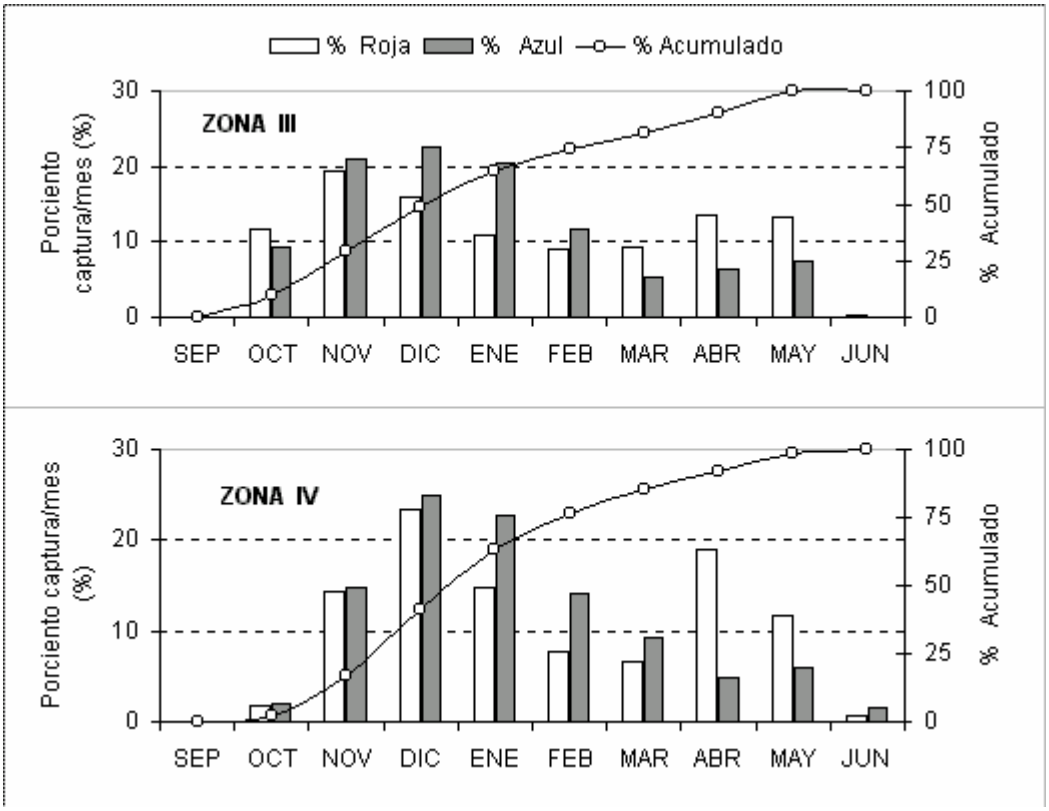

Figura 5. Patrón mensual de captura de langosta en las zonas de veda III y IV (promedio 1968-2002)

Según la figura 5 en la proporción de especies domina generalmente la langosta caribe. En el caso de la langosta roja se observa un repunte hacia los meses de Marzo a mayo, hacia el cierre de temporada antes de los 1990s. Este aumento coincide con la intensificación de la actividad reproductiva de la langosta roja, cuando esta es más vulnerable.

De acuerdo a los registros mensuales de captura (figura 5) es evidente que hasta antes del esquema de zonas vigente, la langosta roja y “caribe” eran explotadas desde octubre hasta mayo y junio, no obstante que hasta antes de 1996 la langosta roja entraba en veda el 16 de Marzo. Esto fue propiciado por el hecho de que hasta antes de implantar el esquema de veda actual por zonas, la langosta roja y “Caribe” (azul y verde) tenían vedas diferentes y evidentemente hubo fallas en el cumplimiento de estas. La primer especie tradicionalmente estaba en veda del 16 de Marzo al 30 de Septiembre en toda la costa del pacifico. Entre 1964-1987 el ámbito de aplicación de la veda de langosta roja comprendía desde la frontera con los EE.UU hasta Punta Entrada (o punta redonda al norte de Isla Margarita), y entre 1989 y 1991-92 la veda antes citada se aplicó a toda la península.
Por otra parte, durante el periodo 1964-1987 la veda de langostas tropicales [“Caribe”] comprendía del 1 de Junio al 15 de Noviembre entre 1964-1987 (Chapa 1964; Ayala et al. 1988; D.O.F., 21/08/1989). Posteriormente, entre 1988-89 y 1993-94 comprendía del 1 de Mayo al 15 de Octubre (D.O.F., del DOF, 11/04/95). Desde 1996-97 al presente se establecen el esquema de vedas por zonas aplicables a todas las especies según se describe en la tabla 1 y figura 1 (Vega et al 1996; DOF, 10/024/96).

Producción zonas de veda

El esquema de cuatro zonas de veda en la costa occidental de la PBC está en vigor desde la temporada 1996/97 (figura 2) (Vega et al. 1996, DOF, 24/10/96). Asumiendo que el comportamiento de la producción es un indicador de la eficiencia del sistema de manejo, aparte de los factores ambientales independientes de la influencia humana, en la tabla 4 se indican los promedios de captura por cada zona desde esa temporada a 2003-04 con respecto al promedio total (1623 t)de la PBC en ese periodo. Estas estimaciones se basan en datos recopilados directamente de las SCPP, sin aplicar factores de ajuste por pesca ilegal. Evidentemente, los datos muestran que las zonas 1 y 2 son las más importantes, y entre ambas producen casi 94% del total, en tanto que la zona 3 y 4 apenas aportan cerca del 3 % respectivamente.

Tabla 4. Captura de langosta Promedio por zona de veda, temporada 1996/97 a 2001/02

Zona	1	2	3	4
Captura (Kg)	953,626	569,525	55,620	43,978
%	58.8%	35.1%	3.4%	2.7%

En la figura 6 se presenta la variación interanual de la captura por zonas desde 1992/93 al presente. Aunque el esquema de 4 zonas esta vigente desde 1996/97 se indican también las 4 temporadas anteriores para fines comparativos de la tendencia.

En las zonas 1, 2 y 4 se observan incrementos sostenidos de producción durante las ocho temporadas que ha tenido vigencia este esquema. En cambio la zona 3 solo tuvo un aumento ligero en 1997/98 y 1998/99 pero después disminuyo notablemente salvo un repunte en la temporada 2002/03, que parece estar influenciado por registro de captura ilegal en algunas de las SCPP de esa zona, salvo un repunte moderado durante 1997-1999. La disminución es mas acentuada en las ultimas cuatro temporadas, de 1999-00 al presente. Esta tendencia es opuesta a la observada en el resto de las zonas (I, II y IV) y sobre todo contrasta con la producción sostenida de la región pacifico norte de BCS (Vega, 2003; Vega et al. 2003).

Producción de las SCPP establecidas en las zonas III y IV.

En la figura 7 se presenta la captura total y por especies para cuatro Cooperativas de la costa sudoccidental de BCS. En las SCPP ubicadas dentro de la zona III se observa que la producción de “La Poza” se compone principalmente de langosta roja, mientras que en la “Puerto San Carlos” y “Bahía Magdalena” dominan las langostas tropicales.

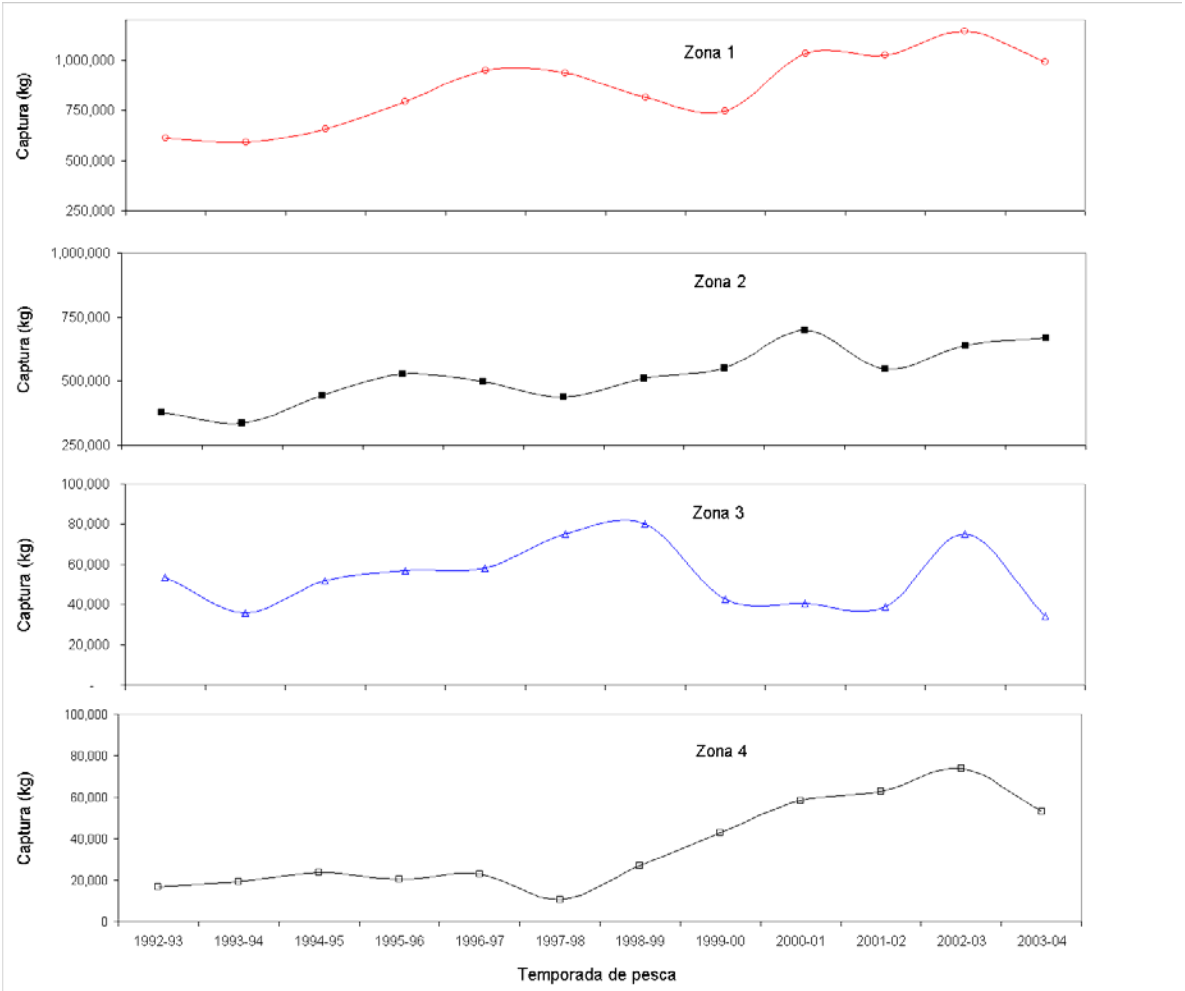

Figura 6. Producción de langosta por zonas de veda durante el periodo 1992/93-2003/04

La producción de las tres SCPP que operan en la zona IV (“Gral. Melitón Albañez”, “Punta Lobos” y “Todos Santos”) es dominada ampliamente por la presencia de langostas tropicales. De esas la más representativa es la SCPP “Gral. Melitón Albañez” por su mayor volumen de producción

Siguiendo el criterio antes mencionado sobre la relación entre las capturas y eficiencia de las regulaciones, debe destacarse que la SCPP “Gral. Melitón Albañez” es la única que presenta una tendencia creciente desde la temporada 1998-99 a la 2002-03, inclusive respecto al grupo de 11 SCPP establecidas entre Laguna San Ignacio y San Lucas, aunque tiende a disminuir en 2003-04. La recuperación de producción en esa SCPP responde en buena mediada la reorganización de esa Cooperativa, que ha reforzado sus controles internos y la vigilancia contra pescadores furtivos.

La producción de la SCPP San Carlos ha disminuido desde de más de 30 t a principios de los 1990s a menos de 15 toneladas en las ultimas 5 temporadas. En el caso de la SCPP Bahía Magdalena la tendencia declinante es mas fuerte, ya que de capturas superiores a

las 80 t produjo menos de 20 t en promedio durante el periodo 1990-2003, salvo un moderado repunte entre 1996-7 y 1998-99.

El caso de La Poza también es más grave porque presenta un comportamiento muy irregular de producción con una clara tendencia decreciente. Salvo el periodo 1994-98 que muestra un moderado repunte del orden de 17-21 t, la captura prácticamente se ha colapsado a menos de 3 t, a menos que no fuera entregada a la Cooperativa.

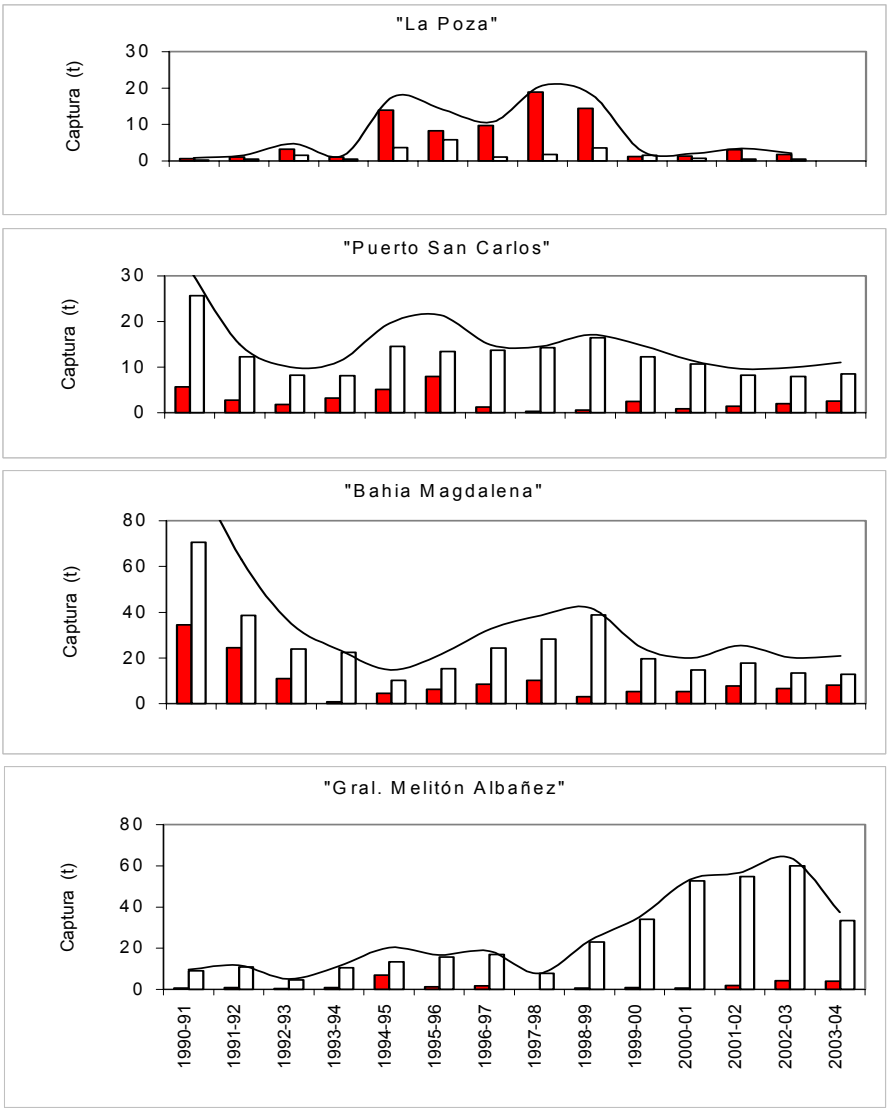

Figura 7. Producción de langosta por especie de 4 SCPP durante 14 temporadas de pesca (1990-91 a 2003-04). Las barras claras corresponden a langostas tropicales (“caribe”), las barras llenas a langosta roja y la línea continua representa la captura de ambas.

Indicadores socioeconómicos.

Los indicadores de la tabla 5 brindan un panorama general aproximado del contexto social y económico de la pesquería de langosta en la zona II y IV. Estos fueron estimados en

base a encuestas aplicadas a las SCPP y mediante entrevistas a pescadores en el campo. Cabe comentar que el acceso a la información económica de costos y ganancias es difícil por la renuencia de las SCPP. De hecho de las 6 cooperativas de esa zona solamente dos nos regresaron las encuestas por lo que fue necesario entrevistar a los productores.
Las 6 SCPP de estas zonas poseen una flota de 101 embarcaciones operada por 219 pescadores, de un total de 387 socios, incluyendo los que explotan otros recursos o se emplean en diversas actividades (extracción, transporte, comercialización, inspección/vigilancia y administración).

La influencia de la pesquería de langosta se extiende a 10 comunidades ribereñas con una población cercana a 9 mil habitantes, aunque la parte beneficiada directamente seria del orden del 25-30%, asumiendo que cada socio tuviera entre 4 y 5 dependientes. Otros sectores de la población se beneficiarían marginalmente, o indirectamente, a través de la derrama económica en comercios, compra de insumos y servicios para la producción del recurso langosta (Vega et al. 1997; Vega, 2001).
Con respecto al valor de la producción se estima que en la temporada 2002-03 este fue del orden de 13.7 millones de pesos, referido a precio promedio de venta de las SCPP (120 y 80 pesos por kilo de langosta roja y “caribe”, respectivamente), que equivale a ~ 1.25 millones de dólares. El valor total equivale al 4.5% del valor de la producción total de la PBC que fue superior a los 306 millones de pesos (27.8 millones de dólares). Nótese que en la zona III el valor de langosta roja es superior en casi un millón de pesos a la “caribe”, mientras que en la IV el valor de la “caribe fue de casi 4 millones mas que la roja.

Tabla 5. Indicadores socioeconómicos de la pesquería por zonas, temporadas 2002-03. Se indica el porcentaje (%) de cada indicador respecto al total de la península de Baja California (PBC).

Indicador	Zona III	%	Zona IV	%	zona III + IV	%
Concesiones (SCPP)	3	11.5	3	11.5	6	23.1
Flota (Embarcaciones)	62	10.8	39	6.8	101	17.7
Pescadores Langosteros	127	10.1	92	7.3	219	17.5
Poblados o comunidades	4	6.9	6	10.3	10	17.2
Población total estimada	7,045	22.9	2,000	6.5	9,045	29.4
Socios	213	8.3	174	6.8	387	15.0
Trampas en operación	1,700	5.6	1,045	3.5	2,745	9.1
Captura (t) total/zona	74.97	3.9	74.1	3.8	149	7.7
Captura (t) langosta Roja	35.48	2.0	9.1	0.5	45	2.5
Captura (t) langosta "Caribe"	39.50	24.5	65.0	40.3	104	64.9
Valor total (M.N)	7,416,800	2.4	6,287,520	2.4	13,704,320	4.5
Valor total (Dólares)	674,255	2.4	571,593	2.1	1,245,847	4.5
Valor langosta roja	4,257,120	1.5	1,087,680	0.4	5,344,800	1.8
Valor langosta "Caribe"	3,159,680	24.5	5,199,840	40.3	8,359,520	64.9
Nivel de pesca ilegal (respecto a la captura registrada)	Conservador Máximo	50% hasta 100%		25-30% hasta 40%		

Por otra parte, puesto que la pesca ilegal es un factor importante de desestabilización de las poblaciones de langosta, y que repercute en la economía de la pesca formal, en la tabla anterior se incluye un estimado grueso de la pesca ilegal como una aproximación a la dimensión del problema. A reserva que la Subdelgación de Pesca tenga a bien proporcionar la información sobre infracciones y decomisos comprometida en la minuta de la segunda reunión (11/Septiembre/2003) del Subcomité Estatal de langosta de BCS, las estimaciones conservadoras de pesca ilegal sugieren que esta podría ser al menos del 50% para la zona III y del 25% al 30% en la zona IV; aunque estimaciones más alarmantes sugieren que los niveles máximos serian de la misma magnitud de la pesca formal en la zona III y del 40-50% en la IV.

DISCUSION

Las distintas piezas de información de los aspectos abordados en la sección anterior se integran y analizan coherentemente para hacer una evaluación de la eficiencia del esquema de veda en términos biológicos y pesqueros. Es importante tomar en cuenta que el objetivo de la veda temporal y prohibición de retener hembras ovígeras (junto con la talla mínima legal), es proteger la reproducción de las especies y el reclutamiento a población explotable. En la medida que se ha avanzado en el conocimiento de los ciclos reproductivos y patrón espacio-temporal de distribución de las especies, se han propuesto mejoras al esquema de regulación de la veda, tratando de equilibrar la mejor protección posible a la reproducción y las necesidades económicas de los productores.

El caso de langosta roja el actual periodo de captura de la zona III tiene lugar cuando la especie no muestra actividad reproductora (Noviembre-Enero) y los dos primeros (febrero-marzo) en que esta inicia o es moderada. Esto implica que el periodo de veda (1 de abril al 31 de octubre) cubre buena parte del periodo reproductivo de esta especie. Sin embargo, al establecer y evaluar las vedas es importante tomar en cuenta las variaciones en las fechas de inicio y picos de reproducción en respuesta a cambios en las condiciones ambientales asociadas a los episodios cálidos y fríos del ciclo El Niño Oscilación del Sur (ENOS); que en el caso de langosta roja han sido bien documentadas en trabajos previos, sobre todo en la zona pacifico norte (Vega et al. 2001, 2002; Vega 2003). En este sentido, los índices de hembras parchadas encontrados en Marzo del 2003 (31%) y 2004 (27%) estaban por arriba del promedio (~16%) de la zona III. Lo que indica que el inicio de la reproducción en estos dos últimos años se adelantó respecto al patrón promedio, por el calentamiento moderado del mar asociado a El Niño 2002-03. Una situación similar en la zona III se presentó a principios de 1998 bajos la influencia de El Niño 1997-98, por lo que se recomendó no ampliar la temporada de pesca en ese año (Espinoza et al. 1998; Vega et al. 1998). El caso contrario se presentó durante 1999 y 2000, bajo las condiciones frías del evento La Niña, y en su momento se recomendó la prorroga a la temporada de pesca hasta abril del 2000 (Vega y colaboradores 2000).

En el caso de las especies tropicales (asumiendo que la langosta verde tiene un estacionalidad reproductiva similar a la azul) la veda actual de la zona III (véase tabla 1 y figura 1) cubre bien los primeros 4 de los cinco meses (Julio-Noviembre). Aunque esta veda incluye el pico reproductivo (septiembre – octubre) deja expuesto el mes de noviembre cuando todavía hay una significativa de hembras ovígeras. En el caso de la

zona IV la veda actual (1 de junio al 15 de noviembre) protege mejor la reproducción de esas especies.

Al comparar los ciclos reproductivos de las dos especies se nota claramente que mientras la langosta roja tiene un periodo único de desove y eclosión en los meses de verano, la langosta azul se reproduce principalmente en otoño. Desde el punto de vista estrictamente biológico, la lógica de conservación llevaría a establecer una veda para cada especie. Sin embargo en consideración a otros factores que dificultan el control de una veda por especie y área, como es la distribución espacial (y mezcla) de las especies y el efecto de los artes de pesca (trampas) que actúan sobre todas las especies, al establecer el esquema actual de veda por zonas se ha optado por una estrategia intermedia de veda en la zona III de tal modo que se protegió a los periodos pico de desove-eclosión de todas las especies. Adicionalmente, al establecer la zona III en la temporada 1996-97 con la unificación del periodo de veda todas las especies (Vega et al 1996), se buscaba disminuir también la presión de pesca sobre la langosta roja debido a que su abundancia venia disminuyendo notablemente.

Según los antecedentes regulatorios, hasta antes de empezar el esquema de veda por zonas en 1992-93, la langosta roja se vedaba del 16 de Marzo al 30 de septiembre mientras que la veda de langosta azul y verde azul comprendía del 1 de Junio al 15 de Noviembre (Chapa 1964; Ayala et al. 1988; DOF, 21/08/1989). Al revisar los datos de captura mensuales por especie, encontramos que aun cuando se aplicaba una veda temporal diferenciada a cada especie, antes del actual esquema por zonas, en la practica se pescaban todas las especies y al final el periodo de captura era mas largo, de Octubre hasta mayo- junio. Tal situación fue propiciada por un conjunto de factores, entre ellos la falta de vigilancia y el deterioro organizativo de las cooperativas de esas zonas.

Desde el punto de vista biológico la situación anterior afectó mas afectada la langosta roja, ya que en mayo y junio presenta un avanzado estado de maduración gonádica, no así en el caso las especies tropicales (langosta Caribe). Después del apareamiento, la langosta roja ya parchada emigra hacia aguas someras donde permanece hasta a la fase ovígera y concluir la reproducción con la eclosión de las larvas en verano. Comúnmente los pescadores conocen esa migración como la “corrida”, precisamente el tiempo en que el recurso aumenta su disponibilidad y vulnerabilidad a la pesca. Por otra parte, los machos después del apareamiento entran al proceso de muda en primavera, tienden a “encuevarse” y disminuye su disponibilidad. Evidentemente al explotar la langosta roja bajo tales condiciones en mayo y junio no se cumpliría el objeto de la veda.

Sobre la base de esa experiencia lo más conveniente seria optar por una estrategia intermedia de la veda aplicada en la zona III y IV. Esto implica que se unifiquen ambas en una sola con un periodo de veda del 1 de mayo al 15 de Noviembre mediante el cual se protegerían los periodos pico de desove y eclosión de los dos grupos de especies

Por otra parte, en términos de proporción mensual de especies por zonas la langosta roja es dominante en la I y II, mientras que las especies tropicales dominan en las zonas III y IV, aunque de Marzo a Mayo aparece un repunte de la roja por encima de la “Caribe”.

Con relación a las colindancias de las 4 zonas veda establecidas en 1996-97, y particularmente para delimitar la zona III y IV, se siguió el criterio de la distribución y grado de mezcla de especies (figura 4). Es evidente que la langosta roja tiende a ser más abundante desde la zona de la SCPP "La Poza" hacia el norte, hasta ser claramente dominante en la zona de Punta Abreojos con casi el 98% de la captura. Mas al norte de la PBC es dominante en casi 100%.

En el caso de las especies tropicales su presencia es mínima en las capturas de Punta Abreojos y moderada entre San Juaníco y Las Barrancas. Pero de Cabo San Lázaro a Bahía Magdalena dominan en mas del 80% y de la punta sur de Isla Margarita hacia el sur de la península su predominio aumenta a cerca del100%. No obstante, los datos de las tres últimas temporadas indican un aumento de producción de langosta roja. Este cambio va asociado al enfriamiento de la temperatura promedio del mar en la costa occidental de la PBC, iniciado en la temporada 1999-2000 cuando se presento el evento "La Niña". Aunque es importante mencionar que la mayor parte de la langosta roja se obtuvo en los meses de abril y mayo, en aguas mas profundas entre las 15 y >20 brazas (Aproximadamente 25-40 metros), estando el recurso en condición de avanzada de maduración (sobre todo en mayo).

Por lo anterior y considerando que el punto de divergencia de los patrones de distribución de los dos tipos de especies se ubica el área de la SCPP "La Poza" aunado a que en la década de los 1990s se observa una tendencia al incremento de producción de las especies tropicales a la vez que disminuye significativamente la captura de langosta roja en las capturas de la zona III (figura 6), principalmente en Cooperativa "San Carlos" y "Bahía Magdalena, es pertinente ajustar la delimitación geográfica de las zonas III y IV mediante la fusión de estas en una nueva zona y la reubicación de la SCPP "La Poza" hacia la zona II.

Siguiendo el criterio basado en la relación entre las capturas y eficiencia de las regulaciones, debe destacarse que el esquema zonificado ha demostrado ser eficiente en las zonas 1, 2 y 4 a excepción de la zona 3. Cabe acotar que aunque la zona 1 y 2 son muy extensas, la primera comprende desde la línea fronteriza hasta el arroyo El Tordillo (al norte de Bahía Asunción, BCS) y la segunda desde el citado arroyo hasta la Boca del Pabellón (Vega et al. 1996; DOF, 24-X-96); el buen estado de la pesquería en ambas zonas es debido a la elevada productividad de la región central de la península de Baja California, entre Isla Cedros BC y Punta Abreojos BCS. Esta región se distingue porque independientemente de condiciones ambientales favorables para el reclutamiento, las SCPP presenta la organización más sólida, observan estricto cumplimiento de las medidas regulatorias oficiales y se refuerzan con medidas internas (restricción de consumo domestico, sanciones drásticas a socios infractores, buena vigilancia interna, aceptación voluntaria de los dispositivos de escape langosta sublegal en trampas langosteras, desde la temporada 1996-97 (Vega, 2003).
El resto de las SCPP del sur y norte de la península se han resistido a utilizar dispositivos de escape, a excepción de la SCPP Puerto Chale que en la temporada 2002-2003 incorporó dichos dispositivos a sus trampas.

Por lo que toca a la zona 4, La SCPP "Gral. Melitón Albañez" es la única que presenta una tendencia creciente desde la temporada 1998-99 a la 2002-03, inclusive respecto al grupo

de 11 SCPP establecidas entre Laguna San Ignacio y San Lucas. La recuperación de producción en esa SCPP después de 1996-97 responde en buena medida la reorganización de esa Cooperativa, que ha reforzado sus controles internos y la vigilancia contra pescadores furtivos.

Por el contrario, la escasa producción de la zona III obliga a una revisión de los factores causantes y en su caso ajustar los controles de manejo. Al respecto hemos señalado en otros estudios (Vega, 2002; Vega y colaboradores, 2003) que las causas más probables producciones tan bajas en la zona III y en otras áreas del norte de la península de Baja California responden a las fallas de control de la talla mínima y vedas, así como en la pesca ilegal por pescadores furtivos (y al parecer también desde dentro de las Cooperativas). Esta incluye la práctica de descolar la langosta sublegal cercana a la talla minina, "rasurado" de hembras ovígeras y facturación apócrifa de capturas obtenidas ilegalmente en otras áreas. Precisamente, la pesca ilegal de langosta chica es una de las razones por las muchas SCPP de esa áreas se niegan a aceptar los dispositivos de escape. Sin duda la combinación de estos factores ha potencializado sus afectos negativos sobre el reclutamiento y disminución de la producción (Vega, 2003; Vega y colaboradores 2003).

Quizá el caso más grave es el de la SCPP "La Poza", que acusa el más dramático deterioro del recurso por las causas antes citadas y el uso recurrente de chinchorros de enmalle en la pesca de langosta. Estas anomalías muestran que esa SCPP no cumple con las obligaciones previstas en la concesión del recurso ni con las regulaciones oficiales. La sobrexplotación de langosta se viene a sumar al colapso de la pesca del abulón (Haliotis spp) en esa misma SCPP a principios de los 1980s sin que hasta la fecha se haya recuperado. No obstante, llama la atención la tolerancia de distintas Administraciones Pesqueras, desde la década de los 1980s para que ese tipo de organizaciones operen impunemente. Por lo tanto, para corregir esta situación se requiere aplicar medidas urgentes y drásticas, entre ellas aplicar una veda emergente por 1 a 2 años y/o la suspensión de la concesión hasta en tanto esa SCPP no se reorganice y en su caso se verifique la recuperación del recurso mediante evaluaciones. Esa seria la mejor alternativa para inducir la recuperación del recurso.

Desde el punto de vista socioeconómico el impacto de una posible una veda común a ambos grupos de especies en una nueva zona III, implicaría que las SCPP de la actual zona IV dejarían de pescar el mes de mayo, mientras que las SCPP "Bahía Magdalena" y "Puerto San Carlos" perderían 15 días al inicio de temporada pero ganarían un mes de pesca al final. El posible impacto económico para las SCPP que no pescarían en el mes mayo no seria significativo puesto que después del cuarto mes de pesca el nivel de producción. El promedio de captura en mayo durante 1990-2002 es menor a 1 una tonelada en la SCPP que más producen en la zona IV (Melitón Albañez). Adicionalmente los rendimientos en términos de captura por unidad de esfuerzo (cpue) disminuyen notablemente y consecuentemente el rendimiento económico tiende a disiparse, al grado que los costos de producción pueden superar a las ganancias. Para amortiguar los costos los pescadores empiezan a revisar sus trampas cada tercer día hacia el ultimo mes y si de plano les es incosteable optan por suspender las explotación de langosta, alternan con otro recursos o cambian de pesquería (i.e. pesca de escama, almejas, abulón, caracol u ostión).

En todo caso el beneficio económico seria mas atractivo hasta marzo y abril debido al moderado repunte en la disponibilidad de langosta roja durante su migración pre-reproductiva (llamada “corrida” por los pescadores), ya que para esos meses las langostas tropicales han disminuido considerablemente (figura 5). De hecho el valor de langosta roja es el doble de la langosta “caribe”. Por otra parte, al reducir la temporada de pesca se coadyuvaría al mejoramiento del recurso puesto que se disminuiría la pesca de langosta sublegal (chica), debido a que en la medida que escasean las tallas legales tiende a aumentar la retención de langosta chica.

Conclusiones

1. El patrón reproductor promedio de langosta roja (*P. interruptus*) en la zona III presenta un solo evento de desove y eclosión al año. La actividad reproductiva con la aparición de hembras parchadas en Marzo y termina con la eclosión de larvas en septiembre-octubre. El pico de hembras parchadas ocurre en julio-Agosto en tanto que normalmente las primeras hembras ovígeras aparecen en Julio y tienen su pico en Agosto-Septiembre. Así, el periodo de captura de esta especie tiene lugar cuando la especie no muestra actividad reproductora (noviembre-enero) o es moderada (febrero-marzo). Esto implica que el periodo de veda de la zona III (1 de abril al 31 de octubre) cubre buena parte del periodo reproductivo de esta especie; sin embargo en la zona IV la reproducción de esa especie no se protege bien en los meses de abril y mayo.

El ciclo reproductor esta sincronizado con la variación estacional de factores ambientales. El patrón promedio indica que las primeras hembras parchadas coinciden con el enfriamiento estacional del mar, con una incidencia es moderada de marzo a mayo. Hacia junio cuando la temperatura llega en promedio a 20 ºC el índice hembras parchadas se incrementa rápidamente. El pico en julio tiene lugar a una temperatura promedio de 23 ºC. El Pico de hembras ovígeras y la eclosión coinciden con el máximo calentamiento estacional, de agosto-septiembre a octubre. Sin embargo ese patrón esta sujeto a variaciones en las fechas de inicio y picos de reproducción, en respuesta a cambios en las condiciones ambientales asociadas a los episodios cálidos y fríos del ciclo El Niño Oscilación del Sur (Vega et al. 2001, 2002; Vega 2003). En este sentido, los índices de hembras parchadas encontrados en Marzo del 2003 (31%) y 2004 (27%) están por arriba del promedio (~16%) a nivel de zona III. Bajo estas condiciones no era conveniente ampliar el periodo de pesca de langosta roja en la temporada 2003-2004.

2. En el caso de las especies tropicales la veda actual de la zona III (véase tabla 1 y figura 1) cubre bien los primeros 4 de los cinco meses (Julio-Noviembre). Aunque esta veda incluye el pico reproductivo (septiembre – octubre) deja expuesto el mes de noviembre cuando todavía hay una significativa de hembras ovígeras. En el caso de la zona IV la veda actual (1 de junio al 15 de noviembre) protege mejor la reproducción de esas especies.

3. En consideración de criterios biológicos y otros factores que dificultan el control de una veda por especie y área, como es la distribución espacial (y mezcla) de las especies y el efecto de los artes de pesca (trampas) que actúan sobre todas las especies; al establecer

el esquema actual de veda por zonas en 1996-97, particularmente en el caso de la zona III, la estrategia fue proteger a los periodos pico de desove y eclosión de todas las especies. Adicionalmente, mediante ese mecanismo se pretendía disminuir la presión de pesca sobre la langosta roja para ayudar a revertir la disminución de su abundancia.

4. Considerando que los ciclos reproductivos de los dos grupos de especies están desfasados (la langosta roja tiene un periodo único de desove y eclosión en los meses de verano la langosta azul se reproduce principalmente en otoño), desde el punto de vista estrictamente biológico se podría establecer una veda para cada especie. Sin embargo, si persisten las fallas de inspección y vigilancia así como en la organización de los productores para poder controlar ese esquema, la alternativa seria optar por una formula de veda intermedia que asegure la protección de los meses pico de reproducción.

5. En términos de proporción de especies la langosta roja es dominante en la I y II, mientras que las especies tropicales dominan en las zonas III y IV. La langosta roja tiende a ser más abundante desde la zona de la SCPP “La Poza” hacia el norte, hasta ser claramente dominante en la zona de Punta Abreojos. La presencia de especies tropicales es dominante desde Cabo San Lázaro e Isla Magdalena hasta el sur de la península. Lo anterior demuestra que el punto de divergencia de los patrones de distribución de los dos tipos de especies se ubica el área de la SCPP “La Poza”; lo que sirve de fundamento a la reubicacion de esta SCPP a la zona II y la fusión de la III y IV en una nueva zona III.

6. El impacto económico del ajuste de las zonas III y IV en una nueva zona III y la implementación de una veda común a ambos grupos de especies, del 1 de Mayo al 15 de Noviembre implica que las SCPP de la actual zona IV dejarían de pescar el mes de mayo, mientras que las SCPP “Bahía Magdalena” y “Puerto San Carlos” perderían 15 días al inicio de temporada pero ganarían un mes de pesca al final. El posible impacto económico para las SCPP que no pescarían en mayo no seria significativo.

7. El declive de las capturas en las SCPP de la zona III y en otras áreas del norte y sur de la península de BC, refleja en buena medida las consecuencias de la pesca ilegal y de no respetar debidamente las regulaciones de talla mínima y vedas dentro de las propias SCPP (captura de langosta sublegal, “rasurado” de hembras ovígeras). En este contexto, el caso de la SCPP La Poza acusa el mas grave de deterioro del recurso por las causas antes citadas además del uso de chinchorros de enmalle en la pesca de langosta, lamentablemente tolerados desde los años 1980s.

8. Considerando que la pesca ilegal y el subregistro de producción son una fuente de error e incertidumbre en la confiabilidad de las estadísticas de captura y esfuerzo, así como sus correspondientes aplicaciones en modelos de evaluación, es urgente dimensionar la magnitud del problema y encontrar alternativas de prevención o erradicación de esa actividad dañina para el recurso y la pesca formal. Para tal efecto se espera el apoyo de la Subdelegación de Pesca de BCS y BC facilitando la información sobre actas de infracciones y decomisos de langosta ilegal.

Recomendaciones.

I. Considerando que el punto de divergencia de los patrones de distribución de los dos tipos de especies se ubica el área de la SCPP “La Poza” se recomienda modificar las colindancias de las zonas III y IV actuales mediante la fusión de estas en una nueva zona y la reubicación de la SCPP “La Poza” hacia la zona II. Así, la nueva zona III quedaría comprendida desde la Boca de la Soledad hasta Cabo San Lucas, incluyendo la costa oriental de la península de Baja California (PBC). Dentro de esta nueva zona quedarían comprendidas los polígonos de concesión de las SCPP “Puerto San Carlos”, “Bahía Magdalena”, “General Melitón Albañez”, “Punta Lobos” y “Todos Santos”. La representación gráfica de esta propuesta de rezonificación se muestra en la figura 8.

II. Bajo este nuevo esquema se proponen dos escenarios de veda en la nueva zona:

A). Considerando que los ciclos reproductivos de los dos grupos de especies están desfasados [la langosta roja tiene un periodo único de desove y eclosión en los meses de verano; mientras que la langosta azul se reproduce principalmente en otoño], desde el punto de vista estrictamente biológico el escenario ideal para la mejor protección de la reproducción, consistiría en aplicar una veda diferenciada por especies, que para langosta roja serían del 1 de Abril al 30 de octubre; mientras que para las langostas tropicales (azul y verde) la veda permanecería igual, comprendida del 1 de Junio hasta el 15 de noviembre. La premisa condicionante para que este planteamiento ideal funcione es el respeto estricto a la veda de cada grupo de especies. Puesto que las trampas no son selectivas como para evitar la entrada de cierta especie, los pescadores deberían devolver al mar las especies en veda.

B). Considerando que la mezcla de especies en las zonas referidas, el carácter no selectivo de las trampas, las deficiencias organizativas de aquellas SCPP que carecen de controles técnicos internos para prevenir practicas de pesca no responsables, además de las dificultades de inspección y vigilancia; constituyen factores reales que dificultarían y prácticamente harían imposible el primer escenario; y considerando que es conveniente propiciar al aprovechamiento del recurso con sentido de equidad en la zona donde se mezclan las tres especies de langosta en beneficio de sector productor, pero sin poner en riesgo su capacidad reproductiva, se propone como alternativa más realista establecer una época de veda única para todas las especies, comprendido del 1 de Mayo al 15 de Noviembre. Este seria intermedio entre los periodos de veda por especies con el objeto de asegurar la protección de los picos reproductivos de ambos grupos de especies. Dicha veda se aplicaría en la nueva zona III quedaría comprendida desde la Boca de la Soledad hasta Cabo San Lucas, incluyendo la costa oriental de la península de Baja California (ver mapa adjunto).

Este ajuste implicaría que las SCPP de la actual zona IV dejarían de pescar el mes de abril, mientras que las SCPP “Bahía Magdalena” y “Puerto San Carlos” perderían 15 días al inicio de temporada pero ganarían un mes de pesca al final. El posible impacto económico para las SCPP que no pescarían en el mes mayo no seria significativo ya que para entonces ha disminuido notablemente la producción y la renta o ganancia tiende a disiparse.

Por otra parte, se tendría un beneficio biológico al reducir la temporada de pesca, ya que se coadyuvaría mejorar el reclutamiento del recurso al disminuir la pesca de langosta sublegal (chica), debido a que en la medida que escasean las tallas legales tiende a aumentar la retención de langosta chica.

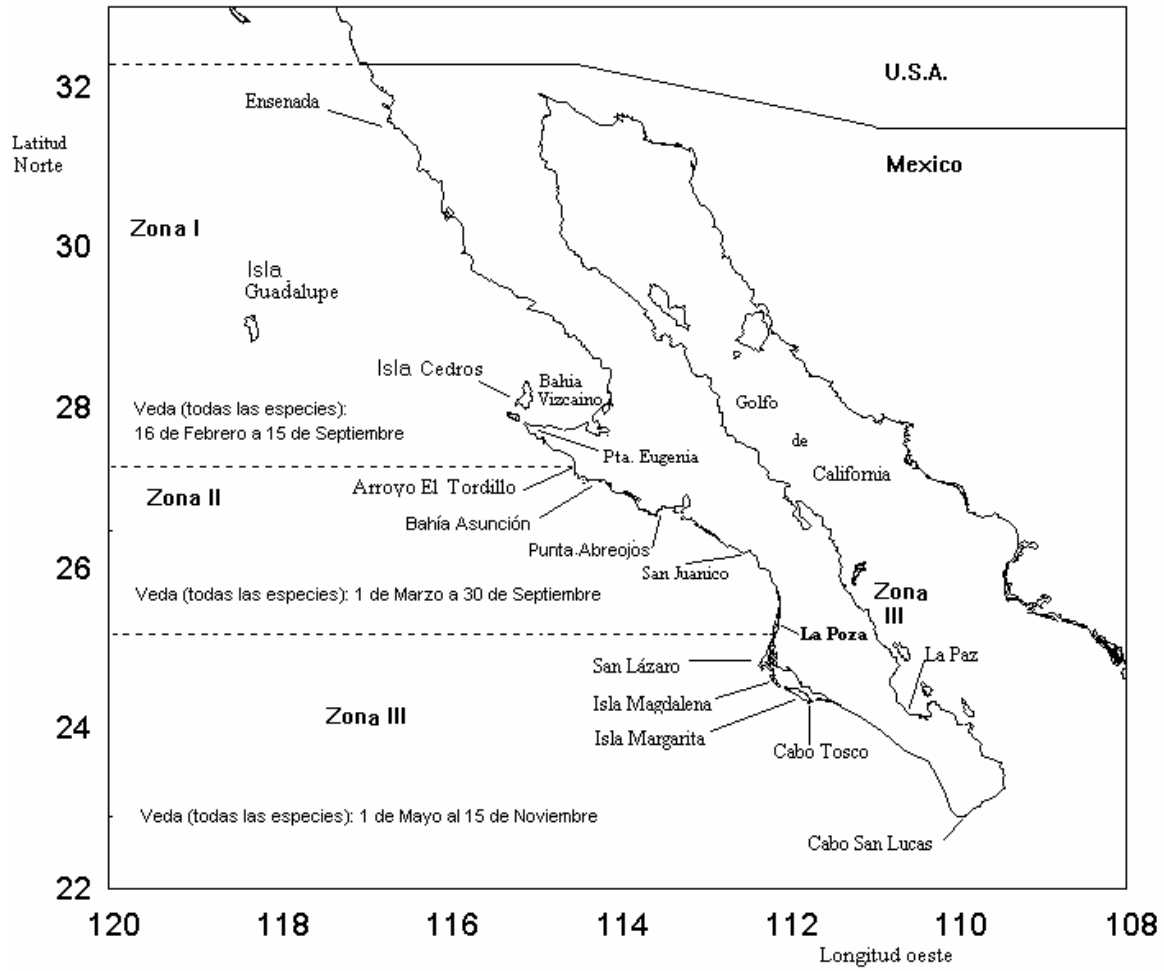

Figura 8. Propuesta de rezonificación del esquema de veda de langosta en la península de Baja California

III. Ante la situación de colapso del recurso langosta en el caso de la SCPP “La Poza”, se recomienda aplicar una veda emergente por 2 años como la mejor alternativa para inducir la recuperación del recurso. En su caso el levantamiento de la veda estaría sujeto a verificar la recuperación del recurso mediante evaluaciones y hasta en tanto esa SCPP no demuestre mejor organización y de funcionamiento para cumplir las obligaciones previstas en las concesiones pesqueras y demás disposiciones normativas.

IV. Para asegurar la factibilidad exitosa de los ajustes propuesto es indispensable mejorar los controles para abatir y prevenir la pesca ilegal en esa y otras zonas del estado de BCS y BC. Entre ellos la implementación oficial del factor de equivalencia de talla mínima legal en longitud de caparazón o cefalotórax a peso de cola, para la verificación.
Al mismo tiempo las SCPP concesionarias y permisionarias que operan en esa y otras zonas deberán reforzar sus controles internos para mejorar su vigilancia interna, cumplir con las regulaciones oficiales aplicables y las obligaciones contraídas al recibir las concesiones. En particular es de suma importancia que la Autoridad Pesquera competente obligue a los productores al cabal cumplimiento de los acuerdo y recomendaciones emanadas de la segunda reunión del Subcomité Estatal de Langosta de BCS, efectuada el 11 de Septiembre del 2003.

V. En caso de aplicarse los ajustes de veda por zonas y especies antes mencionados, será necesario aplicar un plan de monitoreo biológico-pesquero intensivo, para evaluar los efectos los cambio propuestos sobre la estructura y dinámica de las poblaciones de langosta en las temporadas de pesca siguientes (2004-2006). En tal caso se acordara con los directivos de dichas Cooperativas y Autoridades competentes el plan de trabajo y la aplicación de los controles referidos. Debido a las limitaciones presupuéstales del proyecto langosta del CRIP-La Paz, es necesario poder contar con apoyos económicos de los productores y/o de la CONAPESCA.

Referencias Bibliográficas

Ayala M.Y., 1982. Resultados de los muestreos de langosta roja (Panulirus spp) en la región de Bahía Magdalena, B.C.S., en el período de marzo a diciembre de 1981. Departamento de Pesca/ I.N.P.-Centro Inv. Pesq./La Paz Inf. Téc. Interno.

Ayala M.Y., 1983. Madurez sexual y aspectos reproductivos de la langosta roja Panulirus interruptus (Randall 1840) en la costa oeste central de la Península de Baja California, México. Secretaría de Pesca, I.N.P., Ciencia Pesquera (4): 33-48 pp.

Ayala, Y., González-Avilés, J.G. y Espinoza-Castro, G. (1988) Biología y pesca de langosta en el Pacífico Mexicano. En Los Recursos Pesqueros del País, pp. 251-286. Secretaría de Pesca, México, D.F.

Chapa S.H. (1964). Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y su Pesquería. SIC/Dir. Gral. Pesca Ind. Conexas. /INIBP (6): 5-68 p.

Espinoza Castro G., Velez Barajas A. y Del Valle Manríquez A., 1998. Resultado del monitoreo biológico y pesquero de langosta en la zona de Bahía Magdalena, B.C.S. CRIP-La Paz/INP, Doc. interno.

Diario Oficial de la Federación. 1992. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas de veda para la captura de las especies de langosta en agua de jurisdicción Federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. D. F. O. 09 de Septiembre de 1992 …..

Diario Oficial de la Federación. 1993. Norma Oficial Mexicana 006 –PESC – 1993. Para las especies de langosta en agua de jurisdicción Federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. D. F. O. 31 de Diciembre de 1993. 78-80 pp.

Diario Oficial de la Federación. 1995. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas de veda para la captura de las especies de langosta en agua de jurisdicción Federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. D. F. O. 11 de Abril de 1995. 25-26 pp.

Diario Oficial de la Federación. 1996. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de veda para la captura de las especies de langosta en agua de jurisdicción Federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California D. F. O. 24 de Octubre de 1996, 2 pp.

Gómez Rojo y Espinoza Castro G., 2000. Informe técnico para dictaminar la solicitud de extensión del periodo de captura de langosta, correspondiente a la temporada de pesca 1999-2000, en la zona de las Palmas hasta Laguna San Ignacio, Mulege, BCS. CRIP-La Paz/INP, Doc. interno.

Kittaka J. and MacDiarmid A.B. 1994. Breeding. *In* Spiny Lobster Management, B.F. Phillips, J.S. Cobb and J. Kittaka, ed., Australia, Fishing New Books. pp. 384-400.

Nakamura 1994. Maturation. *In* Spiny Lobster Management, B.F. Phillips, J.S. Cobb and J. Kittaka, ed., Australia, Fishing New Books. pp. 374 -383.

Vega V. A., González A. J.G., Espinosa C. G., Ortíz Q. M., León C. G., Turrubiates M. J. R., Reinecke R. M. A., Singh C. J., Muciño D. M., Michel G. E., Castro A. C. E. (1991). Variación espacio-temporal del patrón reproductor de langosta roja Panulirus interruptus (Randall 1840) en la costa oeste de la península de Baja California e implicaciones en el mecanismo de veda. Informe de investigación (Documento Interno no Publicado), Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz Instituto Nacional de la Pesca. México. 45 pp.

Vega, V.A., Espinosa C. G. y Castro A. C. E.. (1992). Análisis del proceso reproductivo de la langosta roja Panulirus interruptus (Randall,1840) en la Costa Oeste de la Península de Baja California, en base a indicadores externos de madurez sexual, como fundamento técnico para modificar al esquema de veda y el inicio de la temporada de captura 1992-1993. CRIP La Paz. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (Documento Interno no Publicado).

Vega Velázquez, A., Espinosa C. G., Michel G. E., Gómez R.C. y Salazar N. I. (1996a). Análisis del proceso reproductor de langostas espinosas (Panulirus spp) y sus implicaciones en el manejo de la pesquería: esquema de veda para la temporada de pesca 1996-1997 en el Pacifico Mexicano. Informe Técnico de Investigación, CRIP-LA PAZ/INP. 33 p.

Vega V. A., Espinosa C. G. y Gómez R.C.. (1996b). Pesquería de la langosta (Panulirus spp). En: Casas Valdéz y Ponce Díaz (eds.) Estudio del potencial pesquero y acuícola del estado de Baja California Sur. P 227-262

Vega V.A., Lluch-Belda D., Muciño D.M., León C., G., Hernández V.S., Lluch-Cota D., Ramade V.M., Espinoza C.G., 1997. Development, perspectives and management of lobster and abalone fisheries, off northwest Mexico, under a limited access system. In: Hancock, D.A., Smith, D.C.,

Beumer, J.P. (Eds.), The State of the Science and Management. 2nd World Fisheries Congress proceedings, CSIRO Publishing, Australia, pp. 136-140.

Vega Velázquez A. (1999b). Patrón de distribución y abundancia espacio-temporal de langosta roja (Panulirus interruptus) en la corriente de California. En resúmenes del Taller Regional Langosta'99, 24 –28 de Noviembre de 1999, La Habana, Cuba

Vega Velázquez, A. G. Espinosa Castro, C. Gómez Rojo, E. Serviere Zaragoza, F. López Salas, A. Del Valle R. Ayala Murillo, M. Valenzuela Zuñiga y Esperanza Michel Guerrero. 2000a. Efectos de cambios climáticos asociados a El Niño 1997-1998 sobre la langosta (Panulirus spp) en la costa occidental de la península de Baja California. In: Informe Técnico final del Proyecto SIMAC97-0106020, CRIP-La Paz/I.N.P., 29 pp.

Vega, V.A., Espinoza C.G., Gómez R. C., Sierra R. P., 2000. Pesquería de langosta de Baja California. En: Arenas Fuentes, P., Díaz de León, A. (Eds.), Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y manejo 1997-1998, Instituto Nacional de la Pesca. SEMARNAP. México. pp. 265-297.

Perez-Enriquez R., **Vega-Velázquez A**., Avila S. and Sandoval J.L. (2001) Population genetics of red spiny lobster (Panulirus interruptus) along the Baja California península, Mexico. Mar. Freshwater Res. Vol 51: 1323-1650. CSIRO Publishing.

Vega Velázquez, A., Espinoza Castro, G., Gómez Rojo, C. y Castro Aguirre, C. E. 2001. Estado del proceso reproductor de la langosta (Panulirus spp.) durante marzo del 2001 en la zona III, comprendida desde "boca del pabellón" a Isla margarita, costa occidental de BCS, y su relación con el mecanismo de veda temporal durante el ciclo 2000-2001. Informe Técnico.

Vega Velázquez, A. 2002. Observaciones sobre la situación de la pesca ilegal de langosta Panulirus spp) y recomendaciones para mejorar el ordenamiento de la explotación del recurso en la península de Baja California, durante la temporada de pesca 2002-03.

Vega Velázquez A. 2003. Dinámica poblacional, evaluación y manejo de la langosta roja (Panulirus interruptus) en la costa central de la península de Baja California. Informe Técnico de Investigación, CRIP-LA PAZ/INP. 86 P. (Informe técnico final del proyecto de investigación SIMAC-20000-7009.

Vega Velázquez A., Espinoza Castro G., Del Valle Manríquez A. y Ayala Murillo R. 2003. Indicadores del estado actual y tendencias de la pesquería de langosta (Panulirus spp) de Baja California Sur durante 1990-2002 en el contexto del Pacifico Mexicano: problemática de manejo y alternativas de solución. Informe de investigación CRIP-La Paz/INP. 86 P.

Vega Velázquez A. (2003). Reproductive strategies of the spiny lobster Panulirus interruptus related to the marine environmental variability off central Baja California, Mexico: management implications. In: Life Histories, Assessment and Management of Crustacean Fisheries (Tully O., Freire J. and Addison J, Eds.). Fisheries Research Vol 65: *123-135* . Elsevier.

Vega Velázquez A. (2004). Conversión de la longitud de cefalotórax a peso de cola de langosta para el control de la talla mínima legal de captura de las especies de langostas espinosas (Panulirus spp) en las costas de la península de Baja California. Informe técnico Proyecto Langosta/CRIP-La Paz/INP.