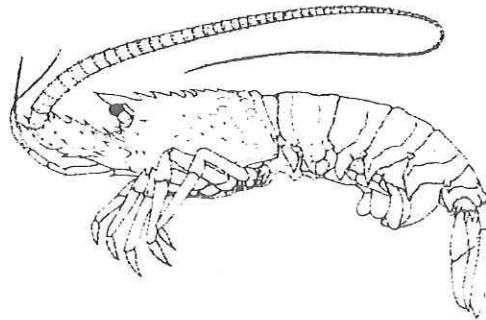




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

COMPOSICIÓN DE TALLAS Y ESFUERZO PESQUERO EN LA CAPTURA
DE LA LANGOSTA ROJA *Panulirus interruptus*. (Randall, 1840) EN BAHÍA
ASUNCIÓN, B.C.S.



TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
OCEANÓLOGO
PRESENTA
GERÓNIMO ESPINOZA CASTRO

Ensenada, Baja California, Agosto de 1999.

I RESUMEN

Se analizaron datos estadísticos de captura y esfuerzo de la pesquería de langosta roja (*Panulirus interruptus*) en Bahía Asunción, B.C.S., en el período comprendido entre las temporadas de pesca 1989/90 a 1994/95, así como la estructura de tallas de la población silvestre obtenidas en muestreos masivos directos de las trampas langosteras y en las descargas comerciales. La talla promedio en los muestreos masivos para la zona de estudio fluctuó de 74.2 a 77.1 mm de longitud cefalotorácica, con una media para el periodo de estudio de 75.3 mm. En la captura comercial la talla promedio por temporada varió de 86.0 a 88.4 mm con una media para las seis temporadas de 86.8 mm. El intervalo 82.5 a 90 mm representó alrededor del 85% del total de la captura. El análisis de varianza indicó que no existen diferencias significativas de tallas entre temporadas tanto para los muestreos comerciales como para los masivos. En las seis temporadas de pesca analizadas la captura presenta un rango de variación que va de 168.8 toneladas en 1989/90, descendiendo hasta 78.1 en 1992/93 e incrementándose hasta alcanzar 158.2 en la temporada 1994-95. La captura mensual fue más abundante en los primeros meses (70%) de la temporada disminuyendo gradualmente hasta el final de la temporada. También se analizaron 21 temporadas de pesca (1974-75 a 1994-95), con capturas que variaron de 70 a 169.7 toneladas con un promedio de 124.5. La captura por unidad de esfuerzo (kg./trampa/temporada), conserva la misma tendencia de la curva de capturas. Se realizó una correlación cruzada entre anomalías térmicas y la captura por unidad de esfuerzo y se obtuvo una correlación positiva, con el valor de correlación mas alto con cuatro años de desfase.

AGRADECIMIENTOS

AL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA POR SU APOYO Y AUTORIZACIÓN PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN, AL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DEL MAR DE CORTES, POR EL APOYO ECONÓMICO.

AL M.C. RICARDO SEARCY BERNAL POR SU ASESORIA, POR SU GRAN DEDICACIÓN A LA INVESTIGACIÓN.

AL BIOL. ARMANDO VEGA VELÁQUEZ, AL BIOL. ALFONSO VÉLEZ, A LA MAESTRA MARGARITA CASAS VALDEZ, AL M.C. JESÚS TALAVERA MAYA POR SUS VALIOSAS REVISIONES Y COMENTARIOS.

AL OCEAN. OSCAR ALBERTO PEDRÍN OSUNA DIRECTOR DEL CRIP-ENSENADA POR SU INVALUABLE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE REVISION EN EL CENTRO DE COMPUTO DEL CRIP.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO.

A MI AMIGO LUIS ALONSO AGUILAR OSUNA QUE NO PUDO VER ESTO, PERO ESTOY SEGURO QUE LO HABRÍA APRECIADO.

DEDICATORIA

A MIS QUERIDOS PADRES

CON AMOR LES DEDICO ESTE TRABAJO, POR SU DEDICACIÓN, SACRIFICIO Y SOBRE TODO POR SU APOYO INCONDICIONAL PARA OBTENER UNA PROFESIÓN

A JOSEFINA

POR CREER EN MI, POR SU AMOR, POR SUS ORACIONES, POR CAMINAR CONMIGO.

A MIS AMADOS HIJOS

YADIRA, ANA, ADRIANA Y BRUNO EDUARDO, PORQUE SON MI ESPERANZA, MI FUTURO Y MI RAZON DE SER.

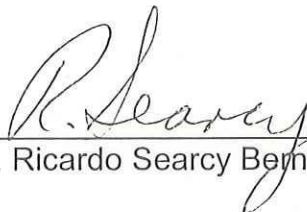
COMPOSICIÓN DE TALLAS Y ESFUERZO PESQUERO EN LA CAPTURA DE
LA LANGOSTA ROJA *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) EN BAHÍA
ASUNCIÓN, B.C.S.

TESIS

QUE PRESENTA:

GERÓNIMO ESPINOZA CASTRO.

APROBADA POR:



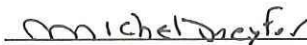
M.C. Ricardo Searcy Bernal.

PRESIDENTE DEL JURADO



M.C. Eliseo Almanza Heredia.

SINODAL PROPIETARIO



Dr. Michel Jules Dreyfus León.

SINODAL PROPIETARIO

CONTENIDO

	Página
I.- RESUMEN	i
Aprobación	ii
Agradecimientos	iii
Contenido	iv
Lista de tablas	v
Lista de figuras	vi
II.- INTRODUCCIÓN	1
III.- ANTECEDENTES	2
3.1. – Objetivos	5
3.2. – Descripción del área de estudio	5
3.2.1. – Marco ambiental	5
3.2.2. – Situación geográfica	7
IV.- MATERIALES Y MÉTODOS	8
V.- RESULTADOS	13
5.1. – Capturas anuales y mensuales	13
5.2. – Estructura de tallas y captura por unidad de esfuerzo	13
5.3 – Captura y esfuerzo 1974-95	21
5.3.1. – Relación de las capturas con anomalías térmicas	26
VI.- DISCUSIÓN	28
6.1. – La estructura de tallas	28
6.2. – La captura y el esfuerzo pesquero	30
6.3. – Los factores ambientales	32
VII.- CONCLUSIONES	34
VIII.- LITERATURA CITADA	35

Tabla	DESCRIPCIÓN	Página
TABLA I.-	Producción mensual de langosta roja (Kg) en Bahía Asunción, B.C.S., en el periodo de pesca 1989/1995. (Fuente: INP/Programa langosta/CRIP-La Paz.).....	15
TABLA II.-	Tallas promedio (mm), en los muestreos masivos de las seis temporadas de pesca estudiadas.....	20
TABLA III.-	Tallas promedio (mm), en los muestreos comerciales de las seis temporadas de pesca estudiadas.....	21
TABLA IV.-	Captura de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. durante 21 temporadas de pesca.....	24

Figura	DESCRIPCIÓN	Página
Figura.-1	Zonas de pesca de la langosta en la Península de Baja California y localización del área de estudio (Bahía Asunción, B.C.S.).....	9
Figura 2.-	Comportamiento mensual de la captura de la langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S., (1989/90-1994-95).....	16
Figura 3. –	Composición por tallas de la captura en los muestreos masivos y comerciales de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en seis temporadas de pesca (1989/90- 1994/95).....	17
Figura 4. –	Estructura general de tallas de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en muestreos masivos y comerciales durante las seis temporadas de pesca estudiadas.....	19
Figura 5. –	Captura por unidad de esfuerzo (cpue) y talla promedio de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en seis temporadas de pesca (1989/90 - 1994/95).....	23
Figura 6. –	Captura, esfuerzo y cpue en la pesquería de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S., en el periodo (1974/75 a 1994/95).....	25
Figura 7. -	Correlación entre la captura por unidad de esfuerzo (cpue) y anomalías térmicas de la superficie del mar (a), serie de datos sin desfase (b) y con cuatro años de desfase.	28

II. INTRODUCCIÓN

La pesquería de langosta de la Península de Baja California es una de las más antiguas de México, estimándose su inicio entre finales del siglo XIX y principios del XX. Aunque las primeras referencias documentales reportan capturas comerciales entre 1911 y 1913 (Allen, 1916), sólo existen registros disponibles a partir de 1918 (Wilson, 1948). En la zona de estudio, Bahía Asunción, B.C.S., la explotación de la langosta se inició a principio de los años treinta, siendo con esto, la cooperativa California de San Ignacio la más antigua de Baja California Sur.

En los litorales de la Península de Baja California, se explotan comercialmente tres especies: *Panulirus interruptus* (roja), *P. inflatus* (azul) y *P. gracilis* (verde). En 1996, la Península contribuyó con el 86% del total de la captura de langostas del pacífico mexicano y con aproximadamente el 60% de la captura nacional; aunque en el ámbito de Estados, Baja California Sur aporta el 50 % del total nacional (Vega et al., 1996).

La langosta roja *Panulirus interruptus* es un habitante bentónico típico de la Corriente de California, la cual se caracteriza por sus aguas templadas de origen subártico. El rango de distribución, según distintos autores comprende desde San Luis Obispo, California, E.U.A., hasta Isla Santa Margarita, Baja California Sur, México (Allen, 1916; Lindberg, 1955; Ayala et al., 1988). De acuerdo con Johnson (1971), algunos individuos han sido reportados dentro del

Golfo de California. Esta especie habita en fondos rocosos, desde la franja intermareal hasta los 150 metros de profundidad.

En Baja California esta especie ha sido tradicionalmente la más importante en volumen, representando el 95-97%. La tendencia histórica de la captura total de langosta de la península muestra durante las últimas cinco décadas una serie de fluctuaciones en el rango de 1,000 a 1,600 toneladas y un promedio anual de 1,300 toneladas (Vega et al., 1996).

El presente estudio pretende analizar el estado la pesquería de la langosta roja en Bahía Asunción B.C.S., mediante el análisis de la captura y la cpue.

III. ANTECEDENTES

Los primeros estudios sobre la langosta roja fueron realizados en el sur de California E.U.A. destacando los trabajos de Allen (1916); Wilson (1948); Lindberg (1955) y Serfling y Ford (1975), entre otros.

En Baja California a lo largo de 35 años de investigación se han logrado avances importantes en el conocimiento de distintos aspectos de la biología básica, poblacional y pesquera de langosta roja. Entre estos cabe citar lo relativo a composición de la captura y esfuerzo, patrón de distribución y abundancia, ciclo reproductor y fecundidad, principalmente de *P. interruptus* y *P. inflatus*. Con la información generada se han elaborado numerosos reportes técnicos, entre los que figuran: Ayala (1987); Espinoza-Castro et al. (1985);

Espinoza-Castro (1988); González-Avilés et al. (1990); Vega y Espinoza-Castro (1990) y Vega et al. (1996).

Así mismo se han generado publicaciones, entre las que figuran los trabajos de Chapa (1964); Guzmán del Prío (1975); Ayala et al. (1976); Pineda et al. (1976b); Ayala (1987); Ayala et al. (1988); Espinoza-Castro et al. (1985); González-Avilés y Lelevier (1992) y Vega y Lluch-Cota (1992) que analizan la composición de las capturas y esfuerzo de la pesquería en ésta y otras áreas de la región comprendida desde la frontera con los E.U.A. a Punta Abreojos B.C.S..

De acuerdo al trabajo de revisión y diagnóstico de la pesquería de langosta de Vega et al. (1996), los primeros estudios sobre la langosta de la costa oeste de la Península de Baja California fueron realizados por Chapa (1964) entre 1961 y 1964, reiniciándose posteriormente hasta principios de la década de los años setenta, al establecerse formalmente el Programa abulón/langosta dentro del Instituto Nacional de la Pesca.

El marco legal de acceso al recurso ha sido de carácter muy restringido. Desde finales de los años treinta hasta 1992 se mantuvo reservado a sociedades cooperativas. A partir de este año se substituyó por un nuevo esquema de concesiones y permisos transferibles contemplados en la nueva Ley de Pesca (SEPESCA, 1992).

Cada cooperativa se fue estableciendo dentro de áreas de pesca bien delimitadas, denominadas "zonas económicas" amparadas formalmente en los permisos de pesca y que tradicionalmente son respetadas por los pescadores. Este sistema ha funcionado en la práctica como una forma de concesión y una medida de regulación que limita el esfuerzo y las captura.

Las medidas regulatorias actuales consideran la aplicación de una talla mínima por especies y restricción del esfuerzo y en artes de pesca, en los términos establecidos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-pesc-006-1993).

En 1957 apareció en el Diario Oficial el acuerdo en el que se fijaron las primeras normas para la explotación de langosta en aguas territoriales de la República Mexicana y desde este año, la temporada de veda abarcó del 16 de marzo hasta el 30 de septiembre y la talla mínima de captura legal se estableció en 82.5 mm de longitud de cefalotórax, y se puso en práctica a principios de los sesenta (Diario Oficial de la Federación, 09/10/57).

En los años de 1987 y 1988 (Diario Oficial de la Federación, 30/06/87 y 08/04/88) aparecen algunos acuerdos para la explotación de langosta en aguas nacionales en la Península de Baja California sin variar la veda y la talla mínima de captura.

A finales de agosto de 1989, el Instituto Nacional de la Pesca en coordinación con los productores de la región Pacífico Norte de la Península de Baja California, inició el "Plan de monitoreo biológico-pesquero 1989-1996", que

incluyó un programa intensivo de muestreos biológicos directos en las trampas langosteras, así como en las descargas comerciales, y es hasta los trabajos de Vega y Espinoza-Castro (1990) y Vega et al. (1991a, b), (1992a, b), que proporcionan las bases del nuevo esquema zonificado y flexible de veda/captura, que representa un logro importante después de más de 30 años de los primeros estudios (Diario Oficial de la Federación, 22/06/92, 11/04/95). Sin embargo, aun son muchas las necesidades de información para el adecuado conocimiento de la dinámica poblacional y ecología de esta especie, que permita definir un plan de administración para optimizar la explotación y manejo de la pesquería.

3.1 Objetivos

Analizar la captura, esfuerzo, captura por unidad de esfuerzo y composición por tallas de captura de la langosta roja *Panulirus interruptus* en la zona de Bahía Asunción, B.C.S., durante las temporadas 1989/1990 a 1994/1995 y de 1974 a 1994, para documentar las variaciones y tendencias temporales en dichas variables.

3.2 Descripción del área de estudio

3.2.1 Marco ambiental

El ambiente oceánico de la costa occidental de Norteamérica está determinado en gran medida por la rama oriental del giro anticiclónico del Pacífico Norte, conocido como Corriente de California. Este sistema fluye en

dirección ecuatorial, en una franja de 480 Km. de amplitud y 200 metros de profundidad, transportando hacia la Corriente Ecuatorial del Norte, aguas caracterizadas por su baja temperatura, poca salinidad y alta concentración de oxígeno disuelto, propiedades que le son conferidas por las masas de agua que le dan origen (Sverdrup et al., 1942; Hemingway, 1979).

El sistema de la Corriente de California esta limitado en su parte vertical por una débil contracorriente que tiene su mayor velocidad y persistencia sobre el talud continental, se origina en el Pacífico Ecuatorial Oriental y en su parte oeste, por una compleja zona conocida como Frente Californiano, que enlaza las regiones de transición subártica y subtropical (Lynn & Simpson, 1987).

Las características más importantes en la región aledaña a la costa son la contracorriente costera y los eventos de surgencias. La primera es una corriente superficial que fluye en dirección polar y que frecuentemente es la circulación dominante en esta zona. La contracorriente al norte de Punta Concepción California, es más intensa en otoño e invierno y es conocida como Corriente de Davidson. Al sur de esta localidad, es una corriente importante a lo largo del año (Norton et al., 1985).

Las surgencias costeras son procesos oceanográficos de gran influencia en la zona de distribución de la langosta roja. Estas son causadas por los vientos del norte y la rotación de la tierra, que originan un transporte de aguas superficiales mar afuera, que son remplazadas por aguas subsuperficiales

relativamente frías, de alta salinidad, con bajo contenido de oxígeno y ricas en nutrientes. Este fenómeno se presenta durante todo el año, pero su mayor intensidad ocurre en primavera y verano. Estas afectan la estructura del ecosistema, puesto que influyen en parámetros fisicoquímicos como, turbulencia, concentración de, temperatura, además incrementar el aporte de nutrientes a la zona costera, lo que determina en buena medida los niveles de productividad (Parrish et al., 1981).

Dependiendo de la magnitud de la variación estacional e interanual del sistema de corrientes antes descrito, la zona de transición subtropical-tropical, de la costa occidental de la península de Baja California, puede desplazarse al norte o al sur, afectando los patrones de distribución de las especies y por consiguiente sus niveles de diversidad y abundancia (Vega y Lluch-Cota, 1992).

Dentro de los fenómenos de variabilidad interanual que afectan la zona, y que producen un impacto sobre los recursos pesqueros, se han descrito calentamientos y enfriamientos, como el "Niño" y la "Niña", respectivamente, (Philander, 1985) y fenómenos a más largo plazo (Barry et al. . 1995).

3.2.2 Situación geográfica

Como marco de referencia es preciso notar que según Vega y Lluch-Cota (1992), y para fines de análisis de la pesquería en la costa oeste de la Península de Baja California por el I.N.P., se identifican tres zonas principales de pesca (figura 1): Zona Sur (Todos Santos, B.C.S., a Laguna San Ignacio,

B.C.S.) caracterizada por bajas capturas y mezcla de especies (16% de la producción); Zona Centro (Punta Abreojos, B.C.S.- Isla Cedros, B.C.) que se caracteriza por mayores capturas y mejor organización de los pescadores (76% del total), y Zona Norte (Laguna Manuela, B.C. a la Frontera con EE.UU.) (8%) que presenta mayor variabilidad de capturas significativamente menores.

La zona de estudio se encuentra localizada dentro de la región centro, en el área comprendida desde Punta San Pablo, B.C.S. hasta Punta San Hipólito, B.C.S. ($27^{\circ} 20' 00''$ L.N. y $114^{\circ} 29' 00''$ L.W. y $26^{\circ} 12' 45''$ L.N. y $112^{\circ} 22' 15''$ L.W.). En este lugar, la captura de langosta está concesionada a dos sociedades cooperativas de producción pesquera, "California de San Ignacio" S.C.L. y la "Leyes de Reforma" S.C.L, fundadas en 1936-38 y 1974, respectivamente, de hecho la segunda se formó de la separación de un grupo de la primera (figura1).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio forma parte de un programa amplio de investigación biológico-pesquero conducido por el Instituto Nacional de la Pesca a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de La Paz, B.C.S., que comprende un plan de monitoreo sistemático mensual en 11 localidades de la costa occidental de la Península de Baja California, descrito en los programas operativos anuales del proyecto langosta durante el periodo de estudio.

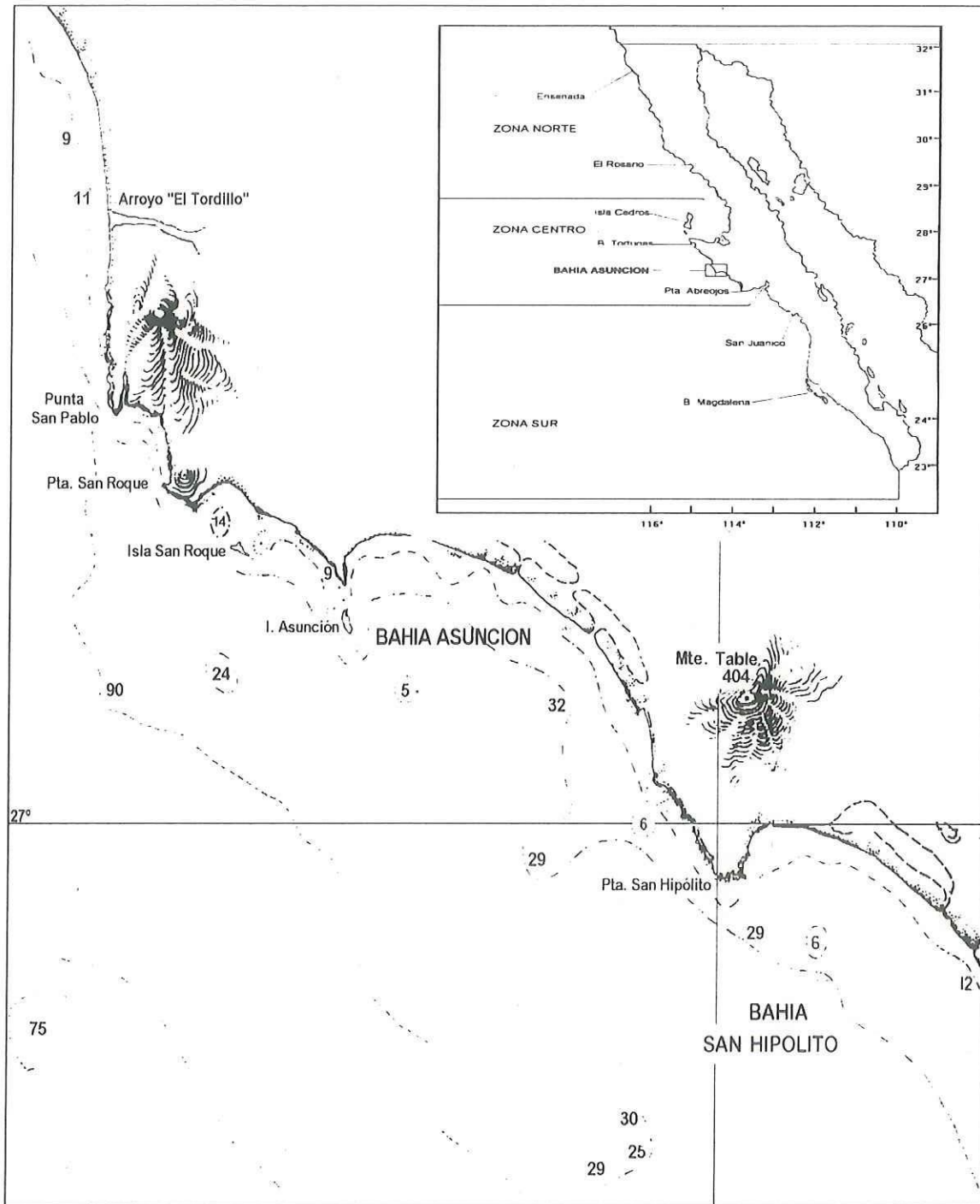


Figura 1.- Zonas de pesca de la langosta en la Península de Baja California y localización del área de estudio (Bahía Asunción, B.C.S.).

El monitoreo consiste en muestreos masivos y comerciales. En los muestreos masivos se miden todas las langostas (tallas y sexo) capturadas por las trampas langosteras. En los muestreos comerciales se toma una muestra de las descargas comerciales en las plantas procesadoras, que comprende talla, sexo, y condiciones de reproducción.

En este trabajo se reportan y analizan los datos de las temporadas 1989/1990 a 1994/1995, para el análisis de la estructura poblacional.

El arte de pesca utilizado para el estudio fue la trampa de alambre galvanizado recubierto de plástico vinilo, arte usado en un 100% en la zona de estudio (Vega et al. , 1996).

La unidad básica de pesca se denomina equipo o "campo" langostero que consiste en una embarcación menor (lancha), con motor fuera de borda, una cantidad variable de trampas y dos o tres pescadores como tripulantes. La cantidad de trampas por campo varió entre cooperativas de 20 a 30, para los muestreos masivos y para la captura comercial de 40 a 50 trampas por equipo. Actualmente en esta zona se utilizan lanchas de fibra de vidrio de 6.10 a 7.20 m de eslora con motores de 40 a 65 HP y la actividad se ha mecanizado usando malacates hidráulicos (winches).

Los muestreos se realizaron de acuerdo a la metodología establecida en el programa langosta del CRIP- La Paz (POA's 1989-1995), que se describe a continuación.

La operación rutinaria de pesca comercial consiste en revisar diariamente cada una de las trampas, retener a bordo las langostas de talla mínima legal (TML), devolver al mar las langostas pequeñas que no alcancen la talla comercial, cebar de las trampas y calarlas de nuevo. Después del tercer mes de pesca generalmente el pescador revisa su campo langostero cada tercer día debido a la disminución de la captura.

En el presente trabajo los muestreos masivos se realizaron durante la temporada de pesca y el sistema de trabajo consistió en medir la captura total de un equipo langostero de uno a tres días de pesca por mes.

Las descargas comerciales (que en esta pesquería se denomina entregas) se realizan en promedio cada tercer día aunque al inicio de la temporada éstas se realizan casi a diario para irse espaciando hasta una semana al final de la temporada.

La langosta se recibe en los campos pesqueros de cada cooperativa y se concentra en la planta procesadora. Al entrar a la planta se pesa, se sortea por tallas comerciales y se cuece, se congela o se transporta viva según sea su manera de comercializarse.

El monitoreo mensual de la captura comercial consistió en tomar una muestra al azar de un 10% de la entrega por cooperativa. La información que se analizó fue la siguiente: especie, sexo, la longitud cefalotorácica (l.c.), (tomada con un calibrador con exactitud de 0.1 mm).

Los datos de campo se capturaron en una base de datos en computadora, separadas por tipo de muestreo, después se trabajaron en la hoja de cálculo Excell, se calcularon los estadísticos, referentes a la estructura de tallas, tanto para los datos obtenidos en los muestreos comerciales como en los masivos. Así mismo se creó una base de datos para la captura y esfuerzo, con esto se obtuvieron los valores y gráficos de la captura por unidad de esfuerzo (cpue).

Adicionalmente se analizaron 21 temporadas de pesca de la zona, se incluyeron captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (cpue), tomadas éstas como total de kilogramos por temporada y número total de trampas/noche durante toda la temporada de pesca, siendo la cpue el cociente de ambos. Estos datos fueron proporcionados directamente por las sociedades cooperativas California de San Ignacio y Leyes de Reforma que pescan en el área de estudio.

Se compararon las tallas promedio entre temporadas de pesca para los muestreos masivos y comerciales, por medio de un análisis de varianza.

Se obtuvieron valores de correlación entre la cpue y anomalías térmicas para el cuadrante 26-28° LN, 114-115 LW, (COADS-2X2, Reynolds y Smith, 1994), desfasándolos en el tiempo para detectar con estos valores una posible relación entre las capturas y las condiciones oceanográficas de la zona, debo

señalar que esta información fue facilitada por el CIBNOR en el marco del convenio de trabajo del proyecto SIMAC, fase I y fase II.

Toda esta información se encuentra debidamente codificada y almacenada en el programa de langosta del Pacífico en la Paz, B.C.S. y es propiedad del Instituto Nacional de la Pesca.

V. RESULTADOS

5.1 Capturas anuales y mensuales

En la tabla I se presenta la captura mensual con promedios por temporada de pesca y total mensual para las seis temporadas de pesca en la zona de Bahía Asunción. Se observa que la mayor captura ocurrió en los primeros meses de la temporada (octubre y noviembre) para luego disminuir gradualmente hasta el final de la temporada.

En la figura 2 se presenta el comportamiento mensual de la captura en las diferentes temporadas objeto de este estudio. Se observa que a partir de la temporada 1992-93 se presentaron capturas en septiembre debido a cambios en las estrategias de regulación, según aviso publicado en el DOF, el 9 de septiembre de 1992.

5.2. Estructura de tallas y captura por unidad de esfuerzo

La estructura de tallas observada en los muestreos masivos y comerciales presentó poca variación. En general, las tallas variaron de 43 a 112 mm y de 82 a 114 mm l.c. respectivamente (figura 3).

Tabla I.- Producción mensual de langosta roja (kg) en Bahía Asunción, B.C.S., en el periodo de pesca 1989-95. (Fuente: INP/Programa langosta /CRIP-La Paz).

MESES	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	PROMEDIO
Septiembre				10,104	21,582	10,393	14,026
Octubre	65,191	67,717	47,153	41,124	29,545	52,810	50,590
Noviembre	47,312	24,862	18,865	11,144	14,801	35,795	25,463
Diciembre	27,515	14,877	10,234	7,877	6,323	23,160	14,998
Enero	19,043	10,110	8,195	6,591	9,382	23,744	12,844
Febrero	9,821	7,554	4,685	1,305	1,924	12,349	6,273
Marzo			551				551
TOTALES	168,882	125,120	89,683	78,145	83,557	158,251	124,745
PROMEDIO	33,776	25,024	14,947	13,024	13,926	26,375	17,821

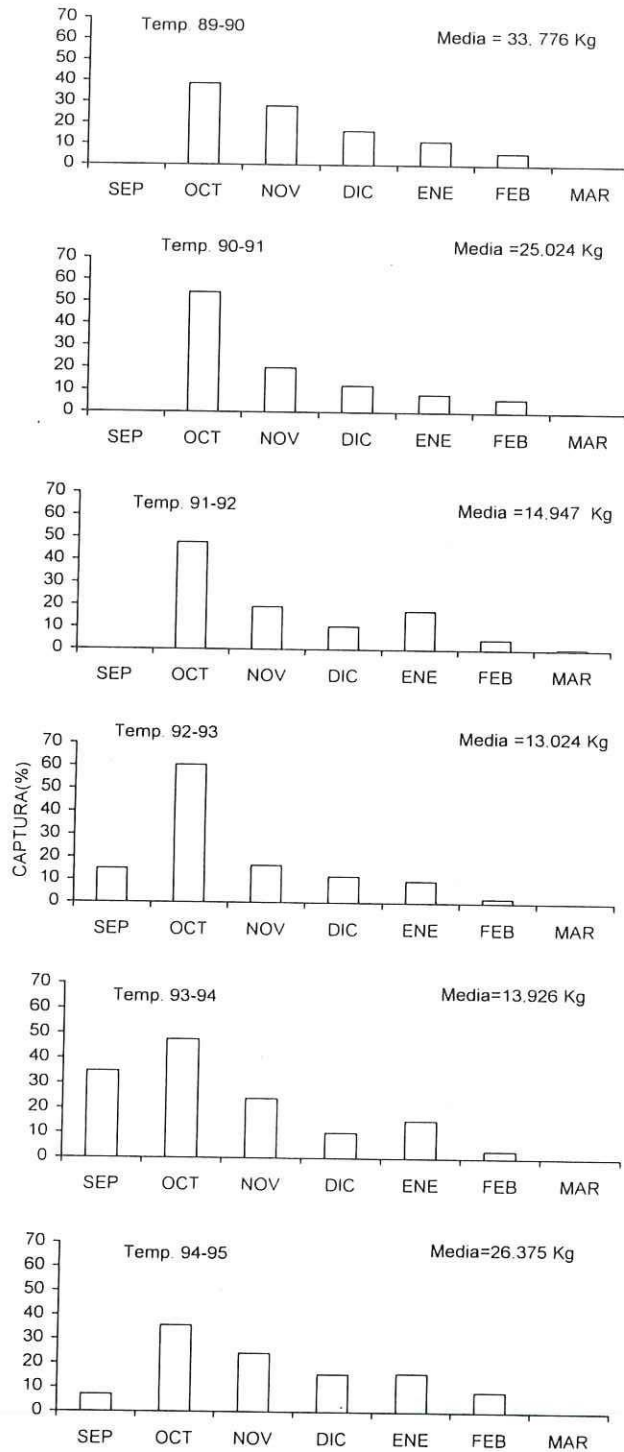


Figura 2. Comportamiento mensual de la captura de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. (1989/90-1994/95).

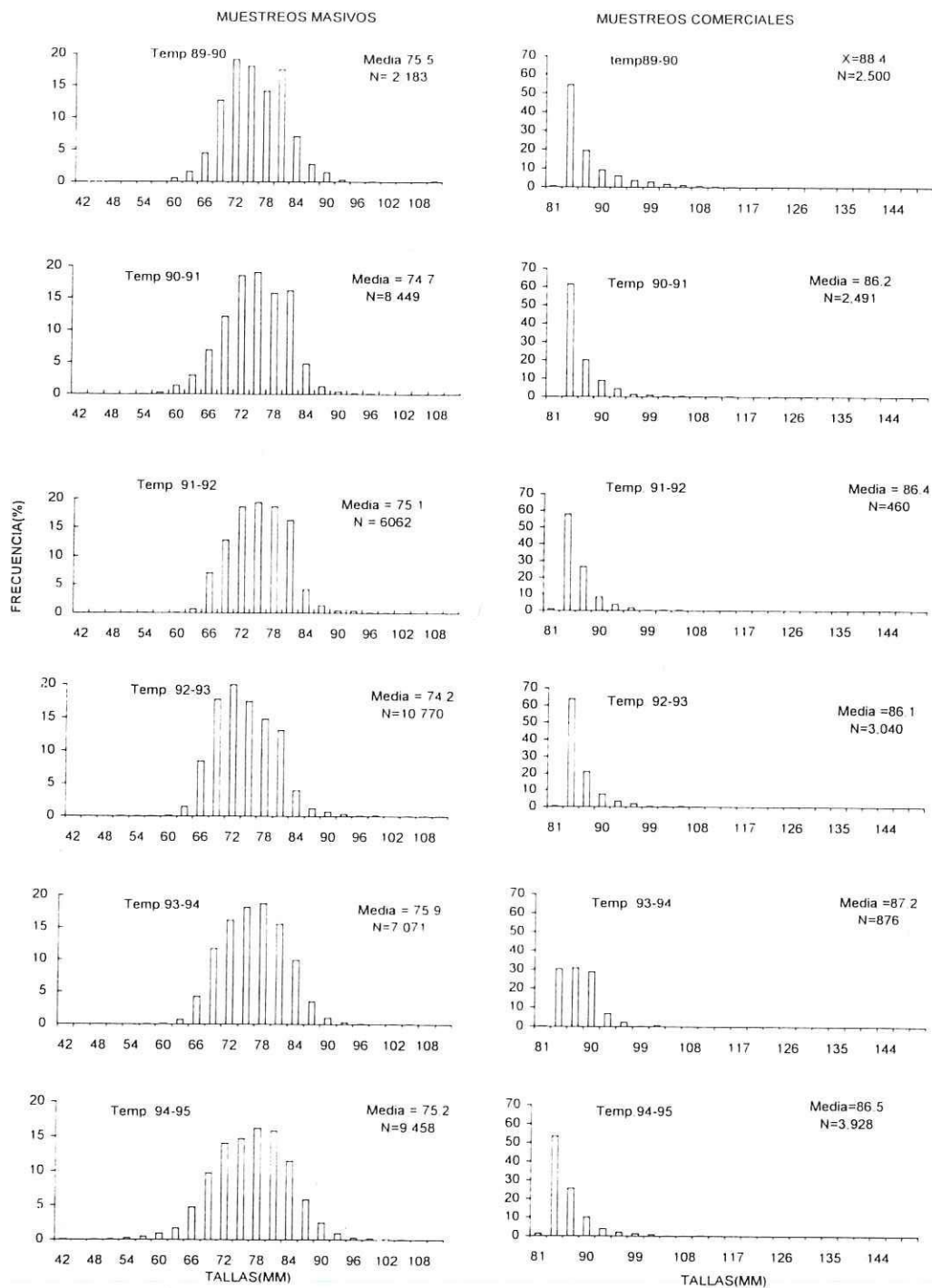


Figura 3.- Composición por tallas de la captura en los muestreos masivos y comerciales de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en seis temporadas de pesca (1989/90-1994/95).

La talla promedio anual en los muestreos masivos para la zona de estudio fluctuó de 74.1 a 77.8 mm (l.c.), con una media general de 75.3 mm y las tallas promedio de captura varían en el intervalo de 86.1 a 88.4 mm, con un promedio general para las seis temporadas de 86.8 mm.

La clase modal de la frecuencia de tallas en la captura comercial se encontró en el intervalo 82.5 - 85.4 mm, representando alrededor del 54.4% de la captura, aunque en el intervalo 82.5 - 90 mm se acumula el 85% de la langosta capturada. Esta situación se presentó en todas las temporadas de pesca estudiadas.

El porcentaje de langosta de talla legal en los muestreos masivos varía de 6.5 a 21.2 % con un promedio de 11.3 %. En los muestreos de la captura comercial la estructura de tallas comprende desde la talla mínima legal (82.5 mm) hasta los 114 mm y algunas tallas mayores se presentan esporádicamente (figura 3 y 4).

Para determinar que tan diferentes fueron las estructuras de tallas observadas en las temporadas de pesca que comprende el estudio, se realizó un análisis de varianza con las tallas promedio mensuales obtenidas tanto en los muestreos comerciales como en los masivos. En las tablas II y III se presentan los valores promedios de tallas en cada tipo de muestreo. El valor de F obtenido en el análisis de varianza para las tallas comerciales fue de 1.45 ($P > 0.05$). El valor

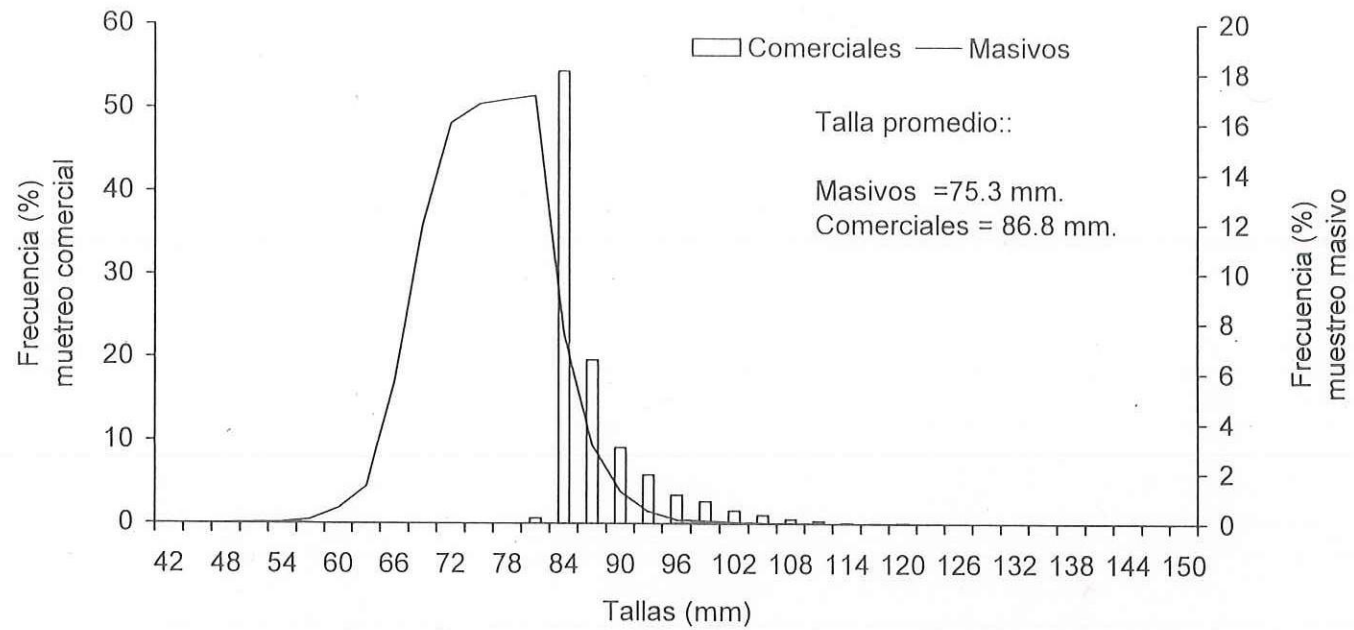


Figura 4.- Estructura general de tallas de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en muestreos masivos y comerciales durante las seis temporadas de pesca estudiadas

Tabla II.-Tallas promedio (mm) en los muestreos masivos de las seis temporadas de pesca estudiadas.

TEMP.	PROMEDIO	VARIANZA
1989-90	75.55	0.148
1990-91	74.73	7.526
1991-92	75.12	0.468
1992-93	74.21	1.617
1993-94	75.89	2.282
1994-95	75.16	9.209

Tabla III.-Tallas promedio (mm) en los muestreos comerciales de las seis temporadas de pesca estudiadas.

TEMP.	PROMEDIO	VARIANZA
1989-90	87.27	0.032
1990-91	86.21	1.091
1991-92	86.42	0.190
1992-93	86.05	0.480
1993-94	87.16	8.756
1994-95	86.53	0.206

de F para las medias de las tallas en los muestreos masivos fue de 0.55 ($P > 0.05$).

En la figura 4 se muestra la composición global de las tallas obtenida en ambos tipos de muestreos durante las seis temporadas de pesca. En esta figura se observa gráficamente la fracción de la población que está siendo extraída con fines comerciales del total que captura el arte de pesca en esta zona.

En la figura 5 se presenta la variación de cpue y las tallas promedio para los dos tipos de muestreos, observándose la variación independiente de la cpue respecto a las tallas promedio. La captura por unidad de esfuerzo (kg/trampa), inició con 0.581 en la temporada 1989/90, disminuyendo drásticamente en las siguientes dos temporadas hasta su valor mínimo de 0.341. Después de esta temporada empezó a aumentar hasta la temporada 1994/95 en la que se presentó el valor máximo observado en este periodo, 0.786. El promedio observado de las seis temporadas fue de 0.491.

5.3. Captura y esfuerzo 1974-1995

En la tabla IV y figura 6 se muestra la serie histórica de datos de 21 temporadas de pesca de langosta roja en Bahía Asunción B.C.S., que incluye la captura (kilogramos), esfuerzo (número de trampas y número de embarcaciones langosteras) y la captura por unidad de esfuerzo, (kg/trampa). En esta serie histórica, la captura y la captura por unidad de esfuerzo varían de

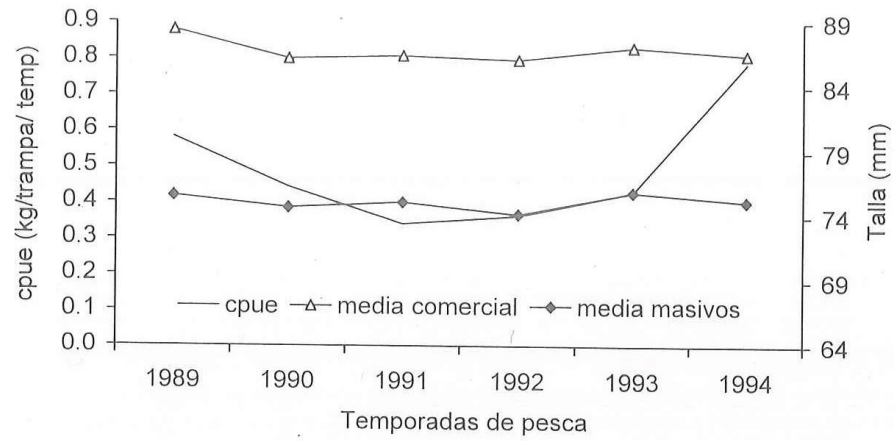


Figura 5.- Captura por unidad de esfuerzo (cpue) y talla promedio de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S. en seis temporadas de pesca (1989/90-1994/95).

Tabla IV.- Captura de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S.
durante 21 temporadas de pesca.

Temporada de pesca	Kg. Captura	No. Equipos	No. Trampas	c.p.u.e. Kg./trampas
1974/75	70,011	44	416,016	0.168
1975/76	135,375	44	421,116	0.321
1976/77	99,287	45	427,368	0.232
1977/78	151,580	45	428,178	0.354
1978/79	169,688	44	421,732	0.402
1979/80	100,222	45	428,977	0.234
1980/81	152,958	46	437,685	0.349
1981/82	176,267	45	374,922	0.470
1982/83	118,718	45	355,328	0.334
1983/84	113,512	46	362,304	0.313
1984/85	77,635	43	348,776	0.223
1985/86	121,797	45	307,438	0.396
1986/87	130,811	45	307,438	0.425
1987/88	143,085	45	311,340	0.460
1988/89	151,015	44	302,490	0.499
1989/90	168,881	43	290,634	0.581
1990/91	125,115	44	282,234	0.443
1991/92	89,683	41	263,360	0.341
1992/93	78,145	36	215,335	0.363
1993/94	83,957	32	195,390	0.430
1994/95	158,251	33	201,285	0.786
Promedio	124,571	43	338,064	0,387

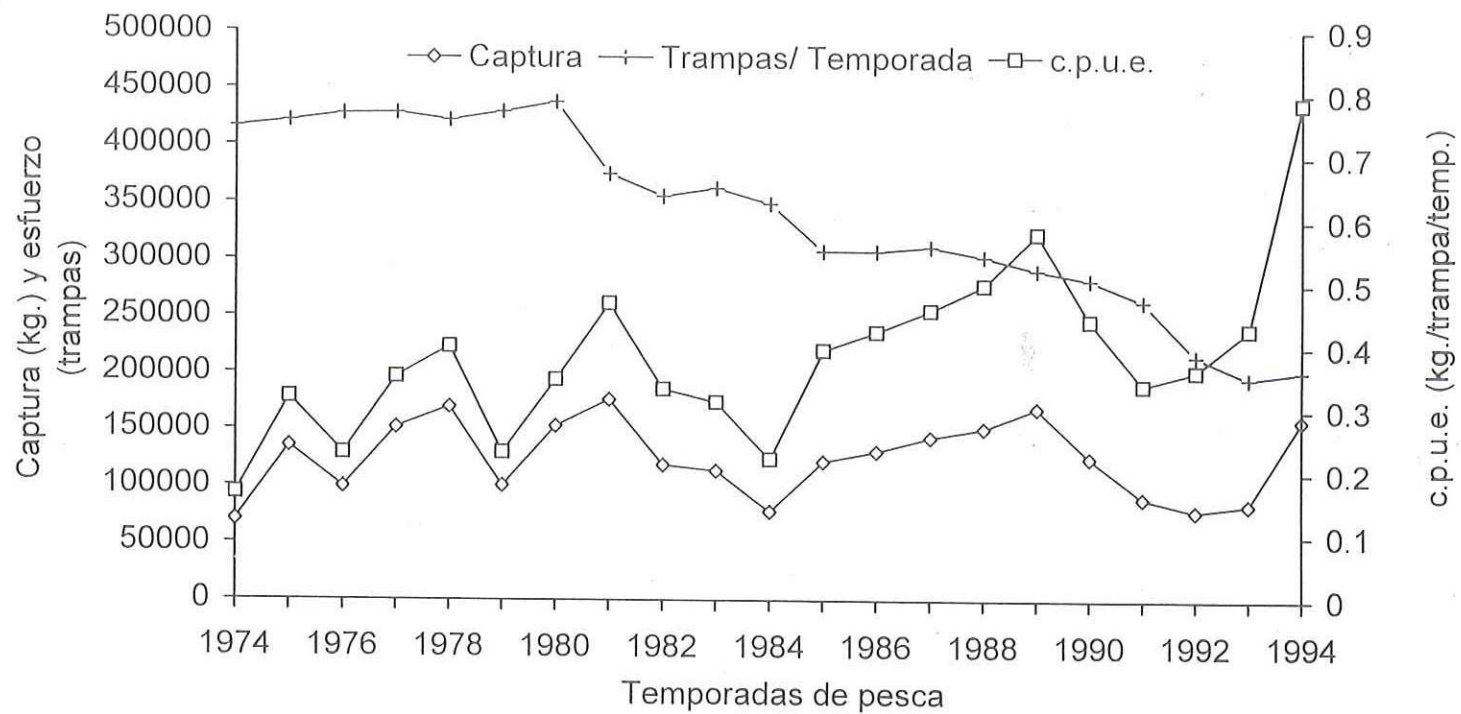


Figura 6.- Captura, esfuerzo y cpue en la pesquería de langosta roja en Bahía Asunción B.C.S. en el periodo de 1974/75 a 1994/95.

una manera similar sin embargo, las trampas y los equipos de pesca tienden a disminuir.

El número de trampas utilizadas por temporada ha venido disminuyendo a través del tiempo, manteniéndose arriba de la 400,000 hasta la temporada 1980/81 con promedio de 425,867 trampas, de aquí hasta la temporada 1988/89 se mantuvo con valores dentro de las 300,000 trampas con un promedio general de 333,755 trampas por temporada; y las seis temporadas siguientes bajaron al orden de las 200,000 con promedio de 241,373 trampas. Y las capturas van desde 70 a 169.7 toneladas con un promedio de 124.5 toneladas. En las temporadas 1974/75, 1976/77, 1979/80, 1984/85 y 1992/93 se presentan las capturas más bajas y en las temporadas 1975/76, 1978/79, 1981/82, 1989/90 y 1994/95 se presentan los picos de mayor producción.

La captura mínima al inicio del periodo debe tomarse con cierta reserva ya que está relacionada con la desestabilización de la explotación pesquera, asociada al conflicto de división que originó la formación de la cooperativa "Leyes de Reforma", y que se reflejó en una baja momentánea del esfuerzo.

El esfuerzo pesquero en el periodo de estudio ha fluctuado entre 46 y 32 equipos de pesca, con un promedio general de 43 equipos por temporada, aunque menos de 40 equipos se presentan a partir de la temporada 1992/93.

5.3.1. Relación de las capturas con anomalías térmicas

Partiendo de la hipótesis sugerida por Vega y Lluch-Cota, (1992) y Vega et al. (1996), que considera que bajo condiciones de esfuerzo relativamente estable, incluso con tendencia decreciente en la mayor parte del periodo, la captura muestra fluctuaciones que no obedecen al comportamiento del esfuerzo y que por su magnitud pueden estar influenciados por factores ambientales como la temperatura del mar y efectos asociados al ENSO. Aunque en este trabajo no se pretende explicar los factores y/o mecanismos que determinan los cambios de abundancia, se explora la relación entre anomalías de la temperatura y las capturas.

En la figura 7 se presenta la relación entre la cpue y las anomalías en la temperatura superficial del mar correspondiente a la zona central de la costa occidental de la Península de Baja California, entre los paralelos 26 y 28°LN a partir de los COADS-2X2, (Reynolds y Smith, 1994). Se correlacionó la cpue con las anomalías térmicas hasta siete años atrás (figura 7a), y se observó correlación positiva en todos los casos, con la mejor correlación a los cuatro años de desfase. En la figura 7b se presenta gráficamente las anomalías y la cpue sin desfase y en la figura 7c estas mismas variables con cuatro años de desfase.

Es necesario mencionar que en el periodo que abarca este análisis se alternan periodos fríos y cálidos: de 1970 a 1971 periodo frío; de 1977 a 1984

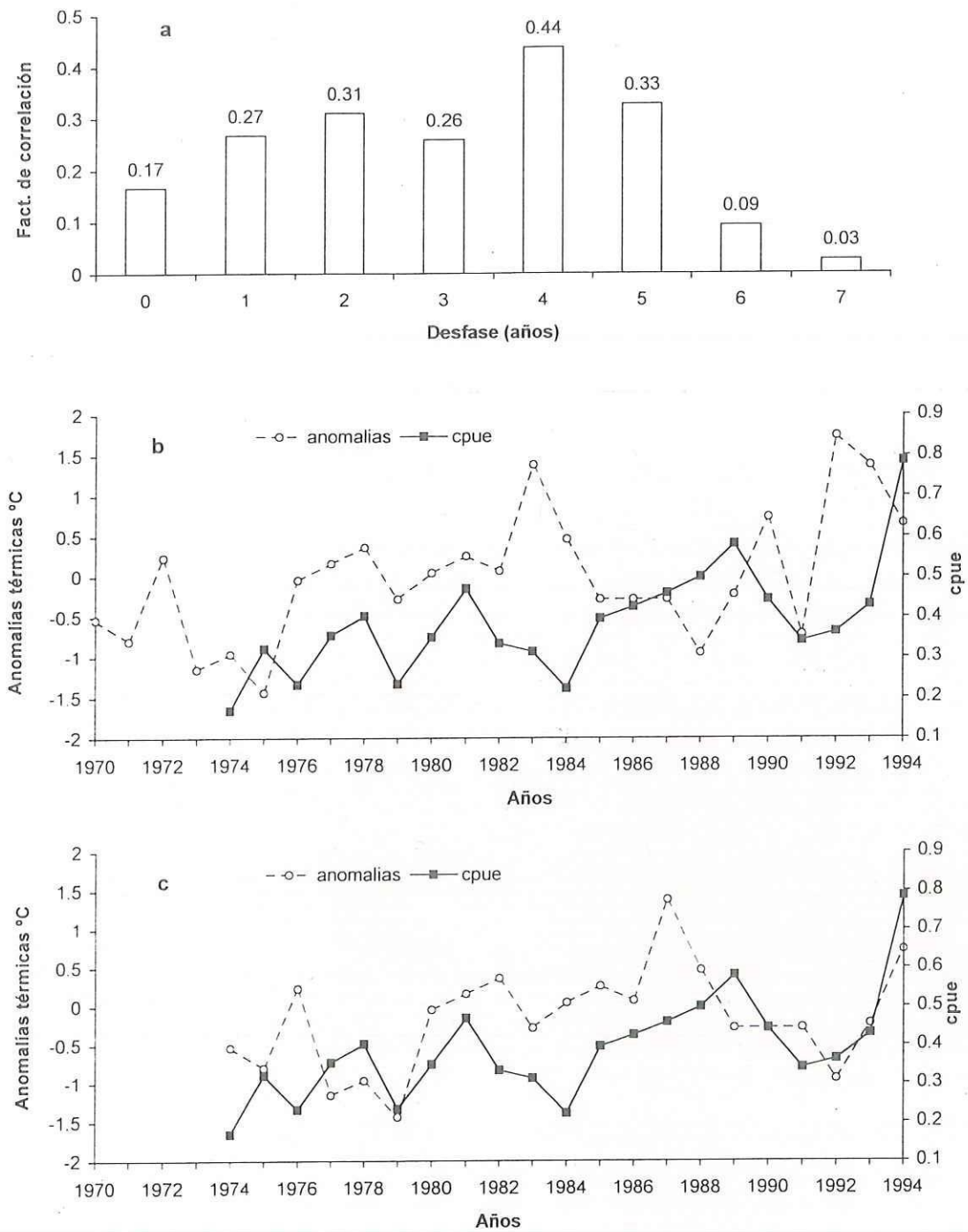


Figura 7.-Correlación entre la Captura por unidad de esfuerzo (cpue) y las anomalías térmicas de la superficie del mar (a), serie de datos sin desfase (b) y con cuatro años de desfase.

periodo cálido; de 1985 a 1989 frío; y de 1990 a 1993 periodo cálido; y años como 1976, 1980, 1982, 1986 y 1989 los valores de la anomalía se mantuvo prácticamente en cero.

VI DISCUSIÓN

6.1. La estructura de tallas

Una población sujeta a explotación pesquera sufre modificación en su estructura de tallas porque al inicio son extraídos los organismos más grandes, por ser los más vulnerables al arte de pesca y también porque la abundancia en esas condiciones es alta. Así, al transcurrir el tiempo los organismos grandes o muy viejos se vuelven escasos y la talla promedio se reduce hasta alcanzar una estabilidad y permanece casi sin cambio, dependiendo entonces la captura de organismos recién reclutados a la pesquería. A partir de esta etapa la pesquería se considera desarrollada y estable, ya que la captura depende entonces principalmente de los reclutas anuales.

La pesquería de la langosta en Bahía Asunción B.C.S. se encuentra en esta etapa, ya que ante fluctuaciones del orden de 100 toneladas en la captura, la talla promedio, tanto en los muestreos masivos como en los comerciales, no presentó cambios perceptibles desde el punto de vista estadístico.

La talla promedio anual en los muestreos comerciales para la zona de estudio varió en el intervalo 86.1 - 88.4 mm, con un promedio general para las seis temporadas de 86.8 mm. Estos resultados coinciden con los descritos por

Ramade et al, (1994) para la zona centro, donde la talla promedio en la captura ha fluctuado entre 87 y 95 mm, en los últimos diez años.

La incidencia de langostas de talla sublegal en los muestreos comerciales fue prácticamente imperceptible, de tal manera que el 88.7% en promedio de las langostas capturadas fueron liberadas de nuevo al mar, permaneciendo el stock de reserva prácticamente intacto, lo que explica la poca variación en la estructura de tallas observadas, tal como lo indican los resultados analizados (figura 3).

Se observó que la talla mínima de captura permisible (82.5 mm) se encuentra muy por encima de la talla promedio (75.3 mm l.c.) de la captura total de la trampa, aunque es necesario señalar que esta media sólo corresponde a la fracción de la población capturada por el arte de pesca y está influenciada por la selectividad propia de la trampa langostera.

La estructura de tallas de la captura está conformada por las langostas de la parte descendente de la curva de estructura de tallas obtenidas en los muestreos masivos (figura 4).

Está claro que la captura de langosta en Bahía Asunción, B.C.S. está incidiendo en las tallas más grandes, muy lejos de los valores medios obtenidos en los muestreos masivos, que de alguna manera representan a la población.

Esto refleja que la mortalidad por pesca está afectando solamente a una parte muy pequeña de la población de langosta existente en este lugar; lo que permite mantener los niveles de explotación a los cuales es sometida actualmente esta pesquería.

El análisis de varianza de la estructura de tallas de los muestreos comerciales y masivos, nos indican que no existe evidencia para rechazar en ambos casos la hipótesis nula propuesta de que no hay diferencias significativas entre las temporadas de pesca estudiadas. Por lo que se puede asumir que, cuando menos en el periodo de estudio, la estructura de tallas de la población de langostas presentes en la zona no presentó una variación importante (tablas II y III), es decir se muestra estable.

6.2. La captura y el esfuerzo pesquero

La producción de langosta roja en Bahía Asunción, B.C.S., durante el periodo de estudio tuvo un descenso gradual, desde la temporada de pesca 1989/90 hasta la temporada 1992/93 para iniciar un incremento sostenido hasta la temporada 1994/95 (tabla I). Estos cambios en los volúmenes de captura se presentan comúnmente en esta pesquería; Vega y Lluch-Cota, (1992) asocian estas fluctuaciones a factores climáticos.

Los valores de cpue son directamente proporcionales a la captura, un incremento en la captura incrementa también la cpue. Es posible que la cpue represente valores reales de abundancia y que la captura refleje clases de edad

abundantes o pobres, resultado de la respuesta del recurso a los cambios ambientales. La estructura de tallas no presentó cambios significativos, ya que a pesar de las fluctuaciones de captura presentadas, se observó que la población es estructuralmente la misma, sólo que con diferencias de biomasa en su estructura (figura 5).

El comportamiento de la captura mensual durante la temporada de pesca (tabla I y figura 2) presentó el patrón típico de captura de la langosta roja, ya descrito en trabajos de Ayala, et al. (1988); Espinoza-Castro et al. (1985); Espinoza-Castro et al. (1989) y Ramade et al. (1994). El 70 % de la captura se obtuvo en los primeros meses de la temporada entre octubre y diciembre y a partir de 1992 desde septiembre, cuando se adelantó 15 días la temporada de pesca. Este resultado coincide con Ramade et al, (1994) y con Vega et al. (1996), quienes mencionan que en octubre y noviembre, se obtiene en la zona centro entre el 70% y 75% de la producción.

Una reducción en el número de trampas (tabla IV, figura 6), resultó una disminución en casi el 50% de esfuerzo pesquero en las dos últimas décadas, sin efecto importante en los volúmenes de captura, pero sí en los valores de la cpue. Para entender esto se debe considerar que los equipos langosteros son cada vez más eficientes, aunado a la utilización de tecnología más sofisticada en la localización de caladeros.

6.3. Los factores ambientales

Se correlacionó la cpue contra las anomalías térmicas de la superficie del mar, se utilizaron los valores de cpue desde 1974 a 1994 y valores de anomalías térmicas desde 1970 hasta 1994. El análisis de correlación cruzada arroja valores que indican que existe correlación entre las dos series de datos, el valor de correlación más alto fue a los cuatro años de desfase, lo que sugiere que la posible respuesta de la langosta a las condiciones ambientales se refleja en la cpue con mayor intensidad cuatro años después.

Esta respuesta es positiva, es decir que cuando los niveles de temperatura ocurren por encima de la media, se produce un efecto positivo en la sobrevivencia en ese año, de tal manera que cuando se recluten al stock pescable será una buena temporada de pesca.

La respuesta de la langosta a los eventos ambientales es inmediata sólo que la detectamos cuando se recluta a la pesquería y se refleja en la captura. Es seguro que además de afectar a las etapas tempranas de la vida de la langosta, también la población adulta responde de manera inmediata, reflejándose en la disponibilidad del recurso en las áreas tradicionales de pesca.

Los cambios en el ambiente no se suceden de manera exacta ni en tiempo ni en intensidad, y la respuesta de la langosta va acuerdo a esos

valores, con límites que dependen de la tolerancia de la especie a los diferentes factores que son alterados en el entorno ecológico (figura 7).

Esta complejidad de variables que intervienen, como son disponibilidad de alimento, sustrato, ciclo reproductor, etc., hace complicado y difícil dar respuestas concluyentes, con estos pocos elementos de análisis.

Con todo lo anterior, se puede sugerir que los cambios en los valores de cpue la zona de Bahía Asunción, obedecen principalmente a factores de tipo ambiental.

Phillips, (1991) menciona que el nivel de asentamiento de puerulus en los arrecifes costeros, está altamente relacionado con los factores ambientales, específicamente con el flujo de la corriente de Leewin, la cual a su vez está estrechamente relacionada con los eventos del Niño/Oscilación Sureste (ENSO).

Vega y Lluch-Cota, (1992), mencionan la importancia de los eventos climáticos en esta región, los cuales se asocian a fenómenos oceanográficos de gran envergadura como son el "Niño y la Niña" y otros de índole más local como sistema de surgencias y fenómenos adventicios; los que hacen suponer que determinan las magnitudes del asentamiento, sobrevivencia y reclutamiento de la langosta en las zonas de pesca.

Vega et al. (1996) consideran que la pesquería de langosta en la Península se encuentra estable, sin posibilidad de expansión y que la variación

en los volúmenes de captura se debe aparentemente a la respuesta de este recurso a factores de tipo ambiental (natural), que ocurren en su hábitat.

Drinkwater et al. (1996) correlaciona las capturas de *Homarus americanus* para los años 1980's y principios de los 1990's contra temperatura y concluye que el incremento en las capturas no tiene relación con las temperaturas del océano; en cambio Koeller (1999) si encuentra correlación entre estas dos variables, mencionando que el esfuerzo es afectado porque los cambios en la temperatura del mar generan cambios en el estado del tiempo como variación de la intensidad del viento.

VII. CONCLUSIONES

El 85% de la captura está compuesta, por langostas recién reclutadas a la pesquería.

La estructura de talla, tanto en muestreos masivos como en las descargas comerciales no presentó variaciones significativas con respecto a las temporadas de pesca.

Los volúmenes de captura han presentado fluctuaciones en el tiempo, el esfuerzo ha disminuido y la captura por unidad de esfuerzo ha variado de la misma manera que la captura con tendencia al incremento.

Los volúmenes de captura siguen variando dentro de los mismos rangos a pesar de que el esfuerzo aplicado ha disminuido.

La correlación más alta se presenta a los cuatro años de desfase y es positiva.

La langosta responde a los cambios de las condiciones ambientales en la zona.

La presencia de eventos cálidos en la zona mejoró el reclutamiento, su efecto se presentó a los cuatro años, cuando esa clase de edad se recluta a la captura, los valores de la cpue se incrementan, la respuesta a los eventos fríos al parecer ocurre de manera inversa.

La pesquería de langosta en Bahía Asunción, B.C.S., se encuentra en pleno desarrollo, estable y no presenta signos de sobre-explotación.

VIII LITERATURA CITADA

- Allen B.M., 1916.** Notes on the spiny lobster (*Panulirus interruptus*) of the California coast. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 16(12): 139-152.
- Ayala M.Y., 1987.** Análisis de la producción de langosta (*Panulirus spp.*) de las cooperativas "Bahía Magdalena" y "Puerto Chale" durante el periodo 1975-882. SEPESCA/I.N.P.-C.R.I.P.-La Paz / Documento técnico.
- Ayala M.Y., J. Pineda y J. Díaz de León C., 1976.** Análisis de la temporada de pesca 1971-72 y 1972-73 de langosta roja (*Panulirus interruptus*) registrada en Baja California Norte. *Instituto Nacional de la Pesca/SIC*

Subsecretaría de Pesca. Memoria del primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros masivos de México. Volumen Especial Abulón-Langosta.. 75-101.

Ayala M.Y., J.G. González-Avilés y G. Espinoza-Castro, 1988. Biología y pesca de la langosta en el Pacífico mexicano. *IN: Los recursos pesqueros masivos de México. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca, XXV Aniversario.* 251-286.

Barry J.P., Baxter C.H., Sigarin R.D. y Gilman S.E., 1995. Climatic-related, long-term faunal changes in a California rocky intertidal community. *Science* (267): 672-675.

Chapa S.H., 1964. Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y su Pesquería. *SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO/Dirección General, Pesca e Industrias Conexas. /Instituto Nacional de investigación Biológico Pesquero.*(6): 5-68.

Diario Oficial de la Federación, 1957. Normas para la explotación de langosta en aguas territoriales de la república Mexicana. 9 de octubre de 1957.

Diario Oficial de la Federación, 1987. Acuerdos para la explotación de langosta en aguas nacionales en la Península de Baja California. 30 de junio de 1987.

Diario Oficial de la Federación, 1988. Normas para la explotación de langosta en aguas nacionales de la Península de Baja California. 08 de abril de 1988

Diario Oficial de la Federación, 1992. Nueva ley de pesca y su reglamento. 25 de junio y 21 julio de 1992.

Diario Oficial de la Federación, 1993. Norma oficial mexicana para la explotación de las especies de langosta en aguas de jurisdicción federal. (NOM-pec-006-1993). 31 de diciembre de 1993.

Diario Oficial de la Federación, 1995. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de la veda para la captura de especies de langosta en aguas de jurisdicción federal del océano pacífico incluyendo el golfo de California. 11 de abril de 1995.

Drinkwater, K.F., G.C. Harding, K.H.Mann, y N.Tanner 1996. Temperature as a posible factor in the increased abundance of American Lobster, *Homarus americanus*, during the 1980's and early 1990's. Fishery Oceanography, 5(3/4): 176-193.

Espinoza-Castro G., F. López y J.G. González-Avilés, 1985. Informe de la temporada de pesca 1984-1985 de langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) en la costa occidental de la península de Baja California. SEPESCA/INP./CRIP-Ensenada. Contribuciones biológicas y tecnológico-pesqueras. Documento técnico informativo (3):94-103.

Espinoza-Castro G., 1988. Captura y esfuerzo de la pesquería de langosta roja *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) temporada de pesca 1986-87, en la región noroccidental de Baja California Sur. *SEPESCA/INP/ CRIP La Paz, Boletín Informativo*.(1):14-19.

Espinoza-Castro G., Gluyas M. y J.G. González-Avilés, 1989. La pesquería de langosta en el litoral de la Península de Baja California, temporada 1988-1989. *SEPESCA/INP/ CRIP La Paz/ CRIP. La Paz*. Documento técnico. 22 pp.

González-Avilés J.G., A.L. Lelevier-Grijalva y J. Medina-Solís, 1990. Migración y crecimiento de langosta roja en Isla de Cedros Baja California. IN: *Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Oceanografía, 21-23 Nov. 1990. UAS/ESC-Mazatlán Sin..* P. 67

González-Avilés J.G., A.L. Lelevier-Grijalva, 1992. Análisis de 10 temporadas de pesca de langosta *Panulirus interruptus* En Baja California. IN Guzmán del Próo S. (ed.), Taller Internacional México- Australia sobre reclutamiento de recursos marinos bentónicos de la Península de Baja California. *I.P.N.-E.N.C.B./CICIMAR-I.N.P.*, La Paz BCS, 25-29 Noviembre de 1991. 189 pp

Guzmán del Próo S.A., 1975. Síntesis de información estadística sobre abulón y langosta en Baja California. *I.N.P., INP/S1: 131 p.*

- Hemingway G.T., 1979.** A description of the California current ecosystem by factor analysis. *CalCOFI, Reports (20)*:164-183.
- Hernández-Vázquez S., D. Lluch-Belda D.B., Lluch-Cota y C.A. Salinas-Zavala, 1992.** Marco ambiental de la costa occidental de la Península de Baja California, México. IN Guzmán del Prío S.(ed) Taller Internacional México- Australia sobre reclutamiento de recursos marinos bentónicos de la Península de Baja California. *I.P.N.-E.N.C.B./CICIMAR-I.N.P.*, La Paz BCS, 25-29 Noviembre de 1991.189pp.
- Johnson M. W., 1971.** The Palinurid and Scyllarid lobster larvae of the tropical Eastern Pacific and their distribution as related to the prevailing hydrography. *Bull. Scripps. Inst. Ocean.* (19): 1-36.
- Lindberg R.G., 1955.** Growth, population dynamics and field behavior in the spiny lobster, *Panulirus interruptus* (Randall). *Univ. of Calif. Publ. Zool.* 59(6): 157-248.
- Lynn R. y J. Simpson, 1987.** The California current system the season variability of its physical characteristics. *Journal Of Geophysical Research..* 92.(C12):12947-12966.
- Koeller P. 1999.** Influence of temperature and effort on lobster catches at different temporal and espacial scales and the implicatios for stock assesments. *Fishery Bulletin.* 97:62-70

Norton J., D. McLaine, R. Brainard y D. Husby, 1985. The 1982-83 El Niño Event of Baja and Alta California and its Ocean Climate Context. El Niño North: Niño effects in the eastern subarctic Pacific IN: *Ocean Wooster W.S. y Fluharty L.D. (Eds.)*. Washington Sea Grant Prog., University of Washington.

Parrish R.H., C.S. Nelson y A. Bakun, 1981. Transport mechanisms and reproductive success de fishes in the California Current. *Biological Oceanography*. 1. (2): 175-199.

Phillips B F, 1991. Recruitment of the spiny lobster *Panulirus cygnus* and the implications for catch prediction and management of the spiny lobster resources. IN Guzmán del Prío S.(ed) Taller Internacional México-Australia sobre reclutamiento de recursos marinos bentónicos de la Península de Baja California. *I.P.N.-E.N.C.B./CICIMAR-I.N.P.*, La Paz BCS, 25-29 Noviembre de 1991. 189pp.

Phillips, B.F., A. F. Pearce, R. Litchfields y S.A. Guzmán del Prío 1994b. Spiny lobster catches and the oceans environment. In: B.F. Phillips, J.S. Cobb y J. Kittaka (eds.), *Spiny Lobster Management*: 250-260. (Fishing Books, Oxford).

Pineda B.J. y J.A. Díaz de León C., 1976b. Análisis comparativo de las temporadas 1972/73 y 1973/74 de pesca de langosta en la costa Occidental de la Península de Baja California. *SECRETARIA DE*

INDUSTRIA Y COMERCIO/Subsecretaria de Pesca/Instituto Nacional de la Pesca. Memoria del Primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros Masivos de México. Volumen especial, Abulón-Langosta. 103-144.

Ramade V.M., A. Vega V., R. Franco S. y A. Espinoza, 1994. Variación espacio temporal de las capturas de langosta roja (*Panulirus interruptus*), en la parte central de la Península de Baja California, México. IN: Resúmenes del Taller Binacional México-Cuba sobre "Manejo de refugios artificiales en las pesquerías de langosta y dinámica de sus poblaciones." Organizado por el CIP/Ministerio de Pesca de Cuba y el INP/SEPESCA-México; 17 al 21 de octubre de 1994, La Habana, Cuba.

Reynolds R. W y T.M. Smith, 1994. Improved global sea surface temperature analyses. J. Climate: (7) 929-948.

Serfling S.A. y R.F. Ford, 1975. Laboratory culture stages of the california spiny lobster *Panulirus interruptus* (Randall) at elevated temperatures. Aquaculture, 6: 377-387.

Svendrup H. U., M.W. Johnson y R.H. Fleming, 1942. The Oceans, Their Physics, Chemistry, and General Biology, *Prentice Hall, Inglewood Cliffs, N.J.* 1087 pp.

Vega V. A. y G. Espinoza-Castro, 1990. Resultados preliminares del estudio sobre el proceso reproductivo y propuesta de modificación de la veda de en la pesquería de langosta roja (*Panulirus interruptus*) de la costa oeste de la Península de Baja California. SEPESCA/INP-CRIP-La Paz. Informe técnico. 15 pp.

Vega V.A., G. Espinoza-Castro, C. Castro A., G. León C., J.R. Turrubiates M. y M.A. Reinecke R., 1991a. Variación Espacio Temporal de la estructura poblacional e índices de abundancia relativa y su relación con el proceso de reclutamiento de la langosta (*Panulirus spp*), en el litoral Occidental de Baja California Sur. IN: Guzmán del Prío S.(ed).,1992. Taller México Australia sobre reclutamiento de recursos bentónicos de Baja California. *SEPESCA/IPN*. 189pp.

Vega V.A., J.G. González-Avilés, G. Espinoza-Castro, M. Ortiz Q., G. León C., J.R. Turrubiates M., M.A. Reinecke R., J. Singh C., M. Muciño D., E. Michel G. y C. Castro A., 1991b. "Patrón reproductivo de la Langosta roja (*Panulirus interruptus*) (Randall, 1840) en la costa oeste de la Península de Baja California y sus variaciones espacio temporales en relación con la regulación (veda) de su explotación". *Informe de investigación CRIP-La Paz Documento Técnico*.

- Vega V.A., G. Espinoza-Castro, G. León G., E. Michel, C. Castro A. y J.L. Gutiérrez, 1992a.** "Estructura poblacional de la langosta *Panulirus interruptus* en cuatro localidades de la costa Occidental de Baja California Sur. México, Durante el período 1989-1991". Ponencia presentada en "IX simposium internacional de biología marina." Junio de 1992.
- Vega V.A., G. Espinoza-Castro y C. Castro A., 1992b.** "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" SEPESCA I.N.P./CRIP-La Paz. Documento. Técnico. 25pp.
- Vega V. A. y D.B. Lluch-Cota, 1992.-** Análisis de las fluctuaciones en la producción de langostas (*Panulirus spp.*), del litoral oeste de la Península de Baja California, en relación con el desarrollo histórico de la pesquería y la variabilidad del marco ambiental. In o Guzmán del Prío S. (ed). Memoria del Taller internacional México- Australia sobre reclutamiento de recursos marinos bentónicos de la Península de Baja California. I.P.N./E.N.C.B./CICIMAR-I.N.P., La Paz BCS, noviembre de 1991. 191-212.

Vega V. A., G. Espinoza-Castro y C. Gómez-Rojo, 1996. Diagnóstico del estado actual y perspectivas de la pesquería de langosta (*Panulirus spp*) en Baja California Sur. SEMARNAP./I.N.P./CRIP-La Paz. IN: Diagnóstico Del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Casas Valdés M. y Ponce Díaz G. (Ed). Programa México/FAO-SEMARNAP/Gobierno de Baja California Sur. (1):227-261.

Wilson R. C., 1948. A review of the southern california spiny lobster fishery. *Cal. Fish and Game* 34(2): 75-80.