

15 *Recursos pesqueros*

Víctor M Valdez-Ornelas,
Octavio Aburto-Oropeza,
Esteban Torreblanca-Ramirez,
Gustavo D Danemann
y Ricardo Vidal-Talamantes

INTRODUCCIÓN

Si bien es comúnmente aceptado que los ecosistemas marinos y costeros proporcionan servicios ambientales de gran valor para las sociedades humanas (Constanza *et al.* 1997), en términos generales se desconoce la capacidad real que tienen para producir recursos explotables. Indirectamente, la pesca ha sido una alternativa para valorar la capacidad de estos sistemas, pero pese a que esta actividad mantiene económicamente a cerca del 10% de la población costera (CONAPESCA 2003), en México este tipo de evaluaciones han sido poco valoradas y apoyadas.

La falta de evaluaciones históricas y la poca confiabilidad de las estadísticas pesqueras han contribuido al escenario actual de las pesquerías mexicanas: 20% deterioradas, 65% en su máximo nivel de rendimiento, y solamente 15% con un potencial de desarrollo (INP 2000). Más aún, algunos autores consideran que 82% de las pesquerías mexicanas están sobreexplotadas (Hernández y Kempton 2003). Sin una evaluación continua del estado que guardan los recursos pesqueros, que se refleje en medidas administrativas efectivas, los incentivos de mercado invariablemente promoverán la sobreexplotación y, en algunos casos, el colapso de las pesquerías o inclusive la extinción biológica de las poblaciones o especies de interés comercial (ver, p. ej., McGoodwin 1979, 1990).

En este marco, los puntos de referencia o líneas de base son elementos indispensables para el manejo de los recursos pesqueros (Jackson *et al.* 2001). Sin conocer el estado inicial o punto de partida, no es posible entender las variaciones naturales en la abundancia de las especies, ni tampoco separar los efectos de la actividad pesquera de los efectos naturales que afectan a las poblaciones. Sin embargo, los administradores de pesquerías raramente cuentan con dichos puntos de referencia, lo que ocasiona que se designen como estado inicial los datos derivados de evaluaciones de biomasa realizadas en el momento de la toma de decisión. Esta situación limita las posibilidades de conocer la evolución de los niveles poblacionales, así como las tendencias de la producción previas a la evaluación.

En el Golfo de California, la intensa actividad pesquera y el mencionado esquema de toma de decisiones han afectado seriamente los niveles poblacionales de varias especies, llevando a algunas de ellas al borde de la extinción (Musik *et al.* 2000). Sin embargo, hasta el momento dichos cambios poblacionales no han sido considerados en la regulación pesquera (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005a, 2005b), lo que afecta en cascada a toda la comunidad arrecifal (Sala *et al.* 2004).

Este capítulo presenta un primer análisis técnico de las pesquerías de Bahía de los Ángeles (BLA), con la finalidad de entender la historia y generar un diagnóstico sobre la producción pesquera y las condiciones actuales de los recursos en la localidad, así como vislumbrar las perspectivas de la actividad bajo el sistema e intensidad de explotación vigentes. En conjunto, este análisis y los indicadores que se presentan en los apéndices de este reporte constituyen información útil tanto para la toma de decisiones en el presente, como para futuras evaluaciones comparativas.

MÉTODOS

Para la descripción de las capturas históricas de la flota de BLA se utilizaron dos bases de datos: (1) registros oficiales de las capturas arribadas en BLA durante el período 1970–2000, proporcionados por Subdelegación de Pesca en Baja California de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); y (2) avisos de arribo elaborados en BLA durante el período 1990–2000, proporcionados por el Centro Regional

de Investigación Pesquera de Ensenada (CRIP), generados a partir de datos proporcionados por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONA-PESCA) para el estado de Baja California. El aviso de arribo es el formato utilizado por el Instituto Nacional de la Pesca para registrar las capturas arribadas en cada Oficina de Pesca. Ambas bases de datos fueron homologadas tomando en cuenta los códigos de cada uno de los recursos arribados, con el objetivo de determinar la identidad de los recursos registrados. Estos códigos fueron verificados con las claves específicas utilizadas por CONA-PESCA, comparando y corrigiendo todos los registros por medio de su etiqueta nominal y su código. La verificación de cada registro a nivel aviso de arribo permitió asegurar la calidad de los datos utilizados, totalizando 1,891 registros anualizados y 42,322 avisos de arribo.

Los registros incluyen 104 recursos pesqueros. En algunos casos un “recurso” se refiere a una sola especie, mientras que en otros implica a un conjunto de ellas. Debido a las diferencias entre las pesquerías (en lo que respecta, por ejemplo, a volúmenes de captura, temporadas, demanda), se utilizó el “registro de aviso de arribo” como unidad de medición de la actividad pesquera para cada recurso. Esta definición permitió sustituir la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), utilizada tradicionalmente, por la “captura por unidad de registro” (CPUR). Estrictamente, ésta no se asume como índice de abundancia, sino como elemento para analizar las “tendencias” de la actividad pesquera, independientemente de los valores cuantitativos de captura y esfuerzo.

Por otra parte, para determinar el estado actual de las pesquerías en BLA, se utilizaron los registros de captura mencionados anteriormente para el periodo 1990–2000, y la caracterización biométrica de los recursos explotados en la localidad. Los datos biológico-pesqueros fueron obtenidos por Pronatura Noroeste en el área de estudio desde 2003. Con esta información se estimaron los siguientes indicadores: especies objetivo y captura incidental; talla y peso de los individuos capturados; temporalidad, métodos y zonas de pesca; y condiciones de comercialización.

Todos los muestreos biológicos se realizaron en la rampa pública utilizada para el botado de embarcaciones de pesca. En este sitio se estableció un programa de monitoreo permanente, a través del cual cada semana se registraron las medidas y el peso de las capturas arribadas por 18 embarcaciones menores de entre 6.7 y 9.0 m de eslora (22–30 pies). En ningún caso la

muestra representó menos del 50% de la captura total del día. Con la finalidad de tener una mayor representatividad de cada pesquería, adicionalmente se registró un mayor porcentaje de los individuos de las especies de mayor incidencia en cada temporada. Los registros realizados permitieron estimar los siguientes parámetros biométricos y biológicos.

Parámetros biométricos

Relación talla: peso. Se expresa como una ecuación exponencial del peso en función de la longitud: $W = aL^b$ (Pauly 1983), donde W es el peso, L es la longitud, b es el índice metabólico, y a es el coeficiente de alometría.

Factor de condición. Se basa en las relaciones biométricas del pez que describen el “bienestar” que presenta el individuo en relación con cambios de corpulencia durante su ciclo vital, de acuerdo a la expresión $K = W/L^b \times 100$ (Pauly 1980a). Esta relación condensa información sobre cambios alimenticios y madurez gonádica, los cuales afectan el estado fisiológico del pez (Ricker 1975).

Parámetros biológicos

Longitud teórica al tiempo cero (t_0 , Beverton y Holt 1956) y Longitud asintótica (L_∞). Están dadas por la ecuación de $L_\infty = L_{max} \times 1.05$ (Pauly 1983).

Parámetro anual de curvatura (k , Sparre y Venema 1997). Se obtiene mediante la combinación de los métodos de desplazamiento modal (Pettersen 1890, en: Pauly 1983), separación de componentes normales (Bhattacharya 1966), y la primera ecuación de von Bertalanffy ($-\ln(1-Lt/L_\infty) = kt_0 + kt$), von Bertalanffy 1938). Con estos elementos se configura el modelo de crecimiento corporal $Lt = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$.

Tasas de mortalidad. La mortalidad natural, M (Pauly 1980b), involucra a los estimados L_∞ , k y T (temperatura media anual del medio); la mortalidad total (Z) se obtiene a partir de la curva de captura; y la mortalidad por pesca, F , se resuelve mediante la ecuación $Z = M + F$.

El estimado de biomasa estructurado por longitud para cada pesquería se determinó mediante un análisis de población virtual (APV), que permite “conocer” el futuro como respuesta al presente, y calcula la biomasa (B_0), la mortalidad por pesca (F), y el número de organismos (N_0).

El manejo de la información y el procesamiento de datos se llevaron a cabo utilizando los programas computacionales Microsoft Excel para la operación de macros, y FISAT II versión 1.1.0 para la valoración de tasas de mortalidad (M y Z). La validación de k se realizó mediante “ploteo”, la aplicación del modelo de Beverton y Holt, y el APV. Para cumplir con los criterios exigidos por la metodología basada en el análisis de longitudes, se analizaron únicamente los individuos que fueron medidos con precisión y cuyos datos de origen de captura estaban disponibles.

RESULTADOS

Análisis histórico de las pesquerías

En el periodo 1970–2004 la flota de pesca ribereña de BLA arribó un total de 19,310 ton de recursos pesqueros (tabla 1). Destacan los tiburones (principalmente de las familias Alopiidae, Carcharhinidae, Cetorhinidae, Lamnidae, Sphyrnidae y Triakidae, así como la guitarra *Rhinobatos productus*, y el angelito *Squatina californica*), aportando en conjunto 16.2% de la producción total; el pepino de mar (*Istioteichopus fuscus*) aportando 10.4%; las cabrillas extranjera y arenera (*Paralabrax auroguttatus* y *P. maculatofasciatus*, respectivamente) 8.8%, el alga roja *Gracilariopsis lameneiformis* 8.8%, la baqueta (*Epinephelus acanthistius*) 7.4%, el jurel (*Seriola lalandi*) 7.2%, los lenguados (principalmente *Paralichthys californicus*) 4.8%, el pulpo (*Octopus* spp.) 3.3%, el cazón (*Mustelus* y *Galeorhinus*) 2.6%, y el “callo” de almeja voladora (*Argopecten ventricosus*) 2.5%. Estos recursos aportaron 72% de la captura total en el periodo mencionado. El resto de las capturas, incluidas dentro de la categoría “otras especies”, aportaron individualmente un máximo de 2.5%. La captura anual media fue de 643.7 ton, con un máximo de 1,260 ton (1997) y un mínimo de 22.2 ton (1972).

La tendencia general de las capturas presenta variaciones importantes (fig. 1). Aplicando como criterios los “picos de producción”, la serie histórica puede dividirse en tres periodos de aproximadamente diez años cada uno: 1970–1979, 1984–1994 y 1995–2004 (no se tienen registros de 1980–1983, ni para 1989). Extrapolando los volúmenes capturados a los años en que no se tienen registros, se presume una distribución de las capturas de 25.7% en

Tabla 1. Captura total por recurso, arribada en Bahía de los Ángeles de 1970–2004, e importancia relativa de cada recurso total y por fase histórica

Recurso	Captura total (kg)	Importancia relativa (%)			
		1970–2004	1970–1979	1980–1994	1995–2004
Tiburón	3,142,630	16.274	32.65	16.09	7.34
Pepino de mar	2,007,847	10.398	0.00	26.07	6.75
Alga seca	1,686,200	8.732	0.00	0.00	18.78
Baqueta	1,433,581	7.424	23.60	4.61	0.18
Jurel	1,394,833	7.223	1.56	9.21	9.16
Cabrilla	1,108,887	5.742	2.95	2.50	9.23
Lenguado	931,742	4.825	0.59	5.10	7.00
Otras especies	693,203	3.590	6.35	1.93	3.06
Pulpo	639,303	3.311	0.44	2.85	5.17
Cabrilla extranjera	598,151	3.098	0.20	1.27	5.79
Cazón	495,717	2.567	0.00	4.39	2.89
Almeja voladora	487,363	2.524	7.99	1.70	0.00
Blanco	484,208	2.507	0.77	1.79	3.89
Angelito	456,037	2.362	0.27	3.60	2.77
Lisa	450,219	2.331	1.09	2.32	3.03
Curvina	438,837	2.273	4.28	1.94	1.36
Sierra	376,402	1.949	0.49	4.84	1.02
Estrella de mar	307,035	1.590	6.18	0.00	0.01
Guitarra	282,078	1.461	0.07	0.72	2.68
Mantarraya	249,848	1.294	0.01	0.63	2.40
Mojarra	206,393	1.069	1.26	1.32	0.81
Mero	179,443	0.929	2.82	0.37	0.22
Cabezón (aguado)	120,150	0.622	1.29	0.61	0.26
Cochito	116,663	0.604	0.17	0.23	1.07
Calamar	109,272	0.566	0.86	0.04	0.72
Cabaicucho	101,640	0.526	1.28	0.37	0.20
Cangrejo	97,820	0.507	0.00	0.26	0.93
Ostión	94,576	0.490	0.00	1.27	0.29
Roncador	74,544	0.386	0.67	0.20	0.34
Langosta	73,361	0.380	0.00	0.10	0.76
Vieja	63,782	0.330	0.17	0.28	0.45
Almeja burra	61,392	0.318	0.10	0.98	0.04
Bacoco	59,316	0.307	0.53	0.29	0.20
Lopón	45,476	0.235	0.02	0.28	0.32
Conejo	42,916	0.222	0.00	0.72	0.05
Pargo	36,424	0.189	0.18	0.34	0.11

(Continúa)

Tabla 1. Captura total por recurso, arribada en Bahía de los Ángeles de 1970–2004, e importancia relativa de cada recurso total y por fase histórica

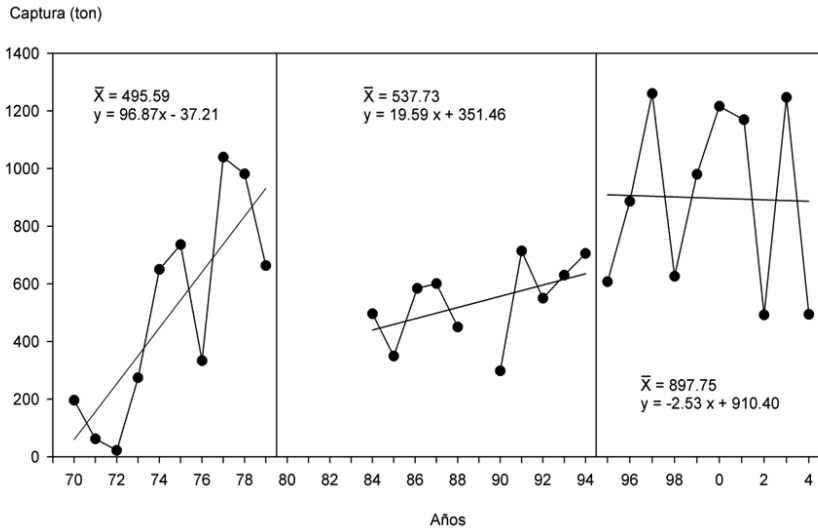
Recurso	Captura total (kg)	Importancia relativa (%)			
		1970–2004	1970–1979	1980–1994	1995–2004
Bocadulce	25,127	0.130	0.12	0.06	0.18
Huachinango	25,028	0.130	0.00	0.21	0.15
Chano	23,542	0.122	0.01	0.21	0.13
Rockot	17,407	0.090	0.26	0.05	0.02
Garropa	13,800	0.071	0.15	0.08	0.02
Caracho chino	13,015	0.067	0.23	0.00	0.02
Pámpano	11,228	0.058	0.07	0.03	0.07
Arepa	10,570	0.055	0.13	0.06	0.02
Barracuda	5,725	0.030	0.00	0.05	0.03
Bonito	4,911	0.025	0.08	0.00	0.01
Chopa	3,315	0.017	0.02	0.00	0.02
Palometa	3,144	0.016	0.06	0.00	0.00
Gata	2,205	0.011	0.00	0.00	0.02
Gavilán	2,135	0.011	0.00	0.01	0.02
Sardina	1,772	0.009	0.01	0.00	0.01
Perico	307	0.002	0.00	0.00	0.00
Cocinero	100	0.001	0.00	0.00	0.00
Barrilete	69	0.000	0.00	0.00	0.00

el primer periodo, 27.8% en el segundo y 46.5% en el tercero, este último que abarca hasta el presente. Esto significa que en los últimos diez años se capturó aproximadamente la mitad de todo lo capturado desde 1970.

El primer periodo se caracteriza por un nivel de producción relativamente bajo y con tendencia errática ascendente (fig. 1, parte izquierda). Los principales recursos en este periodo fueron los tiburones (33%), la baqueta (24%), la almeja voladora (8%), la estrella de mar (6%), la corvina golfina (*Cynoscion orthonopterus*, 4%), las cabrillas (3%), el mero (*Epinephelus itajara*, 3%), el jurel (2%), el cabezón (*Opisthognathus rhomaleus*, 1%), y el cabaycucho o totoaba (*Totoaba macdonaldi*, 1%) (fig. 2a). El resto de las especies aportó en conjunto 15% del total arribado.

El segundo periodo se caracteriza por una disminución en los volúmenes de captura, pero su tendencia es aún ascendente (fig. 1, centro). En este periodo se explotaron principalmente el pepino de mar (26%), los tiburones (16%), el jurel (9%), el lenguado (5%), la sierra (*Scomeromorus sierra*, 5%), la baqueta

Figura 1. Identificación de subperiodos y captura arribada en Bahía de los Ángeles durante el periodo 1970–2004



(5%), el cazón (4%), la cabrilla (4%), el angelito (4%), y el pulpo (3%, fig. 2b). El resto de las especies aportó en conjunto 19% del total arribado.

El tercer periodo presenta capturas con fluctuaciones muy marcadas y amplias, con indicios de una tendencia levemente descendente (fig. 1, parte derecha). Las mayores capturas se registraron en 1997, 2000, 2001 y 2003. Durante 2002 y 2004 se tuvieron capturas menores al promedio. Destacan en este periodo la captura del alga roja (19%), las cabrillas (15%), el jurel (9%), los tiburones (7%), el lenguado (7%), el pepino de mar (7%), el pulpo (5%), el blanco (*Caulolatilus princeps*, 4%), la lisa (*Mugil spp.*, 3%) y el cazón (3%) (fig. 2c). El resto aportó en conjunto 21% del total arribado.

En el primer periodo (década de 1970) los tiburones, la baqueta, el mero y la almeja voladora representaron 57% de la producción local. Sin embargo, estos cuatro recursos aportaron 47% de la captura en el segundo periodo, y solamente 14% en los últimos diez años. En los últimos tres años los arribos de tiburón fueron menores a 20 ton, muy por debajo del promedio histórico (105 ton), y tan solo 2.6 toneladas para 2004. La baqueta, el mero, la almeja voladora (fig. 2a), y más recientemente la garropa (*Mycteroperca spp.*), la almeja burra y el pepino de mar (fig. 2b), han seguido la misma trayectoria de

Figura 2a, b, c. Captura anual de los principales recursos pesqueros en Bahía de los Ángeles

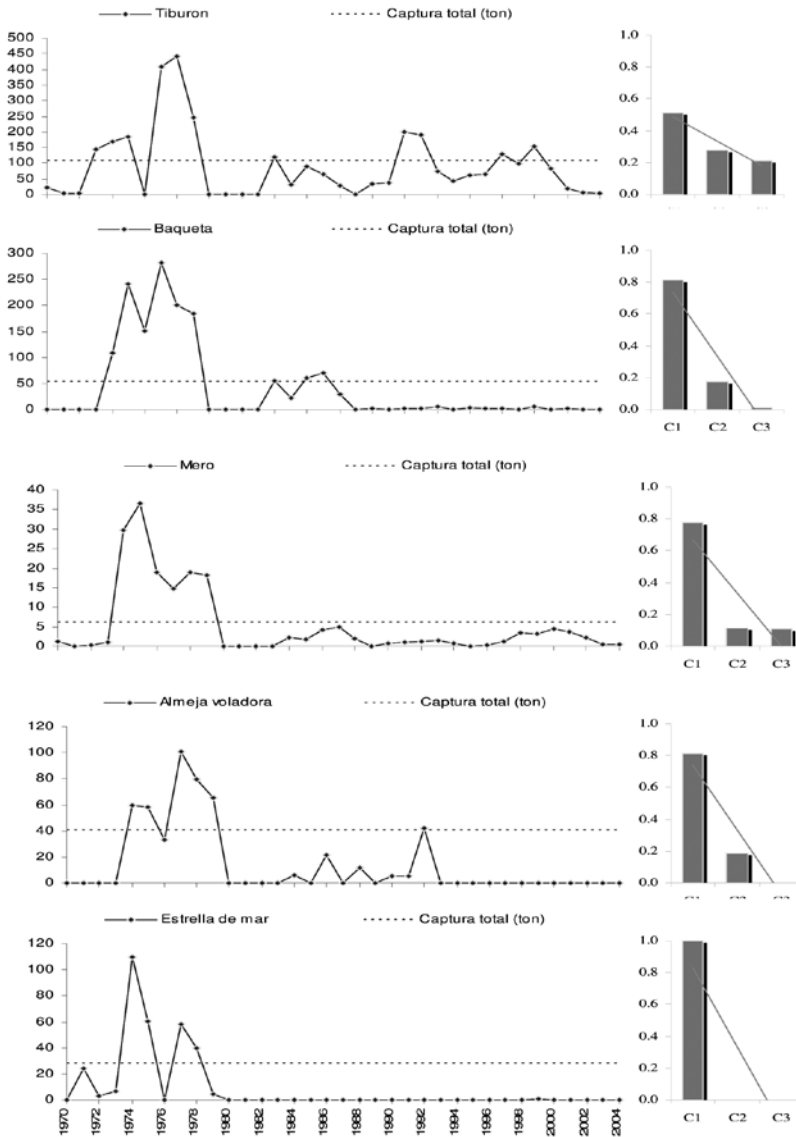
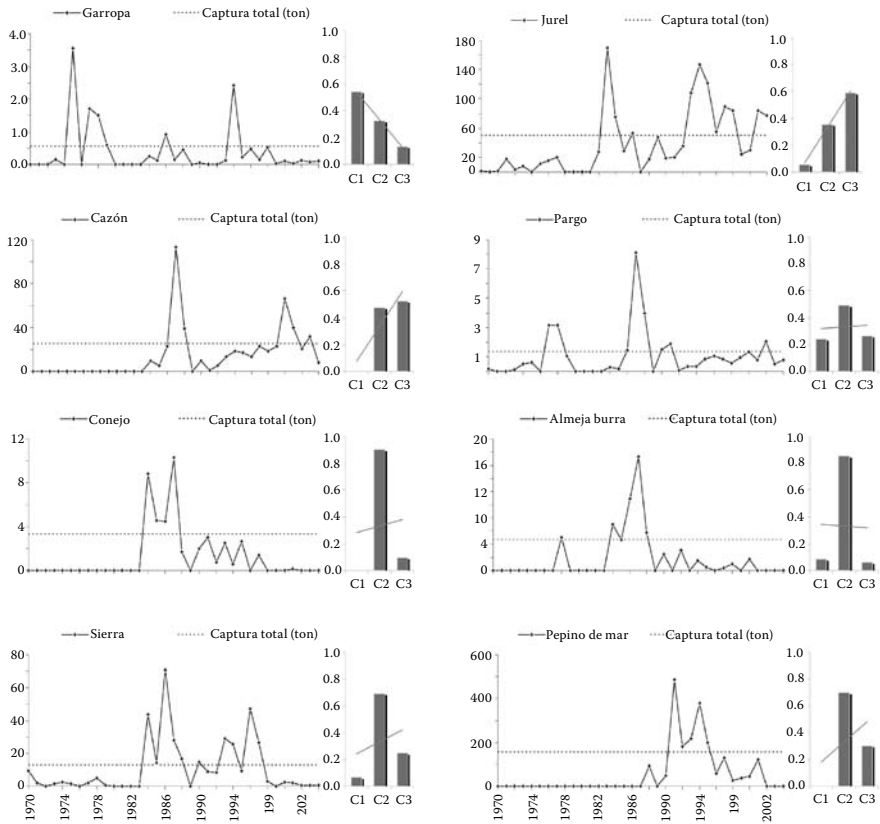
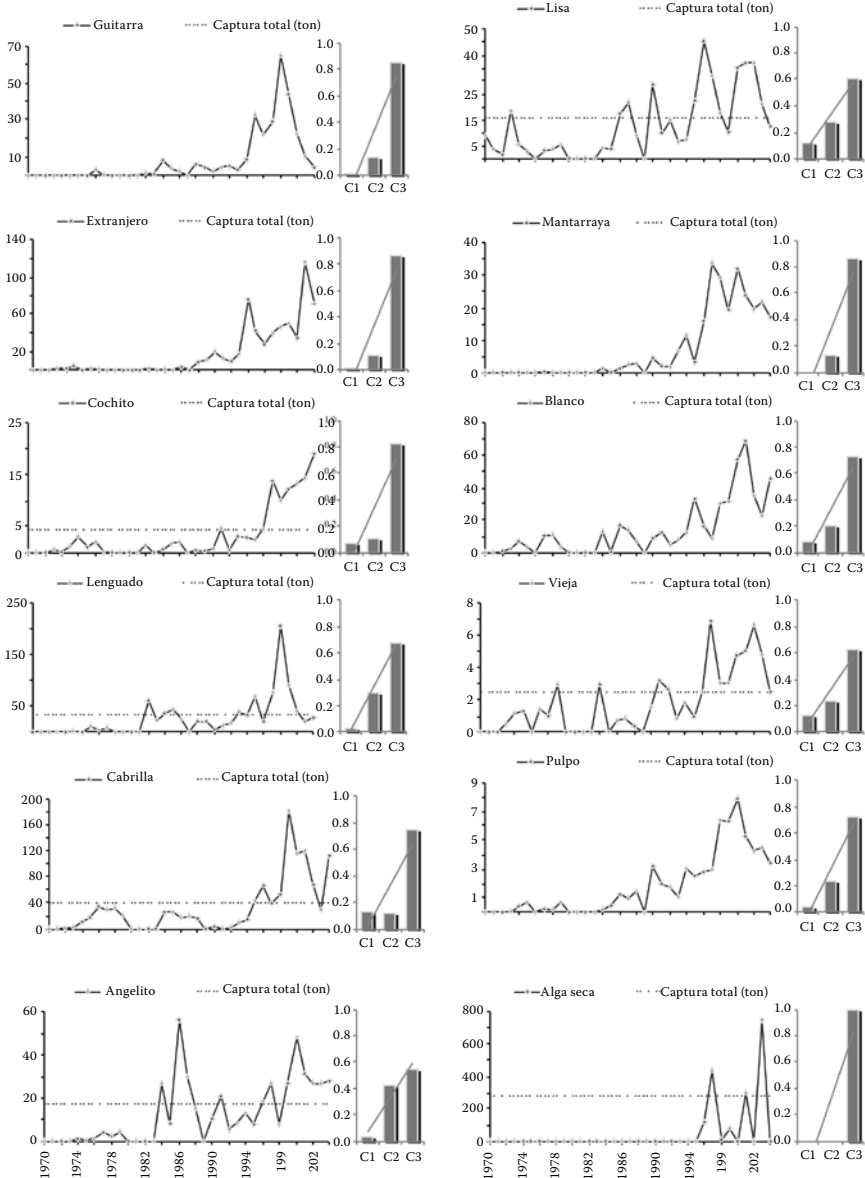


Figura 2a, b, c. Captura anual de los principales recursos pesqueros en Bahía de los Ángeles (*continúa*)



disminución, y aunque estas pesquerías sustentaron en el pasado el desarrollo económico pesquero de la localidad, los volúmenes de captura han disminuido considerablemente desde principio de las décadas de 1980 y 1990, y no se han incrementado desde entonces.

Figura 2a, b, c. Captura anual de los principales recursos pesqueros en Bahía de los Ángeles (continúa)



Estado actual de las pesquerías

Durante el período 2003–2004 las principales capturas fueron las del alga roja (42.9%), la cabrilla arenera (18.8%), la cabrilla extranjera (10.7%), el jurel (9.2%), el pulpo (4.5%), el angelito (3.1%), el lenguado (2.9%), el cazón (2.2%), la mantarraya (*Dasyatis*, 2.2%), la lisa (1.9%), el cochito (1.9%) y la guitarra (0.8%). El resto de las especies representaron sólo 1.6% de la captura total (tabla 2).

Tabla 2. Capturas arribadas en Bahía de los Ángeles durante el periodo 2003–2004 e importancia relativa

Nombre común	Nombre científico	Captura (kg)	Importancia (%)	Porcentaje acumulado
Alga seca	<i>Gracilariopsis lameneiformis</i>	750,000	43.08	43.08
Cabrilla extranjera	<i>Paralabrax auroguttatus</i>	187,125	10.75	53.83
Jurel	<i>Seriola lalandi</i>	160,975	9.25	63.07
Cabrilla arenera	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	142,009	8.16	71.23
Pulpo	<i>Octopus</i> spp.	79,176	4.55	75.78
Blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>	68,269	3.92	79.70
Angelito	<i>Squatina californica</i>	55,115	3.17	82.87
Lenguado	<i>Paralichtys californicus</i>	50,896	2.92	85.79
Cazón	<i>Mustelus</i> spp.	39,335	2.26	88.05
Mantarraya	<i>Dasyatis brevis</i>	38,952	2.24	90.29
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	33,880	1.95	92.23
Cochito	<i>Balistes polylepis</i>	33,440	1.92	94.15
Guitarra	<i>Rhinobathos productus</i>	14,678	0.84	95.00
Otras especies		29,657	1.70	96.70

El apéndice 1 presenta un sumario de las tallas y pesos de los principales recursos capturados en BLA en el período 2003–2004. En el apéndice 2 se presenta una síntesis de los parámetros estimados para estas pesquerías (se excluye la producción de alga roja), y en el apéndice 3 se presenta un comparativo de las relaciones entre las variables analizadas (captura, esfuerzo, y captura por unidad de registro). Estos apéndices tienen como objeto presentar un resumen de los resultados obtenidos sobre el estado general de cada uno de los recursos explotados, así como proporcionar información para estimar elementos de “riesgo-agotamiento” de los mismos.

A manera de ejemplo y para facilitar la comprensión, la utilidad y el uso de los indicadores, y de los análisis realizados, a continuación se describen en detalle el análisis de las pesquerías de cochito y guitarra, como recursos con tendencias divergentes. Las demás pesquerías analizadas se describen en forma condensada.

Cochito (*Balistes polylepis*)

El índice metabólico (b , exponente de la ecuación peso-longitud [$W = aL^b$]) del cochito presenta un valor de 1.79. Para la mayoría de la fauna íctica este índice oscila alrededor de 3.0 ± 0.5 . Este atributo tiene una relación directa con el crecimiento corporal del individuo (k), que para el cochito es de 0.27, y determina su longevidad. Estos resultados sugieren que la especie tiene una tasa de crecimiento media, con una longevidad (t_{∞}) de aproximadamente 21 años. Sin embargo, esta especie requiere 10 años para alcanzar la longitud asintótica (L_{∞}), que es de 572 mm. La especie se captura desde los 311 mm, longitud que se alcanza a menos de la mitad de la edad que puede alcanzar un individuo.

La biomasa (B_p) de cochito estimada para el área es de 2,200 toneladas. La tasa de mortalidad natural (M) es de 0.31, y la mortalidad por pesca (F) de 0.85; la relación entre ambas (F/M) es de 2.7, lo que indica que la mortalidad por pesca es 2.7 veces superior a la natural. Las correlaciones de esfuerzo, captura y CPUR en función del tiempo son positivas y significativas; es decir, la especie ha incrementado su importancia como recurso pesquero, y cada vez se captura en mayores volúmenes. Además, la correlación entre captura y CPUR es significativa, indicando una alta efectividad del arte y método de pesca.

Estos datos indican que si bien la biomasa de esta especie no ha sido reducida enormemente, se le puede considerar como sobrepresionada por la actividad pesquera; definiéndose como “sobrepresionada” aquella especie cuyos niveles de mortalidad por pesca han superado la mortalidad natural.

Guitarra (*Rhinobatos productus*)

El índice metabólico de la guitarra presenta un valor de 2.76, y un índice de crecimiento anual (k) de 0.189. Lo anterior indica que esta especie presenta

una tasa de crecimiento alta, con una longevidad (t_{∞}) aproximada de 33 años. La longitud asintótica (L_{∞}) es de 1064 mm, y la alcanza a los 15 años. Se recluta al arte y zona de pesca a los 727 mm, lo que corresponde a más de la mitad de la edad de los individuos.

La biomasa (B_0) estimada para la guitarra en esta región es de 4,050 toneladas. La tasa de mortalidad natural (M) es de 0.26, y por pesca (F) es de 0.05. La relación entre ambas mortalidades (F/M) es de 0.2. Existe una correlación significativa entre el esfuerzo, la captura y la CPUR con el tiempo. Se considera esta especie como no sobrepresionada, ya que el crecimiento es alto, la biomasa de la especie no ha sido reducida considerablemente, y la probabilidad de que esto suceda es baja. Se puede suponer que esta pesquería no ha alcanzado su límite potencial. Se define como especie “no sobrepresionada” aquella cuya mortalidad por pesca se encuentra por debajo de la mortalidad natural.

El cochito y la guitarra se han convertido en recursos pesqueros importantes en BLA. Según la descripción anterior, ninguno de estos recursos presenta signos de sobrepesca, y en ambos casos todavía se capturan edades tardías. No obstante, es importante señalar que las tendencias en la captura pueden sugerir lo contrario (fig. 2c): mientras que las capturas de cochito continúan en aumento, las capturas de guitarra han disminuido drásticamente. Los datos sugieren que la tendencia del cochito se deriva de la elevada presión de pesca a la que se encuentra sometida la especie, mientras que la baja en las capturas de guitarra se debe a la disminución en el esfuerzo de captura sobre recurso, y no debido a la sobrepesca.

Cabrilla extranjera (*Paralabrax auroguttatus*)

La cabrilla extranjera es un pez demersal que habita fondos rocosos. Se pesca entre 18 y 135 m de profundidad utilizando vara, línea de mano y trampas, prácticamente todo el año. El período de mayor captura se extiende entre marzo y mayo, lo que coincide con la época y agregaciones de reproducción. Esta especie es explotada por la flota de pesca ribereña e, incipientemente, por la flota de pesca deportiva de BLA. Alcanza un precio medio en playa de \$7 pesos por kg, y se comercializa a nivel local y nacional.

Es una especie con una tasa de crecimiento alta ($b = 2.79$, $k = 0.332$), y de tamaño y longevidad medios (512 mm, 18 años). Los individuos que más se

capturan pertenecen a tallas mayores a 314 mm. La mortalidad por pesca es 1.3 veces mayor que la natural. Las correlaciones del esfuerzo, captura y CPUR con el tiempo son positivas, demostrando que la importancia de esta especie se ha incrementado en la región. La correlación entre la captura y la CPUR es significativa, indicando una alta efectividad del arte y método de pesca.

El análisis de estas variables no sugiere problemas en el corto plazo, pero se evidencia que este recurso comienza a ser presionado. Esta pesquería no se encuentra regulada, y además es un recurso que forma parte de la fauna de acompañamiento de otras pesquerías, probablemente de las del blanco y del cochito.

Jurel (*Seriola lalandi*)

El jurel es una especie pelágica. Se concentra en grandes cardúmenes, desde la costa hasta bajos profundos. Se alimenta de peces, calamares y crustáceos pequeños. Las artes de pesca utilizadas para su captura son el trasmallo de 4 a 6½ pulgadas de luz de malla, y línea de mano. El método de pesca es lance de tendido longitudinal, lance de fondo y encierro. Se explota en dos periodos definidos: de mayo a junio, y durante un corto lapso en el mes de noviembre, que supera la captura media. Este recurso es explotado por las flotas de pesca ribereña y deportiva. El precio medio en playa para la captura comercial es de \$7 pesos por kg, y su comercialización es local, regional y nacional.

Presenta una tasa de crecimiento media ($b = 1.95$, $k = 0.202$), y gran tamaño y longevidad (844 mm, 29 años). Se comienza a capturar desde los 543 mm. La mortalidad por pesca es 1.4 veces mayor que la natural. Las correlaciones del esfuerzo, captura y CPUR en función del tiempo muestran que la pesca de este recurso va en descenso, aún cuando el arte y método de pesca son efectivos (captura y CPUR correlacionados significativamente). Se puede considerar un recurso sobrepresionado.

Pulpo (*Octopus* spp.)

El recurso pulpo, que incluye varias especies del género *Octopus*, se encuentra relacionado con ecotonos entre los sustratos rocosos y los fondos arenosos. Durante los meses de abril a junio el pulpo presenta comportamiento

de cortejo, previo al apareamiento, el cual incluye la custodia de los huevos durante junio a agosto. Se pesca principalmente en aguas someras, pero su captura se lleva a cabo hasta los 40 m de profundidad. La captura se realiza manualmente utilizando ganchos y, en ocasiones, solución clorada, y empleando equipo de buceo semiautónomo tipo "hooka". Se pesca todo el año, y la mayor producción ocurre de mayo a julio. El precio medio en playa es de \$20–30 pesos por kg, y su mercado es regional y nacional.

En el momento de preparación de este reporte, la investigación sobre aspectos biométricos para la evaluación de este recurso se encontraba en proceso. No obstante, evaluaciones preliminares señalan que el esfuerzo presenta una tendencia creciente y proporcional a la captura, lo que indica que es una pesquería en desarrollo. La correlación entre la captura y la CPUR es significativa, lo que indica una alta efectividad del arte y método de pesca, así como la necesidad de establecer lineamientos que permitan evitar escenarios de sobrepesca.

Blanco (*Caulolatilus princeps*)

El blanco es un pez demersal asociado a hábitats arrecifales rocosos. Se pesca entre 18 y 140 m de profundidad. Para su captura se utilizan principalmente trampas rectangulares de alambre. Este recurso es explotado todo el año, con capturas máximas de julio a septiembre. Forma parte de la fauna de acompañamiento de las cabrillas y el cochito. Su precio medio en playa es de \$7 pesos por kg, y se comercializa entero en el mercado regional y nacional. Presenta una tasa de crecimiento media ($b = 2.05$, $k = 0.316$), una longitud máxima de 515 mm y una longevidad de 18 años. Se captura a partir de los 331 mm, lo que representa la pesca de individuos menores a la mitad de la edad máxima. La mortalidad por pesca es 1.3 veces mayor que la natural. Las correlaciones del esfuerzo, la captura y la CPUR en función del tiempo son variables: para el esfuerzo es positiva con el CPUR, pero negativa con la captura, lo que indica una serie de desajustes en la pesquería, evidenciados por una tendencia declinante en las capturas. Estos indicadores sugieren que la pesquería ha rebasado el nivel máximo de explotación, comenzando a evidenciarse efectos de sobrepesca.

Angelito (*Squatina californica*)

El angelito es una especie asociada al ecotono entre habitats rocosos y arenosos. Es capturada sobre fondos blandos por las pangas de pesca ribereña (o flota menor) y los barcos de mediana altura (o flota mayor), mediante trasmallo de 6½, 8 y 10 pulgadas de luz de malla. El método de pesca es lance de tendido longitudinal de fondo. Se pesca a una profundidad de 50 a 100 m en los meses de noviembre a junio, y hasta 270 m de julio a noviembre. El periodo de mayor captura es de enero a marzo. El precio medio en playa es de \$9 pesos por kg, eviscerado, y su mercado es regional y nacional.

No se cuenta con datos biométricos para la especie; sin embargo, su captura muestra una tendencia positiva, incrementándose con respecto al tiempo. Aunque la pesquería no está bien definida, el esfuerzo pesquero también va en aumento, lo que sugiere la necesidad de efectuar registros biométricos para evaluar este recurso.

Lenguado (*Paralichtys californicus*)

El lenguado es una especie bentónico-demersal que habita fondos arenosos hasta los 90 m de profundidad. Realiza migraciones reproductivas hacia sitios rocosos con cobertura de sargazo durante los meses de enero a julio. Durante esta etapa se captura utilizando trasmallo de 6½ y 8 pulgadas de luz de malla, tendido longitudinalmente en lance de fondo. Se pesca dentro de las bahías a profundidades de 30–40 m, de enero a abril. En sitios alejados de la costa se realizan tendidos a profundidades de hasta 100 m. Es capturado por las flotas menor y mayor, con las mayores capturas durante marzo y abril. El precio medio en playa es de \$18 pesos por kg, y se comercializa en los mercados nacional e internacional.

Es una especie con una tasa de crecimiento baja ($b = 1.58$, $k = 0.172$), y de tamaño medio (515 mm) en esta localidad, pero de longevidad elevada (33 años). Los individuos se capturan a partir de los 416 mm (talla menor a la alcanzada a la mitad de su edad máxima). La mortalidad por pesca es 1.7 veces mayor que la natural. Las correlaciones del esfuerzo, captura y CPUR con el tiempo son positivas, pero no todas significativas, indicando el desarrollo, madurez y tecnificación de esta pesquería. La elevada longevidad, la mortali-

dad por pesca, y las características de la pesquería sugieren que este recurso esta siendo sobreexplotado.

Cazón (*Mustelus* spp.)

Se denomina “cazón” indistintamente a tres especies de tiburón: *Mustelus henlei*, *M. lumulatus* y *M. californicus*. Estas especies se encuentran en aguas costeras, oceánicas, y bahías someras. Se alimentan de cangrejos, camarones, calamares, poliquetos y pequeños peces. El arte de pesca utilizado para su captura es el trasmallo de 4 a 6½ pulgadas de luz de malla. La flota menor y mayor los captura entre abril y octubre, con tendidos longitudinales a profundidades entre 50 y 180 m. Las mayores capturas se registran de mayo a julio. El precio medio en playa es de \$10 pesos por kg, y se comercializa a nivel local y nacional

La similitud biológica entre estas especies permite agruparlas para efectuar una evaluación biométrica inicial. Así considerado, el “cazón” tiene una tasa de crecimiento alta ($b = 3.04$, $k = 0.217$), con una longevidad de 29 años y una talla máxima de 882 mm. Se comienza a capturar desde los 643 mm, y la mortalidad por pesca es casi el doble de la natural ($F/M=1.9$). La estacionalidad de la pesquería permite suponer que ésta está condicionada por la disponibilidad del recurso. Las correlaciones del esfuerzo, captura y CPUR con relación al tiempo son mixtas (la correlación con la captura es positiva, y es negativa con el CPUR), indicando una tendencia hacia un mayor esfuerzo pesquero, pero con menores volúmenes de captura. Se estima que la pesquería no se ha tecnificado, pero posiblemente se están alcanzado niveles de sobreexplotación.

Mantarrayas

La especie objetivo de esta pesquería es la mantarraya arenera (*Dasyatis brevis*), aunque la pesquería también incide sobre la mantarraya mariposa (*Gymnura marmorata*), y la mantarraya gavilán (*Myliobatis californica*). Las tres especies habitan fondos arenosos y lodosos de bahías y playas, desde pocos metros de la superficie hasta 90 m de profundidad, donde se alimentan de crustáceos y peces pequeños. Se capturan con trasmallo de 6½ y 8 pulgadas de luz de malla, y forman parte de la fauna de acompañamiento

de la guitarra. Las flotas menor y mayor las capturan utilizando tendidos longitudinales durante todo el año, aunque los meses de mayor captura se presentan de mayo a agosto. El precio medio en playa es de \$6 pesos por kg, y su mercado es local, regional y nacional.

Los datos biométricos analizados corresponden a la mantarraya arenera. Esta especie tiene una tasa de crecimiento alta ($b = 2.92$, $k = 0.230$), con una longitud máxima de 781 mm y una longevidad de 27 años. Los individuos se capturan con tallas mayores a 643 mm, lo que representa individuos de edad superior a los 15 años. La mortalidad por pesca representa la mitad de la natural ($F = 0.6$). Las correlaciones de esfuerzo y captura en función al tiempo son positivas y consistentes, mientras que la CPUR disminuye en función del tiempo. Estos indicadores sugieren que esta pesquería ha llegado a su máxima capacidad por lo que, de no ser regulada inmediatamente, presentará efectos de sobrepesca en corto plazo.

Lisa (*Mugil* spp.)

La lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*) habita fondos rocosos y arenosos, desde la superficie hasta los 135 metros de profundidad. Se alimenta de zooplankton, organismos bentónicos, detritos y algas. El arte de pesca utilizado para su captura es el trasmallo de 4 a 6 ½ pulgadas de luz de malla. El método de pesca corresponde al encierro. El precio medio en playa es de \$7 pesos por kg entero, y su mercado es regional y nacional.

Mugil cephalus presenta una tasa de crecimiento media ($b = 1.46$, $k = 0.247$), con individuos relativamente pequeños, de 627 mm de longitud máxima y una longevidad de 22 años. Se captura a partir de los 400 mm, lo que indica que la pesca incide sobre individuos grandes. No ha sido posible estimar la mortalidad por pesca. Las correlaciones del esfuerzo, captura y CPUR en función al tiempo son positivas, aunque poco significativas, lo que sugiere que esta pesquería se encuentra en desarrollo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis de las estadísticas pesqueras de BLA en las últimas tres décadas permite describir los cambios en la actividad pesquera una vez que los efec-

tos de sobrepesca se han presentado, y aporta evidencias sobre el declive de algunas pesquerías importantes.

Las altas tasas de extracción y la adopción de artes de pesca más eficientes (redes de malla, arrastre y palangres) han modificado las pesquerías, con cambios importantes en los volúmenes de captura de los recursos pesqueros de la región. La actividad pesquera en BLA ha seguido la misma tendencia que en otras regiones del Golfo de California (Sala *et al.* 2004), donde las pesquerías de depredadores tope (tiburones, baqueta, mero, garropa) han disminuido considerablemente, siendo sustituidas por especies de menor tamaño y niveles tróficos más bajos (herbívoros). Además, el agotamiento de especies de gran tamaño y valor ha motivado que el esfuerzo se oriente a una cantidad mayor de recursos pesqueros, pero de menor tamaño y valor comercial.

Aunque se siguen pescando tiburones, las especies que se capturan en la actualidad son distintas a las capturadas en la década de 1970. Las especies de gran tamaño de las familias Carcharhinidae (tintoreras), Lamnidae (tiburón peregrino) y Sphyrnidae (cornudas), capturadas durante el primer período, fueron sustituidas en las capturas del segundo período por especies más pequeñas, por ejemplo, de la familia Squalidae (tiburón perro) y del género *Mustelus* ("cazón"). Sin embargo, aún estas pesquerías están siendo reemplazadas en la actualidad (tercer periodo) por otros elasmobranquios (la mantarraya, la guitarra y el angelito) más pequeños y de niveles tróficos menores.

Los serránidos han presentado la misma tendencia descendente. Siguiendo un esquema similar al de los elasmobranquios, las pesquerías de baqueta (*Epinephelus acanthistius*) y de mero (*E. itajara*), especies de gran tamaño y valor de mercado, fueron importantes recursos hasta principios de la década de 1980. En el segundo periodo pesquero, las capturas de serránidos estuvieron representadas por especies medianas, del género *Mycteroperca*, incluidas en el recurso "garropa" (*M. xenarcha*, *M. prionura* y *M. jordani*). En la actualidad, los serránidos capturados en la región pertenecen mayormente al género *Paralabrax* (*P. maculatofasciatus*, cabrilla arenera, y *P. auroguttatus*, cabrilla extranjera), que integra especies de menor tamaño y valor de mercado. Esta sucesión de géneros refleja también un descenso en el nivel trófico de las capturas de serránidos: depredadores tope (*Epinephelus*), carnívoros primarios (*Mycteroperca*), y carnívoros secundarios (*Paralabrax*). Algunas de estas especies (*E. itajara* y *M. jordani*)

ya han sido declaradas como amenazadas por la actividad pesquera (Morris *et al.* 2000, Musik *et al.* 2000).

Paradójicamente, pese a la disminución de las tallas, nivel trófico y valor de mercado de las especies capturadas, las pesquerías actuales mantienen el crecimiento de la producción pesquera de BLA. De las 11 pesquerías que se evaluaron a través de datos biométricos y/o esfuerzo de captura, dos se encuentran sobrexplotadas (lenguado y blanco), cuatro se encuentran sobrepresionadas, y cinco no muestran aún signos de sobre explotación. De estas últimas, solamente el pulpo tiene un valor comercial importante en los mercados nacional e internacional. Si bien los porcentajes de estas pesquerías difieren del patrón a nivel nacional (deterioradas, máximo rendimiento y con potencial de desarrollo), es importante señalar que aún cuando sus indicadores no revelan problemas importantes, las relaciones entre las tasas de mortalidad natural y por pesca sugieren la necesidad de mantener enfoques precautorios para la administración de estas pesquerías. De no ser así, la creciente actividad pesquera sobre edades tempranas desequilibrará la estructura poblacional y su capacidad de repoblación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los pescadores, buzos comerciales, guías de pesca deportiva y permisionarios de BLA, a la Subdelegación de Pesca de SAGARPA en Baja California, y al Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, por facilitar la generación y/o consulta de la información utilizada en esta investigación. Los resultados presentados fueron obtenidos como parte de las investigaciones realizadas por el Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable de Pronatura Noroeste AC en BLA, financiado por las fundaciones David and Lucile Packard Foundation, Sandler Family Supporting Foundation, Marisla Foundation, International Community Foundation y National Fish and Wildlife Foundation.

Resumen

Este capítulo describe aspectos básicos de la explotación histórica de los recursos pesqueros en Bahía de los Ángeles, definiendo y caracterizando los distintos

periodos de la actividad pesquera en esta localidad a partir del análisis de los cambios en el volumen de las capturas. Además, se presenta una caracterización de las pesquerías en el presente mediante la descripción de las artes y métodos de pesca, los períodos de captura, los indicadores biométricos y el estado poblacional de los principales recursos, estimado por medio del análisis de los niveles de mortalidad natural y por pesca. Esta información está basada en los registros oficiales de la producción pesquera para esta localidad para el periodo 1970–2004, y en muestreos biométricos de la captura arribada de 2003–2004. En conjunto, los datos y análisis presentados esbozan una descripción del estado actual de los principales recursos pesqueros de la región, útiles tanto para la toma de decisiones en el presente como para futuras evaluaciones.

Abstract

This chapter describes basic aspects of the historical exploitation of fishery resources in Bahía de los Ángeles. The distinct periods of fishery activity in this location are defined and characterized by means of an analysis of the changes recorded in catch volume. In addition, a characterization of the ongoing fisheries is provided encompassing descriptions of the fishing gear and methods, fishing seasons, biometric indicators and an assessment of the population status of principal species. Estimations of the levels of the natural and fishing mortalities are also presented. This information is based on the official records of fishery production in this location from 1970-2004, in addition to biometric samples of the catches obtained from 2003-2004. Data and analyses presented herein provide an accurate description of the actual status of the principal fishery resources in the region, useful both in the current decision making process and for future evaluations.

REFERENCIAS

- Bhattacharya CG. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics* 23: 115–135.
- Beverton RJH y Holt S. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in cath sampling. Rapp. P.- V.Réun. *Cons. Int. Explor. Mer.* 140: 67–83.

- CONAPESCA (Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura). 2003. *Anuario estadístico de pesca*. México, DF.
- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R, Paruelo J, Raskin R, Sutton P, van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- Hernández A, Kempton W. 2003. Changes in fisheries management in Mexico: Effects of increasing scientific input and public participation. *Ocean Coast. Manage.* 46: 507–526.
- INP (Instituto Nacional de la Pesca). 2000. *Sustentabilidad y pesca responsable en México; evaluación y manejo*. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, DF.
- Jackson JBC, Kirby MX, Berger WH, Bjorndal KA, Botsford LW, Bourque JJ, Bradbury RH, Cooke R, Erlandson J, Estes JA, Hughes TP, Kidwell S, Lange CB, Lenihan HS, Pandolfi JM, Peterson CH, Steneck RS, Tegner MJ, Warner RR. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293: 629–638.
- McGoodwin JR. 1979. The decline of Mexico's Pacific inshore fisheries. *Oceanus* 22(2): 51–59.
- McGoodwin JR. 1990. *Crisis in the world's fisheries. People, problems, and policies*. Stanford University Press. Stanford, California, 235 pp.
- Morris AV, Roberts CM, Hawkins JP. 2000. The threatened status of groupers (Epinephelidae). *Biodivers. Conserv.* 9: 919–942.
- Musick JA, Harbin MM, Berkeley S, Burgess GH, Eklund AM, Findley L, Gilmore RG, Golden JT, Ha DS, Huntsman GR, McGovern JC, Parker SJ, Poss SG, Sala E, Schmidt TW, Sedberry GR, Weeks H, Wright SG. 2000. Marine, estuarine and diadromus fish stocks at risk of extinction in North America (exclusive of Pacific salmonids). *Fisheries* 25(11): 6–30.
- Pauly D. 1980a. On the Interrelationships between natural temperature in 175 fish stock. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 39 (3) : 175–192
- Pauly D. 1980b. *A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stock*. FAO. Fish. Circ. No. 729, 54pp.
- Pauly D. 1983. *Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. FAO Doc. Tec. Pesca. N° 234, 49 pp.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* No. 191, 382 pp.
- Sáenz-Arroyo A, Roberts CM, Torre J, Cariño-Olvera M. 2005a. Fishers' anecdotes, na-

- turalists' observations and grey reports to reassess marine species at risk: the case of the Gulf grouper in Gulf of California, México. *Fish Fish.* 6: 121–133.
- Sáenz-Arroyo A, Roberts C, Torre J, Cariño-Olvera M, Enríquez-Andrade R. 2005b. Rapidly shifting environmental baselines among fishers of the Gulf of California. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.* 272: 1957–1962.
- Sala E, Aburto-Oropeza O, Reza M, Paredes G, López-Lemus L. 2004. Fishing down coastal food webs in the Gulf of California. *Fisheries* 29: 19–25.
- Sparre P, Venema SC. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales; Parte 1: Manual. FAO documento técnico de pesca, 306/1, 403 pp.
- von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.* 10: 181–213.

Apéndice 1. Tallas y pesos de especies objetivo de las pesquerías de Bahía de los Ángeles (2003–2004)

Estadígrafo	Cabrilla extranjera		Cabrilla arenera		Jurel		Blanco	
	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)
n	400	400	391	391	75	75	145	145
Promedio	342	619	312	480	606	2493	375	733
Desviación estándar	49	321	40	178	146	1608	53	354
Coefficiente de variación	0.14	0.52	0.13	0.37	0.24	0.64	0.14	0.48
Mínimo	250	100	212	100	360	750	290	90
Máximo	547	2675	548	1800	954	7190	571	2640
Mediana	335	550	306	450	574	1910	368	645
Moda	290	500	280	500	590	1500	370	500

n	Angelito		Lenguado		Cazón		Mantarraya	
	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)
n	47	47	567	567	75	75	175	175
Promedio	810	5034	450	1335	735	1459	581	3797
Desviación estándar	132	1506	113	1439	157	604	148	3741
Coefficiente de variación	0.16	0.3	0.25	1.08	0.21	0.41	0.25	0.99
Mínimo	470	910	220	180	410	375	319	550
Máximo	945	7385	980	10550	1550	4000	1270	35000
Mediana	858	5370	427	985	710	1320	550	2810
Moda	885	3800	380	1000	690	1225	550	2200

(Continúa)

Apéndice 1. Tallas y pesos de especies objetivo de las pesquerías de Bahía de los Ángeles (2003–2004)

Estadístico	Lisa		Cochito		Guitarra	
	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)	Talla (mm)	Peso (gr)
n	275	275	204	204	117	117
Promedio	410	831	361	833	676	1672
Desviación estándar	47	263	60	376	111	1059
Coefficiente de variación	0.12	0.32	0.17	0.45	0.16	0.63
Mínimo	254	100	222	100	345	520
Máximo	570	2115	520	1895	985	5305
Mediana	410	795	360	758	671	1330
Moda	430	700	350	500	700	1200

Apéndice 2. Parámetros biométricos de los principales recursos pesqueros de Bahía de los Ángeles (2003–2004)

	Cabrilla	Jurel	Blanco	Lenguado	Cazón	Mantarraya	Lisa	Cochito	Guitarra
Biometría y Biología									
a (intersección)	0.000132	0.014310	0.005823	0.291548	0.000002	0.000072	0.220416	0.035182	0.000021
b (pendiente)	2.79	1.95	2.05	1.58	3.04	2.92	1.46	1.79	2.77
r (correlación)		0.648	0.432	0.010		0.750			0.884
L_{∞} (longitud máxima)	512	844	515	1000	882	781	627	572	1084
k (parámetro anual de curvatura)	0.332	0.202	0.316	0.172	0.217	0.23	0.247	0.273	0.189
to (longitud teórica)	-0.1	-0.1	-0.1	-0.134	-0.1	-0.1	-0.125	-0.104	-0.1
Factor de condición (promedio)	0.00571	0.0017	0.0029		0.000279	0.00496	0.003091	0.00421	0.00048
Longevidad aproximada (años)	18	29	18	33	29	27	22	21	33
Longitud asintótica (años)	8	16	7	18	15	15	12	10	15
Estimados biodinámicos									
M/k	1.105	2.22	2.44	1.151	1.011	2.21	2.347	1.146	2.07
L50 (mm)	314	543	331	418	643	494	404	311	727
L50/ L_{∞}	0.61	0.64	0.64	0.42	0.73	0.63	0.64	0.54	0.67
Gamma (mm)	100	150	150	200	100	150	150	150	200
Z (mortalidad total)	0.85	0.55	0.7	0.54	0.7	0.4		1.17	0.31
M (mortalidad natural)	0.367	0.231	0.31	0.198	0.239	0.257	0.266	0.313	0.26
F (mortalidad por pesca)	0.483	0.319	0.39	0.342	0.461	0.143		0.857	0.05
Cociente de mortalidad (F/M)	1.3	1.4	1.3	1.7	1.9	0.6	0.0	2.7	0.2
Análisis de población virtual									
Bt (biomasa en ton)	3,368	7,549	10,582	4,508	1,875	3,065	7,549	2,287	4,050
Nt (no. de organismos calculados)	3,484,813	1,658,308	9,213,148	1,616,229	179,353	262,423	1,658,308	3,884,490	131,63
Nt (no. de organismos capturados)	13,676			8,244	28,755		7,700	3,607	

Apéndice 3. Correlaciones de variables pesqueras en el tiempo con el esfuerzo, captura y captura por unidad de registro (CPUR) para los principales recursos de Bahía de los Ángeles (2003-2004)

Cabrilla extranjera				Jurel			
Variable	Tiempo	F (Nr)	C	Variable	Tiempo	F (Nr)	C
F (Nr)	0.44			F (Nr)	0.27		
C	0.79	0.77		C	0.23	0.75	
CPUR	0.86	0.34	0.81	CPUR	0.13	0.31	0.85
Blanco				Angelito			
Variable	Tiempo	F (Nr)	C	Variable	Tiempo	F (Nr)	C
F (Nr)	0.75			F (Nr)	0.74		
C	-0.36	0.18		C	0.59	0.86	
CPUR	-0.64	-0.21	0.92	CPUR	0.01	0.16	0.6
Cazón				Mantarraya			
Variable	Tiempo	F (Nr)	C	Variable	Tiempo	F (Nr)	C
F (Nr)	0.61			F (Nr)	0.67		
C	0.34	0.85		C	0.75	0.69	
CPUR	-0.14	0.19	0.65	CPUR	0.36	0.05	0.071
Cochito				Guitarra			
Variable	Tiempo	F (Nr)	C	Variable	Tiempo	F (Nr)	C
F (Nr)	0.62			F (Nr)	6.1		
C	0.75	0.81		C	0.76	0.9	
CPUR	0.55	0.3	0.76	CPUR	0.83	0.7	0.9
Pulpo				Lisa			
Variable	Tiempo	F (Nr)	C	Variable	Tiempo	F (Nr)	C
F (Nr)	0.8			F (Nr)	0.61		
C	0.8	0.89		C	0.45	0.89	
CPUR	0.28	0.3	0.6	CPUR	0	0.42	0.72
Lenguado							
Variable	Tiempo	F (Nr)	C				
F (Nr)	0.42						
C	0.56	0.64					
CPUR	0.56	0.44	0.94				