

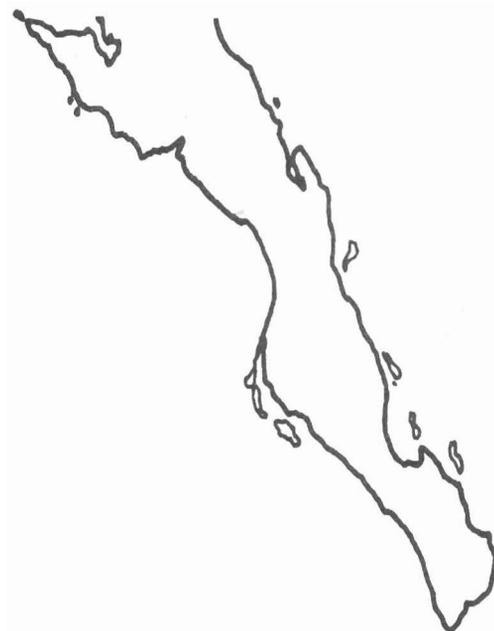


SEMARNAP

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES Y PESCA**

**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
Centro Regional de Investigación Pesquera
La Paz**

**BOLETIN
PESQUERO**



Nº 6

**La Paz, B.C.S., México
Septiembre de 1997.**



DIRECTORIO

M. en C. JULIA CARABIAS LILLO

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA

DR. ANTONIO J. DIAZ DE LEON CORRAL

PRESIDENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

ING. JOSE DE JESUS GALLO RAMIREZ

DIRECTOR DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA LA PAZ

M. en C. MARIA GEORGINA GLUYAS MILLAN

SUBDIRECTOR DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA LA PAZ

REVISION:

M. en C. MARIA GEORGINA GLUYAS MILLAN

EDICION:

C. CARLOS ERNESTO CASTRO AGUIRRE

Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz

Carretera a Pichilingue Km. 1 s/n. La Paz. B. C. S., México

C.P. 23020

Tel. (91-112) 2-13-67, 5-16-23

Fax. 3-01-22

E.mail: criplp@balandra.uabes.mx

CONTENIDO

	PAG
DESCRIPCIÓN DEL SÍNDROME DE DESHIDRATACIÓN O DETERIORO EN LAS POBLACIONES DE ABULÓN <i>Haliotis spp.</i> EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR. José Remedios Turrubiates Morales	1
RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA PESCA DEPORTIVA DE PECES DE PICO EN BAJA CALIFORNIA SUR. DURANTE 1996 Alexander Klett Traulsen., Sara Castro González. y Raúl Zamarrón Daniels	4

DESCRIPCIÓN DEL SÍNDROME DE DESHIDRATACIÓN O DETERIORO EN LAS POBLACIONES DE ABULÓN *Haliotis spp.* EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR.

José Remedios Turrubiates Morales

RESUMEN

Se reporta la presencia del Síndrome de Deterioro o Deshidratación en diferentes especies de abulón a lo largo de la costa Noroccidental de Baja California Sur y se señalan los síntomas clínicos de esta enfermedad.

INTRODUCCION

A la alteración en algunos abulones con una reducción notable del pie en relación al tamaño de la concha se ha denominado Síndrome de Deshidratación o Deterioro y se ha observado en poblaciones de abulón negro *Haliotis cracherodii* en le Cañón del Diablo en California, E.U.A. (Steinbeck *et al.* 1992), y en las Islas Channel en California, en las cuales a causado importantes mortalidades en masa (Haaker *et al.* 1992); asimismo, en poblaciones de abulón chino *H. sorensenii* entre Punta Baja y Punta San Antonio, B.C., México (Valles 1993¹) y en la región noroccidental de Baja California Sur, México. (Turrubiates 1996). Los estudios en esas localidades han fracasado en demostrar el agente causal de esta enfermedad; sin embargo se le atribuye a una serie de factores como son: el alimento, temperaturas elevadas y la presencia de protozoarios del tipo de los coccidios en el riñón del abulón.

Las enfermedades del abulón a menudo también son causadas por microorganismos, se tienen registros que indican, que la bacteria *Vibrio alginolyticus* a causado la muerte a organismos juveniles de abulón rojo *H. rufescens* en granjas abuloneras de Monterey, California (Elston y Lockwood 1983). El protista eucariota del Phylum Labyrinthomorpha y cercarias de trematodos, se cuentan como organismos que producen infecciones serias en el abulón (Hahn 1989), de la misma manera, se han reportado importantes alteraciones

causadas por un protozoario de la Clase Sporozoa (Lauckner 1980). Algunos estudios de parásitos excavadores sobre la concha se presentan en abulón azul *H. fulgens* por primera vez a la edad de 2 años y afectan su crecimiento (Turrubiates 1987).

En este trabajo se reportan observaciones de abulones enfermos y se describen los síntomas clínicos de la enfermedad denominada Síndrome de Deterioro o Deshidratación en la zona noroccidental de Baja California Sur. La mortalidad causada por esta enfermedad y el grado de afectación están bajo investigación.

RESULTADOS

Durante 1991, 1992 y 1993, se observó la enfermedad del Síndrome de Deterioro al detectar la presencia de mortalidad masiva de abulones en algunas localidades como son: Punta Eugenia, B.C.S. en las especies de *H. cracherodii* y *H. fulgens* y en Bahía Tortugas, B.C.S. en *H. cracherodii*; asimismo, en 1993, 1994 y 1995 se observó en Puerto Escondido, B.C.S. en abulón azul y negro. La presencia de estos abulones también fue notoria en la captura comercial de esos años en otras zonas al norte y sur de las señaladas.

Los síntomas clínicos observados en los abulones enfermos son:

-organismos aparentemente sanos; contenido estomacal vacío presentando líquidos con olor a ácido sulfhídrico y supuración; labios del hocico floreados; tejidos del músculo y vísceras blandos fácil de rasgar; la presencia de ampollas de aire-agua en los tejidos del pie y vísceras; en algunos organismos el tejido gonadal y hepatopáncreas se

Valles R. H. 1993. Síndrome de deterioro en poblaciones de abulón chino *Haliotis sorensenii* colectados en puntos situados entre Punta Baja y Punta San Antonio, B.C., México. SEPECSA, INP, Centro Regional de Investigación Pesquera El Sauzal, Ensenada, B.C. Informe Técnico Interno

encontraron deteriorados presentando una forma de asientos de café de grano. En organismos con estas características se observó en el hepatopáncreas un protozoario similar a individuos del género *Paramesitum*; la reacción táctil en algunos organismos es activa, mientras que en otros era casi nula; extrema reducción del callo y vísceras en relación al tamaño de la concha.

POSIBLES CAUSAS DE LA APARICIÓN DE LA ENFERMEDAD.

- a) La presencia de marea roja constituida por una especie de dinoflagelado *Gymnodinium sanguinum* a lo largo de la costa de la Península de Baja California extendiéndose hasta California (Turrubiates 1994a), pudo ocasionar una posible baja en la concentración de oxígeno lo que modificó fisiológicamente al metabolismo del abulón. La presencia de estos microorganismos en el área de Punta Abrejos, B.C.S. en 1988, ocasionó mortalidad de moluscos, crustáceos y peces. Algo similar sucedió en 1994 en el área del Datilito y San Juanico B.C.S. Este dinoflagelado se detectó en Bahía Tortugas en 1994 sin afectar a la fauna existente.
- b) Incrementos importantes en los cambios de temperatura del agua de mar desde finales de 1990 a 1992, ocasionados por el fenómeno de "El Niño" en ese período (Turrubiates 1994).
- c) Desnutrición a causa de la ausencia de algas marinas como son *Eisenia arborea*, *Cyclidium spp.*, *Macrosystis spp.* y la fanerógama *Phyllospadix spp.*, principalmente. (Turrubiates 1994²).
- d) La incidencia de contaminantes tales como combustibles (diesel) aportados por embarcaciones camaroneras que se presentaron entre 1990 y 1992 en la Bahía de Sebastian Vizcaino

y que periódicamente se fondearon en Bahía Tortugas.

DISCUSIÓN

Cabe señalar que la aparición de abulones que presentaron el Síndrome de Deterioro a lo largo de la costa Occidental de la península de Baja California, desde Isla Santo Tomás, B.C. hasta Punta Abrejos, B.C.S., llamaron la atención del sector pesquero y las autoridades oficiales y en julio de 1996 se efectuaron reuniones con el objeto de atender la problemática del abulón y sus posibles efectos a futuro sobre el recurso. De las reuniones señaladas se resume que los abulones enfermos se registraron principalmente cercanos a la costa, la mayor incidencia de individuos enfermos ocurrió durante el periodo de fuertes lluvias que provocaron azolvamiento en algunos bancos cercanos a la costa, así como la presencia de marea roja; que los abulones enfermos en su mayoría fueron adultos y que la enfermedad se detectó desde 1991, no quedando claro su origen y por consiguiente se consideró efectuar acciones de corto plazo.

Entre las discusiones de importancia sobre las investigaciones a desarrollar surgen una serie de preguntas .

- a) ¿Hay involucrado algún tipo de agente infeccioso (transmisible)?
- b) ¿Cual es el efecto o impacto genético?
- c) ¿Cuales son los efectos sobre la dinámica de la comunidad, en los sitios donde el Síndrome de Deterioro a afectado las poblaciones de abulón *Haliotis spp.*?

Se debe recordar que las poblaciones de abulón durante muchos años han sufrido enfermedades que han pasado desapercibidas debido a que por su magnitud, no han afectado los intereses económicos de la explotación. De esta manera, no es raro que ocasionalmente se observen organismos enfermos y no se de la importancia que este hecho merece. Estas observaciones por lo tanto, deben atenderse a tiempo.

De acuerdo a lo anterior se esta llevando a la práctica un programa de seguimiento de esta

Turrubiates M., J. R. 1994. Algunos aspectos relacionados con el problema de mortalidad conocido como Síndrome de Debilitamiento o Deshidratación en las poblaciones de abulón *Haliotis spp.* SEPESCA, INP, Centro Regional de Investigación Pesquera - La Paz, Informe Técnico Interno.

enfermedad, donde en primer lugar se pretende determinar los efectos que pudieran, en un momento dado, dañar el tamaño de las poblaciones de abulón y valorar dichos efectos en la administración del recurso, principalmente en la asignación de cuotas de captura. Alternadamente, se realizarán trabajos de marcado-recaptura y estudios ecológicos.

BIBLIOGRAFIA

Elston R. and G.S. Lockwood 1983. Pathogenesis of vibriosis in cultured juvenile red abalone *Haliotis rufescens* Swainson. *Journal of Fish Diseases*. 6(2):111-128.

Haaker P.L., D.O. Parker, H. Togstad, D.V. Richard, G.E. Davis and C.S. Friedman. 1992. Mass mortality and withering syndrome in black abalone *Haliotis cracherodii* in California. In S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman del Proo (Eds). *Abalone of the World. Biology Fisheries and Culture. Proceeding of the 1st. International Symposium on Abalone. Fishing News Book. The University Press, Cambridge. Great Britain. 214-224.*

Hahn K.O. 1989. *Handbook of culture of abalone and other marine gastropods.* C.R.C. Press Int. Boca Raton, Florida.

Lauckner G. 1980. Diseases of Mollusca. Gastropoda. In O. Kinne (Ed.) *Diseases of Marine Animals. Vol. 1. General Aspects. Protozoa to Gastropoda.* John Wiley and Sons.

Steinbeck J.R., J.M. Groff, C.S. Friedman, T. McDowell and R.P. Hedrick. 1992. Investigations into a mortality among population of the California black abalone *Haliotis cracherodii* on the Central Coast of California, U.S.A. In S.A. Shepherd of the World. *Biology Fisheries and Culture. Proceeding of 1st. International Symposium on Abalone. Fishing News Book. The University Press. 203-213.*

Turrubiates M., J.R. 1987. Investigaciones sobre abulón. I, hectoparasitos y epibiontes del abulón azul *Haliotis fulgens* de Bahía Tortugas, B.C.S.

Resúmenes: VII Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, B.C.

Turrubiates M., J.R. 1994. Registro de *Gymnodinium sanguineum* K. Hirasaka, 1922, en la marca roja observada en Bahía Tortugas, B.C.S., durante Abril-agosto de 1991. *Memorias: IX Simposium Internacional de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S. Méx. Junio de 1992. 81-85.*

Turrubiates M., J.R. 1996. Mortalidad natural de abulón *Haliotis spp.* en la región noroccidental de Baja California Sur. Resúmenes: II Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, I.P.N.

RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA PESCA DEPORTIVA DE PECES DE PICO EN BAJA CALIFORNIA SUR, DURANTE 1996

Alexander Klett Traulsen, Sara Castro González, y Raúl Zamarrón Daniels

RESUMEN

Se relacionan los resultados del Programa de Monitoreo de la Pesca Deportiva en las áreas de Los Cabos y Buenavista, correspondientes a la temporada 1996, y se comparan con los obtenidos en temporadas anteriores. El número de operaciones realizadas en ambas zonas se estimó en 24,680 viajes de pesca deportiva, con una captura combinada de 18,966 peces de pico, presentando un incremento con respecto a la temporada anterior. Los índices de captura del marlin rayado se incrementaron en ambas zonas, mientras que el marlin azul mantuvo un nivel estable en la zona de Los Cabos, y registró un descenso en la zona de Buenavista. Para el pez vela se observaron descensos en ambas zonas. Las variaciones observadas contrastan con aumentos importantes en las tasas de captura del marlin rayado y del pez vela, en el puerto de Mazatlán. Sin. Dichas variaciones se combinaron con un descenso de la talla media de captura del marlin rayado, e incrementos para el marlin azul y el pez vela, que por su parte, resultaron estadísticamente no significativos. Los resultados obtenidos se discuten en función de variaciones locales del régimen de temperatura superficial del mar, del proceso migratorio derivado del seguimiento espacio-temporal de sus niveles de incidencia, y de los indicadores de su estado reproductivo.

INTRODUCCIÓN

Las aguas que rodean a la península de Baja California se caracterizan por la concurrencia de diversas especies altamente apreciadas desde el punto de vista deportivo recreativo, lo que ha coadyuvado para impulsar el desarrollo turístico del Estado de Baja California Sur. En la región Sur y Sudoriental del Estado operan alrededor de 280 embarcaciones de pesca deportiva, que en conjunto promedian más de 20 mil operaciones anuales (Klett *et al.*, 1996b), y que, de acuerdo con Ditton *et al.* (1996), generan una derrama económica superior a los 54 millones de dólares anuales.

Las aguas que circundan el extremo meridional de la península de Baja California constituyen una zona de concentración para el marlin rayado *Tetrapturus audax*, mientras que el marlin azul *Makaira nigricans (mazarai)* y el pez vela *Isuophorus platypterus* han presentado niveles de incidencia considerables, particularmente durante la época más cálida del año. Otras especies como el marlin negro *Makaira indica*, el pez espada *Xiphus gladius*, y el pez aguja corta *Tetrapturus angustirostris*, también se obtienen ocasionalmente. Entre las primeras, el marlin rayado y el pez vela han sido objeto de aprovechamiento comercial, llegando éste a ser tan intenso, que durante diversos periodos del pasado, los niveles de disponibilidad de los recursos

destinados a la pesca deportiva disminuyeron significativamente (CTCPPEA, 1987¹; Miyabe y Bayliff, 1987; Squire y Au, 1990).

Ante tal situación, el Comité Técnico Consultivo de Pesca de Peces Picudos y Especies Afines, recomendó la implantación del Programa Permanente de Monitoreo de la Pesca Deportiva en el Estado de Baja California Sur (PMPD), que tiene por objeto detectar variaciones en los principales indicadores biológico pesqueros de los recursos destinados a la pesca deportiva, determinar sus posibles causas, y proponer medidas administrativas que coadyuven a su conservación y adecuado aprovechamiento. En el presente trabajo se resumen los resultados más relevantes derivados de las actividades de investigación realizadas en el seno del Programa, durante el año de 1996, y se comparan con los obtenidos en temporadas anteriores.

ANTECEDENTES

Las actividades de investigación del PMPD se iniciaron con su enfoque actual en el año de 1987, por recomendación del CTCPPEA. Desde entonces

¹ CTCPPEA, 1987. Informe Final sobre la Pesquería de Peces Picudos en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Mexicano. Comité Técnico Consultivo de Peces Picudos y Especies Afines. Informe

se ha mantenido un seguimiento de los principales indicadores del estado biológico y pesquero de los recursos destinados a la pesca deportiva en la región. Los resultados derivados de dichas actividades se han reportado en un Informe Técnico Anual, y 12 Informes Mensuales de Campaña, por cada una de las temporadas transcurridas.

Los resultados de las actividades de investigación realizadas en el seno del Programa durante las temporadas más recientes, muestran que los índices de abundancia relativa del marlin rayado refieren una tendencia ascendente a partir de 1994, en la zona de Los Cabos, y 1993 en la zona de Buenavista. En la zona de Los Cabos se detectaron descensos relativos en 1992 y 1994, que interrumpieron una secuencia ascendente iniciada desde 1989. Dicha secuencia contrastó con bajos índices de captura en la zona de Buenavista durante los años de 1992 y 1993. Durante esos años se registraron temperaturas anormalmente elevadas, inducidas por el fenómeno de "El Niño". Estas también afectaron la zona de Los Cabos, pero debido a la influencia de las aguas más templadas de la corriente de California, las temperaturas de la zona fluctuaron de 1 a 4 °C por debajo de los niveles registrados frente a Buenavista, determinando condiciones aparentemente más acordes con las preferencias de la especie, que dicho sea de paso, presenta sus mayores niveles de incidencia de fines del otoño a principios del verano (Klett *et al.* 1993², 1994³, 1996a).

El marlin azul y el pez vela, por su parte, inciden en la región durante los meses más cálidos del año. En la zona de Los Cabos, refieren tasas de captura sucesivamente menores desde 1992, y 1993, respectivamente. En la zona de Buenavista, las tasas de captura del marlin azul también presentan un descenso sostenido desde 1992, pero los índices de abundancia aparente del pez vela

registraron un pico equivalente al máximo de los últimos 12 años, en 1995, que no fue detectado en la zona de Los Cabos.

La variación de los índices de captura referidos se combinó con descensos de las tallas medias de captura de las tres especies, a partir de 1993. En el caso del marlin rayado, el descenso parece estar relacionado con incrementos en la magnitud del reclutamiento, pero para el marlin azul y el pez vela las causas de dicha disminución son mucho menos claras, debido a que los tamaños muestrales de dichas especies son generalmente pequeños. Ello resulta en una gran variación de los rangos de talla y las clases modales correspondientes, generando variaciones frecuentemente contradictorias entre dichos indicadores.

Las variaciones anteriores fueron asociadas con una elevación progresiva de la temperatura media superficial del mar, durante las temporadas de 1991 a 1993, durante las cuales se registraron incrementos de casi un grado respecto a la media anual de temporadas anteriores. No obstante, durante las temporadas '94 y '95 la temperatura media anual fue más de 1.5°C inferior a la registrada en 1993. Lo anterior pudo haber afectado el patrón migratorio de las especies, y posiblemente las tasas de crecimiento de las especies respectivas.

MATERIAL Y METODOS

En el presente trabajo, el concepto de pesca deportiva se restringe a aquella que se realiza mediante el uso del arte de pesca conocido como caña y carrete, desde una embarcación (ya sea privada o de alquiler), y el área de estudio se limita a las aguas aledañas a los puertos turísticos de Los Cabos, y Los Barriles-Buenavista, B.C.S., dentro de un radio de acción de aproximadamente 30 millas náuticas.

El Programa de Monitoreo comprende la recopilación de estadísticas de captura y esfuerzo de la flota deportiva de alquiler, y actividades de muestreo mensual de la captura en el área de Los Cabos, durante cuatro días consecutivos durante los meses de enero a diciembre.

² Klett, Castro, Gómez y Zamarrón. 1993. Resultados del Monitoreo de la Pesca Deportiva de Peces de Pico en el Estado de Baja California Sur (Temporada 1992). Informe Técnico Interno. SEPESCA-INP. Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz.

³ . 1994. "Resultados del Monitoreo de la Pesca Deportiva de Peces de Pico en el Estado de Baja California Sur (Temporada 1993)". Informe Técnico Interno. SEPESCA-INP. Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz.

Las estadísticas de captura y esfuerzo se basan en registros diarios de tres de las principales flotas deportivas de las zonas de Los Cabos y Buenavista. La captura se cuantificó en número de organismos por especie, y el esfuerzo en número de viajes de pesca deportiva. En consecuencia, la captura por unidad de esfuerzo (como indicador de la abundancia relativa) es el número de ejemplares capturados por viaje de pesca, por estrato espacio temporal, por lo que las tasas de captura por especie, corresponden al cociente de la captura y el esfuerzo reportado durante los periodos de tiempo correspondientes, de los centros turísticos mencionados.

La captura total por especies y por zonas se estimó multiplicando la tasa de captura respectiva por el número de operaciones estimado para las flotas de cada estrato espacio-temporal. En la zona de Los Cabos, se utilizó el promedio diario de operaciones reportado tanto por las tres flotas que contribuyeron con reportes mensuales de captura y esfuerzo, como de las flotas restantes (obtenido durante las actividades de monitoreo), extrapolado al total de días al mes abiertos a la pesca deportiva, a fin de estimar el esfuerzo total ejercido.

Debido a que uno de los tres centros turísticos de la zona de Buenavista no reportó datos de captura y esfuerzo durante los meses de septiembre a diciembre, se calculó el promedio registrado por dicho centro turístico para el período faltante, con base en el promedio registrado durante las temporadas de 1990 a 1995, y este se agregó a la información reportada de enero a agosto. Al total obtenido para la zona de Buenavista se aplicó un factor de expansión del 13.34%, correspondiente al promedio de operaciones realizadas por un cuarto centro turístico, durante las temporadas 1990 a 1993, y que desde 1994 dejó de aportar información.

Por su parte, las actividades de muestreo biológico comprenden la determinación de las longitudes subfurcal (LSF) y orbitofurcal (LOF), el peso total individual, el sexo, el grado de madurez gonadal, el peso gonadal y el índice gonádico, en el caso de los peces de pico, previa identificación de la especie. Las medidas de

longitud se determinaron al centímetro más próximo, utilizando una cinta métrica retráctil: La subfurcal, del punto medio de la bifurcación de la aleta caudal al extremo anterior del maxilar inferior, y la orbitofurcal, al extremo posterior de la órbita ocular. El peso total individual se determinó con una báscula de carátula de 1000 lb de capacidad, y una precisión de ± 2 lb. Los pesos determinados fueron posteriormente transformados a kilogramos.

El sexo se determinó por inspección directa del aparato reproductor. En el caso de las hembras, los ovarios fueron pesados al gramo de precisión (tras su extracción de la cavidad del cuerpo, y previa eliminación de adherencias), con una balanza granataria de 2.610 gr de capacidad, para posteriormente determinar el índice gonádico de acuerdo con la formulación propuesta por Eldridge y Wares, 1974. La determinación del grado de madurez gonadal se efectuó en base a la escala morfocromática de seis estadios, descrita por Klett y Rodríguez, 1989.

La información obtenida fue ordenada cronológicamente, generando un seguimiento mensual de la composición por especies, sus índices de abundancia relativa, tallas de captura, proporción de sexos, e indicadores de su estado reproductivo. Cabe agregar, que con base en datos de la temperatura superficial del mar, proporcionados por una de las flotas que operan en la zona de Los Cabos, y complementados con información obtenida del National Weather Service Forecast Office (NOAA), se examinó su grado de influencia sobre la variación de algunos indicadores.

Finalmente, y con el fin de evaluar la homogeneidad de los grupos poblacionales constitutivos de las muestras zonales, se realizaron ensayos de t-Student para probar la igualdad de medias entre zonas, y de Chi-cuadrada, para las proporciones de sexos. Pruebas análogas se aplicaron para evaluar las variaciones de dichos indicadores, en relación con los registrados durante la temporada anterior.

RESULTADOS

Los datos de captura y esfuerzo para la zona de Los Cabos se basan en un total de 9,633 operaciones reportadas por las flotas "Solmar", "Pisces" y "Gaviotas". El esfuerzo total estimado para la temporada 1996 ascendió a 15,315 operaciones. En la zona de Buenavista, el esfuerzo total acumulado por los tres principales centros turísticos de la zona ("Hotel Rancho Buena Vista", "Hotel Palmas de Cortes", y "Buenavista Beach Resort"), fue de 8,262 operaciones, que ascenderían a un total de 9,365 tras aplicar el factor de expansión del 13.34% estimado para un cuarto centro turístico de la localidad ("Hotel Playa del Sol"), que dejó de aportar información desde la temporada '94.

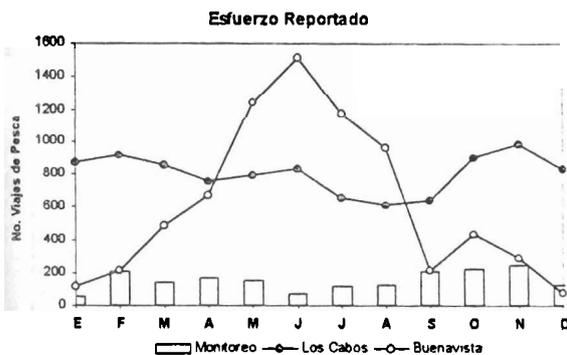


Fig. 1 Variación mensual del esfuerzo reportado por las tres principales flotas deportiva en las zonas de Los Cabos y Buenavista, B.C.S., durante la temporada 1996.

La variación mensual del número de operaciones reportadas muestra diferencias considerables en los niveles de actividad de cada una de las zonas (Fig. 1). En la zona de Los Cabos, el número de operaciones de pesca deportiva reportadas por las empresas mencionadas, mantuvo un promedio

relativamente estable de alrededor de 800 viajes de pesca mensuales, mientras que en la zona de Buenavista destaca el reducido número de operaciones durante los meses de invierno, presentando los mayores niveles de actividad durante los meses de mayo a agosto. La variación observada coincide con el comportamiento registrado en temporadas anteriores, y se debe a los fuertes vientos que predominan en la zona durante los meses de invierno. Las barras de la figura representan la variación mensual de 1,815 operaciones reportadas por ocho flotas con representación en el muelle durante las campañas de monitoreo. Cabe aclarar que los niveles de actividad representados en la figura corresponden a la información reportada por los prestadores de servicios de pesca deportiva, y no se encuentran afectados por los factores de expansión referidos con anterioridad, por lo que los niveles reales de dicha actividad son significativamente superiores.

La captura anual de peces de pico, estimada para la temporada 1996, fue de 11,203 individuos en la zona de Los Cabos, y 7,763 en la zona de Buenavista. En ambas zonas se reportó un elevado porcentaje de organismos liberados, implicando que la mortalidad por pesca fue significativamente inferior (Tabla 1).

La figura 2 muestra que en ambas zonas el marlin rayado contribuyó con la fracción mayoritaria de la captura, aunque con un nivel de dominancia superior en la zona de Los Cabos, mientras que la contribución a la captura total del marlin azul y del pez vela fue mayor en la zona de Buenavista. En ambas zonas, la participación porcentual de las demás especies fue inferior al 0.2% de la captura total.

Tabla 1. Captura Estimada y Porcentaje de Individuos Liberados por Especie. Zona de Los Cabos y Buenavista, 1996

Especie	Zona de Los Cabos		Zona de Buenavista	
	Captura Estimada	% Liberación	Captura Estimada	% Liberación
Marlin Rayado	10,451	72.12%	6,087	70.09%
Marlin Azul	536	40.73%	590	45.60%
Pez Vela	184	53.91%	1,077	79.79%
Marlin Negro	21	7.14%	1	100.00%
Pez Espada	11	11.11%	8	0.00%
Total	11,203	70.15%	7,763	69.25%

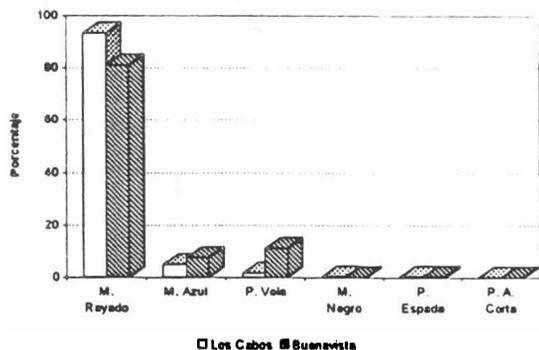


Fig. 2 Composición Porcentual de la Captura de Peces de Pico en las zonas de Los Cabos y Buenavista, B.C.S., durante la Temporada 1996

Por su parte, los índices de captura por unidad de esfuerzo de las principales especies deportivas de la región, determinados para la temporada 1996, se comparan con los obtenidos durante 1994 y 1995), con el fin de visualizar sus tendencias más recientes (Tabla 2).

Tabla 2. Variación Anual de las Tasas de Captura Deportiva en las Áreas de Los Cabos y Buenavista. Temporadas 1994 a 1996.

Especie	Zona de Los Cabos			Zona de Buenavista		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Marlin Rayado	0.524	0.628	0.687	0.247	0.366	0.650
Marlin Azul	0.061	0.035	0.035	0.093	0.079	0.063
Pez Vela	0.052	0.019	0.012	0.197	0.277	0.115
Marlin Negro	0.0034	0.0016	0.0013	0.0002	0.0013	0.0001
Pez Espada	0.0009	0.0010	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008
Pez Aguja Corta	0.0003	0.0008	0.	0.	0.	0.

Los resultados refieren un ascenso sostenido de los índices de captura del marlin rayado durante los últimos tres años, en ambas zonas. En cambio, el marlin azul mantuvo el bajo nivel de abundancia relativa en la zona de Los Cabos y registró un nuevo descenso en la zona de Buenavista, mientras que el pez vela denotó descensos en ambas zonas. Los bajos niveles de incidencia del marlin azul parecen responder al incremento de los índices de abundancia relativa del marlin rayado, ya que se ha observado que los índices de captura de estas dos especies tienden a covariar en proporción inversa, indicando una posible relación de competencia interespecifica (Rivas 1974, citando a Strasburg, 1970; y a Nakamura, y Rivas, 1972). Sin embargo, la disminución de los índices de captura del pez vela, especialmente después de haber registrado un

nivel equivalente al máximo histórico en la zona de Buenavista, durante la temporada anterior, resulta un tanto desconcertante, especialmente tomando en consideración que en la zona de Mazatlán, Sin., los índices de captura deportiva de la especie se incrementaron en más de un 50% durante la temporada 1996 (Beltrán-Pimienta, 1997, com. pers.). Para el marlin negro se registró un descenso casi imperceptible en la zona de Los Cabos, y uno de magnitud considerable en la zona de Buenavista, después de presentar un pico desproporcionado en 1995; para el pez espada se observaron niveles básicamente similares a los de 1994 y 1995, mientras que para el pez aguja corta no se registraron capturas en ninguna de las zonas consideradas, durante 1996. De cualquier manera, las variaciones en los niveles de captura por unidad de esfuerzo de estas últimas especies fluctúan entre rangos de magnitud insignificantes.

La figura 3 describe el comportamiento estacional de los índices de captura de las tres especies principales durante la temporada 1996. En el caso del marlin rayado se observaron altos niveles de incidencia a lo largo de toda la primera mitad del año, presentando mínimos relativos en febrero y en abril, coincidiendo el primero de los mismos con el máximo de incidencia en la zona de Mazatlán (Fig. 3a). La variación observada muestra la trayectoria del núcleo de concentración del recurso, que inicia y concluye en la zona de Los Cabos describiendo un rizo hacia la costa del macizo continental, abarcando toda la boca del Golfo de California. Durante los meses de primavera, el recurso permaneció cerca del litoral sudoriental de la península registrando elevadas tasas de captura en las áreas de Los Cabos y

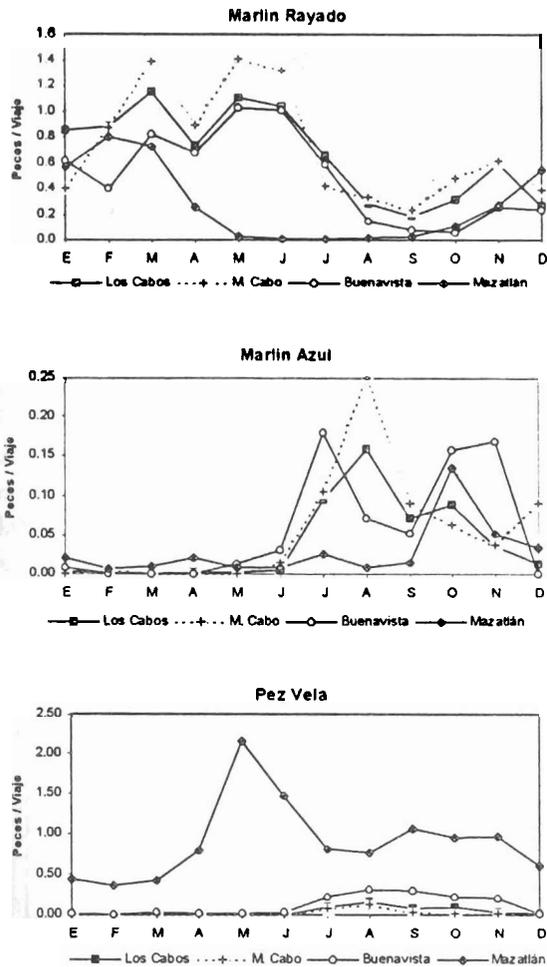


Fig. 3. Variación mensual de las tasas de captura de a) marlin rayado, b) marlin azul, y c) pez vela. Zonas de Los Cabos, Buenavista, y Mazatlán. Temporada 1996.

Buenavista, hasta iniciar la migración reproductiva que alcanzó su máxima intensidad en julio. Los menores niveles de abundancia se observaron durante el verano, presentando un ligero repunte en otoño, que precedió un nuevo descenso en diciembre. Dicho descenso resultó opuesto al comportamiento tradicional de las tasas de captura del marlin rayado en la región, cuya serie histórica de los últimos doce años ha promediado los índices máximos durante los meses de diciembre y enero (Klett *et al.*, 1996b). De acuerdo con los datos proporcionados por Beltrán-Pimienta (1997, com. pers: *op. cit.*), la tasa de captura durante el mes de diciembre, en la zona de Mazatlán, superó las registradas en las áreas de Los Cabos y Buenavista, sugiriendo un desplazamiento del recurso hacia dicha zona.

La variación mensual de las tasas de captura del marlin azul (Fig. 3b) muestra que el recurso presentó su mayor incidencia durante los meses de verano y otoño, ingresando a la región desde el Sur, con un desplazamiento hacia el interior del Golfo de California, como lo indican los picos de abundancia relativa durante los primeros y últimos meses de su período de incidencia, registrados no sólo en las zonas de Los Cabos y Buenavista, sino también en el área de Mazatlán. Estos se encuentran separados por un descenso relativo en agosto y septiembre, que teóricamente correspondería al punto temporal de máxima penetración al interior del Golfo, para luego retornar hacia el Sur. El seguimiento descrito tuvo un comportamiento similar durante 1995 (al menos en las áreas de Los Cabos y Buenavista), pero difiere de la variación histórica media en el sentido de que ésta última no muestra un descenso recurrente a media temporada.

Al igual que en el caso del marlin azul, el pez vela también presenta sus mayores niveles de incidencia durante verano y otoño, e ingresa a la región procedente del Sur. En este caso, sin embargo, los valores reportados para la zona de Mazatlán fueron significativamente más elevados que los registrados en las áreas de Los Cabos y Buenavista, y muestran su máximo de incidencia con tres y dos meses de anticipación, respectivamente (Fig. 3c). Ello demuestra que su trayecto migratorio sigue una ruta de ingreso cercana al litoral continental del Golfo de California, y una vez dentro de él, el recurso se difunde progresivamente a lo largo de la costa oriental de Baja California Sur. Después de presentar los índices máximos en Los Cabos y Buenavista, las tasas de captura comenzaron a disminuir, lentamente al principio, y en forma acelerada después del mes de octubre. En el área de Mazatlán las tasas de captura presentaron una elevación durante los meses de septiembre a noviembre (con respecto a los niveles registrados en junio y julio), que refiere el retorno migratorio del recurso.

La presencia del marlin negro y del pez espada sólo fue reportada a niveles marginales de magnitud (< 0.005 peces por viaje de pesca). La

totalidad de los especímenes de marlin negro fueron capturados entre julio y noviembre (todos, excepto por uno, en la zona de Los Cabos), mientras que en el caso del pez espada, los registros corresponden a capturas aisladas, sin estacionalidad definida, en ninguna de las áreas consideradas.

En otro orden de ideas, la secuencia de las distribuciones por tallas de los marlines rayado y azul, así como del pez vela, obtenidos a lo largo de la temporada '96, se muestran en los gráficos de la figura 4. En todos los casos se observó una estructura polimodal, indicativa de la presencia de varios grupos de edad. Para el marlin rayado (Fig. 4a), se muestran al menos dos grupos bien representados por ejemplares medianos, y un tercero formado por organismos >220 cm LSF, cuyas clases modales avanzan durante los primeros meses del año. A partir de los meses de abril y

(260-330 cm LSF), que correspondieron en su mayoría a una muestra obtenida durante un torneo de pesca deportiva efectuado a finales del mes de octubre, y cuya presencia no fue detectada durante la campaña regular de muestreo. El seguimiento, basado en una serie de muestras comparativamente pequeñas, refiere múltiples cambios en las clases modales, enmascarando la definición de los grupos de talla predominantes. No obstante, es posible apreciar que los ejemplares capturados al principio y al final de su periodo de incidencia presentaron tallas superiores que la mayoría de los peces que conformaron las muestras obtenidas durante los meses de mayor abundancia, lo que podría indicar una mayor tolerancia a condiciones ambientales distintas a los rangos óptimos de la especie.

En el caso del pez vela, el problema de las muestras pequeñas fue aún más pronunciado (Fig.

Tabla 3 Tallas y Pesos Medios de Captura de Peces de Pico, Temporada 1996.

Especie	Sexo	n	T. min	T. max	T. med	s TMed	P Medio	s PMed
M. Rayado	Machos	304	157	232	197.204	13.494	51.058	10.094
	Hembras	328	159	243	201.296	13.986	53.357	11.182
	Total	648	157	243	199.622	13.869	52.218	10.714
M. Azul	Machos	3	213	235	222.667	11.240	93.667	16.042
	Hembras	102	183	357	233.245	27.329	117.980	42.705
	Total	105	183	357	232.943	27.035	117.279	42.167
P. Vela	Machos	9	174	195	185.222	7.379	33.778	6.261
	Hembras	18	177	223	198.333	13.110	39.333	10.238
	Total	28	174	223	193.500	12.983	37.481	9.366
M. Negro	Hembras	3	216	273	252.000	31.321	168.333	59.231
P. Espada	Hembras	2	165	174	169.500	6.364	69.500	7.778

mayo, la participación de individuos de tallas mayores comenzó a disminuir, coincidiendo en el contexto temporal con la incorporación de un contingente de organismos jóvenes (<180 cm LSF), que en el transcurso del resto del año van reemplazando a los grupos iniciales. El proceso anterior refiere por una parte, la migración de organismos maduros hacia las zonas de reproducción, y por la otra, el ingreso de nuevos reclutas a una zona de elevada producción alimenticia, como es la zona de Los Cabos.

En el caso del marlin azul (Fig 4b), las distribuciones de frecuencias abarcaron un amplio intervalo de tallas, revelando la presencia de al menos de seis grupos de edad. Entre éstos se destacó un conjunto de organismos de gran tamaño

4c). La secuencia de las distribuciones por tallas podría indicar la incidencia de al menos tres, o tal vez cuatro grupos, considerando la diferencia de tamaños existente entre los machos y hembras de la misma edad (Beardsley et al. 1974). Las muestras más numerosas (julio y agosto), denotaron un predominio de organismos relativamente pequeños (175-200 cm LSF), acompañados de pocos ejemplares de tallas mayores, que en su totalidad resultaron ser hembras. La progresión señala, coincidentemente, que los primeros especímenes en ingresar a la zona de estudio también eran hembras de gran tamaño, contrastando con un predominio de organismos pequeños, en su mayoría machos, detectados al final de la temporada (octubre y noviembre).

a) Martín Rayado

b) Martín Azul

c) Pez Vela

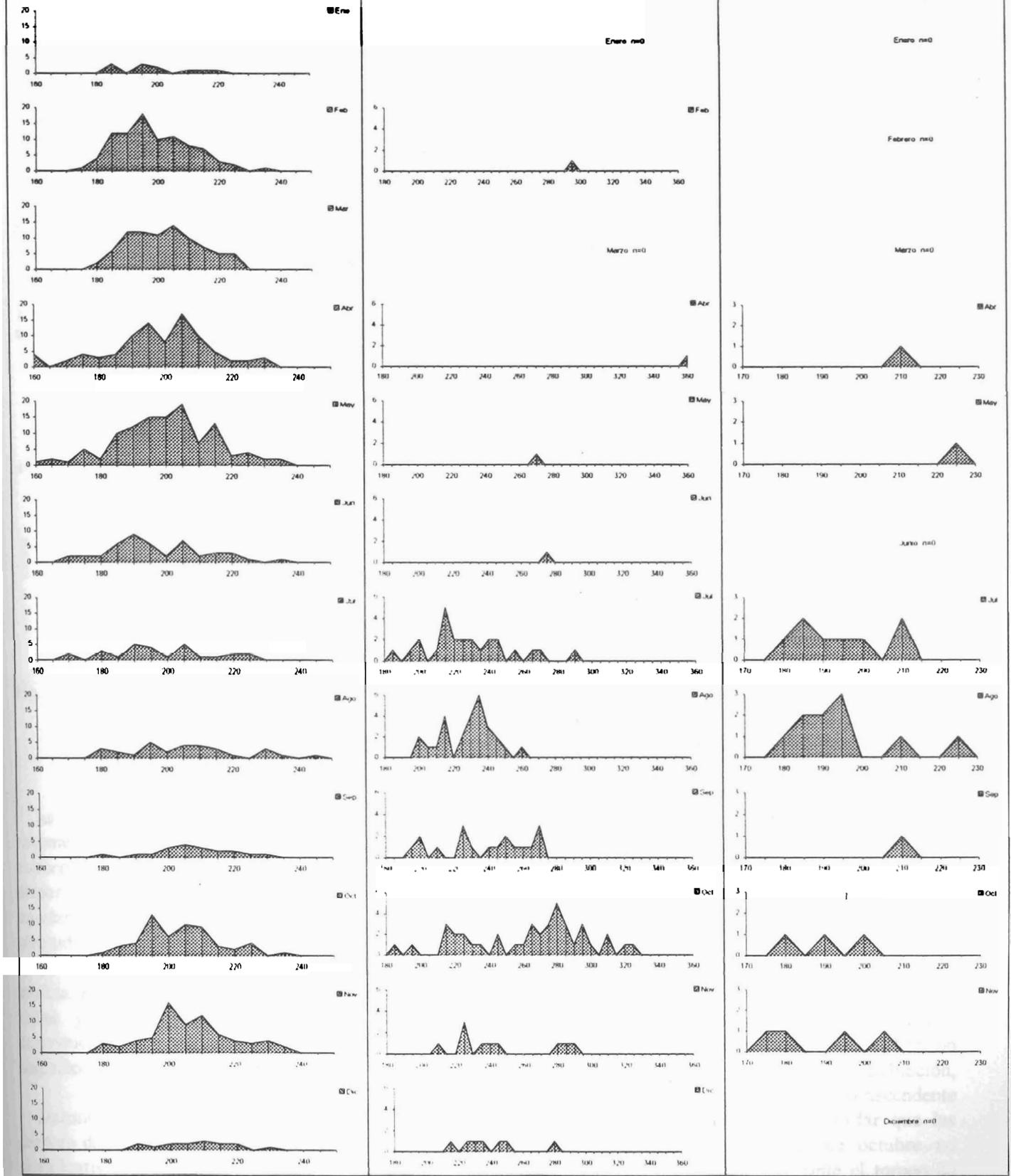


Fig. 4 Frecuencias de Longitud Subfurcal (cm) de a) Martín Rayado, b) Martín Azul, y c) Pez Vela. Zona de Los Cabos, B.C.S., Temporada 1996. Abcisa=Límite superior del intervalo de longitud.

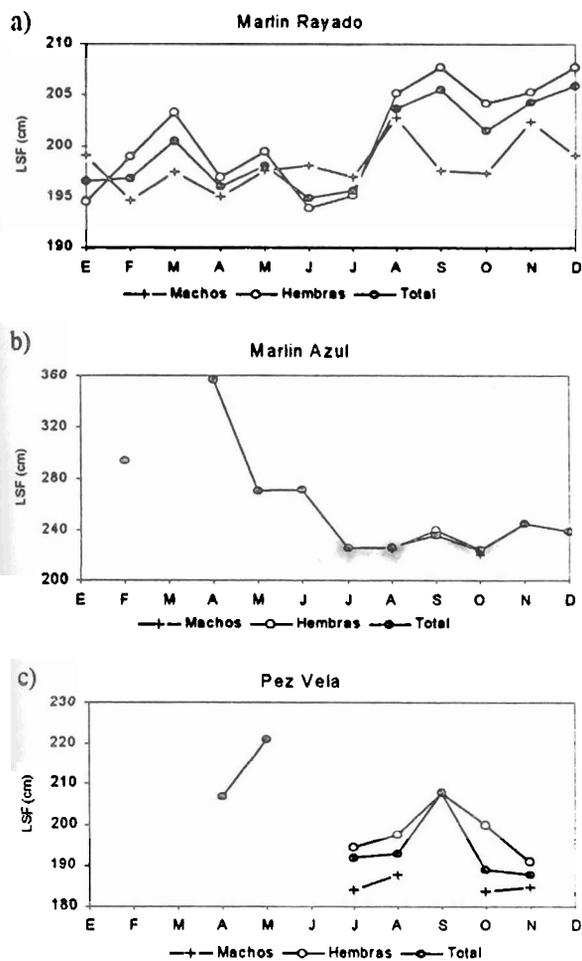


Fig. 5 Variación mensual de las tallas medias de captura, total y por sexos, de a) marlin rayado, b) marlin azul y c) pez vela, en la zona de Los Cabos, B.C.S., durante 1996.

Las tallas y pesos medios anuales de captura se resumen en la Tabla 3, junto con los datos concernientes a los rangos de talla, medidas de dispersión, y tamaño muestral. Los resultados tabulados para el marlin azul excluyen los datos obtenidos durante el torneo de pesca deportiva antes mencionado, en virtud de que su inclusión tendría por efecto una elevación significativa de las tallas y pesos medios de captura, alterando consecuentemente el contraste de medias con respecto a la temporada anterior.

Durante la temporada 1996, las tallas medias de captura del marlin rayado registraron descensos no significativos (aprox. 0.5 cm LSF) con respecto a las medias de la temporada anterior, tanto por sexos, como para la media total. No obstante, la

diferencia de medias entre sexos volvió a resultar significativa ($P < 0.001$), indicando que las hembras promediaron tallas mayores que los machos. La talla de captura promedio del marlin azul presentó un incremento de 7 cm con respecto a la temporada '95, aunque las diferencias entre las medias (totales, y por sexos) de las temporadas '95 y '96, tampoco resultaron significativas, posiblemente a causa del alto valor de las varianzas, y el bajo grado de simetría de las distribuciones respectivas. La diferencia entre las medias de machos y hembras resultó no significativa, principalmente debido al reducido tamaño muestral de los primeros.

Análogamente, en el caso del pez vela también se observó un incremento similar en la talla promedio anual, no obstante que tampoco fue posible rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre las temporadas '95 y '96. La diferencia entre las tallas medias de machos y hembras obtenidas durante 1996, en cambio, sí resultaron significativas ($P < 0.001$).

La variación mensual de las tallas medias (totales y por sexos) de las tres principales especies de pico en la región, se muestra en la figura 5. Para el marlin rayado (Fig. 5a), se observa que las medias mensuales se mantuvieron por debajo de los 200 cm LSF durante la mayor parte de la primera mitad del año, presentando un incremento de alrededor de 5 cm, a partir del mes de agosto, inducido principalmente por un incremento de la talla promedio de las hembras, que durante la segunda mitad del año constituyeron la fracción dominante de la población.

La variación mensual de las tallas medias de captura del marlin azul (fig. 5b), inicia con un pronunciado descenso, generado por organismos aislados de gran tamaño, capturados durante los primeros meses de su periodo de incidencia. Dicho descenso se equilibra de julio a agosto con el arribo del contingente mayoritario de la población, refiriendo posteriormente una tendencia ascendente durante el resto del año. Cabe recordar que las medias correspondientes al mes de octubre no incluyen los datos obtenidos durante el torneo de pesca (que promediaron 283.2 cm LSF), y cuya

inclusión hubiera elevado artificialmente la media del mes de octubre hasta los 262.4 cm LSF.

En el caso del pez vela (Fig. 5c), los atributos de la progresión de las tallas medias de captura están afectados por la captura de dos ejemplares aislados de gran tamaño durante los meses de abril y mayo, seguida por una serie de medias que describirían una tendencia descendente, a no ser por el punto elevado del mes de septiembre, y que corresponde al único ejemplar medido durante la campaña respectiva.

Durante la temporada 1996, la proporción de hembras por macho fue de 1:1.079 para el marlin rayado, de 1:41.333 para el marlin azul, y de 1:2 para el pez vela. En el caso del marlin rayado, la proporción observada no difirió significativamente de una proporción esperada de 1:1 al 95% de confianza, mientras que en los casos del marlin azul y el pez vela, las diferencias fueron altamente significativas ($P < 0.005$). Las pruebas de contraste con respecto a la temporada 1995, resultaron insignificativas para las tres especies.

Por su parte, la variación mensual de la proporción de sexos del marlin rayado (Fig. 6a) muestran cierto equilibrio durante los primeros tres meses del año, seguido de un ligero predominio de los machos durante el segundo trimestre. En julio y agosto las muestras obtenidas registraron un dominio alterno de las hembras y los machos, respectivamente, que posteriormente se inclinó en favor de las hembras durante el resto de la temporada. El predominio de las hembras de marlin azul (Fig. 6b) fue virtualmente total a lo largo de toda la temporada, mientras que para el pez vela (Fig. 6c), las muestras obtenidas señalan que la proporción de machos sólo superó a la de las hembras durante los dos últimos meses de la temporada.

El seguimiento de la actividad reproductiva de dichas especies se basa en la variación mensual de los estadios de madurez gonadal, y los pesos e índices gonádicos medios. El esquema más completo corresponde al marlin rayado, en el que se observa un predominio de los estadios II y III (reposo-premaduración, y vitelogénesis temprana) durante el primer semestre del año. Durante dicho

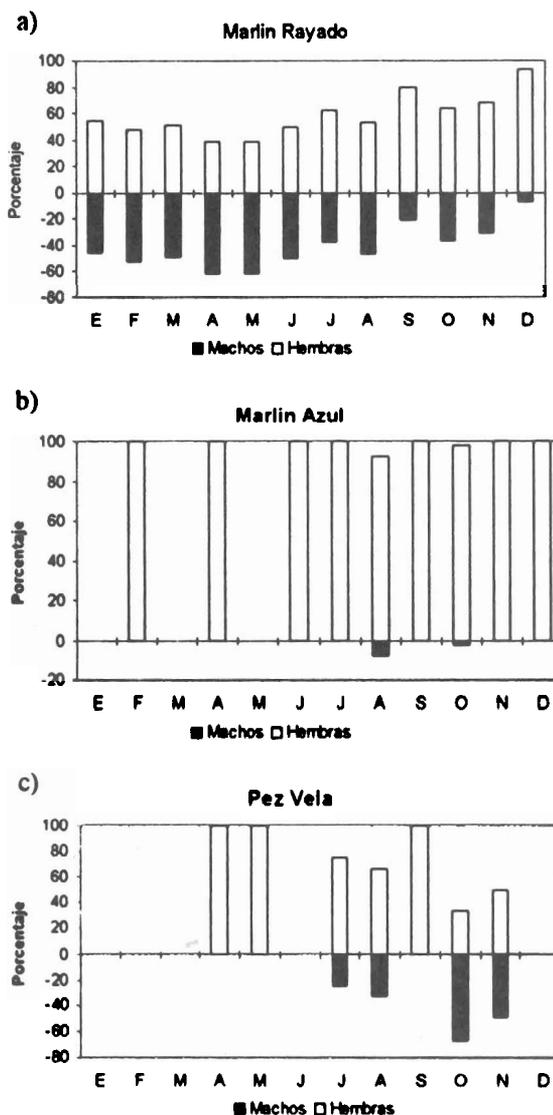
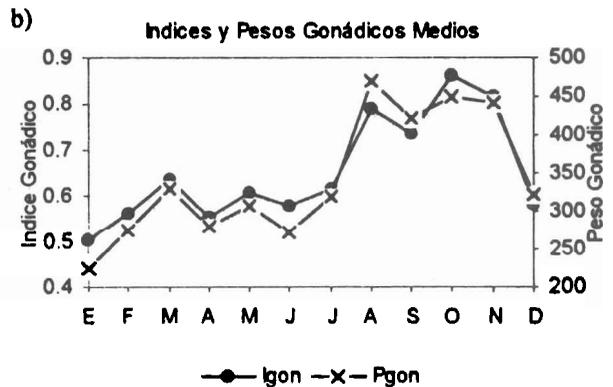
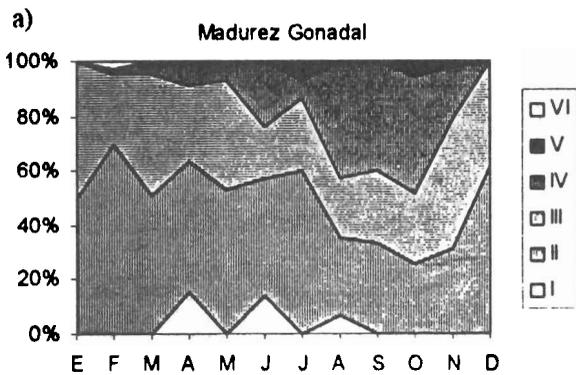


Fig. 6 Variación mensual de la proporción de sexos de a) marlin rayado, b) marlin azul y c) pez vela, en la zona de Los Cabos, B.C.S., durante 1996.

período se aprecia la incorporación de un pequeño porcentaje de organismos inmaduros (I), y un incremento progresivo en la participación de hembras en fase de vitelogénesis activa (IV), hasta la aparición de los primeros ejemplares maduros (V), en el mes de julio (Fig. 7a). Durante el verano y principios del otoño, el porcentaje de individuos en etapas avanzada de madurez mostró un incremento considerable, que marca el período de mayor actividad reproductiva del recurso. El proceso anterior se refleja en el seguimiento de los pesos e índices gonádicos medios (Fig. 7b), que variaron dentro de límites relativamente estables



Figs. 7a y 7b Variación mensual del a) grado de madurez y b) índices y pesos gonádicos medios de marlin rayado en la Zona de Los Cabos, B.C.S., durante la temporada 1996

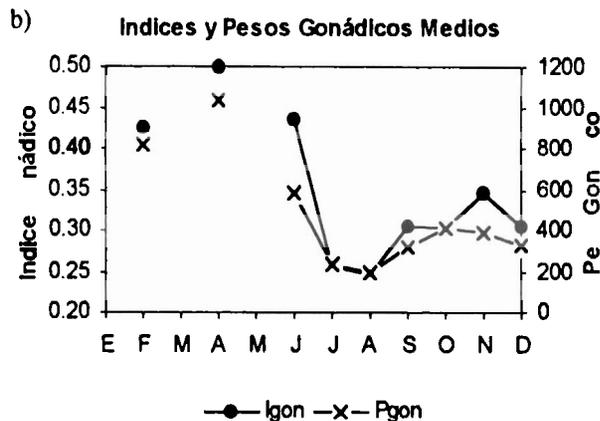
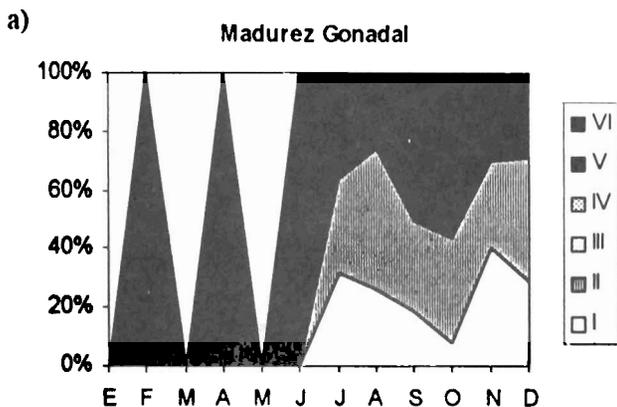
durante la primera mitad del año, presentando un incremento significativo durante los meses de agosto a noviembre.

Contrastando con lo anterior, el marlin azul registró una secuencia que se caracteriza por la ausencia de actividad reproductiva. Las muestras obtenidas indican una prevalencia de organismos inmaduros o en reposo (I y II), acompañados de una fracción variable de individuos en proceso de reabsorción gonadal (VI), indicando que para esta especie el área de estudio constituye una zona de alimentación o recuperación postreproductiva (Fig. 8a). La variación de los pesos e índices gonádicos medios refiere variaciones considerables, particularmente durante los primeros meses de su período de incidencia, inducidos por el mayor peso de las gónadas en proceso de reabsorción (Fig. 8b).

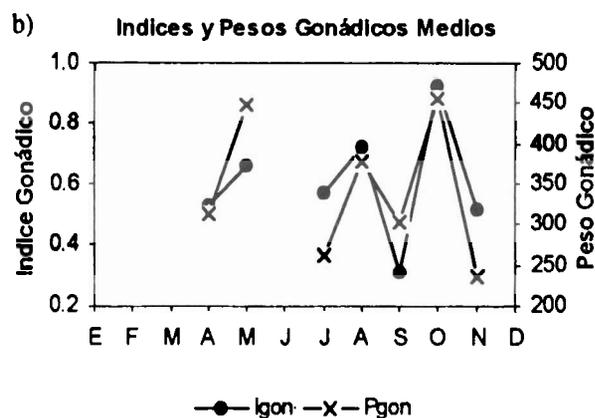
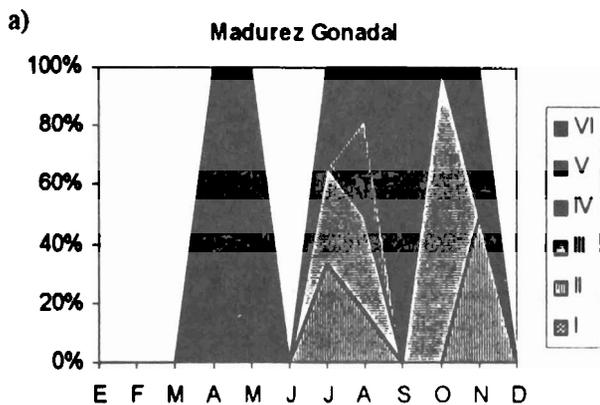
Por su parte, la secuencia correspondiente al pez vela denota gran variabilidad debido a los reducidos tamaños muestrales de la especie (Figs. 9a y 9b). Durante los meses de abril y mayo las muestras obtenidas estaban constituidas por un solo ejemplar, que en ambos casos presentaban evidencias de desoves recientes. En julio y agosto, se registró la incorporación de un grupo de adultos jóvenes en etapas iniciales del proceso de maduración (II y III), acompañados de organismos mayores en estadios más avanzados (IV y VI). Las muestras de septiembre y octubre también se limitaron a una sola hembra, encontrándose éstas en fase de postdesove y vitelogénesis temprana, respectivamente, mientras que durante el mes de noviembre se registró la presencia de una hembra

previtelogénica, y otra desovada. Los resultados anteriores sugieren, por una parte, una prolongada época de reproducción, y por la otra, enmascaran el período de mayor actividad reproductiva.

Finalmente, la figura 10 muestra la variación mensual de la temperatura media superficial del mar (TMS°C), durante las temporadas 1994 a 1996, de acuerdo con los reportes de temperatura "in situ", proporcionados por una de la flotas que operan en el área de "Los Cabos". La información se complementa con datos de TMS°C para una zona ubicada al Sudoeste de Cabo San Lucas ("SW Sn Lucas"), y valores estimados para la zona de Buenavista (mediante interpolación de datos para las áreas de Punta Arenas y La Paz, B.C.S.), así como datos de la zona de Mazatlán, basados en información generada por el National Weather Service Forecast Office (NOAA). Se observa que las temperaturas en la zona correspondiente al cuadrante ubicado al Sudoeste de Cabo San Lucas varían en un rango significativamente inferior al de las áreas restantes, presentando sus valores mínimos durante los meses de abril y mayo, mientras que en las áreas de Buenavista y Mazatlán ocurrieron principalmente de enero a marzo, manteniendo un nivel por encima de los 20°C. En estas últimas zonas, las mayores diferencias de temperatura se registraron durante los meses de invierno, presentando valores similares a lo largo del resto del año. Por su parte, la serie de datos "in situ" denota valores que, durante los meses de invierno, tienden a aproximarse a los reportados para la zona de Buenavista (ubicada en el extremo sudoriental de la



Figs. 8a y 8b Variación mensual del a) grado de madurez y b) índices y pesos gonádicos medios de marlin azul en la zona de Los Cabos, B.C.S., durante la temporada 1996.



Figs. 9a y 9b Variación mensual del a) grado de madurez y b) índices y pesos gonádicos medios de pez vela en la zona de Los Cabos, B.C.S., durante la temporada 1996.

península de Baja California), indicando una preferencia de la flota por las áreas de pesca situadas al Este del puerto de Cabo San Lucas. Lo anterior, asumiendo que las áreas preferenciales de pesca corresponden con las de mayor disponibilidad de los recursos, indicaría que estos también tienden a evadir las aguas en las que la corriente fría de California ejerce su mayor influencia.

DISCUSIÓN

Durante el año de 1996, la captura total estimada de peces de pico registró un incremento del 22.28% (21.45% en Los Cabos, y 23.5% en Buenavista), con respecto al nivel estimado para la temporada anterior. El aumento de los niveles de

captura superó el registrado por el esfuerzo ejercido, que aumentó en un 11.72% con respecto a 1995 (13.68% en Los Cabos, y 8.66% en Buenavista). La mayor contribución a los incrementos registrados correspondió al marlin rayado, que mostró un aumento del 23.53% en la zona de Los Cabos, y del 92.5% en la zona de Buenavista. La desproporción observada en esta última zona se relaciona con un descenso del 55.37% en la captura de pez vela, especie que en la zona de Los Cabos (donde refiere niveles de captura generalmente bajos), disminuyó tan solo un 28.12%. Por su parte, la captura estimada del marlin azul presentó un incremento del 19.28% en la zona de Los Cabos, y un descenso del 14.86%, en la zona de Buenavista. Aunque las variaciones en la contribución por especies a la captura total de peces de pico fueron de una magnitud considerable,

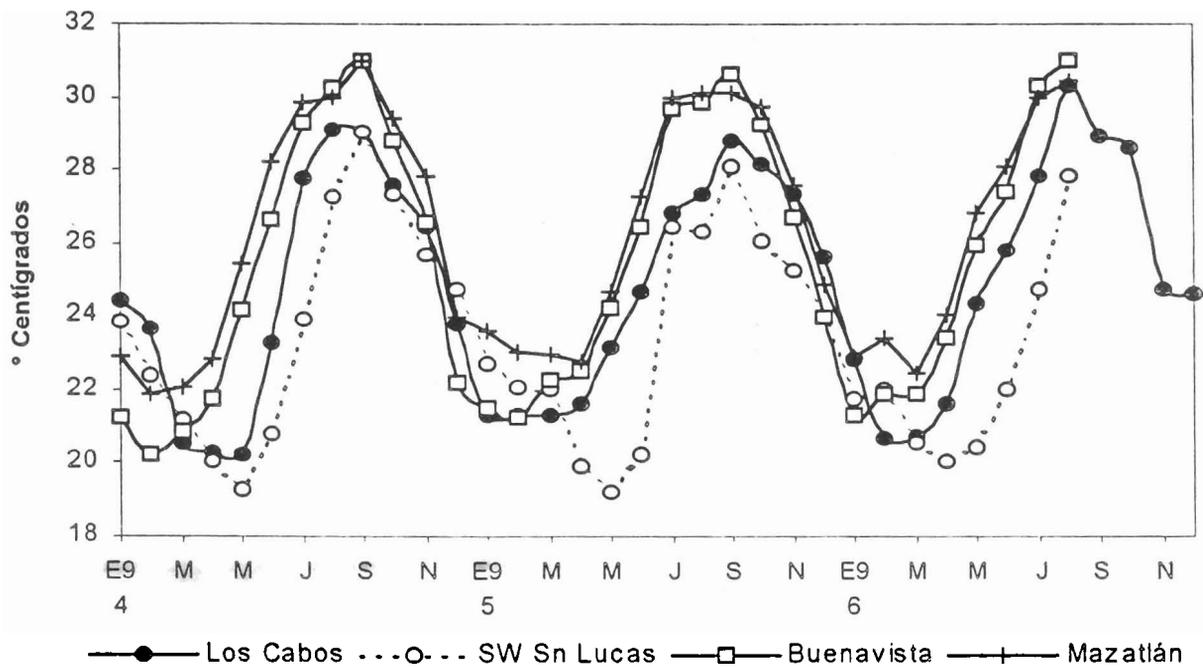


Fig. 10 Variación mensual de la temperatura media superficial del mar, reportada para las zonas de Los Cabos, Buenavista y Mazatlán, durante las temporadas 1994 a 1996.

no resultaron estadísticamente significativas con respecto al promedio 1990-95, en virtud del alto valor de varianza involucrado.

Las variaciones en los niveles de captura y esfuerzo se combinaron para producir incrementos en los índices anuales de captura por viaje de pesca del marlin rayado, y descensos del marlin azul y del pez vela, en las áreas de Los Cabos y Buenavista (Tabla 3). Los resultados obtenidos no sólo mantuvieron la tendencia ascendente de los índices de captura del marlin rayado en las áreas de Los Cabos y Buenavista, desde 1990, sino que incrementaron las pendientes respectivas a un ritmo del 1.89%, y 3.96% anual. En los casos del marlin azul y del pez vela se observó el efecto contrario, con tasas de declinación anual del 0.68% y 0.48%, para el marlin azul, y del 1.48% y 1.44% para el pez vela, en las áreas de Los Cabos y Buenavista, respectivamente. Dichos resultados contrastan con las tasas de captura reportadas para la zona de Mazatlán, donde tanto el marlin rayado como el pez vela registraron incrementos sucesivos durante 1995 y '96, después de presentar una etapa de tendencia declinante entre 1990 y 1994 (Beltrán-Pimienta, 1997; com. pers.).

En el caso del marlin rayado, la variación mensual de los índices de captura (Fig. 3a) refiere un movimiento circular del núcleo de concentración del recurso, en la región de la boca del Golfo de California, durante los primeros meses del año, seguido por un decremento relativo durante el mes de abril, en la región peninsular, que en el área de Mazatlán se sostuvo desde abril hasta agosto. Dicho descenso denota la salida progresiva de individuos reproductores, de tallas mayores, como lo indican las variaciones observadas en los histogramas de la figura 4a, y el proceso de maduración gonadal (Fig. 7). Durante el mismo mes de abril se detectó el ingreso de un contingente de organismos jóvenes, que reforzaron la presencia del recurso en Los Cabos y Buenavista durante los meses de mayo y junio, pero cuya incidencia no fue registrada en la zona de Mazatlán. El descenso de los índices de captura observado a partir del mes de julio, en las áreas de Los Cabos y Buenavista, revela la incorporación progresiva de la población original a la migración reproductiva, como lo indica el elevado porcentaje de organismos en fases avanzadas de madurez encontrado durante los meses de agosto y septiembre. El segundo pico

mostrado en las tallas medias de captura (Fig. 5a) y los indicadores de madurez gonadal (Fig. 7), registrado en octubre y noviembre, aparentemente corresponde al grupo de organismos que se reclutaron a la zona de estudio durante los meses de abril a junio, y cuya progresión modal se observa en la figura 4a. La elevación de los índices de captura de la especie, reportada en la zona de Mazatlán durante la última parte de la temporada podría ser atribuible al desplazamiento de este grupo particular de organismos, desde aguas alledañas a la península.

Con respecto a lo anterior cabe aclarar que en trabajos anteriores, y con base en estudios realizados por Squire y Suzuki (1990), se ha manejado que la presencia del recurso en la región depende de dos componentes poblacionales que siguen corrientes migratorias independientes. La primera, procedente del Pacífico Norte, desciende a lo largo de la costa occidental de la península durante el otoño, alcanzando su mayor incidencia en la zona de Los Cabos durante el invierno, para iniciar posteriormente su migración reproductiva en el transcurso de la primavera. Durante dicho periodo se registra la incorporación de la segunda componente, procedente del Pacífico Sudoriental. Esta se ha caracterizado por presentar amplias variaciones en su grado de penetración al interior del Golfo de California (Klett *et al.*, 1994; 1996a), posiblemente relacionadas con variaciones ambientales locales. El proceso anterior propicia la convergencia de ambas componentes durante los meses de primavera, utilizando la región como una zona de alimentación y preparación para la reproducción. Esta última alcanza su mayor intensidad durante los meses de verano, en alguna zona situada al Sudeste de la península de Baja California.

De acuerdo con lo anterior, y con base en la información proporcionada por Beltrán-Pimienta (1997; com. pers., *op. cit.*), el ingreso de la componente del Pacífico Sudoriental no fue detectada en la zona de Mazatlán, pero sí en las áreas de Los Cabos y Buenavista, donde su presencia se manifestó con una magnitud considerable. Lo anterior podría poner en entredicho la validez de la hipótesis de la segunda componente poblacional, en cuyo caso, las

elevadas tasas de captura reportadas para las áreas de Los Cabos y Buenavista, durante los meses de mayo y junio, tendrían que ser adjudicables a un desplazamiento del recurso hacia el interior del Golfo, como mecanismo de evasión de las aguas más frías, predominantes en el sector sudoccidental de la península (Fig. 10; "SW Sn Lucas"). Desafortunadamente, sólo se dispone de datos sobre la variación mensual de los índices de captura, en el área de Mazatlán, para el año de 1996, por lo que de momento no es posible abundar sobre el particular.

Por su parte, los procesos migratorios del marlin azul y del pez vela se caracterizan básicamente por un movimiento latitudinal de entrada y salida del Golfo de California, que se desarrolla preponderantemente durante los meses de verano y otoño. Sin embargo, la información disponible refiere que el marlin azul sigue una ruta más cercana a la costa oriental de la península, mientras que el pez vela muestra mayores niveles de disponibilidad a lo largo de los litorales del macizo continental. Para ambas especies se ha observado que las mayores tallas de captura se registran al principio y al final de su periodo de incidencia, lo cual se ha relacionado con una mayor tolerancia de los organismos mayores, a condiciones extremas de los rangos óptimos respectivos. El pez vela, por su parte, se distingue por alcanzar una mayor penetración al interior del Golfo, donde, a diferencia del marlin azul, presenta recurrentemente evidencias de actividad reproductiva (Klett *et al. op. cit.*²; Klett *et al. op. cit.*³). Hernández-Herrera (1994) refiere, sin embargo, que la frecuencia de aparición de hembras maduras, la intensidad, y la duración de la temporada de reproducción del pez vela, presenta un gradiente de Sur a Norte, siendo las áreas más meridionales (Manzanillo, Barra de Navidad, Puerto Vallarta, y Mazatlán) las que registran la mayor actividad reproductiva. Howard y Ueyanagi (1965), y Strasburg (1970), sostienen que el marlin azul desova durante todo el año dentro de una extensa franja delimitada por los 20°N y los 10°S, pero Kume y Joseph (1969) indican que el marlin azul desova sólo en la porción Occidental del Pacífico Oriental, lo que explica la prevalencia de organismos en estadios postreproductivos, registrada en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

Durante la temporada 1996, el número de operaciones de pesca deportiva en las áreas de Los Cabos y Buenavista fue estimado en un total de 24,680 (13,315 en Los Cabos, y 9,365 en Buenavista). Dicha estimación fue aproximadamente un 12% superior a la de 1995, aunque no incluye las operaciones realizadas por algunos prestadores de servicios sin representación en el muelle, y/o por algunas empresas de la región, cuyas bases de operación se localizan en sitios de difícil acceso.

Con base en las tasas anuales de captura, y los mencionados niveles de intensidad extractiva de la flota, se estimó una captura total acumulada de 18,966 peces de pico (11,203 en Los Cabos, y 7,763 en Buenavista), que significan un incremento del 22.28% con respecto a la temporada anterior. Aunque dichas estimaciones se encuentran dentro de los límites de confianza del 95% respecto al potencial de captura media, calculado con base en las temporadas 1990 a 1995 (Klett *et al.*, 1996), las capturas estimadas para 1996 fueron superiores al promedio del periodo mencionado. Lo anterior se atribuye fundamentalmente a un incremento significativo de los niveles de captura del marlin rayado, y desde luego, al mayor número de operaciones realizadas.

Los índices de abundancia relativa, el marlin rayado han mantenido una tendencia ascendente en ambas zonas, como resultado de las elevadas tasas de captura obtenidas durante los meses de invierno y primavera, tanto en la zona de Los Cabos, como de Buenavista. En el área de Mazatlán también se registró un incremento significativo en la tasa anual de captura (Beltrán-Pimienta, com. pers., 1997), pero no se detectó el pico asociado con la componente del Pacífico Sudoriental, que en aguas aledañas al extremo meridional de la península contribuyó significativamente al ascenso de las tasas anuales de captura de las áreas cercanas a la península, durante los meses de mayo y junio. Cabe agregar, que el incremento observado para la zona de Buenavista resulta un tanto sorprendente, dado que la última vez que ocurrió un caso similar fue en 1987. Sin embargo, durante el mes de diciembre de 1996, los índices de captura de la

especie presentaron un descenso significativo en relación con los niveles observados para el mismo período del año anterior, que anticipa un retraso, o posible descenso en el ingreso de la componente del Pacífico Norte, para la temporada 1997.

La tasa de captura anual del marlin azul mantuvo un nivel estable en la zona de Los Cabos, pero registró un descenso del 21.25% en la zona de Buenavista, con respecto a 1995. Dichas variaciones acentuaron la tendencia descendente que refiere la especie en la región, y que muestran niveles sucesivamente menores de 1993 a 1995, en la zona de Los Cabos, y a partir de 1992, en la zona de Buenavista. El efecto anterior parece estar relacionado con una probable relación de competencia interespecifica con el marlin rayado, y que también ha sido reportada por otros autores (Rivas, 1974).

Por su parte, el pez vela registró un nuevo descenso (del 37%) en la zona de Los Cabos, y uno de mayor magnitud (59%) en la zona de Buenavista, donde, durante la temporada anterior se registró una tasa de captura anual equiparable al máximo histórico desde 1985. Sin embargo, los datos obtenidos de la zona de Mazatlán (Beltrán-Pimienta, com. pers., 1997) refieren una recuperación particularmente significativa de la tasa de captura anual del pez vela durante la temporada recién concluida. El efecto anterior podría explicarse con base en una disminución progresiva de la densidad del recurso en áreas sucesivamente más alejadas del litoral continental, e independiente de su migración latitudinal.

Las variaciones registradas en los índices de captura se combinaron con una disminución no significativa de las tallas medias de captura del marlin rayado, e incrementos de 7 cm, para el marlin azul, y de 5 cm para el pez vela. Debido a los reducidos tamaños muestrales y la amplitud de las varianzas respectivas, las diferencias registradas para las últimas dos especies tampoco resultaron estadísticamente significativas. El contraste de medias por sexos, indica que las hembras del marlin rayado y del pez vela promediaron tallas significativamente mayores que los machos, mientras que en el caso del marlin azul no fue posible rechazar la hipótesis nula de

igualdad de medias entre sexos debido al reducido tamaño muestral de los machos. Es necesario aclarar, por otra parte, que en los ensayos de contraste de medias se excluyó la información obtenida durante el desarrollo de un torneo de pesca deportiva, debido a que los datos generados durante este tipo de eventos tiende a introducir sesgos inducidos por la pesca dirigida, por medio de la selección de áreas de pesca y tipos de carnada, y por la imposición de normas reglamentarias que penalizan la captura de individuos de peso menor a las 300 libras.

AGRADECIMIENTOS

René Santa Cruz y Janitzio Quintana, de la flota "Solmar", Tracy y Marco Ehremberg, y Juan de Dios Arce Ojeda, de "Barcos Pisce", S.A. de C.V., y Roberto M. Castro, Mario Alvarez Marrón, y Alberto Sánchez Figueroa, de "Gaviota's Sportfishing Fleet", aportaron los "Registros Diarios de Captura y Esfuerzo", en Cabo San Lucas, mientras que Antonio Marrón del hotel "Rancho Buenavista", Germán Cosío Minjares, del hotel "Palmas de Cortes", y Jesús "Chuy" Valdés, del hotel "Buenavista Beach Resort", contribuyeron con los reportes diarios de captura y esfuerzo de las respectivas flotas deportivas, en las localidades de Los Barriles y Buenavista.

BIBLIOGRAFIA

Beardsley, Merret, y Richards, 1975. Synopsis of the Biology of the Sailfish *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791). In R. Shomura and F. Williams (eds.), Proc. Int. Billfish Symp., Kailua Kona, HI., 1972. Part 3: Species Synopses., NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-675. p. 95-120.

Beltrán-Pimienta, com. pers., 1997. Datos de Captura y Esfuerzo de la Pesca Deportiva en el área de Mazatlán, Sin., recibidos por Fax, del CRIP Mazatlán.

Ditton, Grimes, y Finkelstein, 1996. A Social and Economic Study of the Recreational Billfish

Fishery in the Southern Baja Area of Mexico. Prepared for The Billfish Foundation, in Cooperation with the Los Cabos Sportfishing Association, through a research contract with Texas A & M University. 28p.

- Eldridge y Wares, 1974. Some Biological Observations of Billfishes Taken in the Eastern Pacific Ocean, 1967-1970. In R. Shomura and F. Williams (eds.), Proc. Int. Billfish Symp., Kailua Kona, HI., 1972. Part 2: Review and Contributed Papers. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-675. p.89-101.
- Hernández-Herrera, 1994. Patrón Reproductivo de Pez Vela (*Istiophorus platypterus* Shaw y Nodder, 1791) al Sur del Golfo de California. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN.
- Howard y Ueyanagi, 1965. Distribution and Relative Abundance of Billfishes (*Istiophoridae*) of the Pacific Ocean. Univ. Miami Inst. Mar Sci. Stud. Trop. Oceanogr. (2): 134 pp.
- Klett y Rodríguez, 1989. Contribución al Estudio del Desarrollo Gonádico del Marlin Rayado *Tetrapturus audax* (Philippi, 1887). Memorias del VII Simposium Int. de Biol. Mar., La Paz, B.C.S., 1-5 de junio de 1988., p.45-53.
- Klett, Castro, y Zamarrón, 1996a. Tendencias Recientes de la Pesca Deportiva de Peces de Pico en la Región Sur y Sudoriental del Estado de Baja California Sur. Boletín Pesquero CRIP La Paz, 3 (1996), p 1-16.
- Klett, Ponce, y Ortega, 1996b. Pesquería Deportivo-Recreativa. Capítulo del Libro Potencial Pesquero y Acuícola del Estado de Baja California Sur. Margarita Casas Valdez y Germán Ponce Díaz, Editores. Volumen II, p 389-418. ISBN 158-968-6837-16-7. La Paz, B.C.S., Noviembre de 1996.
- Kume y Joseph, 1969. Size Composition and Sexual Maturity of Billfish Caught in the Eastern Pacific Ocean, East of 130°W, 1964-1966. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 2: 115-162.

Miyabe y Bayliff, 1987. A Review of the Japanese Longline Fishery for Tunas and Billfishes in the Eastern Pacific Ocean, 1971-1980. Interam. Trop. Tuna Comm. Bull. 19 (1): 163p.

Rivas, 1974. Synopsis of Biological Data on Blue Marlin *Makaira nigricans* Lacepede, 1802. In R. Shomura and F. Williams (eds.). Proc. International Billfish Symp., Kailua Kona, HI., 1972. Part 2: Review and Contributed Papers. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-675. p. 1-16.

Squire y Au, 1990. Striped Marlin in the Northeastern Pacific. - A Case for Local Depletion and Core Area Management. In R. Stroud (ed.). Planning the Future of Billfishes - Research and Management in the 90's and Beyond. Mar. Rec. Fish.13. Proc. Int. Billfish Symp., Kailua Kona, HI., 1988. Part 2: Contributed Papers. MCMC, Savannah, Ca., 1990. p. 199-214.

Squire y Suzuki, 1990. Migration Trends of Striped Marlin (*Tetrapturus audax*) in the Pacific Ocean. In R. Stroud (ed.). Planning the Future of Billfishes - Research and Management in the 90's and Beyond. Mar. Rec. Fish.13. Proc. Int. Billfish Symp., Kailua Kona, HI., 1988. Part 2: Contributed Papers. MCMC, Savannah, Ca., 1990. p. 67-159.

Srasburg, 1970. A Report on the Billfishes of the Central Pacific Ocean. Bull. Mar. Sci. 20: 499-528.

FE DE ERRATAS

"ÍNDICES DE CAPTURA DEPORTIVA EN LAS ÁREAS DE LOS CABOS Y BUENAVISTA. B.C.S.,
DURANTE 1996".

Boletín Pesquero CRIP-La Paz, 5 (1997). 4-15.

1. En la página 4, párrafo 1, Líneas 4-6, dice:

... El número de operaciones realizadas en ambas zonas se estimó en 24,948 viajes de pesca deportiva, con una captura combinada de 18,564 peces de pico, y 54,549 organismos de especies menores. Tanto la captura como el esfuerzo estimados registraron un incremento respecto a 1995. ...

y debe decir:

... El número de operaciones realizadas en ambas zonas se estimó en 24,680 viajes de pesca deportiva, con una captura combinada de 18,966 peces de pico, y 54,767 organismos de especies menores. Tanto la captura como el esfuerzo estimados registraron un incremento respecto a 1995. ...

2. En la página 7, la Tabla 1, debe decir:

Tabla 1. Composición de la Captura Estimada en las Áreas de Los Cabos y Buenavista, durante la temporada 1996.

Especie	Los Cabos (15,315 Op.)		Buenavista (9,365 Op.)		Global Estimado
	Estimada	Porcentaje	Estimada	Porcentaje	
Marlin Rayado	10,451	93.29	6,087	78.42	16,538
Marlin Azul	536	4.78	590	7.60	1,126
Pez Vela	184	1.64	1,077	13.87	1,261
Marlin Negro	21	0.18	1	0.02	22
Pez Espada	11	0.10	8	0.10	19
Pez Aguja Corta	0	0.00	0	0.00	0
<i>Peces de Pico</i>	<i>11,203</i>		<i>7,763</i>		<i>18,966</i>
Dorado	19,309	55.91	11,686	57.77	30,989
Pez Gallo	1,183	3.43	270	1.33	1,453
Atún Aleta Amarilla	11,099	32.14	6,294	31.11	17,393
Otros Túnidos	468	1.35	710	3.51	1,178
Sierra	1,204	3.48	407	2.01	1,611
Wahoo	322	0.93	81	0.40	403
Jurel	62	0.18	37	0.18	99
Serranidos	69	0.20	66	0.33	135
Lutjanidos	408	1.18	200	0.99	608
Tiburones	32	0.09	7	0.03	39
Otras	382	1.11	471	2.33	853
<i>Especies Menores</i>	<i>34,538</i>		<i>20,229</i>		<i>54,767</i>
<i>Total</i>	<i>45,741</i>		<i>27,992</i>		<i>73,733</i>

3. En la Pagina 8. la Tabla 3, debe decir:

Tabla 3. Variación Anual de las Tasas de Captura Deportiva en las Áreas de Los Cabos y Buenavista. Temporadas 1994 a 1996.

Especie	Zona de Los Cabos			Zona de Buenavista		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996
M. Rayado	0.524	0.628	0.687	0.247	0.366	0.635
M. Azul	0.061	0.035	0.035	0.093	0.079	0.060
Pez Vela	0.052	0.019	0.012	0.197	0.277	0.089
Dorado	1.9557	1.134	1.269	1.643	1.261	1.231
Pez Gallo	0.019	0.109	0.078	0.025	0.069	0.028
Atún A.A.	1.057	0.668	0.729	0.736	0.481	0.663
O. Túnidos	0.062	0.028	0.031	0.036	0.036	0.075
Sierra	0.013	0.047	0.079	0.032	0.047	0.043
Wahoo	0.041	0.048	0.021	0.013	0.012	0.009

4. En la Página 13, párrafo 2, columna 1, dice:

... Durante la temporada 1996, el número de operaciones de pesca deportiva en las áreas de Los Cabos y Buenavista fue estimado en un total de 24,948 (13,315 en Los Cabos, y 9,633 en Buenavista). ...

y debe decir:

... Durante la temporada 1996, el número de operaciones de pesca deportiva en las áreas de Los Cabos y Buenavista fue estimado en un total de 24,680 (15,315 en Los Cabos, y 9,365 en Buenavista). ...

En el párrafo 3, columna 1, Líneas 3-10, dice:

... se estimó una captura total acumulada de 73,113 individuos de todas las especies, correspondiendo 45,735 a la zona de Los Cabos, y 27,378 a la zona de Buenavista. Del total calculado, 18,564 corresponden a especies de pico (11,199 en Los Cabos, y 7,367 en Buenavista), y 54,549 a especies menores (34,538 en Los Cabos, y 20,011 en Buenavista).

y debe decir:

... se estimó una captura total acumulada de 73,733 individuos de todas las especies, correspondiendo 45,741 a la zona de Los Cabos, y 27,992 a la zona de Buenavista. Del total calculado, 18,966 corresponden a especies de pico (11,199 en Los Cabos, y 7,763 en Buenavista), y 54,767 a especies menores (34,538 en Los Cabos, y 20,229 en Buenavista).

En el párrafo 2, columna 2, Líneas 1-3, dice:

La tasa de captura anual del marlín azul mantuvo un nivel estable en la zona de Los Cabos, mientras que en Buenavista se observó un descenso del 24%.

y debe decir:

La tasa de captura anual del marlín azul mantuvo un nivel estable en la zona de Los Cabos, mientras que en Buenavista se observó un descenso del 21.25%.

En el párrafo 3, columna 2, Líneas 1-3, dice:

Por su parte, el pez vela registró un nuevo descenso (del 37%) en la zona de Los Cabos, y uno de mayor magnitud (68%) en la zona de Buenavista, ...

y debe decir:

Por su parte, el pez vela registró un nuevo descenso (del 37%) en la zona de Los Cabos, y uno de mayor magnitud (59%) en la zona de Buenavista, ...