

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

REUNIÓN TÉCNICA SOBRE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)
17-20 de octubre de 2006

INFORME

Compilado por Mark N. Maunder

ÍNDICE

1.	Bienvenida e introducciones	1
2.	Presentaciones	2
2.1.	Evaluación de estrategias de ordenación exhaustiva para los atunes y peces picudos, incluyendo modelos de operación, toma de datos, métodos de evaluación, reglas de captura, y criterios de evaluación.....	2
2.2.	Evaluación de estrategias de ordenación que usan vedas espaciales y temporales, con énfasis en el atún patudo en el OPO	3
2.3.	Evaluación de otras estrategias de ordenación, con énfasis en el atún patudo en el OPO	7
2.4.	Evaluación multiespecífica de las estrategias de ordenación	9
3.	Conclusiones y recomendaciones.....	9
3.1.	Opciones de ordenación	9
3.1.1.	Veda de temporada	10
3.1.2.	Veda espacial	11
3.1.3.	Cuotas de captura	12
3.1.4.	Límites de talla.....	12
3.1.5.	Restricciones particulares sobre plantados	13
3.1.6.	Cuotas de buque individual	14
3.1.7.	Límites de capacidad	14
3.2.	Enfoque más prometedor para reducir la captura de atún patudo en la pesquería de cerco en el OPO.....	14
3.3.	Evaluación exhaustiva de las estrategias de ordenación	15
3.3.1.	Modelos de operación	15
3.3.2.	Toma de datos	15
3.3.3.	Métodos de evaluación	16
3.3.4.	Reglas de captura	16
3.3.5.	Criterios de evaluación	16
3.4.	Evaluación multiespecífica de estrategias de ordenación (msMSE)	16

1. BIENVENIDA E INTRODUCCIONES

El Dr Allen presentó una breve introducción a la reunión técnica y a los motivos por celebrarla. El Dr Maunder presentó información más detallada sobre los temas por tratar.

Debido a las incertidumbres en las evaluaciones de las poblaciones de atunes (por ejemplo, acerca de la mortalidad natural por edad, la inclinación de la relación población-reclutamiento, cambios de régimen, y supuestos de proporcionalidad entre el tamaño de la población y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)), elaborar estrategias de ordenación y métodos de evaluación que sean robustos a estas incertidumbres sería deseable. Esto exige una evaluación exhaustiva de las estrategias de ordenación disponi-

bles. La reunión revisará los enfoques a la evaluación de estas estrategias para los atunes, peces picudos, y especies relacionadas, con énfasis particular en medidas de ordenación para el atún patudo en el Océano Pacífico oriental (OPO), que se encuentra actualmente sobrepescado y está siendo sobrepescado. En particular, debido a la gran interacción técnica entre las especies principales de atunes y las especies de captura incidental, se analizarán estrategias de ordenación multiespecíficas. Los temas por cubrir incluyen: A) una evaluación de estrategias de ordenación (*management strategy evaluation*, o MSE) exhaustiva para los atunes y peces picudos, incluyendo modelos de operación, toma de datos, métodos de evaluación, reglas de captura, y criterios de evaluación; B) evaluación de estrategias de ordenación que usan vedas espaciales y temporales; C) evaluación de otras estrategias de ordenación (por ejemplo, restricciones por arte, límites de captura por buque, consecuencias para el rendimiento de la distribución de esfuerzo entre métodos de pesca); y D) MSE multiespecífica.

La primera parte de la reunión incluyó presentaciones por los participantes de los temas de la misma; la segunda consistió en una discusión abierta de dichos temas.

2. PRESENTACIONES

2.1. Evaluación de estrategias de ordenación exhaustiva para los atunes y peces picudos, incluyendo modelos de operación, toma de datos, métodos de evaluación, reglas de captura, y criterios de evaluación

Simon Hoyle presentó una introducción a MSE. MSE es una forma de conectar estrategias alternativas de ordenación con sus resultados probables en términos de desempeño de la pesquería. Representa una colaboración entre los que toman las decisiones y los expertos técnicos. Además de ser útil para contestar preguntas de ordenación y de ciencia, constituye una potente herramienta de comunicación y ayuda de decisión, al grado que los indicadores de desempeño son pertinentes a los que toman las decisiones.

MSE es un método completo para evaluar la ordenación de una población de peces. Es generalmente implementada de la forma siguiente: 1) un modelo de operación reproduce la dinámica de las poblaciones y las pesquerías y actúa como representación del 'mundo real'; 2) un componente de generación de datos del modelo de operación genera datos de tipos apropiados; 3) estos datos son ingresados a un modelo de evaluación; 4) los resultados de la evaluación son usados para tomar decisiones de ordenación de acuerdo a reglas de decisión ('reglas de captura'); 5) las decisiones de ordenación son entonces aplicadas al modelo de operación; y, finalmente, 6) el desempeño de los procedimientos de ordenación es evaluado, usando criterios predefinidos.

Los indicadores de desempeño son productos de los modelos de operación usados por los que toman las decisiones para comparar estrategias de ordenación. Estos indicadores son definidos para que representen objetivos de ordenación. Es esencial consultar con los que toman las decisiones al definir los indicadores de desempeño. Un conjunto de indicadores de desempeño podría incluir tres tipos: rendimiento, variación del rendimiento, y riesgo; por ejemplo, la captura media por pesquería y región, la variación anual de la captura por pesquería y región, y la probabilidad que la biomasa reproductora disminuya por debajo en una proporción definida de la biomasa reproductora no explotada.

Steven Hare presentó información sobre el modelo de operación usado en apoyo de la estrategia de captura en la International Pacific Halibut Commission¹. La dinámica de la población es modelada de la forma más realista posible. La interacción de la pesquería con la población es una parte integral de la dinámica de la población de peces. Se incorporan en el modelo de operación muchas de las incertidumbres acerca de la dinámica de las poblaciones y el desempeño de la pesquería. La dinámica más importante del modelo de operación del halibut es aquél relacionado con el reclutamiento y el crecimiento. Con base en 70 años de datos, se modela el reclutamiento como un proceso de cambio de régimen, alternando entre períodos de productividad alta y baja de 25-35 años de duración. El reclutamiento medio durante los períodos

¹ Clark, W.G. y Hare, S.R. 2006. Assessment and management of Pacific halibut: data, methods, and policy. Int. Pac. Halibut Comm. Sci. Rep. 83: 104 pp.

dos productivos es más que el doble del reclutamiento medio durante los regímenes no productivos. El crecimiento es modelado como proceso que depende de la densidad, con tasas de crecimiento moderadas por el número de halibuts adultos en el océano. El tamaño por edad entre los halibuts de mayor edad ha variado por un factor de tres (por ejemplo, un halibut hembra de 20 años de edad pesa ahora el 30% de lo que pesaba hace 30 años). El modelo de operación del halibut considera también factores biológicos tales como cambios temporales en la madurez por edad, variabilidad en la tasa de mortalidad natural, migración entre áreas y factores de pesca tales como programas variables de selectividad, mortalidad de capturas sublegales y distintos límites de talla. Al fin, se selecciona una política de captura, a través del modelo de operación, minimiza el riesgo a la biomasa de reproductores y al mismo tiempo lograr una gran fracción del rendimiento total disponible.

Kevin Piner presentó el trabajo preliminar realizado en colaboración con Mark Maunder (CIAT) e Ian Stewart (NOA, NWFSC) para elaborar un marco para usar el modelo *Stock Synthesis II* (SS2) para MSE. La opción de *bootstrap* paramétrico automático de SS2 facilita su desarrollo como modelo de operación para los análisis MSE; no obstante, es necesario escribir código adicional considerable para integrar el producto de datos generados del modelo de operación en el modelo de evaluación, y subsecuentemente los resultados de estrategia de captura de la evaluación de nuevo en el modelo de operación. Se ha elaborado un método para introducir error de proceso en el modelo de operación además del error paramétrico generado en la operación de *bootstrap*, pero las formas de error de proceso por introducir siguen bajo discusión. Las simulaciones preliminares señalan que el tiempo de computación necesaria para evaluar una serie de estrategias de captura será considerable, y que sería posiblemente necesario un conjunto dedicado de computadoras.

2.2. Evaluación de estrategias de ordenación que usan vedas espaciales y temporales, con énfasis en el atún patudo en el OPO

Alain Fonteneau presentó una discusión del uso de áreas de veda temporal o permanente (áreas marinas protegidas, AMP) como herramienta de ordenación para las pesquerías atuneras. Estas áreas bien seleccionadas pueden ser establecidas en un contexto multiespecífico con una combinación de metas tales como: 1) proteger los juveniles mediante la veda de zonas de cría a fin de incrementar el rendimiento por recluta (RPR); 2) proteger la abundancia de la población reproductora mediante la veda de zonas de desove; y 3) proteger componentes sensibles de los ecosistemas pelágicos (“hotspots” biológicos) y apuntar a la restauración de ecosistemas sobrepescados.

Los beneficios potenciales de estas áreas son difíciles de estimar, ya que dependen mucho de los desplazamientos de los atunes de y a las AMP, la mortalidad natural por edad, el tamaño de la zona de veda, etc, más los nuevos e impredecibles patrones de pesca que posiblemente serían desarrollados por las pesquerías después de ser vedada el área. Se señaló que, cuando la capacidad de la flota ya es excesiva, the veda de una área grande podría producir impactos negativos sobre tanto los atunes como las especies de captura incidental en las áreas que siguieran abiertas a la pesca. Si se contemplaran las AMP, su elección debería basarse en un análisis cuidadoso de los datos de pesca y de observadores. Se debería elaborar también un modelado *ad hoc* a fin de evaluar las consecuencias potenciales de las AMP planeadas sobre las varias poblaciones y ecosistemas pelágicos, y también sobre las varias pesquerías atuneras (de cerco y palangre). La recomendación global es que estas posibilidades de áreas cerradas son interesantes de contemplar y que deberían ser estudiadas más activamente.

Buenos mapas de la pesca, por cuadrícula de 1°, son esenciales para seleccionar las áreas de veda potenciales óptimas, ya que las cuadrículas de 5° son típicamente demasiado grandes y demasiado heterogéneas). Estos mapas deberían mostrar las actividades de pesca reales de las varias flotas, con círculos proporcionales al peso de las capturas. Para ilustrar la variabilidad temporal y espacial de las capturas en la zona considerada, se generan diagramas de tiempo y espacio de las capturas por especie (Figuras 1 y 2). Se pueden generar también diagramas similares que señalan las tallas mensuales capturadas cada año en la zona seleccionada (Figura 3).

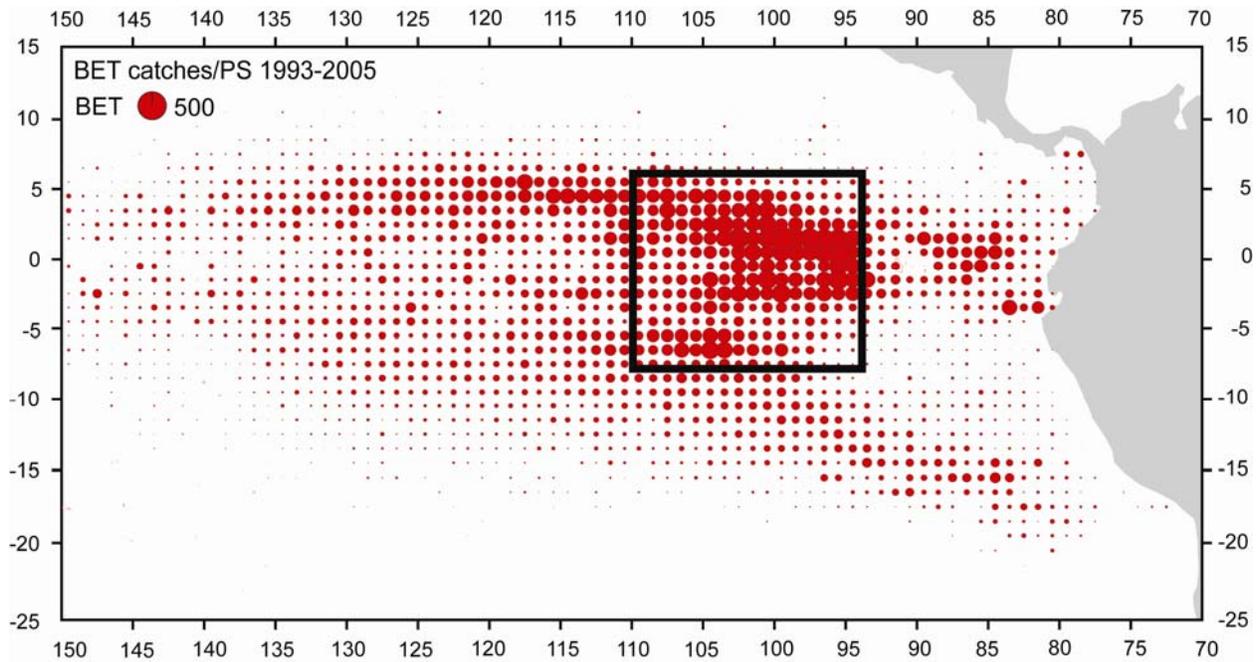


FIGURA 1. Capturas cerqueras medias de patudo por cuadrícula de 1°, 1993-2005, y área vedada potencial para reducir las capturas de patudo juvenil. Durante 2000-2005, el 12% del esfuerzo cerquero fue ejercido en este área, en la cual se han realizado el 7% de las capturas de aleta amarilla, el 20% de las de barrilete, y el 40% de las de patudo

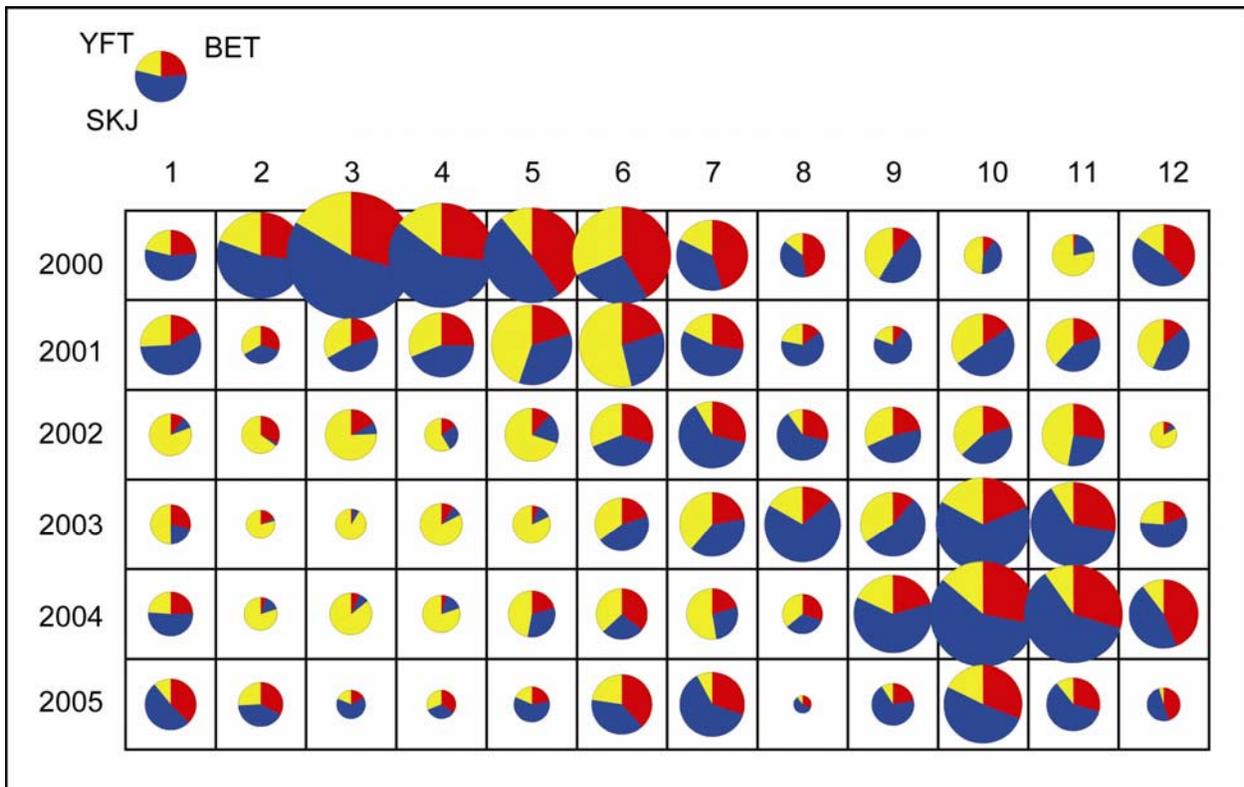


FIGURA 2. Capturas mensuales de aleta amarilla, barrilete y patudo por buques cerqueros en el área vedada potencial ilustrada en la Figura 1, 2000-2005

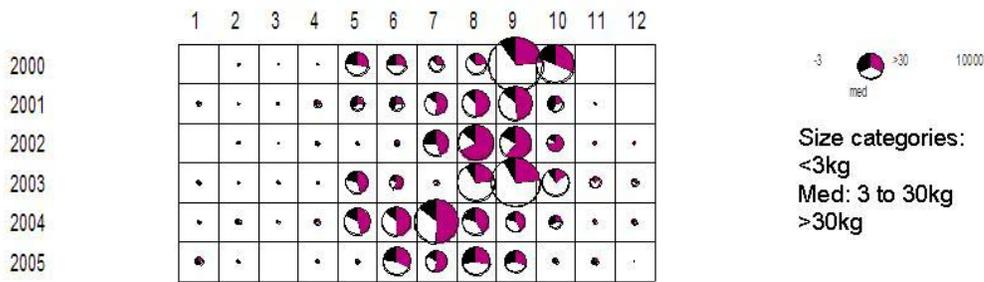


FIGURA 3. Capturas mensuales de aleta amarilla en la zona de Cabo López en el Océano Atlántico, por clase de talla.

Michel Dreyfus describió métodos para analizar la redistribución de esfuerzo durante vedas de la pesca. La distribución del esfuerzo es un proceso impulsado económicamente. En el caso de una veda, parte del esfuerzo es redistribuido, y es necesario analizar dónde se podría redistribuir el esfuerzo para determinar el rango de efectos de la aplicación de una veda. En algunos casos una veda podría resultar en una distribución de esfuerzo cuyos efectos son peores que si no se aplicara ninguna ordenación. En el caso de una veda espacial, el desplazamiento del esfuerzo podría ser no sólo espacial, sino también temporal, especialmente si la zona de veda generara buenas ganancias.

¿Dónde será redistribuido el esfuerzo durante una veda temporal? Probablemente donde es distribuido normalmente durante el período abierto, ya que los pescadores están ya procurando optimizar la distribución de su esfuerzo. Si se aplica una veda en todas las áreas, los buques pueden aprovechar este período para realizar mantenimiento y reparaciones, minimizando así el efecto de la regulación.

La redistribución del esfuerzo puede ser modelada con redes neuronales artificiales, tal como se ha hecho anteriormente, o con algún otro método de optimización. Es útil considerar cuáles flotas o buques serán afectados porque el área de redistribución está relacionada con el puerto (o puertos) de salida, la autonomía (tamaño), la modalidad de pesca, y la especie objetivo. Es asimismo necesario considerar la “calidad” de las áreas (captura, tasas de captura, variabilidad, etc.). Estos atributos pueden ser usados para definir áreas potenciales para la redistribución del esfuerzo.

Mark Maunder describió el trabajo de Harley y Suter (en prensa), quienes analizaron tasas de captura históricas de la pesquería cerquera del OPO para buscar ‘hotspots’ (puntos de concentración) de tiempo-área de capturas de patudo y predecir el impacto de vedar estas áreas. Se definieron los ‘hotspots’ por la proporción de captura de patudo a captura de barrilete. Se usaron en el análisis datos de captura y esfuerzo por lance individual de lances cerqueros sobre objetos flotantes y no asociados en el OPO, agrupados por cuadrícula de 5° por trimestre. La reasignación de esfuerzo de la zona de veda fue en proporción al esfuerzo en cada una de las zonas abiertas. La captura de cada especie se basó en el esfuerzo y la CPUE nuevos de cada especie en cada área. Se repitieron los cálculos para cada año del período de 1995-2002 para evaluar la variabilidad potencial del efecto de una veda causada por variación interanual en la distribución espacial de los peces y el esfuerzo de pesca. Se comparó el desempeño de las dos áreas vedadas para cada trimestre y año. La primera área vedada correspondió a los ‘hotspots’, la segunda se aproximó a la veda del ‘hotspot’, pero con una región más práctica y continua (5°N-10°S, 90°-120°O). Las mayores reducciones de la captura de patudo estuvieron asociadas con vedas de segundo y tercer trimestre. Los resultados para ambas vedas sugieren que una veda durante el segundo o tercer trimestre es óptima. Ya que la variabilidad predicha del desempeño fue mayor para una veda de segundo trimestre than para una veda de tercer trimestre, se prefirió esta última. La simulación de una veda práctica predijo que se podrían lograr reducciones medias moderadas de la captura de patudo (11,5%) con reducciones medias menores de las capturas de barrilete (4,9%), pero si la veda fuera efectuada en un área mayor durante un período

más largo, las pérdidas en captura de barrilete superarían rápidamente las reducciones en captura de patudo.

Mark Maunder presentó un análisis de la Resolución C-04-09 de la CIAT sobre la conservación de atunes en el OPO, que estableció una veda de seis semanas durante el tercer o cuarto trimestre del año para las pesquerías de cerco, y limitó las capturas palangreras a su nivel de 2001, durante 2004-2006. Se investigó la efectividad de esta medida mediante (1) un análisis de los cambios en el esfuerzo de pesca cerco y las capturas palangreras de patudo en 2004 y 2005, y (2) una simulación del efecto del esfuerzo cerco y la captura palangrera supuestos en ausencia de la Resolución, usando proyecciones a futuro del modelo A-SCALA de evaluación de poblaciones. Se tomaron en cuenta las diferencias espaciales en selectividad y capturabilidad (ya que las distintas flotas eligieron distintos trimestres para aplicar la veda), pero no fue necesaria una redistribución de esfuerzo, ya que se supuso que los buques no pescaron durante las vedas. Tal como se esperaba, sin la restricción la abundancia, tanto del aleta amarilla como del patudo, sería menor. Las capturas sin restricciones serían inicialmente mayores en los primeros pocos años, pero entonces, a medida que disminuyeran las poblaciones, las capturas serían menores. No obstante, la reducción en esfuerzo causada por la veda fue menor a lo que se esperaba, debido probablemente al aumento de la capacidad de pesca de la flota y el uso de las vedas para mantenimiento y reparaciones.

Simon Hoyle presentó un enfoque para modelar el desplazamiento de los atunes con Multifan-CL, que estima las tasas trimestrales de transición por clase de edad entre regiones definidas en el modelo. Si se pueden definir las regiones a la escala de vedas espaciales potenciales, podría ser posible incluir el efecto de desplazamiento de atunes al investigar la efectividad de estas vedas.

No obstante, algunos aspectos del proceso de estimación de desplazamientos precisan mayor investigación. Al buscar maximizar las verosimilitudes de marcado y recaptura, CPUE, y frecuencia de talla, el modelo puede mover peces de un lugar a otro de manera biológicamente improbable, particularmente en estratos con insuficientes datos de marcado y recaptura para limitar los resultados. La información más fidedigna sobre los desplazamientos proviene de datos de marcado y recaptura. Más marcado mejorará la consistencia, al igual que una mayor investigación de distribuciones previas biológicamente realistas para los parámetros de movimiento.

Otra área que precisa mayor investigación es la variación interanual en las tasas de desplazamiento, ya que, debido a limitaciones de los datos, los desplazamientos son modelados actualmente como tasas estacionales que no varían con el tiempo.

Proyecciones de la población bajo distintas estrategias de ordenación, basadas en el enfoque arriba descrito usando Multifan-CL, fueron presentadas para los atunes aleta amarilla y patudo en el Pacífico occidental y central². Estas proyecciones, usadas para investigar las consecuencias de medidas potenciales de ordenación, eran simplistas, pero brindan una “primera mirada” a los méritos relativos de varios tipos de medida de ordenación. Fueron examinadas varias medidas de ordenación, incluyendo una veda espacio-temporal de regiones individuales de un trimestre a la vez.

Los puntos más importantes que surgieron, pertinentes a la presente reunión, fueron que 1) en el caso del patudo, cambiar el esfuerzo de lances sobre objetos flotantes a lances no asociados fue la medida más efectiva para la pesca de cerco investigada; en el caso del aleta amarilla, una reducción simulada de 50% en la capturabilidad en lances sobre objetos flotantes produjo ganancias de biomasa algo mayores; 2) las vedas trimestrales en regiones individuales no fueron particularmente efectivas cuando se permitió trasladar el esfuerzo a la región contigua durante la veda, con la posible excepción de la veda palangrera de patudo en el Pacífico central tropical (Región 4).

² Estimates of sustainable catch and effort levels for target species and the impacts on stocks of potential management measures, WCPFC - SC1, Hampton *et al.* 2005

2.3. Evaluación de otras estrategias de ordenación, con énfasis en el atún patudo en el OPO

Kurt Schaefer describió investigaciones realizadas, en colaboración con Dan Fuller, sobre la detección acústica y comportamiento de atunes patudo y barrilete, y las aplicaciones potenciales de esa investigación hacia el logro del objetivo de ordenación de reducir la captura de patudo pequeño en la pesquería cerquera sobre objetos flotantes en el OPO.

La vejiga natatoria del patudo, que se extiende a lo largo de la cavidad del cuerpo y está llena de aire, provee una señal acústica muy fuerte y densa, mientras que el barrilete, que carece de vejiga natatoria, tiene una señal acústica muy diferente. La presencia de patudo en agregaciones asociadas con objetos flotantes puede ser detectada con las ecosondas comerciales que llevan los buques cerqueros. Aunque las proporciones de patudo y barrilete en agregaciones mixtas no pueden ser determinadas con precisión con ecosonda solamente, en conjunto con equipo de sonar y observaciones visuales desde el buque y helicóptero, con base en diferencias en manchas de color y el comportamiento del cardumen, los capitanes de pesca pueden hacer estimaciones bastante precisas de la cantidad y proporción por especies antes de realizar un lance.

Cuatro series de observaciones, consistiendo en el seguimiento concurrente de parejas de barriletes y/o patudos con marcas acústicas implantadas dentro de grandes agregaciones multiespecíficas asociadas con objetos flotantes en el OPO, fueron realizadas en mayo de 2002 y 2003. De día, las parejas de barriletes y patudos marcados, y las agregaciones enteras, estuvieron principalmente corriente arriba de una boya anclada y corriente abajo del buque usado para el marcado. De noche las agregaciones fueron más difusas, y se alimentaban de organismos de presa en la capa profunda de dispersión. Tanto el patudo como el barrilete mostraron cambios concurrentes en los registros de profundidad, ocupando profundidades medias significativamente mayores de noche que de día. Las distribuciones horizontal y vertical concurrentes de ambas especies observadas fueron bastante similares en este estudio.

Marcas archivadoras recuperadas de cinco barriletes produjeron entre 9,3 y 10,1 días de datos de profundidad y temperatura para cada pez. Además del comportamiento asociativo observado con el buque de marcado durante los dos primeros días, los peces mostraron un comportamiento no asociativo repetitivo marcado de ‘zambullida de rebote’ entre aproximadamente 50 y 300 m durante el día. El número y duración mayores de eventos de superficie ocurrieron entre las 01:00 y 12:00 h y variaron de 10 a 214 minutos. Las distribuciones de la utilización vertical del hábitat indicaron que los barriletes no asociados permanecieron por encima de la profundidad de la termoclina (44 m) el 99% del tiempo durante la noche, pero por debajo de la termoclina el 38% del tiempo durante el día.

Numerosas observaciones de grandes agregaciones multiespecíficas asociadas con dispositivos agregadores de peces (plantados) han sido realizadas durante cruceros de marcado en el OPO ecuatorial desde 2000. Se observó frecuentemente que cardúmenes de barrilete asociados con plantados de noche mostraron separación horizontal monoespecífica y comportamiento de brisa cerca del amanecer y luego se apartan poco después del amanecer, a veces hasta varios kilómetros, y entonces vuelven la noche siguiente o nunca. Los cardúmenes de patudo asociados permanecerían típicamente más cerca de los plantados durante el día entero y se apiñarían alrededor de los mismos de noche con los otros atunes, o también desaparecerían. Típicamente, ninguna de las dos especies se quedaría más que unos pocos días en un plantado a la deriva. Aunque no es tan fácil como la técnica normal de calar la red alrededor de un plantado una hora antes del amanecer y capturar todo el barrilete y patudo asociado, junto con las especies de captura incidental asociadas, parece factible, a partir de conversaciones con capitanes de pesca de buques cerqueros, que los cardúmenes de barriletes que se apartan de los plantados después del amanecer podrían ser capturados independientemente de las otras especies. Se recomienda que buques cerqueros realicen pesca experimental durante los períodos de veda, buscando capturar los cardúmenes de barrilete que se alejan de los plantados, a fin de evaluar esta técnica como solución práctica a la reducción de la captura de patudo pequeño en la pesquería sobre plantados en el OPO.

Se señaló que el personal de la CIAT realizó una encuesta de capitanes de pesca, y la conclusión fue que

los capitanes no pueden identificar patudo antes de realizar el lance.

Cleridy Lennert-Cody presentó un análisis preliminar de los efectos de las características del arte de cerco sobre la captura de patudo. La meta del análisis fue determinar si la el peso del patudo capturado en los lances sobre objetos flotantes varía con las características del arte de pesca, una vez tomadas en cuenta los efectos de otras variables. Las características de arte consideradas en este análisis fueron la profundidad máxima del objeto flotante bajo la superficie del mar, la profundidad máxima de pesca de la red de cerco, la longitud de la red de cerco, y el porcentaje del objeto flotante cubierto con organismos. Todas estas variables mostraron tendencias temporales y patrones espaciales durante el período de 1996-2005. Otras variables consideradas en el análisis incluyeron la posición del lance, batimetría, mes, año, hora de comienzo del lance, varias medidas del ambiente local (temperatura superficial del mar, por ejemplo), una aproximación de la densidad local de objetos, y una aproximación del tamaño de la comunidad aparte de los atunes en el objeto flotante. Se usaron en el análisis datos de más de 28.000 lances sobre objetos flotantes realizados entre 1996 y 2005. Se limitaron los datos a primeros lances sobre objetos flotantes que contenían alguna captura de una de las tres especies objetivo (aleta amarilla, patudo, o barrilete). Para relacionar la captura de patudo al arte y otras variables, se usó el método basado en árboles — bosques aleatorios. Se consideraron varias variables de respuesta diferentes: presencia/ausencia de patudo pequeño, captura total de patudo, presencia/ausencia de capturas de patudo de más de 35 toneladas métricas (t), y la proporción de captura de patudo a captura de barrilete. Los resultados de los análisis basados en los dos últimas variables de respuesta fueron similares a aquéllos de presencia/ausencia de patudo pequeño y captura total de patudo, y por lo tanto no fueron presentados. Los resultados preliminares sugieren que la importancia de los efectos de arte sobre la captura de patudo es secundaria a aquélla de las variables que describen la posición y fecha del lance, y el ambiente local. No obstante, la importancia de los efectos del arte podría ser mayor a escala espacial pequeña o, por ejemplo, en años de El Niño. Se descubrió que los efectos del arte fueron relativamente más importantes en 1998, particularmente en el caso de la presencia/ausencia de patudo pequeño, en comparación con su importancia en el análisis del conjunto de datos agrupados. En el caso de la presencia/ausencia de patudo pequeño, las características del arte más importantes fueron los efectos de profundidad del objeto y longitud de la red. Dejando de lado la posible estructura espacial y temporal en los efectos del arte, la probabilidad de capturar patudo pequeño aumentó ligeramente con objetos flotantes más profundos; el efecto de la longitud de la red fue más variable sobre su rango. En el caso de presencia/ausencia de captura de patudo, se descubrió que la profundidad de la red y la longitud de la red fueron las características del arte más importantes. Dejando de lado la posible estructura espacial y temporal en los efectos del arte, la captura de patudo aumentó ligeramente con redes más profundas y más largas. El trabajo futuro se enfocará en estudiar la estructura espacial y temporal de los efectos del arte sobre la captura de patudo a fin de determinar si los efectos del arte son relativamente más importantes localmente.

Mark Maunder presentó un análisis del impacto de límites de captura de patudo por buque. La evaluación actual de la población de patudo indica que son necesarias reducciones grandes de la mortalidad por pesca para permitir a la población recuperarse hacia un nivel que soportaría el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP). No obstante, podría ser difícil lograrlo sin una reducción sustancial de la captura de barrilete. Un método de motivar la captura de barrilete sin patudo es limitar la cantidad de patudo que se permite capturar a cada buque. Se usaron datos históricos de captura y esfuerzo para determinar los niveles de captura que hubieran sido apropiados en años previos, y cuántos buques hubieran sido afectados por esos límites. Durante 1999-2005, entre 11 y 15 buques tomaron el 50% de la captura de patudo, pero solamente un 5% de la captura de aleta amarilla y entre 18 y 32% de la captura de barrilete. Los límites de captura de patudo por buque individuales necesarios para reducir la captura al 30% y 50% del nivel en cada año son aproximadamente 660-930 y 350-520 t, respectivamente, excepto en 2000, que hubiera precisado límites mucho más altos. Estos límites hubieran afectado a 16-26 y 30-40 buques, respectivamente, y resultado en reducciones de aproximadamente 7-10% y 15-20%, respectivamente, de la captura total de las tres especies en esos años.

Es de esperar que las cuotas de patudo por buque motivarían a los pescadores a evitar capturar patudo. Se podría lograr esto mediante la selección de áreas apropiadas para pescar, el uso de sonar o ecosondas para identificar cardúmenes con altas proporciones de patudo, la modificación de las artes de pesca (por ejemplo, redes de menor profundidad, reducir la profundidad de la malla sujeta a los plantados), o lanzar sobre el barrilete cuando éste se separe del plantado.

Mark Maunder presentó un análisis de las restricciones sobre la captura de patudo de menos de 60 cm de talla (< 60 cm). La Resolución C-00-02 requiso que se vedara la pesca con red de cerco sobre plantados si la captura de patudo < 60 cm alcanzase el nivel logrado en 1999. El rendimiento por recluta aumentaría si se redujera la mortalidad por pesca de patudo < 60 cm. La variación temporal de la cantidad de patudo < 60 cm capturado ha sido sustancial. La mayor parte de esta captura es tomada por las pesquerías sobre objetos flotantes que se han desarrollado desde 1993. La cantidad de patudo < 60 cm capturada es generalmente una función de la fuerza de las cohortes en la pesquería. A fines de la década de 1990 y principios de la de 2000 ocurrió una disminución sustancial de la captura de peces < 60 cm, correspondiente a un período de reclutamiento pobre. Por lo tanto, es de esperar una variación anual en la cantidad de patudo < 60 cm capturado, y cualquier control de la captura de patudo < 60 cm reduciría las tasas de mortalidad por pesca de estos peces en años de abundancia alta, pero no en años de abundancia baja, cuando la reducción podría ser de mayor beneficio. Estos resultados están condicionados en los valores supuestos de mortalidad natural por edad. La tasa de mortalidad natural (M) es incierta, particularmente para los peces más jóvenes. Los cambios en el rendimiento por recluta disminuirían si la tasa de mortalidad natural de los peces jóvenes fuera mayor que la que usa ahora en el modelo.

Mark Maunder presentó un análisis del rendimiento multiespecífico de las pesquerías atuneras en el OPO. Existen varias interacciones entre las pesquerías: algunos métodos capturan más que una especie, y algunas especies son capturadas por más que un método. Los distintos métodos de pesca, si se aplican por separado, producen rendimientos máximos sostenibles diferentes. Se realizó un análisis de rendimiento modificando el esfuerzo de un método, pero dejando los otros métodos en su nivel actual. Esto fue repetido para el aleta amarilla y el patudo. Se supuso que la captura de barrilete es proporcional al esfuerzo. En general, reducir el esfuerzo cerquero reduce la captura total, e incrementarlo la aumenta. Esta relación se debe a que el barrilete forma una gran proporción de la captura, y a que se supone que la captura de barrilete es proporcional al esfuerzo. No obstante, incrementos de los lances sobre objetos flotantes reducen la captura de aleta amarilla y patudo. Cambios en los lances asociados con delfines y el esfuerzo palangrero causan solamente cambios pequeños en la captura total.

2.4. Evaluación multiespecífica de las estrategias de ordenación

George Watters presentó un resumen de la evaluación multiespecífica de estrategias de ordenación (msMSE). En el contexto de ecosistemas, la utilización y conservación de especies individuales son solamente cuestiones aproximadas – la cuestión fundamental es tratar los balances entre flotas, especies, etcétera. Dos ejemplos fueron presentados: el primero, una interacción entre lobos marinos y la pesquería del calamar, mostró que las vedas de la pesca no producen siempre las mejoras esperadas; el segundo, un modelo espacial del krill y sus depredadores, mostró que los balances podrían ser específicos por zona. Las msMSE que incluyen interacciones técnicas (varias especies capturadas en la pesquería) son mucho más fáciles de elaborar que aquéllas que incluyen interacciones biológicas (depredación, por ejemplo). No queda claro cuáles especies deberían ser incluidas en una msMSE cuando se consideran interacciones biológicas. No obstante, las interacciones biológicas son importantes. No es probable que se pueda lograr en un futuro cercano una msMSE que considere interacciones ecológicas, y hay mucho trabajo por hacer.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Opciones de ordenación

Varias opciones de ordenación fueron identificadas en la reunión, y seis de ellas fueron discutidas en de-

talle. A continuación se resumen las ventajas y desventajas de cada una de éstas, especialmente con respecto a su probabilidad de éxito, efectividad, efecto sobre captura incidental, factibilidad de aplicación, y la investigación necesaria para evaluar su potencial. No se hizo ningún intento de ponderar la importancia de cada ventaja o desventaja. Se resume también la investigación necesaria para determinar si una opción de ordenación es apropiada, y, en cual caso, cómo puede ser implementada. Cabe notar que se podrían combinar varias opciones. Para muchas de las opciones presentadas, la industria invertiría o modificaría su comportamiento para reducir el efecto de la medida sobre las capturas, y esto debería ser tomado en consideración al aplicar cualquier medida de ordenación. Las opciones de ordenación pueden modificar la información obtenida de la pesquería para gestionar las poblaciones, y esto debería ser tomado en consideración al decidir sobre una opción de ordenación. En este respecto, se debería determinar la información acerca de la dinámica de población obtenida de las vedas en comparación con otras opciones de ordenación. Algunas de estas opciones de ordenación podrían no parecer apropiadas como reglas de ordenación, pero podrían ser prácticas para los capitanes de pesca si se les diera el incentivo.

3.1.1. Veda de temporada

Veda de la pesquería durante parte del año. En general, las vedas de área necesitan ser totales para ser eficaces, pero pueden ser aplicadas por arte, pabellón del buque (tal como se hace actualmente) u otro factor, siempre que los buques no tengan una opción alternativa para pescar atunes en el OPO. No obstante, las vedas por arte o modalidad de pesca tendrían desventajas adicionales. Las fechas de una veda necesitan ser seleccionadas apropiadamente para ser eficaces, y deberían ser determinadas científicamente y no con base en fechas arbitrarias. Los métodos usados para determinar la eficacia de una veda deberían incluir la dinámica de poblaciones.

Ventajas

- Fácil de aplicar y controlar;
- Conocido por la industria;
- Apoyo de la veda actual de seis semanas por la industria de cerco debido en parte al efecto positivo sobre el mercado;
- Equidad;
- Podría hacer disponibles buques comerciales para realizar investigaciones durante la veda;
- Podría reducir descartes y captura incidental;
- Podría proveer información para mejorar las evaluaciones (por ejemplo, la estimación de M , debido a contraste en los datos causado por ausencia de pesca en ese período).

Desventajas

- Una veda larga podría tener impactos socioeconómicos negativos;
- Podría trasladar el problema a otras áreas;
- No incentiva a la captura de barrilete sin capturar patudo;
- Las vedas totales por área podrían no ser suficientemente finas para tratar patrones espaciales y/o temporales en las capturas;
- La veda no se ajusta por especie, o sea, es demasiado larga para algunas especies y demasiado corta para otras. Por tanto, podría ser necesario combinarla con otras opciones para ajustar para cada especie;
- Podría no ser práctico para las flotas de aguas lejanas porque sus viajes son más largos;
- El seguimiento no es transparente o no está disponible para todas las flotas;
- Resulta en una pérdida de otras especies objetivo.

Investigación

Son necesarias investigaciones para determinar la proporción de la veda usada para mantenimiento normal y reparaciones u otras actividades (o sea, la efectividad de la veda).

Se deberían realizar análisis para evaluar la efectividad de vedas previas.

Se podría usar buques comerciales para realizar investigaciones (por ejemplo, cómo capturar barrilete y al mismo tiempo minimizar las capturas de patudo) durante la veda.

3.1.2. Veda espacial

Veda de parte de la zona abarcada por la pesquería. La veda podría ser limitada por arte u otra característica, y podría ser permanente o para un período limitado. El cumplimiento de una zona de veda necesita ser controlado y aplicado para ser efectivo (por ejemplo, VMS/observadores), y es probable que las vedas necesitan ser más largas que en el caso de vedas totales de área. Las fechas, la ubicación, y el tamaño de la veda necesitan ser seleccionadas de forma apropiada para que sea efectiva, y ser científicamente determinadas. La estructura genética de la población debería ser considerada al diseñar la zona de veda. Se deberían considerar programas de seguimiento de la condición de la población en la zona de veda, particularmente en el caso de zonas de veda permanente. Las vedas por arte o modalidad de pesca tendrían desventajas adicionales. Las vedas espaciales han sido usadas en el OPO en el pasado (el ARCAA, por ejemplo).

Ventajas

- Conocido por la industria;
- Podría ser usado espacial o temporalmente para evitar especies de distribución espacial estable y/o irregular, cuya distribución es diferente de la de las especies objetivo;
- Podría reducir los descartes y la captura incidental;
- Podría brindar oportunidades para realizar investigaciones en la zona de veda (estudios de marcado, por ejemplo);
- Podría proveer información para mejorar las evaluaciones (por ejemplo, la estimación de M , debido a contraste en los datos causado por ausencia de pesca en ese período).
- Podría ser usada para incrementar el rendimiento por recluta por proteger a los individuos pequeños, o la biomasa reproductora por proteger a los reproductores.

Desventajas

- Podría tener efectos desiguales sobre distintos pescadores o países;
- Variabilidad temporal en la distribución espacial de las especies (causada por fluctuaciones ambientales, por ejemplo) puede reducir la efectividad de las vedas espaciales;
- Una veda larga podría tener impactos socioeconómicos negativos y devenir menos eficaz;
- Podría trasladar el problema a otras áreas o especies;
- No incentiva la captura barrilete sin capturar patudo;
- Podría resultar en una pérdida de otras especies objetivo;
- Difícil de optimizar por todo el rango de especies, o sea, es demasiado larga o grande para algunas especies y demasiado corta o pequeña para otras. Por tanto, podría ser necesario combinarla con otras opciones para ajustar para cada especie;
- El seguimiento no es transparente o no está disponible para todas las flotas;
- Podría no reducir el esfuerzo total;
- Difícil predecir la efectividad de la veda debido a incertidumbre en la redistribución del esfuerzo y las tasas del desplazamiento de los peces.

Investigación

Evaluar la efectividad de vedas previas (ARCAA, por ejemplo) para ayudar a determinar si las zonas de veda funcionan como herramienta de ordenación y para proveer asesoramiento sobre las vedas de zona apropiadas.

Estimar el desplazamiento de especies pertinentes, e incluir e desplazamiento en los modelos de dinámica de poblaciones para determinar la efectividad de las vedas.

Determinar la información sobre la dinámica de las poblaciones obtenida de las vedas (mortalidad natural, por ejemplo) en comparación con otras opciones de ordenación.

Investigar métodos alternativos de determinar vedas óptimas.

Determine el tamaño apropiado de las zonas de veda.

Realizar investigaciones en la zona de veda durante la veda (marcado, por ejemplo).

Investigar cómo el esfuerzo podría ser redistribuido si se aplicara una veda espacial.

3.1.3. Cuotas de captura

Fijar una captura total anual. Las cuotas asignadas a cada pesquería implicarían cuestiones adicionales de distribución. Las cuotas transferibles brindarían posiblemente ventajas adicionales.

Ventajas

- Enfoque específicamente en especies;
- Flexible (por ejemplo, por especie, arte, buque);
- Conocido por la industria;
- Podría fomentar métodos de capturar barrilete y al mismo tiempo minimizar las capturas de patudo;

Desventajas

- Problemas de identificación de especies;
- Carrera para el pescado, causando ineficacias económicas (a menos que haya cuotas por buque);
- Problemas de cumplimiento: informes incompletos, descartes selectivos, descartes;
- Políticas de cuota basadas en capturas constantes no funcionan bien con poblaciones altamente variables (por ejemplo, aquellas afectadas por el medio ambiente, y reclutamiento altamente variable);
- Dificultad de convertir reglas de captura basadas en mortalidad por pesca en cuotas de captura;
- Efectividad más dependiente de la calidad de las evaluaciones de las poblaciones;
- Podría prevenir la utilización completa de otras especies;
- Requiere conocimientos de la distribución por talla de la captura, y por lo tanto implica una distribución entre artes y modalidades de pesca.

Investigación

Usar MSE para investigar una ordenación basada en cuotas (por ejemplo, errores al convertir reglas de captura basadas en mortalidad por pesca en cuotas).

3.1.4. Límites de talla

Limitar la talla del pescado que puede ser capturado o retenido. Podría también ser usado como cuota para peces pequeños.

Ventajas

- Potencial de mejorar el rendimiento por recluta y el RMS por limitar la captura de peces pequeños;
- Potencial de mejorar la biomasa reproductora;
- Potencial de alejar la flota de áreas de individuos pequeños, o modificar las artes para evitar individuos pequeños;
- Conocido por la industria.

Desventajas

- Descartes y mortalidad de descartes;
- Requiere un seguimiento intensivo en mano de obra;
- Dificultad de aplicación a las artes multiespecíficas;
- Cuotas de peces pequeños limitan las capturas en años de reclutamiento alto pero no en años de reclutamiento bajo, lo cual podría ir en contra de la acción deseada;
- Posibilidad de impactos genéticos sobre el crecimiento;
- Podría reducir la eficacia de las flotas.

Investigación

Se podría usar análisis de simulación para investigar los beneficios de los límites de talla.

MSE podría ser usada para investigar el efecto de errores en las estimaciones de clases anuales sobre la implementación de cuotas para peces pequeños.

Es necesaria una estimación de las tasas de mortalidad por descarte para evaluar la efectividad de los límites de talla.

Se deberían desarrollar artes de pesca que puedan minimizar las capturas de peces pequeños.

Se deberían investigar métodos acústicos para identificar peces pequeños antes de calar la red.

Se podrían elaborar métodos para determinar la fuerza de una clase anual a una edad temprana, para ajustar los niveles de cuota para peces pequeños.

3.1.5. Restricciones particulares sobre plantados

Restricciones sobre el número o características de plantados usados para agregar atunes. Las opciones podrían incluir: limitar el número de plantados por buque, restricciones sobre el diseño de los plantados, vedas estacionales o espaciales de la pesquería sobre plantados, o limitar el proceso de pesca sobre plantados (por ejemplo, permitir lances sobre cardúmenes de barrilete solamente cuando se alejen del plantado).

Ventajas

- Enfocado en el método que causa el mayor problema con el patudo;
- Podría reducir la captura incidental y los descartes (patudo, por ejemplo)

Desventajas

- Muchas opciones reducen también la captura de barrilete;
- Potencial de evitar restricciones al registrar lances sobre objetos flotantes como lances no asociados.
- Difícil de controlar.

Investigación

Registrar y numerar plantados mejoraría enormemente la investigación de la pesquería sobre plantados.

Analizar datos para evaluar el efecto de las características del arte de pesca y el plantado sobre la captura de todas las especies.

Estimar la densidad, los desplazamientos, y el número óptimo de plantados, cómo los plantados afectan las tasas de captura, y otros temas relacionados.

Evaluar el cambio en la composición por especies entre lances consecutivos, y las tendencias en el número de lances consecutivos.

3.1.6. Cuotas de buque individual

Límites sobre la cantidad de pescado de una especie que un buque puede capturar. Esta opción ha sido recomendada en el pasado, basada en un límite común para todos los buques, pero no ha sido instrumentada, por ser considerada discriminatoria por algunas partes. Cuotas de buque basadas en la proporción de patudo en la captura podrían ser más apropiadas.

Ventajas

- Brinda incentivo para capturar barrilete sin capturar patudo;
- Puede ser usado para limitar la minoría de los buques que produce la mayoría del problema.

Desventajas

- Dificultad de estimar la captura de patudo por buque;
- Un solo lance ‘desastroso’ (o sea, con una captura de patudo grande) podría excluir al buque de la pesquería para el año entero.
- Inequidad, porque podría penalizar los buques más eficaces.

Investigación

Los buques que capturan la mayor parte del patudo, o una gran proporción de patudo, deberían ser analizados en mayor detalle (por ejemplo, distribución espacial, configuración del arte, y diseño de plantados).

Métodos de investigación para mejorar las estimaciones a bordo de captura de patudo y distribución por talla.

Priorizar los deberes del observador para proveer información que pueda ayudar a tratar los problemas actuales de ordenación.

3.1.7. Límites de capacidad

Definida como la capacidad de la flota de capturar atunes. El exceso de capacidad es uno de los problemas fundamentales en la ordenación de la pesca, y necesita ser considerado en combinación con todas las otras opciones. Ya se están usando límites de capacidad para las pesquerías atuneras del OPO³. Los cambios en el poder de pesca necesitan ser considerados en el cálculo de límites de capacidad apropiados. Los límites de capacidad deberían mejorar la economía de la pesca, siempre que no conduzcan a inversiones desapropiadas en aspectos del desempeño de los buques que no son controlados. Son herramientas imprecisas como mecanismo primario de ordenación, pero pueden ser usados efectivamente para hacer más prácticas otras restricciones, tales como cuotas o vedas.

3.2. Enfoque más prometedor para reducir la captura de atún patudo en la pesquería de cerco en

³ Ver el Anexo VI del informe de la Reunión de la FAO sobre Ordenación de la Capacidad de Pesca Atunera, La Jolla, California, EE.UU., 8-12 de mayo de 2006, y el borrador de declaración de la Reunión técnica sobre la Cooperación Económico Regional en la Pesquería de Atunes Tropicales del Pacífico

el OPO

La veda existente de seis semanas es generalmente aceptable, pero insuficiente para la conservación del aleta amarilla y patudo porque hay demasiada capacidad de pesca en el OPO. Por lo tanto, es necesaria otra acción de ordenación además de una veda estacional, de otros modos la veda requerida será demasiado larga. Es más prometedor elaborar enfoques en los que participa la industria de forma proactiva en lugar de punitiva. Un enfoque a la elaboración de un incentivo positivo para que la industria desarrolle métodos para reducir la captura de patudo es permitir a algunos buques pescar barrilete asociado con plantados durante el período de veda. Esto requeriría un programa diseñado con científicos y observadores a bordo para probar métodos que eviten capturar patudo. Otra posibilidad es permitir a cada buque seguir pescando después de alcanzado el límite de captura, siempre que se mantengan sus capturas de aleta amarilla o patudo por debajo de un límite aceptable.

3.3. Evaluación exhaustiva de las estrategias de ordenación

Una MSE exhaustiva requiere la designación de los cinco componentes: modelo de operación, toma de datos, método de evaluación, regla de captura y criterios de evaluación. Cada uno de éstos tiene un número de características y opciones que necesitan ser definidas; algunas podrían ser obvias, otras podrían requerir investigación adicional para determinar lo apropiado para las pesquerías atuneras del OPO.

3.3.1. Modelos de operación

Todos los modelos existentes de evaluación de poblaciones subestiman la incertidumbre en nuestros conocimientos de la dinámica de las poblaciones. El modelo de operación debería capturar la incertidumbre en los estados de la naturaleza. Estos incluyen:

- a. Estructura espacial en la dinámica de poblaciones, selectividad, y biología, e incluyendo desplazamientos
- b. Estructura de sexos
- c. Incertidumbre en la captura, tanto histórica como actual
- d. Potencial de desove como función de la edad
- e. Relación población-reclutamiento
- f. Forma y variabilidad temporal de las curvas de selectividad
- g. Mortalidad natural por edad y con el tiempo
- h. Cambios en el poder de pesca de los buques
- i. Crecimiento por sexo y sus cambios potenciales con el tiempo (talla máxima, error de edad, por ejemplo)
- j. Influencias climáticas y oceanográficas sobre la dinámica de las poblaciones
- k. Cambios en el poder de pesca de los buques
- l. Dinámica de la flota, por ejemplo cambiar de objetivo de una zona especie a otra.

Un análisis bayesiano es probablemente demasiado intensivo en computación para representar la incertidumbre, y el modelo de operación debería ser aplicado con cuadrículas sobre los parámetros o estados principales, tal como se ha hecho en el caso del atún aleta azul del sur. Se deberían considerar enfoques a la ponderación de distintos estados de la naturaleza. Los estados de la naturaleza podrían ser divididos en casos de referencia y pruebas de robustez.

3.3.2. Toma de datos

Los análisis iniciales deberían generar los tipos y tamaños de muestra de datos usados actualmente en el

modelo de evaluación de poblaciones. Análisis adicionales pueden investigar distintos niveles de toma de datos y/o distintos tipos de datos (datos de marcado, por ejemplo).

Las distribuciones estadísticas usadas para generar los datos deberían basarse en aquellas usadas en los modelos de evaluación, pero se deberían considerar fuentes adicionales de varianza de los datos (por ejemplo, contaminación y dispersión excesiva). Por ejemplo, las evaluaciones actuales suponen que la selectividad de todas las flotas palangreras es similar a aquella de la flota japonesa, pero esto podría no ser correcto.

La MSE debería considerar los posibles niveles de captura no reportada y la subestimación potencial de las capturas cerqueras históricas de patudo.

3.3.3. Métodos de evaluación

La MSE debería como mínimo incluir los métodos de evaluación actuales, simplificados para que las MSE sean prácticas, pero no tanto que pierdan características o resultados clave. Otros modelos de evaluación que son menos complejos, tal como el modelo Pella-Tomlinson de exceso de producción, deberían entonces ser investigados.

Métodos de evaluación basados en datos deberían ser considerados para el atún barrilete y especies no objetivo.

3.3.4. Reglas de captura

Una MSE inicial para los atunes debería enfocarse en reglas de captura basadas en mortalidad por pesca (F). F_{RMSP} , y otros niveles de F tales como 75% de F_{RMSP} , deberían ser consideradas. Se debería considerar el error de implementación.

Se deberían solicitar insumos de la Comisión para extender la MSE a otras estrategias de captura.

3.3.5. Criterios de evaluación

Se deberían solicitar insumos de la Comisión para determinar criterios de evaluación apropiados. Los criterios básicos deberían incluir captura promedio, varianza de la captura, y el riesgo de caer por debajo de un nivel de biomasa especificado.

3.4. Evaluación multiespecífica de estrategias de ordenación (msMSE)

El método de MSE exhaustiva aplicado a una sola especie podría no ser el enfoque más adecuado para los ecosistemas, y se deberían considerar enfoques alternativos.

La evaluación de estrategias de ordenación multiespecífica (msMSE) extiende la MSE para analizar varias especies a la misma vez. Estos análisis podrían considerar solamente interacciones técnicas (varias especies capturadas en la pesquería), o podría también incluir interacciones entre especies (depredación, por ejemplo).

La msMSE es necesaria porque, en el contexto de ecosistemas, la utilización y conservación de especies individuales son tan sólo aproximaciones – la cuestión final es tratar los balances entre flotas, especies, captura incidental, etcétera.

Como mínimo, la msMSE debería incluir especies que son utilizados o que cuentan con un mandato de conservación de la CIAT (por ejemplo, atunes, peces picudos, tiburones, mamíferos marinos, tortugas marinas, y aves marinas). Más generalmente, debería incluir especies que son importantes para mantener un sistema diverso y resistente, pero los “objetivos de ordenación” actuales de dichas especies no brindan ninguna orientación práctica.

Las interacciones entre especies son importantes porque los modelos a menudo predicen efectos indirectos. No es probablemente necesario considerar cada interacción, y por lo tanto las interacciones importantes deberían ser identificadas.

El enfoque para las interacciones técnicas parece más factible y no requiere interacciones entre especies en los modelos de operación. Los modelos de operación y de evaluación pueden basarse en las especies individuales detalladas en 3.3. Una msMSE que considere interacciones ecológicas probablemente no es práctica todavía, y “los objetivos de ordenación ecosistémica” no parecen estar bien definidos, por lo que hay poca orientación práctica sobre cómo abordar esto. No obstante, hay esfuerzos de investigación en marcha que podrían hacer este tipo de msMSE factible en el futuro. La CIAT cuenta también con un modelo de ecosistema existente (elaborado usando ECOPATH y ECOSIM) que ha sido usado para simulaciones sencillas para evaluar el efecto de las pesquerías sobre el ecosistema, y que podría ser usado como base para un modelo de operación.

Se deberían solicitar insumos de la Comisión para determinar los objetivos de ordenación con respecto al ecosistema. Son necesarias más investigaciones de las cuestiones técnicas relacionadas con el seguimiento y la ordenación de los ecosistemas.

Anexo A.

ATTENDEEES - ASISTENTES

MEMBER COUNTRIES – PAÍSES MIEMBROS

ESPAÑA - SPAIN

JAVIER ARÍZ

Plan Nacional de Observadores de Túnidos, Océano Pacífico
javier.ariz@ca.ieo.es

JULIO MORÓN

Organización de Productores Asociados
de Grandes Atuneros Congeladores
opagac@arrakis.es

JAPAN - JAPÓN

YUKIO TAKEUCHI

National Research Institute of Far Seas Fisheries
yukiot@enyo.affrc.go.jp

TAKAYUKI MATSUMOTO

MÉXICO

MICHEL DREYFUS

Instituto Nacional de la Pesca
dreyfus@cicese.mx

PEDRO ULLOA

Instituto Nacional de la Pesca
cripbadeba@prodigy.net.mx

UNITED STATES OF AMERICA - ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

KEVIN PINER

National Marine Fisheries Service
kevin.piner@noaa.gov

STEVE REILLY

National Marine Fisheries Service
Steve.Reilly@noaa.gov

GEORGE WATTERS

National Marine Fisheries Service
george.watters@noaa.gov

DALE SQUIRES

National Marine Fisheries Service
Dale.Squires@noaa.gov

GARY SAKAGAWA

National Marine Fisheries Service

GARY.SAKAGAWA@NOAA.GOV

COOPERATING NON-PARTIES – NO PARTES COOPERANTES

CANADA

MAX STOCKER

Fisheries and Oceans Canada
stockerm@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION – UNIÓN EUROPEA

ALAIN FONTENEAU

Institut de Recherches pour le Développement
fonteneau@ird.fr

INTERNATIONAL ORGANIZATIONS – ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

SIMON HOYLE

Secretariat of the Pacific Community
SimonH@spc.int

STEVEN HARE

International Pacific Halibut Commission
Hare@iphc.washington.edu

SUNG KWON SOH

Western and Central Pacific Fisheries Commission
sungkwons@Mail.fm

OBSERVERS – OBSERVADORES

D.G. WEBSTER

University of Southern California
Dgweb121@gmail.com

DALE A. KIEFER

System Science Applications
kiefer@runeasy.com

VARDIS TSONTOS

University of Southern California
tsontos@mizar.usc.edu

TIM LAM

University of Southern California
chihinl@usc.edu

IATTC STAFF – PERSONAL DE LA CIAT

ROBIN ALLEN, Director

RICHARD DERISO

MARTIN HALL

MICHAEL HINTON

MARK MAUNDER

ROBERT OLSON

MAURICIO OROZCO

MARLON ROMAN

KURT SCHAEFER

CLERIDY LENNERT-CODY

PATRICK TOMLINSON