

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL
TERCERA REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO CIENTIFICO
REVISION DE LAS EVALUACIONES DE STOCKS
INFORME DEL PRESIDENTE (MODIFICADO)

La Jolla, California (EE.UU.)
6-8 de mayo de 2002

Presidente: Robin Allen

AGENDA

1. Bienvenida, presentaciones, consideración de la agenda
2. La pesquería en 2001
3. Informe de avances en el muestreo de la composición por especies de la captura
4. Revisión de las evaluaciones de stocks:
 - i. Aleta amarilla
 - ii. Barrilete
 - iii. Patudo
 - iv. Marlin rayado
 - v. Aleta azul del Pacífico, albacora, pez espada y marlin azul
5. Modelado de ecosistemas
6. Resumen y recomendaciones
7. Otros asuntos
8. Clausura

DOCUMENTOS (en inglés solamente)

- A1 Draft: The fishery for tunas and tuna-like fishes in the eastern Pacific Ocean in 2001, and outlook for 2002
- A2 Draft: Status of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean in 2001 and outlook for 2002
- A3 Draft: Status of skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean in 2001 and outlook for 2002
- A4 Draft: Status of bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean in 2001 and outlook for 2002
- A5 Draft: Fisheries for Pacific bluefin tuna, albacore tuna, swordfish, and blue marlin in the Pacific Ocean, and assessments of these species
- A11 Draft: Status of striped marlin in the eastern Pacific Ocean in 2001 and outlook for 2002
- A22 Draft: Ecosystem modeling of the pelagic eastern tropical Pacific Ocean

ANEXOS

- A. Lista de asistentes
- B. Resultados intermedios y diagnósticos usados comunmente en el análisis de resultados de modelado de evaluación de stocks

La 3ª Reunión del Grupo de Trabajo Científico de la CIAT tuvo lugar en La Jolla, California (EE.UU.) del 6 al 8 de mayo de 2002. En el Anexo A se detallan los asistentes.

1. Bienvenida, presentaciones, consideración de la agenda

La reunión fue llamada al orden el 6 de mayo de 2002 por el Presidente, Dr. Robin Allen, Director de la CIAT, quien dio las gracias a los asistentes por su presencia y les invitó a presentarse. Tras una breve discusión, se aprobó la agenda provisional sin cambios.

2. La pesquería en 2001

El Dr. Allen hizo una síntesis de la información presentada en el Documento A1 sobre la pesquería atunera de superficie en el Océano Pacífico oriental (OPO).

3. Informe de avances en el muestreo de la composición por especies de la captura

En 2000 el personal de la CIAT adoptó un nuevo sistema de muestreo para las capturas de superficie de atún en el OPO. En breve, se selecciona para el muestreo pescado en las bodegas de buques cerqueros y cañeros solamente si todo el pescado en la bodega fue capturado durante un solo mes, en un solo tipo de lance (delfín, objeto flotante, o no asociado), y en la misma zona de muestreo. Luego se clasifican estos datos por pesquería.

4. Revisión de las evaluaciones de stocks:

Las evaluaciones de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo fueron realizadas con el método A-SCALA (*Age-Structured Statistical Catch-at-Length Analysis*, o análisis estadístico de talla de captura por edad).

4.1. Aleta amarilla

Se considera que el aleta amarilla en el OPO constituye un solo stock separado. Parece que la población ha pasado por dos regímenes distintos de reclutamiento y biomasa (1975-1983 y 1984-2001), con reclutamiento y biomasa mayores con el segundo régimen. El cociente de biomasa reproductor (SBR, de *biomasa reproductora ratio*; el cociente de la biomasa reproductora en un año dado a la del stock de equilibrio no explotado) del aleta amarilla en el OPO estuvo por debajo del nivel que soportaría el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP) durante el período del régimen de reclutamiento bajo, pero por encima de dicho nivel durante el período del régimen de reclutamiento alto. Es posible que los dos distintos regímenes de productividad soporten dos niveles distintos de RMSP y los SBR asociados.

El SBR actual del aleta amarilla en el OPO es superior al nivel de SBR en RMSP. Se estima que los niveles de esfuerzo de pesca estandarizado son inferiores a los que soportarían el RMSP (a partir de la distribución actual del esfuerzo entre las varias pesquerías). No obstante, debido al reclutamiento grande que ingresó a la pesquería en 1998, los niveles de captura son mayores que los valores correspondientes en el RMSP. Debido a la curva de rendimiento plana, se estima que los niveles actuales de esfuerzo producirían, bajo condiciones medias, una captura tan sólo ligeramente inferior al RMSP.

Proyecciones de la condición futura del stock de aleta amarilla en el OPO con los niveles actuales de esfuerzo y promedio reclutamiento indican que la población disminuirá a un nivel de SBR inferior al nivel actual, pero permanecerá por encima del nivel que soportará el RMSP. Se realizaron estas simulaciones usando el reclutamiento medio del período de 1975-2001. De haberse usado el reclutamiento medio del período de 1984-2001, es probable que las estimaciones de SBR y captura serían mayores. Si se supone una relación stock-reclutamiento, los resultados son más pesimistas, y se estima que la biomasa actual es inferior al nivel que soportaría el RMSP durante la mayor parte del período del modelo, con la excepción de los últimos pocos años.

El peso medio del pescado en la captura de todas las pesquerías combinadas ha sido muy inferior al peso crítico (49,5 kg), lo cual indica que el patrón reciente de mortalidad por pesca por edad no es satisfactorio del punto de vista de rendimiento por recluta. Los cálculos de RMSP indican que se podrían incrementar mucha las capturas si se dirigiera el esfuerzo de pesca más hacia palangres y lances cerqueros sobre atún aleta amarilla asociado con delfines. Esto incrementaría los niveles de SBR.

4.2. Barrilete

Se considera preliminar la evaluación actual del stock de barrilete porque: (1) no se sabe si la captura por día de pesca para las pesquerías cerqueras es proporcional a la abundancia de los peces; (2) es posible que haya una población de barrilete grandes que es invulnerable a las pesquerías; (3) la estructura del stock en relación con el Pacífico occidental y central es incierta; y (4) las estimaciones de biomasa absoluta han cambiado por más de un orden de magnitud desde la evaluación previa.

El reclutamiento de atún barrilete a las pesquerías en el OPO es altamente variable. Se estima que la mortalidad por pesca es aproximadamente igual o menor que la mortalidad natural. Estas estimaciones de mortalidad de A-SCALA son apoyadas por estimaciones independientes basadas en datos de marcado. La biomasa fluctúa principalmente en reacción a las variaciones en el reclutamiento, con la excepción de los bajos niveles de biomasa a principios de los años 1980 que parecen ser consecuencia de tasas altas de mortalidad por pesca.

El análisis indica que un grupo de cohortes con una biomasa muy elevada ingresó a la pesquería durante 1998-1999 y que estas cohortes incrementaron las capturas durante 1999 y 2000. Hay también indicaciones de que los reclutamientos más recientes fueron bajos, llevando quizá a biomasa y capturas más bajas, pero estas estimaciones de reclutamiento bajo se basan en información limitada y son por lo tanto muy inciertas.

Hay una variación considerable en el SBR del atún barrilete en el OPO. En 2002 el SBR está en un nivel bajo (aproximadamente 0,23). Cálculos del RMSP y rendimiento por recluta estiman que se logran rendimientos máximos con una mortalidad por pesca infinita porque el peso crítico es inferior al peso medio de reclutamiento a las pesquerías principales, pero esto no es seguro debido a incertidumbres en las estimaciones de mortalidad natural y crecimiento.

4.3. Patudo

Al principio de enero de 2002 la biomasa reproductora del atún patudo en el OPO estuvo en un nivel bajo. En ese momento el SBR fue aproximadamente 0,28, con límites de confianza (± 2 desviaciones estándar) superior e inferior de aproximadamente 0,15 y 0,41. La estimación del límite de confianza superior es similar a la estimación de SBR_{RMSP} (0,38), lo cual sugiere que al principio de enero de 2002 la biomasa reproductora del patudo en el OPO era inferior al nivel necesario para producir el RMSP. Sin embargo, la biomasa reproductora parece haber estado por encima de dicho nivel durante la mayor parte del período de julio de 1980 a enero de 2001. Las proyecciones estocásticas indican que es probable que en los tres años próximos el SBR continúo disminuyendo a un nivel bien inferior al que se esperaría si la población estuviese produciendo el RMSP. Es probable que ocurra esta disminución independientemente de las condiciones ambientales y de la cantidad de pesca que ocurran en el futuro cercano porque las estimaciones proyectadas de SBR son impulsadas por las cohortes pequeñas producidas durante 1999-2001. Es posible que aumente el SBR proyectado para 2006, pero la ocurrencia y velocidad de este aumento dependerían de los niveles futuros de reclutamiento (que podrían ser impulsados por condiciones ambientales futuras) y mortalidad por pesca.

El peso promedio del pescado en la captura de todas las pesquerías combinadas ha estado por debajo del peso crítico (unos 35,5 kg) desde 1993, lo cual señala que el patrón reciente de mortalidad por pesca por edad no es satisfactorio del punto de vista de rendimiento por recluta.

La distribución de esfuerzo entre los métodos de pesca afecta tanto el rendimiento por recluta de equilibrio como el rendimiento de equilibrio. Cuando las pesquerías sobre objetos flotantes capturan una gran proporción de la captura total, el rendimiento por recluta máximo posible es menor que cuando predominan las capturas con palangre. Además, si predominan las capturas con palangre, se puede obtener el rendimiento por recluta máximo (o un valor cercano al mismo) con una amplia variedad de multiplicadores de mortalidad por pesca (F). Cuando las pesquerías sobre objetos flotantes capturan una gran proporción de la captura total, un rango más limitado de multiplicadores de F produce un rendimiento por recluta cercano al máximo. Cuando las pesquerías sobre objetos flotantes capturan una gran proporción de la captura total y existe una relación stock-reclutamiento, cantidades extremadamente grandes de esfuerzo de pesca causarían una disminución importante de la población (y por ende del rendimiento). Cuando predominan las capturas con palangre, la población puede sostener tasas de mortalidad por pesca sustancialmente mayores. Estas conclusiones valen solamente si se mantiene el patrón de selectividad por edad de cada pesquería.

Se estima que las capturas retenidas recientes de patudo del OPO fueron un 12% superiores al nivel de RMSP. Si la mortalidad por pesca es proporcional al esfuerzo de pesca, y se mantienen los patrones actuales de selectividad por edad, el nivel de esfuerzo de pesca que se estima produciría el RMSP es aproximadamente el 185% del nivel actual. Sin embargo, un incremento del esfuerzo al 185% de su nivel actual aumentaría el rendimiento medio a largo plazo solamente un 11%, y al mismo tiempo reduciría el potencial de desove del stock un 42%.

Es posible que la captura de patudo por la flota de superficie sea determinada en gran parte por la fuerza de las cohortes reclutadas. De ser así, es probable que esta captura disminuya cuando las grandes cohortes reclutadas durante 1995-1998 ya no sean vulnerables a las pesquerías de superficie. Se podría incrementar al máximo el RMSP de patudo en el OPO si el patrón de selectividad por edad fuera similar al de la pesquería palangrera que faena al sur de 15°N.

Los análisis de sensibilidad respaldan la hipótesis que, al principio de 2002, la biomasa reproductora estuvo por debajo del nivel en el cual estaría si el stock estuviese produciendo el RMSP. No obstante, los análisis de sensibilidad en este informe, los que se presentan en el Informe de Evaluación de Stocks 2 de la CIAT, y los análisis estocásticos señalan que hay incertidumbre en la estimación del RMSP y la cantidad de mortalidad por pesca necesaria para lograr este rendimiento. Ambos valores son sensibles a la parametrización del modelo de evaluación y a los datos que se incluyen en la evaluación. Es importante tener en cuenta que las estimaciones de la condición del stock dependen mucho del método usado para calcular las mortalidades por pesca usadas en los cálculos de rendimiento. Si la capturabilidad sigue tan alta como en los años más recientes, y el esfuerzo continúa en sus niveles recientes, se estima que la población de patudo esta siendo sobreexplotada con respecto a la producción del RMSP.

Algunos participantes opinaron que el análisis del Grupo de Trabajo destacó incertidumbres en varios parámetros (estadísticas de captura palangrera, relación reproductor-recluta, estructura del stock, y parámetros del ciclo vital) usados en la evaluación del atún patudo que merecen mayor evaluación. Algunos participantes pensaron que las incertidumbres eran significativas, y podrían en conjunto afectar los resultados de la evaluación. Propusieron por lo tanto que se elaborasen recomendaciones para la ordenación de la pesquería después de completar la evaluación, y que se realizase un análisis del impacto de las recomendaciones sobre los distintos sectores de la pesquería, especialmente en vista de que las medidas adoptadas como consecuencia de las recomendaciones permanecerían probablemente en vigor durante un período bastante largo a fin de lograr los resultados predichos.

4.4. Marlín rayado

Se consideraron varias hipótesis sobre la estructura de la población del marlín rayado. Diferencias en la composición genética de las muestras de distintas zonas señalan que existe más que una población en el OPO. Sin embargo, los datos de pesca y análisis disponibles indican que el marlín rayado en el OPO per-

tenece a un solo stock. Se evaluó la condición de la especie con el modelo de dinámica de población con retardos temporales de Deriso-Schnute ajustado a datos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizados con un modelo lineal general (MLG). Se estimó el esfuerzo de pesca efectivo de marlín rayado incluido en CPUE con una estandarización basada en hábitat. Los resultados indican que el RMSP de marlín rayado en el OPO es aproximadamente 4.500 tm (rango: 4.300 a 4.700 tm) y que la biomasa del stock en 1998 fue alrededor de lo que se esperaría en RMSP. Durante 1991-1998 la captura retenida anual media fue aproximadamente 3.100 tm (rango: 2.600 a 3.900 tm); estimaciones preliminares de la captura retenida en 1999-2000 de unas 1.800 a 2.000 tm son aproximadamente la mitad del RMSP estimado. Durante este período (1998 es el último año para el cual se dispuso de datos de esfuerzo estandarizados para este análisis), el cociente del esfuerzo estandarizado observado al esfuerzo que se esperaría produjese el RMSP en B_{RMSP} (F_{RMSP} : unos 1,8 millones de anzuelos estandarizados) disminuyó paulatinamente de 1,4 a 0,7. Durante este período el cociente de la biomasa anual estimada a la biomasa que soportaría el RMSP aumentó un 0,064 por año de 0,62 a 1,07. Estimaciones preliminares del esfuerzo nominal de pesca en 2000-2001 señalan una disminución continua en los anzuelos nominales pescados en el OPO, lo cual podría llevar a una continuación de la reducción en el esfuerzo efectivo sobre marlín rayado en la región y mayores aumentos en el cociente B/B_{RMSP} . Debido a la gran cantidad de información sobre la dinámica del stock en la tendencia estandarizada de abundancia anual, los análisis de sensibilidad indican que la estabilidad de estos resultados no es afectada por perturbaciones sobre el rango entero de tasas de supervivencia natural (0,2 a 0,8) y coeficientes de crecimiento de Brody (0,40 a 0,95) probados.

Durante la reunión se comentó que, aunque no se considera plausible la hipótesis de dos stocks, dados los datos disponibles y análisis de las tasas de captura, resultados muy preliminares de análisis de la condición del stock basadas en la hipótesis de stocks norte y sur indican que el cociente B/B_{RMSP} para el posible stock norteño era aproximadamente 0.2. Al verificar estos resultados, se descubrió que éste no era el caso: dicho cociente sería aproximadamente 0,5, con un F/F_{RMSP} medio de un 0,76 durante 1993-1998.

Varios participantes en la reunión pidieron que se hicieran mayores intentos por mejorar los conocimientos de la estructura de la población del marlín rayado, y recomendaron que no se incrementara el esfuerzo de pesca dirigido hacia la especie hasta que se dispusiera de los resultados de los análisis de la estructura de la población, crecimiento y tasas de mortalidad, y se presentaran los resultados de una evaluación de la población que incorporara estos resultados.

4.5. Aleta azul del Pacífico, albacora, pez espada, y marlín azul

Se presento un análisis de las evaluaciones más recientes de estas especies para consideración. No se hicieron recomendaciones adicionales para acción ni análisis adicionales antes de la 69ª reunión de la CIAT.

5. Modelado de ecosistemas

El personal de la Comisión ha desarrollado un modelo de balance de masas multiespecífico para el modelo del Pacífico oriental tropical (POT) pelágico con miras a ampliar sus conocimientos de cómo funciona el ecosistema y para investigar las implicaciones ecológicas relativas de distintas estrategias de pesca. Se desarrolló el modelo del ecosistema con *Ecopath with Ecosim* (EwE). Se generó el balance de masas a partir de estimaciones de la abundancia de los recursos (biomasas), las tasas de productividad o mortalidad de los mismos, sus interacciones (composición de dietas y tasas de consumo de alimento), y la eficacia con la cual se utilizan los recursos en el ecosistema.

Se analizaron brevemente las especies componente, alcance, extensión geográfica, y requerimientos de parámetros del modelo. Se usan en el modelo las capturas medias retenidas y descartadas de los componentes del mismo por cinco pesquerías durante 1993-1997. Se realizaron análisis de sensibilidad del balance de masas de *Ecopath* y las trayectorias dinámicas predichas por *Ecosim*.

En el POT pelágico las pesquerías pueden ser consideradas como los depredadores tope del ecosistema.

Se computó el nivel trófico de cada pesquería a partir de los niveles tróficos medios, ponderados por captura, de los componentes de las capturas retenidas y descartadas de cada pesquería, más 1,0. Los niveles tróficos del modelo base (o sea, los promedios de 1993-1997), de mínimo a máximo, fueron 4,72, 4,72, 4,77, 4,78, y 5,19 para barcos cañeros, lances cerqueros no asociados, lances sobre objetos flotantes, lances sobre delfines, y palangres, respectivamente. La variación interanual en el nivel trófico, o sea la “situación trófica” de cada pesquería, parece prometedora como medida para evaluar los efectos interanuales relativos de las pesquerías sobre el ecosistema. Se estimó la situación trófica para 1993-2001, a partir de las capturas anuales retenidas y descartadas de las pesquerías de superficie, mediante la aplicación de niveles tróficos estimados por el modelo base ponderados por los datos de captura por pesquería y año para todos los grupos del modelo. La situación trófica de las capturas descartadas varió considerablemente, pero no fue evidente ninguna tendencia clara.

6. Resumen y recomendaciones

6.1. Recomendaciones generales

Las evaluaciones de los atunes en los Océanos Atlántico e Indico son generalmente realizadas bajo el supuesto que la capturabilidad ha aumentado con el tiempo. Se recomendó que se examinasen modelos alternativos a A-SCALA para comprobar las estimaciones recientes para el aleta amarilla, que no señalan ningún cambio en la capturabilidad pero sí aumentos notorios en el reclutamiento en los últimos años, y las estimaciones recientes de disminución del reclutamiento y aumento de la capturabilidad para el patudo. El personal procuraría hacer esto antes de la 69ª reunión de la CIAT.

Se aprobó el examen crítico de los residuales en la evaluación del patudo como instrumento diagnóstico, y la reunión recomendó que se examinase un conjunto más amplio de diagnósticos en evaluaciones futuras. Los resultados diagnósticos, en ciertos casos demasiado voluminosos para incluir en los documentos de evaluación, deberían estar disponibles en la página de internet de la CIAT y formar parte del registro permanente asociado con los documentos de evaluación. Además, el personal debería organizar una reunión técnica en el otoño de 2002 para considerar los diagnósticos en mayor detalle; se acordó que se usaría el modelo de evaluación de atún aleta amarilla para esta reunión inicial. En el Anexo B, proporcionado por uno de los participantes en la segunda reunión del Grupo de Trabajo Científico, es una lista de ejemplos de posibles diagnósticos para modelos complejos. El grupo aprobó el plan para reducir aun más el número de parámetros usados en A-SCALA.

El grupo solicitó que se añadiera más detalle al informe de evaluación de marlín rayado a fin de documentar las bases del uso de la hipótesis de un solo stock, para incluir más detalles de los análisis genéticos publicados. El grupo indicó también su interés en mayor información sobre el método de estandarización basado en hábitat.

El grupo discutió la propuesta de esquemas de ordenación basados en puntos de referencia, indicadores de sustentabilidad, y el enfoque precautorio, y consideró que merecía mayor consideración. El grupo consideró que el desarrollo y mayor afinación de los puntos de referencia existentes son apropiados para la ordenación. Una mayor elaboración del modelo de ecosistema como instrumento para entender la dinámica de los ecosistemas del OPO, la continuación del seguimiento de capturas incidentales y descartes, y un enfoque integrado en el contexto de pesquerías atuneras multiespecíficas contribuirían a las consideraciones de ecosistemas en la ordenación de la pesca.

6.2. Asesoría del personal de la CIAT a la Comisión para la ordenación de las pesquerías

Después del análisis de las evaluaciones, se realizará trabajo adicional, y se tomarán en cuenta los resultados en el asesoramiento proporcionado a la 69ª reunión de la CIAT. Las conclusiones presentadas en este informe quedan, por supuesto, sujetas a cambios como consecuencia de dicho trabajo.

6.2.1. Aleta amarilla

Las estimaciones del caso base indican que la biomasa de aleta amarilla está en un nivel relativamente alto después del reclutamiento fuerte a fines de la década de los 1990. Estos reclutamientos fuertes permitieron capturas por encima del RMSP sin reducir el tamaño del stock a un nivel inferior al RMSP. La biomasa reproductora está por encima del nivel en el cual se lograría el RMSP, y se estima que el esfuerzo de pesca actual es inferior a aquél necesario para producir el RMSP. Sin embargo, la curva de rendimiento es bastante plana en su punto máximo, y se ganaría poco si se permitiera al esfuerzo aumentar al nivel de RMSP.

Hubo aparentemente dos regímenes distintos de productividad, con distintos niveles de RMSP, y es posible que la biomasa necesaria para producir el RMSP sea distinta para los dos regímenes. El peso medio del aleta amarilla en la captura es muy inferior al peso crítico, e incrementar el peso medio del pescado capturado podría incrementar sustancialmente el RMSP.

Se realizó una evaluación alternativa, usando una relación stock-recluta con una inclinación de 0,75. En este caso el esfuerzo actual supera el nivel que produciría el RMSP. Se consideró que esta alternativa era menos probable que el caso base, pero se reconoce generalmente que debe existir cierta relación entre stock y reclutamiento, y que es por lo tanto probable que las mejores estimaciones yazcan entre el caso base y el alternativo.

La conclusión es que no se debería permitir que la mortalidad por pesca actual aumente.

6.2.2. Barrilete

El análisis es preliminar, pero, aunque la evaluación de 2002 es significativamente diferente de la de 2001 en términos de las estimaciones de biomasa, sigue válida la conclusión general de que el efecto de la pesquería sobre el stock es leve. El reclutamiento alto durante 1998 incrementó la biomasa y las capturas, pero el reclutamiento más bajo reciente causó que la biomasa disminuyera en 2000 y 2001. Las estimaciones de mortalidad por pesca son similares a o menores que las de mortalidad natural. La biomasa es altamente variable, y es impulsada por fluctuaciones en el reclutamiento. Hay pocas evidencias de que la pesquería esté causando una disminución importante en la biomasa, y no se recomiendan acciones de ordenación.

6.2.3. Patudo

La condición del stock de atún patudo es incierta porque ha sido muy vulnerable a la pesquería de cerco desde 1994 solamente, y porque han ocurrido constantemente cambios rápidos en la pesquería desde entonces. Se recalcó que la evaluación de patudo es más difícil e incierta que la de aleta amarilla. La pesquería de cerco ha cambiado con rapidez desde la introducción de dispositivos para agregar peces (plantados), y el reclutamiento parece haber fluctuado considerablemente. Las estimaciones de los parámetros del ciclo vital son menos fidedignas que las de aleta amarilla. La estructura del stock sigue incierta, con la posibilidad de que haya interacciones entre el patudo del Pacífico oriental y occidental.

La biomasa de patudo siguió disminuyendo en 2002, tal como se predijo en 2001, tras alcanzar un pico reciente durante 2000. La biomasa reproductora está ahora por debajo del nivel que soporta el RMSP. El reclutamiento bajo ha sido últimamente motivo de preocupación, con reclutamiento inferior al promedio en cada trimestre desde mediados de 1998. Se espera que la biomasa reproductora siga disminuyendo durante el próximo año, con posteriormente una leve recuperación, siempre que el reclutamiento vuelva a niveles promedio. Se estima que el nivel de esfuerzo de pesca necesario para producir el RMSP está en (99%) o por encima (185%) del nivel de esfuerzo actual, según si la capturabilidad de la pesquería sobre objetos flotantes sigue en los niveles altos del último bienio o si vuelve a su promedio del período desde 1993. Si el reclutamiento está más fuertemente vinculado a la biomasa reproductora (inclinación = 0,75), tal como se considera en una alternativa plausible presentada en el Documento A4, la condición del stock es más pesimista, y la probabilidad de recuperación con los niveles actuales de esfuerzo de pesca es me-

nor o poco realista.

Se recomienda cautela a corto plazo en la ordenación del atún patudo porque la biomasa reproductora alcanzó recientemente el nivel más bajo jamás estimado (en los años analizados entre 1980 y ahora) y porque ha ocurrido recientemente una serie de reclutamientos bajos. El análisis no señala que sean necesarias acciones de ordenación dramáticas, pero una reducción del esfuerzo de pesca sobre plantados durante tres meses en aguas de altura (al oeste de 95°O) o durante dos meses en el OPO constituiría un enfoque precautorio. No es probable que las medidas recientes de ordenación de patudo basadas en mantener las capturas de patudos pequeños (<60cm) por debajo de los niveles pico alcanzados en 1999 sean suficientes para la ordenación del recurso de patudo en la actualidad: estas restricciones de la captura funcionan bien solamente con reclutamientos grandes, no observados en los dos últimos años.

6.2.4. Marlín rayado

La evaluación de caso base del marlín rayado suponen un solo stock en el OPO. Las capturas han disminuido en los últimos años, y el stock está ahora aproximadamente en el nivel que produciría el RMSP, y el esfuerzo de pesca está por debajo del nivel necesario para producir el RMSP. A medida que se disponga de más datos, se deberían actualizar estos análisis para asegurar que, si aparecen indicios de que la condición del stock (o stocks) de marlín rayado ha deteriorado, se pueda considerar acción oportunamente.

6.2.5. Aleta azul del Pacífico, albacora, pez espada, y marlín azul

No se hacen en este momento recomendaciones para la ordenación de la pesca de estas especies en el OPO.

7. Otros asuntos

No se trató ningún otro asunto.

8. Clausura

Se clausuró la reunión el 8 de mayo de 2002.

Anexo A.

ATTENDEES—ASISTENTES

MEMBER COUNTRIES—PAISES MIEMBROS

ECUADOR

FRANKLIN ORMANZA
Instituto Nacional de Pesca

JAPAN—JAPON

NAOZUMI MIYABE
MIKI OGURA
National Research Institute of Far Seas Fisheries

PETER MIYAKE
Federation of Japan Tuna Fisheries Co-operative Associations

MEXICO

GUILLERMO COMPEAN JIMENEZ
LUIS FLEISCHER
PEDRO ULLOA RAMIREZ
Instituto Nacional de la Pesca

MICHEL DREYFUS
FIDEMAR

UNITED STATES OF AMERICA—ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

DAVID AU
RAMON CONSER
PAUL CRONE

STEVEN REILLY
GARY SAKAGAWA
National Marine Fisheries Service

NON-MEMBER COUNTRIES—PAISES NO MIEMBROS

ESPAÑA—SPAIN

JAVIER ARIZ TELLERIA
Instituto Español de Oceanografía

JULIO MORON
OPAGAC

EUROPEAN UNION—UNION EUROPEA

ALAIN FONTENEAU
Institut de Recherche pour le Developpement (IRD)

PERU

GLADYS CARDENAS
Instituto del Mar del Peru

TAIWAN

CHI-LU SUN
National Taiwan University
REN-FEN WU
Overseas Fisheries Development Council

NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS

RUSSELL NELSON
The Billfish Foundation

IATTC—CIAT

ROBIN ALLEN, Director
PABLO ARENAS
WILLIAM BAYLIFF
RICHARD DERISO
MARTIN HALL
SHELTON HARLEY

MICHAEL HINTON
MARK MAUNDER
ASHLEY MULLEN
ROBERT OLSON
JENNY SUTER
PATRICK TOMLINSON

Anexo B.

RESULTADOS INTERMEDIOS Y DIAGNÓSTICOS USADOS COMUNMENTE EN EL ANÁLISIS DE RESULTADOS DE MODELADO DE EVALUACIÓN DE STOCKS

1. Matriz de captura predicha en número, por edad y período. Matrices similares para números de stocks y tasas instantáneas de mortalidad por pesca.
2. Tabla de parámetros estimados, valores en la solución global, CV, señales que identifiquen parámetros que alcanzan constreñimientos o castigos significativos.
3. Detalles de la estimación escalonada de parámetros. Trazar los valores iniciales de los parámetros al principio de cada fase más valores de parámetros (estimados y fijos) y componentes de verosimilitud al fin de cada etapa de estimación (inclusive en la solución global).
4. Correlación entre estimaciones de parámetros seleccionados, concretamente aquellos directamente relacionados con el asesoramiento en la ordenación, por ejemplo estimaciones para el período reciente de reclutamiento, capturabilidad, selectividad, biomasa reproductora, *etc.*
5. Examen de la superficie de respuesta en la solución global—especialmente con respecto a cambios en parámetros clave de ordenación. Por ejemplo, pruebas de convergencia usando distintos vectores de valor inicial. Perfiles de verosimilitud de parámetros clave de ordenación pueden también ser informativos en este caso.
6. Residuales resumidos y graficados por distintos tipos (incluyendo residuales de composición por tamaño, pero sin excluir otros).
7. Influencia de distribuciones previas. Graficar distribuciones previas con sus distribuciones posteriores respectivas, inclusive distribuciones previas implicadas para parámetros clave de ordenación.
8. Capacidad de predicción de factores ambientales. Elaborar relaciones predictivas y retardos apropiados (para el reclutamiento, por ejemplo) usando la mitad de las series de tiempo disponibles. Examinar la utilidad de factores ambientales aplicados a la otra mitad de la serie de tiempo.
9. Comparar y contrastar los resultados obtenidos de otros métodos de evaluación, por ejemplo mediante la aplicación de modelos de uso común estructurados por edad a los datos de captura a edad predichos del modelo A-SCALA.