

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
GRUPO DE TRABAJO SOBRE LAS EVALUACIONES DE
POBLACIONES

6ª REUNIÓN

REVISIÓN DE EVALUACIONES DE POBLACIONES DE 2004

La Jolla, California (EE.UU.)
2-6 de mayo de 2005

INFORME DE LA REUNIÓN

Presidente: Dr. Robin Allen

AGENDA

	Documentos ¹
1. Bienvenida, presentaciones, arreglos para la reunión	
2. Consideración de la agenda	
3. Informe del Grupo de Trabajo sobre datos	
4. Informe de la reunión sobre la elaboración de índices de abundancia	Informe
5. Revisión de documentos contribuidos	
6. La pesquería en 2004	SAR-6-06
7. Revisión de las evaluaciones de poblaciones del personal:	
a. Aleta amarilla	SAR-6-07a
b. Patudo	SAR-6-07b
c. Albacora	SAR-6-07c
d. Otras especies	
8. Revisión de medidas de ordenación en 2004	SAR-6-08
9. Condición de las poblaciones de atunes y peces picudos en el OPO (ISP 3)	SAR-6-09
10. Anticipación del Artículo 11 de la Convención de Antigua: Comité Científico Asesor	SAR-6-10
11. Cuestiones por considerar en un enfoque de ecosistema a la ordenación para las pesquerías atuneras del Pacífico oriental	SAR-6-11
12. Recomendaciones:	
a. Revisión de las recomendaciones del personal	
b. Recomendaciones de la reunión	
13. Otros asuntos	
14. Informe de la reunión	
15. Clausura	

¹ En inglés solamente

ANEXOS

- A. Lista de asistentes
- B. Informe de la primera Reunión de Corresponsales de Datos
- C. Informe de la *Reunión sobre la elaboración de índices de abundancia de datos de captura y esfuerzo de cerco*
- D. Cuestiones por considerar en un enfoque de ecosistema a la ordenación para las pesquerías atuneras del Pacífico oriental

La 6ª Reunión del Grupo de Trabajo sobre Evaluaciones de Poblaciones fue celebrada en La Jolla, California, EE.UU., del 2 al 6 de mayo de 2005. En el Anexo A se detallan los asistentes.

1. Bienvenida, presentaciones, arreglos para la reunión

La reunión fue llamada al orden el 2 de mayo de 2005 por el Presidente, Dr. Robin Allen, Director de la CIAT, quien dio las gracias a los asistentes por su presencia y los invitó a presentarse. Los Dres. Arenas y DiNardo fueron nombrados Relatores.

2. Consideración de la agenda

Tras una breve discusión, se aprobó la agenda provisional con la añadidura de un nuevo punto 11: *Cuestiones por considerar en un enfoque de ecosistema a la ordenación para las pesquerías atuneras del Pacífico oriental.*

3. Informe del Grupo de Trabajo sobre datos

El Dr. Hinton presentó el informe de la primera Reunión de Corresponsales de Datos, celebrada en La Jolla el 29 y 30 de abril de 2005 (Anexo B). Esta reunión ad hoc para revisar los datos y normas fue convocada como resultado de la recomendación de la Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo sobre las Evaluaciones de Poblaciones para revisar los datos recolectados y compilados por la CIAT usados por el personal en sus evaluaciones de las poblaciones. Información sobre los sistemas de datos de la Comisión de bitácora, observador, muestreo biológico, y descargas fue presentada por el personal. Además, a fin de proveer mayor detalle sobre los datos provistos a la Comisión por las partes y las no partes cooperantes, representantes de Japón, Canadá, Estados Unidos, España, Corea, Taipei Chino y China hicieron presentaciones sobre sus pesquerías y sistemas de datos. El Dr. Allen explicó los requisitos para la provisión de datos de la Resolución C-03-05 de la CIAT, y buscó asesoría al respecto. Se analizó también la situación con respecto a los datos recibidos por la Comisión antes del 30 de junio de cada año, de conformidad con la resolución. El Grupo expresó su preocupación que no todas las capturas palangreras reportadas fueron verificadas con datos de descargas. El Grupo recomendó que se publicasen datos completos y detallados en la página web de la CIAT a la brevedad posible.

4. Informe de la reunión sobre la elaboración de índices de abundancia

El Dr. Maunder presentó el [informe de la Reunión sobre la elaboración de índices de abundancia de datos de captura y esfuerzo de cerco](#), celebrada en La Jolla del 3 al 5 de noviembre de 2004 (Anexo C). El objetivo de la reunión fue elaborar índices de abundancia para las pesquerías atuneras asociadas con objetos flotantes. La reunión evaluó también la necesidad de marcar los dispositivos para agregar peces (plantados) para obtener información sobre la relación entre la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la abundancia. El informe de la reunión se encuentra en la página web de la Comisión.

La discusión se centró en temas técnicos que podrían estar afectando los índices, tales como los avances en la búsqueda y carga de pescado, la edad de los buques, y cambios en las artes y técnicas de pesca. Se mencionó que la distancia cubierta por cada buque ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años en el Océano Indico. El Grupo acordó que sería apropiado actualizar los análisis de estandarización de la CPUE para las pesquerías sobre delfines y no asociadas en el OPO, usando el tiempo de búsqueda.

La última vez que se realizaron análisis de estandarización fue hace unos 10 años. Al realizar estos análisis, es necesaria una interpretación cuidadosa del tiempo de búsqueda, ya que esto afectará los resultados.

Otro tema importante discutido fue el uso de los plantados en las pesquerías de superficie. El Grupo acordó que los plantados son un arte de pesca único que atrae y retiene peces para captura posterior. Identificar cada plantado individualmente sería beneficioso desde el punto de vista científico, pero hay problemas logísticos que necesitan ser resueltos antes de poder hacer esto. El Grupo no llegó a un consenso al respecto, pero acordó que los esfuerzos futuros deberían enfocarse en la identificación y resolución de los problemas logísticos y en la preparación de un plan de investigación que demostrase los beneficios potenciales de marcar todos los plantados

5. Revisión de documentos contribuidos

El Dr. Chi-Lu Sun puso a disposición de la reunión el trabajo *Sex-specific yield per recruit and spawning stock biomass per recruit for the swordfish, Xiphias gladius, in the waters around Taiwan* [Rendimiento por recluta por sexo y biomasa de reproductores por recluta del pez espada *Xiphias gladius* en las aguas alrededor de Taiwán], publicado en 2005 ([Documento SAR-6-05a](#)).

El Dr. Miyabe presentó una actualización sobre la CPUE de la pesquería palangrera japonesa en el OPO. Estos datos señalan una recuperación de la CPUE en 2004, especialmente en las áreas suroeste y sureste, donde las CPUE son similares al nivel promedio de los años 1990. La CPUE en las demás áreas sigue inferior a dicho nivel. Los datos de captura en peso indican una recuperación menor, indicando tal vez que está ocurriendo un reclutamiento de individuos pequeños a la pesquería palangrera. Los datos de CPUE del cuarto trimestre de 2004 se basan en un pequeño número de observaciones y están sujetos a revisión.

El Dr. Fonteneau hizo una presentación sobre varios temas, incluyendo las tendencias en la captura palangrera en el Pacífico entero, el cambio de especie objetivo por los palangreros japoneses frente al Perú, y la captura mensual, en número de peces, en varias subáreas en los últimos años.

Estas dos últimas presentaciones señalaron la posibilidad que la flota palangrera japonesa hubiera dirigido un mayor esfuerzo hacia el aleta amarilla en el área frente al Perú durante 2003, reduciendo así posiblemente la CPUE de patudo independientemente de su abundancia.

6. La pesquería en 2004

El Sr. Everett y la Sra. Suter presentaron la información sobre la pesquería atunera en el OPO en 2004 (Documento SAR-6-09 SEC A). El presente informe, a diferencia de los de años anteriores, basados en capturas reportadas, provee la mejor información científica disponible, usada en las evaluaciones de las poblaciones.

El Sr. Everett presentó las estadísticas de captura de atunes en el OPO en 2004; las capturas totales por especie y por bandera, las distribuciones de la captura cerquera de aleta amarilla, barrilete y patudo, y los protocolos de muestreo y la composición por talla de las tres especies. Los participantes sugirieron varios cambios de redacción y de formato y añadiduras al informe. Muchas de las sugerencias serán incorporadas en el informe antes de que sea sometido a la Comisión en junio; los cambios sustantivos serán incorporados en versiones futuras del documento.

La Sra. Suter describió el programa de muestreo de la composición por especie de las capturas realizado por la Comisión desde 2000, en conjunto con su programa de muestreo de frecuencias de talla. En la reunión de corresponsales de datos se describió la toma de muestras en mayor detalle, y en el Informe Anual de la CIAT de 2000 se describe el programa en detalle. Básicamente, consiste de un programa de muestreo estratificado de dos etapas. En la primera etapa se seleccionan las bodegas por muestrear, para lo cual todo el pescado en la bodega debe haber sido capturado durante un solo mes, en un solo tipo de lance, y en una sola zona de muestreo de la CIAT. La segunda etapa consiste en seleccionar el pescado

en la bodega. Se cuenta e identifica la especie de un cierto número de peces para la muestra de composición por especie, y entre 25 y 50 peces de cada especie son medidos, independientemente de la muestra de composición por especie.

Se ha usado esta información para obtener estimaciones de la composición por especie de la captura total reportada de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo. A partir del presente año, se usarán estas estimaciones para las capturas totales de estas especies reportadas en el Informe de la Situación de la Pesquerías de la CIAT. El motivo por este cambio es que ahora se dispone de cinco años completos de datos de muestreo. En estos cinco años, las estimaciones de composición por especie de patudo han sido mayores que cualquiera de las otras estimaciones disponibles (de descargas en enlatadoras, observadores, o cuadernos de bitácora), resultado similar a los de otros océanos. Se presentaron algunas de estas comparaciones.

Se calcularon también estimaciones de composición por especie por bandera para 2000-2004, mediante el ajuste de los datos estratificados de observadores o de bitácora, por bandera, a la captura total por bandera, y luego sumando las capturas de todas las banderas, y calculando la proporción de la captura total tomada por cada bandera en cada estrato, por especie. Las proporciones fueron entonces multiplicadas por las estimaciones totales de composición por especie por estrato y especie. El resultado brindó una estimación de composición por especie por mes, arte, área, y bandera.

La proporción media por bandera en 2000-2004 fue calculada y aplicada a los datos de antes de 2000. Hubo algunos problemas con este procedimiento, ya que la estimación de especie de una bandera dada puede variar en dirección para los cinco años de datos. Además, los tamaños de muestra para algunas banderas fueron demasiado pequeños para obtener resultados razonables.

El programa de muestreo no está diseñado para muestrear con una cierta tasa de cobertura por bandera y estrato. En el futuro, se explorarán nuevos métodos para estimar la composición por especie por bandera, incluyendo la posibilidad de usar un modelado multivariado.

El Grupo discutió los problemas de identificación y de informes incorrectos cuando la captura consiste mayormente de una sola especie. Fueron discutidos también la importancia relativa de estratificar los datos por bandera (se muestrean unas 1000 bodegas cada año), y los efectos estacionales. El Grupo acordó que el personal de la CIAT debería explorar el uso de análisis multivariados e informar sobre sus avances en fecha posterior.

7. Revisión de las evaluaciones de poblaciones del personal

El personal de la CIAT presentó evaluaciones de los atunes aleta amarilla, patudo, y albacora. Las evaluaciones del aleta amarilla y patudo fueron realizadas por la CIAT, usando A-SCALA (*Age-Structured Statistical Catch-at-Length Analysis*, o análisis estadístico de captura por talla y edad). La evaluación del albacora del Pacífico Norte fue realizada por el Grupo de Trabajo sobre Albacora, ahora bajo los auspicios del Comité Científico Internacional del Pacífico Norte (ISC), usando VPA-2BOX.

Todas las referencias cuantitativas a biomasa, abundancia, reclutamiento, mortalidad por pesca (F), y cantidades relacionadas con el rendimiento máximo sostenible promedio (RMSP) son estimaciones producidas por el modelo pertinente.

a. Aleta amarilla

El Sr. Hoyle repasó la evaluación del aleta amarilla presentada en el Documento SAR-6-07a. La evaluación para 2004 es diferente de aquella realizada en 2003 en los aspectos siguientes:

Se actualizaron los datos de captura y frecuencia de talla de las pesquerías de superficie para incluir datos nuevos de 2004 y datos revisados de 2000-2003. Se actualizaron los datos de esfuerzo de las pesquerías de superficie para incluir datos nuevos de 2004 y datos revisados de 1975-2003. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras japonesas de 1999-2002, y se añadieron datos nuevos de 2003. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras de Taipei Chino para incluir datos

nuevos de 2002. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras de la República Popular China para incluir datos nuevos de 2003 y datos revisados de 2001 y 2002. Se actualizaron los datos de captura palangrera por talla de 2001-2002, y se añadieron datos nuevos de 2003. Se elaboraron datos de esfuerzo palangrero basados en una estandarización de la CPUE con un modelo lineal generalizado en lugar de un modelo de red neuronal, usando datos de 1975-2003. Se integraron datos de otolitos en el modelo de crecimiento usando una forma diferente de la función de verosimilitud que toma en cuenta mejor el método de muestreo.

Los resultados son similares a aquéllos de las cinco evaluaciones previas, excepto que el cociente de biomasa reproductora (*spawning biomass ratio*, SBR) en RMSP es mayor que la estimación previa. Se estima que la biomasa ha disminuido ligeramente en 2004. Existe incertidumbre acerca de los niveles de reclutamiento y biomasa recientes y futuros. La estimación del SBR actual es inferior al nivel necesario para producir el RMSP, pero sus intervalos de confianza abarcan el RMSP. Las tasas actuales de mortalidad por pesca están por encima de las necesarias para producir el RMSP. El peso medio de los aletas amarillas en la captura es muy inferior al peso crítico, y un aumento del peso medio del pescado capturado incrementaría sustancialmente el RMSP. Han ocurrido dos regímenes diferentes de productividad, y es posible que los niveles de RMSP y la biomasa requerida para producir el RMSP sean diferentes para los dos regímenes. Los resultados son sensibles al supuesto sobre de la relación población-reclutamiento.

Los participantes sugirieron una serie de cambios de formato y añadiduras a ciertas tablas y figuras. Muchas de las sugerencias serán integradas en el informe. El personal de la CIAT estudiará las otras sugerencias y, si procede, las incorporará en los documentos actuales si se cuenta con suficiente tiempo. Si los cambios son sustantivos, serán incorporados en documentos futuros. Los participantes también pidieron aclaraciones sobre varios elementos del modelo de evaluación y su aplicación al atún aleta amarilla. A continuación se resumen los puntos principales de estas preguntas y las recomendaciones asociadas del Grupo de Trabajo.

Las muestras de aletas amarillas grandes contienen pocas hembras. Se han formulado dos hipótesis para explicar esta observación: una creciente mortalidad de hembras con mayor tamaño, o distintos patrones de crecimiento entre machos y hembras. En el modelo de evaluación, se supone la creciente mortalidad de hembras. Los datos que apoyan esta decisión son que no se detectaron diferencias en el crecimiento de machos y de hembras, y que no hay una edad intermedia en la cual hay una preponderancia de hembras.

A continuación tuvo lugar una discusión acerca de la porción del OPO en la que ocurre la pesca de aleta amarilla con red de cerco y con caña. Hasta fines de la década de 1960, la pesca tuvo lugar relativamente cerca de la costa y de algunas islas y montes submarinos en alta mar. En esa época comenzó a extenderse, llegando hasta 150° a principios de los años 1970. Posteriormente no se extendió más hasta la década de 1990, cuando comenzó la pesca de atunes asociados con plantados a lo largo de la línea ecuatorial al oeste de las Islas Galápagos, que captura relativamente poco aleta amarilla, y atunes asociados con delfines más al sur. Con la primera expansión de la pesca, las estimaciones del reclutamiento y RMSP se incrementaron, y se discutió la posibilidad de que ocurriese un incremento similar como resultado de la segunda expansión y los cambios en la pesquería de los años 1990. Algunos participantes opinaron que sería útil realizar las evaluaciones con datos de antes de 1975, mientras que otros creían que sería mejor comparar las evaluaciones actuales con aquéllas de antes de 1975. En cualquier caso, sería necesario incluir información espacial detallada. El Grupo no logró un consenso sobre este tema. Estos análisis aprovecharían la base de datos sustancial que posee la CIAT.

El próximo tema discutido fue aquél de los dos regímenes que han sido observados (biomasas menores durante 1975-1983 y mayores durante 1984-2004). Durante la década de 1970, se estimó que la biomasa del aleta amarilla era baja, debido, al menos en parte, a la captura de aleta amarilla pequeño y reclutamiento bajo. Esto, más un fuerte evento de El Niño durante 1983-1984, llevó a que muchos buques pasaran sus operaciones al Pacífico occidental. Una vez terminado el Niño, aproximadamente la

mitad de estos buques volvieron al OPO, donde las condiciones para la pesca habían mejorado marcadamente: conforme a lo esperado, la reducción de la mortalidad por pesca a principios de la década de 1980 incrementó la biomasa de aleta amarilla poco después. Se estimó que aproximadamente la mitad del aumento se debió a un mayor rendimiento por recluta, y la otra mitad a un aumento del reclutamiento. Se señaló que el fenómeno de cambio de régimen ocurre con cierta frecuencia para otras especies de organismos, no todas las cuales son explotadas por el hombre. Se señaló también que el personal necesita hacer sus recomendaciones conforme al régimen actual, y no a algún otro régimen que ocurrió en el pasado o pueda ocurrir en el futuro.

El Grupo discutió cómo cambios periódicos en las condiciones oceánicas afectan la dinámica del atún aleta amarilla. Los participantes acordaron que los datos disponibles no permiten determinar los mecanismos causales, y que se deberían continuar los análisis de evaluación del impacto de las condiciones ambientales sobre la captura. Estos análisis podrían resultar útiles para explicar cómo las condiciones ambientales afectan el reclutamiento, lo cual, a su vez, ayudaría en la interpretación de los análisis de proyección a futuro.

Aunque las series de tiempo de esfuerzo estandarizadas son vectores de insumo críticos para este modelo de evaluación, los métodos y resultados usados para elaborar las series no fueron presentadas al Grupo. El Grupo recomienda que cualquier cambio de los métodos de estandarización y los resultados sea provisto en reuniones futuras.

El Grupo tomó nota de las reducciones de los descartes desde 1999, coincidente con el período de reglamentación que prohíbe los descartes.

b. Patudo

El Dr. Maunder inició su revisión de la evaluación de patudo con una presentación sobre los nuevos parámetros biológicos en el modelo (Documento SAR-6-07b SUP). Se incorporaron los nuevos resultados de estudios recientes de edad y crecimiento y reproducción, y se usaron para actualizar los otros parámetros biológicos. El Dr. Maunder explicó que, en los últimos años, los Sres. Schaefer y Fuller, del personal de la CIAT, y el Dr. Miyabe han provisto varios conjuntos nuevos de datos biológicos para el atún patudo en el OPO. Dichos conjuntos de datos, reportados y analizados en dos manuscritos presentados para publicación como Boletines de la CIAT, fueron puestos a disposición del Grupo.

Los datos obtenidos proveen información importante sobre el crecimiento y la reproducción (fecundidad, madurez, y proporciones de sexos) para la evaluación de la población de patudo. Se usa la información también para elaborar las tasas de mortalidad natural por edad, para los dos sexos combinados, usadas en la evaluación. Además de los datos de la investigación del personal, se usan datos de proporciones de sexos del National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRIFSF) del Japón (com. pers. Dr. Miyabe), y estimaciones de la mortalidad natural basadas en datos de marcado de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC) para elaborar las tasas de mortalidad natural usadas en la evaluación del patudo en el OPO. El Dr. Maunder describió la forma de usar estos datos en la evaluación, usando el método A-SCALA. Ya que la curva de crecimiento de von Bertalanffy estimada por Schaefer y Fuller tiene una talla asintótica mucho mayor que cualquier patudo observado, la talla asintótica fue constreñida y reajustada a un modelo de crecimiento de Richards. Esto afectó también los valores por edad de los otros parámetros biológicos. Con base en los resultados de la evaluación de 2004, los nuevos parámetros biológicos tuvieron una influencia moderada sobre los resultados de la evaluación, e incorporarlos resulta en una evaluación más pesimista de la condición de la población. El Grupo generalmente apoyó el uso de los nuevos parámetros biológicos, pero le preocupaba que el fenómeno recién estudiado de encogimiento de pescado congelado pudiese afectar la curva de crecimiento, y las estimaciones de talla y edad también. Algunos participantes sugirieron que, según la magnitud del encogimiento, podría ser un problema importante, y que posiblemente los datos de talla necesitarían ser ajustados. Las estimaciones publicadas indican que el encogimiento es de menos de 3 cm, y por lo tanto no constituye un problema en este contexto. Los participantes acordaron que podrían ser necesarios estudios adicionales de encogimiento

del atún patudo, y de otras especies de atunes también, para determinar su impacto.

El Dr. Maunder presentó entonces la evaluación del patudo en el Documento SAR-6-07b. Se actualizaron los datos de captura y frecuencia de talla de las pesquerías de superficie para incluir datos nuevos de 2004 y datos revisados de 2000-2003. Se actualizaron los datos de esfuerzo de las pesquerías de superficie para incluir datos nuevos de 2004 y datos revisados de 1975-2003. Los informes mensuales de datos de captura de la pesquería palangrera disponibles en el momento de la evaluación fueron incorporados. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras japonesas de 1999-2002 y se añadieron datos nuevos de 2003. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras de Taipei Chino para incluir datos nuevos de 2002. Se actualizaron los datos de captura de las pesquerías palangreras de la República Popular China para incluir datos nuevos de 2003 y datos revisados de 2001 y 2002. Se actualizaron los datos de captura palangrera por talla de 2001-2002 y se añadieron datos nuevos de 2003. Se actualizaron los datos de esfuerzo palangrero basados en una estandarización estadística basada en hábitat de la CPUE para incluir datos de 2002, y se usaron datos no procesados de captura y esfuerzo para extender la serie de tiempo hasta el segundo trimestre de 2004.

Las tendencias de la biomasa son similares a aquéllas estimadas (y predichas) en las evaluaciones previas. Se estima que tanto la biomasa total como la biomasa de reproductores han disminuido sustancialmente desde 2000. El nivel actual de la biomasa es bajo comparado con las condiciones medias sin explotación. El SBR actual estimado está por debajo del nivel correspondiente al RMSF, y la mortalidad por pesca por encima de dicho nivel. Las restricciones actuales del esfuerzo son insuficientes para permitir a la población alcanzar el nivel que soportará el RMSF. Los resultados son más pesimistas con la inclusión de una relación población-reclutamiento. Los resultados de la evaluación son muy dependientes del supuesto que la CPUE palangrera es proporcional a la biomasa explotable.

El Dr. Maunder concluyó la revisión de la evaluación del patudo con una presentación de los resultados principales de una evaluación reciente del patudo en el Pacífico entero, en la cual la CIAT colabora con la SPC, el Pacific Islands Fisheries Science Center del NMFS, y el NRIFSF. Los Dres. Adam Langley y John Hampton, de la SPC, proporcionaron los resultados de la última evaluación preliminar del Pacífico entero.

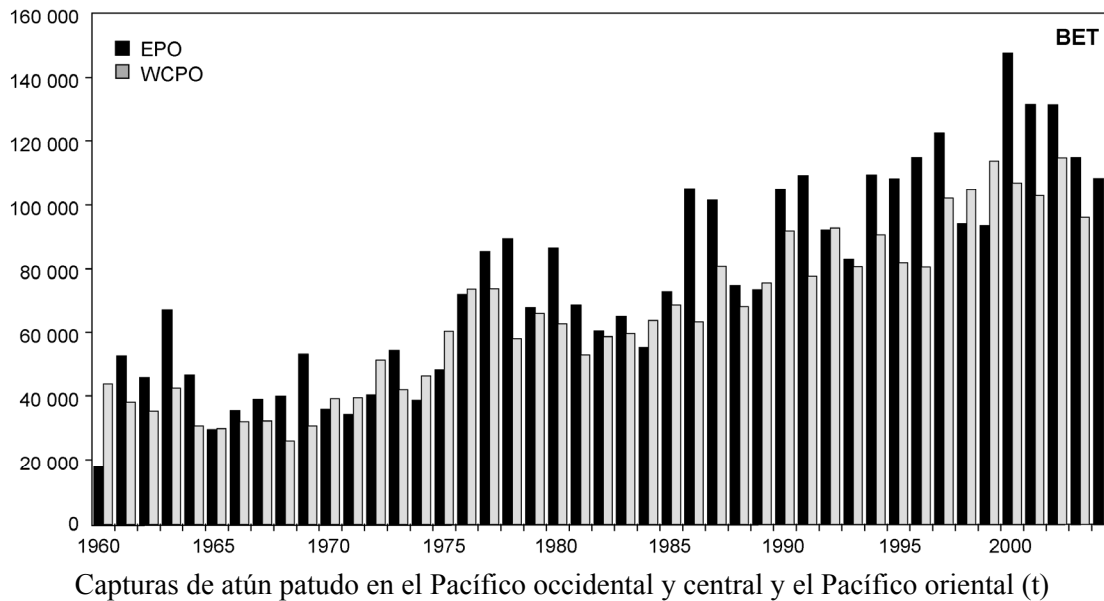
Históricamente, según la evaluación del Pacífico entero, la biomasa en el OPO constituyó el 65% de la biomasa total estimada de patudo en el Océano Pacífico, pero en los últimos años esta proporción ha disminuido a un 45%. La evaluación de la CIAT y las evaluaciones del Pacífico entero señalan tendencias similares para la biomasa reproductora en el OPO hasta mediados de 2002; desde entonces la evaluación del Pacífico entero hasta fines de 2003 indica un aumento, mientras que la evaluación de la CIAT señala una disminución. La evaluación de la CIAT sigue la CPUE palangrera más fielmente que la evaluación del Pacífico entero. Las diferencias entre las evaluaciones podrían deberse a la ponderación de los datos de frecuencia de talla en los dos análisis, y a la mayor estratificación de la pesquería sobre plantados en la evaluación de la CIAT.

La discusión general de la evaluación del patudo incluyó sugerencias sobre la presentación de los datos de insumo, especialmente que se presentase la captura usada en el análisis, y mapas de la distribución espacial y temporal de las capturas de las pesquerías cerquera y palangrera. Se sugirió también que se incluyera un anexo con (1) una actualización de las ecuaciones del modelo y un resumen de los cambios; (2) una tabla con los parámetros estimados, errores estándar, y sus límites; y (3) una descripción completa del análisis de la CPUE (tal como se describe en la sección anterior sobre el aleta amarilla).

El Grupo tomó nota de la comparación de las capturas en el Pacífico occidental y central y el Pacífico oriental desde 1950, ilustradas en la figura.

Se discutieron extensamente la estructura de la población y el marcado. El Grupo reconoció que los datos de marcado disponibles son insuficientes para permitir estimar los desplazamientos y definir con mayor claridad los patrones de estructura de la población sugeridos por la distribución espacial de las capturas.

No obstante, el Grupo consideró que una evaluación del patudo en el OPO es apropiada, y que sus resultados son consistentes con el estudio del Pacífico entero, y sugirió que se continuara la consideración y cooperación con respecto a este tema. El Grupo discutió la necesidad de un programa de marcado de patudo en el Pacífico entero para abordar cuestiones de la estructura de la población.



Se recomendaron análisis de sensibilidad para los datos de insumo, tanto los de cerco como los de palangre. En especial, el Grupo recomendó que el personal de la CIAT examinase el supuesto de capturabilidad para la pesquería palangrera del sur, que tiene una influencia fuerte en el modelo. El Grupo discutió la importancia de la tasa de mortalidad natural (M) en la evaluación, y recomendó que el personal de la CIAT continuase los análisis de sensibilidad sobre este parámetro. Las tablas que presentan el impacto de diferentes M sobre el RMSP, la biomasa, etc., deberían ser continuadas. Se recomendó además que las varianzas asociadas con las distribuciones previas del crecimiento del patudo fuesen relajadas en evaluaciones futuras.

El Grupo tomó nota de las reducciones de los descartes por buques cerqueros a partir de 1999, y discutió si esto era resultado de un reclutamiento bajo o el efecto de reglamentos que prohíben los descartes. Durante 2000 y la primera parte de 2001, se pensó que la reducción podría ser explicada por un reclutamiento bajo, pero desde entonces se considera que el efecto de los reglamentos es la causa más probable.

La tasa de descarte de patudo reportada para las pesquerías palangreras no incluye pescado consumido o dañado por tiburones o cetáceos después de ser enganchado en el anzuelo, un suceso común que representa capturas no reportadas. Se deberían proveer y analizar datos para estimar la magnitud de estas pérdidas. Se estudiaron mapas de la distribución espacial de los depredadores potenciales de la captura palangrera de patudo, especialmente la ballena piloto. Se notó que el problema podría ser significativo, especialmente en las zonas del sur del OPO.

El modelo de evaluación actual define 13 pesquerías, y supone que la selectividad en cada pesquería es constante. Los participantes revisaron los datos que apoyan este supuesto (patrones de residuales) y recomendaron que, particularmente para las pesquerías palangreras, se usaran diagnósticos o análisis de sensibilidad adicionales para examinar más a fondo el supuesto de selectividad constante durante el período de 1975-2004.

En la evaluación actual, los factores ambientales no están integrados en el modelo. Las evaluaciones

previas integraron un índice ambiental en el modelo, pero pruebas de hipótesis recientes indicaron que el índice ya no es estadísticamente significativo. Los participantes discutieron la falta de un índice ambiental en el modelo, y acordaron que son necesarios más análisis para evaluar plenamente el impacto de los factores ambientales. Se recomendó que el personal de la CIAT realizara más análisis de la influencia de los factores ambientales sobre el atún patudo.

c. Albacora del Pacífico norte

El Sr. Hoyle presentó los puntos más importantes de una evaluación del albacora del Pacífico Norte realizada durante el 19^o Taller sobre el Albacora del Pacífico Norte en 2004 (Documento SAR-6-07c), con base en el borrador del informe disponibles antes de la presente reunión. Los resultados de la evaluación fueron presentados previamente en la quinta reunión del ISC en marzo de 2005. La evaluación fue realizada con un modelo estadístico de análisis de población virtual (VPA) por edad. Se realizaron proyecciones con los dos supuestos, igualmente probables, de una tasa de mortalidad por pesca (F) baja (0,43) y alta (0,68), junto con productividad alta y baja. Los resultados indicaron que el estimado puntual de la biomasa de la población en 2004 es aproximadamente 429.000 t, con límites de confianza de 80% de entre unas 329.000 y 563.000 t. El nivel de la biomasa de la población reproductora (*spawning stock biomass*, SSB) de 165.000 t en 2004 (24% menos que SSB_{RMSP} relativo a F_{30%}) refleja mayormente la clase anual muy fuerte de 1999, que contribuyó de forma importante en 2004 como parte de la biomasa ‘madura’ (reproductora). Posteriormente, el reclutamiento disminuyó a niveles más típicos de la serie de tiempo histórica extendida, lo cual se convierte en niveles reducidos de SSB previsto, particularmente si se suponen escenarios de ‘F alto’ (F=0,68) dentro del análisis general de incertidumbre. Esto, junto con un F actual (F₂₀₀₃) que es alto con respecto a los puntos de referencia usados comúnmente, podría ser motivo de preocupación por la condición de la población de albacora del Pacífico Norte. No se comprenden tan bien las condiciones futuras, pero si F continúa en los niveles supuestos, es poco probable que el SSB se recupere a niveles de SSB_{RMSP} en un plazo de cinco años.

La reunión de 2005 del ISC dio la asesoría siguiente:

“El SSB futuro puede ser mantenido en el SSB mínimo ‘observado’ (43.000 t en 1977), o por encima de ese nivel, con F ligeramente más altos que el rango de F actuales. Sin embargo, las estimaciones de SSB más bajas observadas ocurrieron todas a fines de la década de 1970 y podrían ser las estimaciones menos confiables de SSB. Un nivel umbral de SSB más robusto podría basarse en el 10^o o 25^o percentil inferior del SSB ‘observado’. Si se hiciera esto, el F actual debería mantener el SSB en, o por encima de, el umbral del 10^o percentil pero una modesta reducción del F actual podría ser necesaria para mantener el SSB en o por encima del umbral del 25^o percentil.”

El personal de la CIAT consideró que el nivel más alto de F actual (0,68) es más probable, con base en los métodos usados para calcular las estimaciones. Además, es posible que hasta la estimación alta sea demasiado baja, dado el sesgo retrospectivo demostrado por el modelo. Un F actual de 0,68 implica una biomasa de equilibrio de la población reproductora en el 17% de los niveles sin explotación, y las proyecciones que suponen un F actual de 0,68, con escenarios altos y bajos de reclutamiento futuro, sugieren que la biomasa podría disminuir si persisten los niveles actuales de mortalidad por pesca.

Independientemente de si las F alta y baja son igualmente probables (opinión del Taller de Albacora) o que un F alto es más probable (opinión del personal de la CIAT), es poco probable que el SSB se recupere a SSB_{RMSP} en un plazo de cinco años.

8. Revisión de medidas de ordenación en 2004

El Dr. Maunder presentó el Documento SAR-6-08a, sobre la evaluación del efecto de la [Resolución C-04-09](#) sobre la conservación del atún en el OPO, que establece restricciones sobre el esfuerzo cerquero y las capturas palangreras en 2004: una veda de seis semanas durante el tercer o cuarto trimestre del año para las pesquerías de cerco, y que las capturas palangreras no rebasen los niveles de 2001. A fin de evaluar

los efectos de estas acciones de ordenación, se proyectó la población 5 años al futuro, suponiendo que estas medidas de conservación no fueron aplicadas.

La biomasa reproductora de atún patudo al fin de 2004 con las restricciones es un 14% mayor que sin las restricciones, pero es significativamente menor que el nivel correspondiente al RMSP y, suponiendo reclutamiento promedio, permanecerá por debajo de dicho nivel. La biomasa reproductora disminuiría aun más si no se impusieran restricciones.

Sin restricciones, la captura de patudo en 2004 hubiera sido un 12% mayor en el caso de la pesquería de cerco, y un 30% mayor en el caso de la pesquería palangrera. Sin embargo, se predice que para 2007, las capturas basadas en el esfuerzo más bajo debido a las restricciones serían mayores que con el esfuerzo ilimitado.

La biomasa reproductora de aleta amarilla al fin de 2004 con las restricciones es un 12% mayor que sin las restricciones, pero será probablemente menor que el nivel correspondiente al RMSP y, suponiendo reclutamiento promedio, permanecerá por debajo de dicho nivel. La biomasa reproductora disminuiría aun más si no se impusieran restricciones.

Sin restricciones, la captura de aleta amarilla en 2004 hubiera sido un 9% mayor en el caso de la pesquería de cerco, y un 36% mayor en el caso de la pesquería palangrera. Sin embargo, se predice que para 2006, las capturas cerqueras con restricciones serían mayores que sin las restricciones. Se predice que las capturas en la pesquería palangrera seguirían más bajas con el esfuerzo restringido de lo que hubieran sido sin las restricciones.

El Grupo discutió el impacto de las restricciones del esfuerzo de pesca, en particular si el esfuerzo total fue reducido de verdad o si fue meramente redistribuido como resultado de la resolución. Por este motivo, el Grupo expresó la opinión de que el impacto estimado en el Documento SAR-6-08a era probablemente el caso más optimista. El Grupo examinó el número de días en el mar de los buques cerqueros, y notó que en 2004 fue aproximadamente igual al promedio de 2002 y 2003. Sin embargo, este simple análisis no refleja necesariamente el impacto de la medida sobre la población en términos de mortalidad por pesca.

El Dr. Maunder presentó el Documento SAR-6-08b, sobre límites de captura por buque cerquero para reducir la mortalidad por pesca de atún patudo en el OPO. Indicó que el análisis de este tema presentado el año pasado fue actualizado con datos de 2004 e información adicional.

Los resultados señalan que la mayoría del patudo es capturado por un pequeño número de buques. Estos buques capturan una proporción menor de la captura total de aleta amarilla y barrilete. Entre 11 y 15 buques capturaron el 50% de la captura de patudo, pero solamente un 5% de la captura de aleta amarilla y un 25% de la de barrilete. Entre 23 y 30 buques capturaron el 75% de la captura de patudo, pero solamente un 10% de la captura de aleta amarilla y un 34-50% de la de barrilete. Muchos de estos mismos buques capturaron frecuentemente una gran proporción de la captura cerquera total de patudo.

El límite de captura de patudo por buque necesario para reducir la captura cerquera al 50% de los niveles en cada año era aproximadamente 350-474 t, excepto 2000, que requeriría un límite mucho más alto. Estos límites afectarían a unos 30 a 40 buques, y hubiesen resultado en una reducción de 15 a 20% de la captura total de atún.

El Grupo notó que el análisis se basaba en estimaciones de los observadores de las capturas de patudo, no en las estimaciones de muestreo de composición por especie, y que las estimaciones de los observadores son probablemente subestimaciones. El Grupo notó también las dificultades prácticas que implicaría un control de estos límites por observadores en el mar.

El Grupo discutió alternativas para limitar las capturas de patudo. Se discutieron restricciones del número de lances que un buque pueda hacer o del número de días que podía pescar, y se concluyó provisionalmente que sería mejor limitar el número de días de pesca. Se discutió la posibilidad que los

pescadores puedan reducir sus capturas de patudo si estimaran la proporción de patudo en un cardumen de atunes antes de realizar un lance, y no hacer el lance si la proporción fuese demasiado alta. Se acordó que la presencia de patudo puede ser detectada, pero no es seguro que los pescadores puedan estimar la proporción de patudo en el cardumen. Se comentó que los resultados en el Documento SAR-6-08b parecían indicar que los capitanes de los buques con capturas grandes de patudo podrían aprender a reducir sus capturas de esa especie si adoptasen las técnicas de pesca usadas por los capitanes de los otros buques. Otras medidas para reducir las capturas de patudo podrían incluir sistemas de penas, incentivos, o impuestos. Cualquiera de éstos requeriría un seguimiento más extenso de las capturas o descargas.

9. Condición de las poblaciones de atunes y peces picudos en el OPO

El Grupo revisó extensamente los Documentos SAR-6-09 SEC A y SAR-6-09 bajo este punto de la agenda, considerando el texto párrafo por párrafo, y las figuras y tablas individualmente. El Dr. Allen dijo que este documento es la fuente principal de datos e información científica para la Comisión en su consideración de los efectos de la pesca y de cualquier medida de conservación. Las secciones sobre los atunes aleta amarilla, patudo, y albacora son resúmenes de las evaluaciones del año en curso; las secciones sobre las otras especies son principalmente actualizaciones de información y evaluaciones reportadas previamente.

El Grupo hizo numerosas sugerencias para mejorar el formato y la presentación gráfica de la información, y sugirió varios cambios para corregir información e inconsistencias detectadas, y también equilibrar el detalle de información y conclusiones de las evaluaciones, especialmente con respecto del aleta amarilla y el patudo.

10. Anticipación del Artículo 11 de la Convención de Antigua: Comité Científico Asesor

El Dr. Allen explicó este punto de la agenda surgió de las sugerencias de la Unión Europea en anticipación de la entrada en vigor de la Convención de Antigua, y específicamente el Artículo 11 y el Anexo 4, que tratan del Comité Científico Asesor. El Grupo analizó las disposiciones pertinentes de la Convención, descritas en el Documento SAR-6-10, y pensó que no había necesidad en este momento de cambiar la forma de estructurar y realizar la reunión sobre evaluaciones de poblaciones.

No obstante, si evaluaciones futuras implicasen cambios significativos en el modelado o en supuestos estructurales importantes, podría no ser práctico realizar una revisión a fondo durante la reunión sobre evaluaciones de poblaciones. En esas circunstancias, podría ser preferible convocar una reunión especial unos seis meses antes de la reunión sobre evaluaciones de poblaciones. La discusión se enfocó en la viabilidad de realizar análisis adicionales durante el ejercicio de evaluación, tal como se hizo en algunos años previos, y en formas de incorporar otros tipos de evaluaciones y escenarios tipo “qué ocurriría si” en la estructura de la reunión.

11. Cuestiones por considerar en un enfoque de ecosistema a la ordenación para las pesquerías atuneras del Pacífico oriental

Este punto de la agenda, en consonancia con la [Declaración de Reykjavik](#), fue solicitado en una carta de Estados Unidos en relación con su propuesta para una resolución sobre el uso de un enfoque de ecosistema en la ordenación de la pesca en el OPO. Estados Unidos pidió una lista de temas clave para esa resolución, y opinó que era un tema apropiado para la presente reunión. El Dr. Allen presentó una lista de temas como base para la discusión. Los participantes acordaron que este tema es importante, y sugirieron varias mejoras de la lista, así como la añadidura de una disposición sobre información adecuada, dada la falta de datos sobre componentes clave del ecosistema (Anexo D). En general, el Grupo pensó que la falta de información más detallada de la pesquería palangrera constituía un factor limitante en la evaluación de los impactos de la pesca sobre el ecosistema.

Se notó que los estudios futuros del ecosistema deberían intentar incorporar la heterogeneidad ambiental dentro del OPO.

12. Recomendaciones

a. Revisión de las recomendaciones del personal

El Dr. Allen presentó el borrador de las recomendaciones de conservación del personal en el Documento SAR-6-11 El Grupo consideró el documento párrafo por párrafo. Durante la discusión, el Grupo notó unas inconsistencias e hizo varias sugerencias para mejorar la redacción. El Dr. Allen indicó que las recomendaciones revisadas serán presentadas a la reunión de la Comisión en junio.

b. Recomendaciones de la reunión

Muchos temas generales fueron discutidos durante la reunión, y varios temas fueron discutidos más de una vez en detalle bajo distintos puntos de la agenda. Estos forman la base de las tres recomendaciones siguientes para la Comisión:

1. Con respecto al tema del exceso de capacidad de la flota atunera en el OPO, el Grupo notó que la CIAT es la única organización regional de pesca con un arreglo para la capacidad (Resolución C-02-03), y notó también que el borrador del *Plan para la ordenación regional de la capacidad de pesca* en el OPO está siendo considerado por la Comisión. El Grupo notó además las varias iniciativas en el mundo sobre el tema del exceso de capacidad de pesca atunera, que involucran a varias agencias y programas atuneros, así como gobiernos, y sugirió que la CIAT debería aportar a las mismas. Sobre esta base, el Grupo recomienda que
 - a. La CIAT convoque un taller para examinar técnicas para reducir la capacidad de la flota, incluyendo incentivos económicos, con la intención de facilitar medidas de conservación y mejorar los aspectos económicos de la pesca.
2. Con respecto al marco para la cooperación entre la CIAT y las organizaciones en el Pacífico occidental y central, el Grupo recomienda vínculos cooperativos con la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC) sobre:
 - a. La evaluación del atún patudo en el Pacífico entero, encabezado actualmente por la SPC, y
 - b. Un programa conjunto WCPFC-CIAT de marcado de atunes tropicales en el Pacífico entero.
3. El Grupo recomienda que todos los países que reciben informes de captura palangrera por radio o fax verifiquen las capturas reportadas con la documentación de descargas.

13. Otros asuntos

El Grupo discutió el tema para la reunión técnica de otoño, y consideró los siguientes: 1) análisis de sensibilidad, examinación detallada de la estructura A-SCALA; 2) composición por especie, tomando en cuenta el trabajo realizado en otros océanos, especialmente sobre el patudo, y considerar formas de revisar datos históricos, y 3) datos históricos y recientes de marcado de patudo, con miras a obtener nuevas estimaciones cuantitativas y para diseñar un programa de marcado para el Pacífico entero. Se decidió que se podría tomar la decisión por correspondencia.

14. Informe de la reunión

El informe de la reunión fue adoptado.

15. Time y place de la próxima reunión

Se decidió provisionalmente celebrar la próxima reunión en el mismo lugar en el año 2006.

16. Clausura

La reunión fue clausurada a las 16h00 del 6 de mayo de 2005.

Anexo A.

**INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL
WORKING GROUP ON STOCK ASSESSMENT
GRUPO DE TRABAJO SOBRE LAS EVALUACIONES DE POBLACIONES
6th MEETING- 6^a REUNION**

**La Jolla, California (USA)
May 2-6, 2005 – 2-6 de mayo de 2005**

ATTENDEES – ASISTENTES

MEMBER COUNTRIES – PAISES MIEMBROS

ECUADOR

IVÁN CEDEÑO
Instituto Nacional de Pesca

ESPAÑA - SPAIN

JAVIER ARÍZ TELLERÍA
PILAR PALLARÉS
Instituto Español de Oceanografía

JULIO MORÓN
OPAGAC

JAPAN - JAPON

NAOZUMI MIYABE
HIROAKI OKAMOTO
National Research Institute of Far Seas Fisheries

PETER MIYAKE
Federation of Japan Tuna Fisheries Co-operative
Associations

MEXICO

GUILLERMO COMPEÁN
MICHEL DREYFUS
LUIS FLEISCHER
Instituto Nacional de la Pesca

UNITED STATES OF AMERICA - ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

WILLIAM FOX
ALLISON ROUTH
EMMANIS DORVAL
GARY SAKAGAWA
GERARD DINARDO

KEVIN PINER
RAMON CONSER
RAY CLARKE
ROBERT SKILLMAN
National Marine Fisheries Service

NON-MEMBER COUNTRIES – PAISES NO MIEMBROS

CHINA

DAI XIAO-JIE
Shanghai Fisheries University

EUROPEAN COMMUNITY – COMUNIDAD EUROPEA

ALAIN FONTENEAU
Institut de recherche pour le developpement (IRD)

KOREA--COREA

JEONG RACK KOH
Distant Water Fisheries Resources Team

CHINESE TAIPEI—TAIPEI CHINO

SHUI-KAI (ERIC) CHANG

Department of Deep Sea Fisheries, Fisheries
Agency

CHI-LU SUN

National Taiwan University

INTERNATIONAL ORGANIZATIONS – ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

ULISES MUNAYLLA ALARCÓN

Comisión Permanente del Pacífico Sur

JACEK MAJKOWSKI

FAO

WILLIAM CLARK

International Pacific Halibut Commission

OBSERVER – OBSERVADOR

JAMES JOSEPH

Consultant

STAFF - PERSONAL

ROBIN ALLEN, Director

PABLO ARENAS

WILLIAM BAYLIFF

RICHARD DERISO

EDWARD EVERETT

MICHAEL HINTON

SIMON HOYLE

MARK MAUNDER

ROBERT OLSON

JENNY SUTER

PATRICK TOMLINSON

Anexo B.

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
REUNIÓN PARA REVISAR DATOS Y NORMAS**

ACTA

**La Jolla, California (EE.UU.)
29 – 30 de abril de 2005**

AGENDA

1. Revisión de sistemas y procesamiento de datos de la CIAT:
 - a. Bitácora: cerco y palangre
 - b. Observadores
 - c. Frecuencia de talla
 - d. Descargas
2. Revisión de sistemas y procesamiento de datos recibidos por la CIAT de no partes cooperantes, miembros, y otros
3. Requisitos de datos:
 - a. [Resolución C-03-05](#) de la CIAT sobre la provisión de datos
 - b. Normas

DOCUMENTOS

DC-1-02a	Documentación de provisión y procesamiento de datos de pesquerías atuneras japonesas en el OPO
DC-1-02b	La pesca canadiense de albacora con curricán en el Pacífico Norte en 2004
DC-1-02c	Las pesquerías de EE.UU. de atunes y especies afines en el OPO
DC-1-02d	Documentación sobre la preparación de datos científicos de la pesquería española de pez espada (<i>Xiphias gladius</i>) en las regiones del Pacífico, con especial referencia a los años más recientes 2002 y 2003
DC-1-02e	Corea: Toma y procesamiento de datos de pesquerías atuneras de aguas lejanas
DC-1-02f	Taipei Chino: Toma y procesamiento de datos, mejoras en la flota palangrera
DC-1-02g	China: Toma y procesamiento de datos

ANEXOS

1. Lista de asistentes

La reunión comenzó a las 0930 del 29 de abril de 2005 en la sede de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) en el Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, California (EE.UU.). Presidió el Dr. Michael G. Hinton (CIAT); en el Anexo 1 se detallan los participantes. Tras una breve discusión, se adoptó la agenda de la reunión.

1. Revisión de sistemas y procesamiento de datos de la CIAT

a. Bitácora: cerco y palangre

La Sra. Jenny Suter presentó un resumen de los sistemas de la CIAT de obtención y procesamiento de datos de bitácora de buques palangreros, cañeros, y cerqueros. La discusión general se enfocó en la capacidad de identificar la calidad de los datos de bitácora de los palangreros. Se notó que en la mayoría de los casos no se dispone de los datos de descarga de viajes individuales para comparación con los datos de bitácora. Esta comparación sería complicada por la naturaleza de las operaciones de los palangreros, y particularmente debido a que los buques realizan múltiples transbordos en el mar durante ausencias de su puerto base que pueden durar más de un año.

b. Observadores

El Sr. Nick Vogel presentó un resumen del programa de toma y procesamiento de datos de observadores en buques cerqueros. Tuvo lugar una discusión general sobre la medición de las redes por los observadores. Se notó que la CIAT obtiene detalles de los sistemas de sonar de los buques, pero que no son incorporados en la base de datos de observadores, y por lo tanto la información no está disponible para uso en la estandarización del esfuerzo de pesca. Se notó que esto ha sido importante en los Océanos Atlántico e Indico. Se notó además que no se ha realizado una comparación de las dimensiones de las redes medidas por los observadores con aquéllas obtenidas de los planos de las redes mantenidos por los buques, y que se debería hacer esto.

c. Descargas

El Sr. Ed Everett presentó un resumen del sistema de la CIAT de recolección y procesamiento de datos de descargas. En la discusión, se notó que las estadísticas de las pesquerías deportivas son generalmente buenas en el caso de las pesquerías de EE.UU., pero que no son bien documentadas de otras regiones.

d. Length frequency y species composición

La Sra. Suter presentó un resumen del proceso usado por el personal de la CIAT para tomar muestras de las bodegas de buques cañeros y cerqueros para obtener datos de frecuencia de talla y de composición por especies. Hubo interés particular en el muestreo de bodegas cuyo contenido es clasificado por especie o tamaño antes de, o durante, el proceso de descarga. Se usa un plan de muestreo diferente para esas bodegas. Se notó que Estados Unidos usa un proceso de muestreo similar para bodegas de este tipo en Samoa Americana, pero que allí se ven de vez en cuando cubas mixtas de atunes aleta amarilla y barrilete apartadas durante la descarga, lo cual sería problemático si no se tomara en cuenta. Actualmente en la región del Océano Pacífico oriental (OPO), este tipo de clasificación ocurre solamente en lugares de muestreo en México, y en esos puertos no se descargan cantidades importantes de atún patudo. Por lo tanto, la identificación errónea de especies no es un problema grave en estos lugares, pero probablemente sí lo sería en los puertos más al sur, donde se descargan capturas de lances sobre objetos flotantes o no asociados realizados en zonas que producen capturas de patudo. No obstante, se notó que, si cambiara el método de descarga en los puertos donde se descarga patudo, el programa de muestreo necesitaría ser revisado.

Se notó que se estaba aplicando en el Pacífico occidental también el ajuste de las capturas que resulta de información obtenida del muestreo de composición por especies. Hubo una breve discusión de la toma y transmisión electrónicas de datos, y se presentará posiblemente información en el futuro a medida que aparezca.

2. Revisión de sistemas y procesamiento de datos recibidos por la CIAT

Varios Miembros y No Partes Cooperantes presentaron documentos que describen sus pesquerías y sistemas de obtención y procesamiento de datos. Los textos completos de los documentos se encuentran en el sitio web de la CIAT en <http://www.iattc.org/IATTCandAIDCPMeetingsApril29-30-05SPN.htm>.

a. Japón (Documento DC-1-02a)

El Dr. Naozumi Miyabe presentó un resumen de las pesquerías y sistemas de datos de Japón. Durante la discusión se notó que personal de la Agency de Pesca de Japón (FAJ) está radicado en Shimizu, donde más del 70% de la captura palangrera es descargada cada año. Verifican las capturas reportadas con los datos de descarga. Se notó además que el sistema actual de provisión y procesamiento de datos requiere casi dos años después del fin de año y por lo tanto era necesario acortar el período requerido para esto. El National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRIFSF) y la FAJ están ahora realizando esfuerzos colaborativos para agilizar este proceso, con miras a poder proveer estadísticas anuales completas en aproximadamente un año. Con respecto a la precisión de los datos de bitácora, las capturas de especies de captura incidental, como los tiburones, eran generalmente menos precisos, y probablemente no se reportaban todas las capturas.

b. Canadá (Documento DC-1-02b)

El Dr. Max Stocker presentó un resumen de las pesquerías canadienses de albacora y el sistema de datos asociado. Durante las discusiones se notó que los datos de frecuencia de talla de estas pesquerías eran obtenidos por Estados Unidos si las capturas fueran descargadas en puertos de EE.UU. No existen datos detallados de los años anteriores a 1995, pero se dispone de datos de captura total del albacora del Pacífico norte.

c. Estados Unidos (Documento DC-1-02c)

El Sr. Al Coan presentó un resumen de las pesquerías (cerco, caña, curricán, palangre, red de transmalle, arpón y deportiva) y los sistemas de datos de los Estados Unidos de América. Durante las discusiones se notó que los datos de captura y esfuerzo provistos a terceros no son ajustados, pero se provee el factor de cobertura (porcentaje de captura) para que los terceros puedan ajustar los datos si así desean. Se discutió si es mejor que el ajuste sea realizado por los que toman los datos o por aquéllos a quienes son provistos (los datos de frecuencia de talla tampoco son ajustados; se proveen tasas de cobertura). En general, en el caso de EE.UU., los datos de descargas comerciales son cubiertos al 100% por recibos. La cobertura por bitácora es al 100% para todas las pesquerías salvo la pesquería de albacora con curricán, pero ésta cambiará al 100% de cobertura en 2005. Las tasas de cobertura de frecuencia de talla son bajas, en el 1% a 2 % de la captura total.

d. España (Documento DC-1-02d)

El Dr. Javier Ariz presentó un resumen de las pesquerías y sistemas de datos de España. La presentación se enfocó en los sistemas de datos, mientras que el documento estaba enfocado en la pesquería del pez espada. Durante la discusión se notó que el sistema de bitácoras de la Unión Europea (UE) es obligatorio y se usa para todas las pesquerías, pero que requiere que se registre solamente la captura retenida por lance. La bitácora del Instituto Español de Oceanografía (IEO) es voluntaria, pero registra el esfuerzo de pesca, en número de anzuelos, además de la catch, y solicita información sobre los descartes. En general, las capturas de la pesquería palangrera española en el OPO están cubiertas al 100%, y el esfuerzo al 40%, por los programas de bitácora. La pesquería palangrera española tiene un 10% de cobertura por observadores en el OPO. Se dispone de información sobre el tamaño del pescado o los descartes de los observadores y del muestreo a bordo.

e. Corea (Documento DC-1-02e)

El Dr. Jeong Rack Koh presentó un resumen de las pesquerías y sistemas de datos de Corea. Durante la discusión se notó que los datos básicos de descargas provienen de informes por radio, que son resumidos

y provistos anualmente por las compañías pesqueras. Sirven como base para los factores de ajuste y las estadísticas de captura total de Corea.

f. Taipei Chino (Documento DC-1-02f)

El Dr. Shui-Kai Chang presentó un resumen de las pesquerías y sistemas de datos de Taipei Chino. Se estima la captura total de la flota de varias fuentes de información comercial. Los datos de captura y esfuerzo son ajustados de los datos de bitácora con un factor de ajuste constante, a fin de mantener la CPUE y la composición por especies de los datos ajustados consistentes con los datos de bitácora. En este respecto, se notó que la suma de las capturas por especie de los datos no equivale necesariamente a las estimaciones de captura total. Fueron discutidas las revisiones de las capturas totales de albacora y especies de sashimi (como el patudo) que resultaron de información recién recuperada y ajustes del años pesquero, respectivamente. Se reportó que el programa de observadores será ampliado de 2 observadores en 2004 a 7 en 2005. Se notó que se da incentivos a los buques para llevar observadores en el OPO. Se ha emprendido un proyecto para incorporar bitácoras adicionales recolectadas por el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de EE.UU. y ajustar los datos de nuevo para tres zonas latitudinales por separado, en lugar de para un océano entero. Se sugirió que se considerase incluir otros estratos también. Actualmente el muestreo de frecuencia de tallas de Taipei Chino es realizado por pescadores. Se notó que se está estableciendo un programa piloto de muestreo en puerto. Han cambiado las restricciones sobre cambios en zona de pesca, lo cual permitirá estimar el número de buques que pesca en una zona. Se discutió también los cambios recientes en las prácticas operacionales de ciertos componentes de la flota, lo cual podría afectar la estandarización de los datos de esfuerzo de pesca.

g. China (Documento DC-1-02g)

El Dr. Dai Xiao-jie presentó un resumen de las pesquerías y sistemas de datos de China. Durante las discusiones se notó que la pesquería palangrera de China comenzó a operar en el OPO en 1999 y comenzó a enviar datos a la CIAT en 2001. Desde 2004 todos los buques que operan en el OPO han llevado bitácoras, que forman la base del programa de toma de datos de China. En 2004 fueron introducidas bitácoras revisadas, que solicitan datos más detallados, y serán provistos a algunos buques que operan en el OPO en 2004. Esta bitácora solicitará datos de peso individual para las especies más importantes, así como información sobre capturas incidentales en el OPO. Se está estimando la captura total a partir de informes radiofónicos regulares por los buques recibidos a través de las compañías pesqueras.

3. Requisitos de datos

El Dr. Robin Allen explicó la Resolución [C-03-05](#) de la Comisión sobre la provisión de datos. Tuvo lugar una discusión general sobre el calendario para la provisión de datos. La fecha del 30 de junio era satisfactoria para los sistemas de procesamiento de datos de captura y esfuerzo de las naciones pesqueras de aguas lejanas. Se discutieron las *Especificaciones para la provisión de datos* enviadas por el Director. Se hizo un comentario general en el sentido que las fuentes de los códigos estándar deberían ser citadas. Se hicieron varias recomendaciones específicas para mejorar la claridad y asegurar que se obtuviera la información requerida:

- a. Añadir una solicitud explícita en la Categoría I de datos de captura total en el OPO por especie y arte.
- b. Modificar la solicitud de datos del Pacífico entero, en anticipación de un acuerdo para compartir datos con la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central.
- c. Cambiar la redacción sobre los informes de frecuencia de talla para indicar, “En todo caso posible proveer datos por lance individual, ..., en caso contrario, al nivel de la cuadrícula más pequeña posible.” Esto para eliminar la agregación, que era la intención. Además, cambiar el texto para incorporar la provisión de datos de frecuencia de talla de muestra y ajustados.

- d. Cambiar la Tabla 3, Tipos de Buques, para incluir todos los tipos. Además, verificar que se use la versión más reciente de los códigos de artes. Hacer recomendación a CWP acerca de los nombres de “Palangre atunero y “Palangre manual.”

Anexo 1.

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
REUNIÓN PARA REVISAR DATOS Y NORMAS**

**La Jolla, California (EE.UU.)
29 – 30 de abril de 2005**

ASISTENTES

Canadá

Max Stocker
Fisheries and Oceans Canada
Science Branch
Pacific Biological Station
3190 Hammond Bay Road
Nanaimo, B.C., Canada V9T 6N7
email: StockerM@pac.dfo-mpo.gc.ca

China

Dai Xiao-jie
Shanghai Fisheries University
Jungong Road 334
Shanghai 200090
China
email: xjdai@shfu.edu.cn

Taipei Chino

Shui-Kai Chang
Deep-Sea Fisheries Research and
Development Center
Fisheries Agency
No. 2, Choujou Street
Taipei, Taiwan 100
Email: shuikai@msl.f.a.gov.tw

Unión Europea /Francia

Alain Fonteneau
IRD - Unité de Recherche n° 109
(THETIS)
Centre de Recherche Halieutique
Méditerranéenne et Tropicale
Avenue Jean Monnet
BP 171
34 203 Sete Cedex
France
email: alain.fonteneau@ifremer.fr

España

Carlos Aldereguía
Ministerio de Agricultura, Pesca y
Alimentación
C/ José Ortega y Gasset, 57
28006 Madrid
España
email: caldereg@mapya.es

Javier Ariz
Instituto Español de Oceanografía
Plan Nacional de Observadores de
Tunidos, Océano Pacífico
Centro Oceanográfico de Canarias
Apartado Correos 1373
38080 Sta. Cruz de Tenerife
España
email: javier.ariz@ca.ieo.es

Pilar Pallarés
Instituto Español de Oceanografía
Corazón de María N°8
28002 Madrid
España
email: pilar.pallares@md.ieo.es

Japón

Naozumi Miyabe
National Research Institute of Far Seas
Fisheries
7-1, Orido 5 Chome
Shimizu-shi, Shizuoka 424-8633
Japón
email: miyabe@fra.affrc.go.jp

Japón (cont.)

Peter Miyake
3-3-4. Shimorenjaku
Mitaka-shi
Tokyo 181-0013
Japón
email: miyake@sistelcom.com

Hiroaki Okamoto
National Research Institute of Far Seas
Fisheries
7-1, Orido 5 Chome
Shimizu-shi, Shizuoka 424-8633
Japan
email: okamoto@fra.affrc.go.jp

Corea

Jeong Rack Koh
408-1, Sirang-Ri
Kijang-Up, Kijang-Gun
Busan 619-900
Corea
email: jrcoh@nfrdi.re.kr

Estados Unidos

Atilio L. Coan Jr.
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037-1508
USA
email: al.coan@noaa.gov

Pat Donley
501 W. Ocean Blvd. #4200
Long Beach, CA 90802
USA
email: pat.donley@noaa.gov

Robert A. Skillman
Pacific Islands Fisheries Science Center
2570 Dole Street
Honolulu, HI 96822-2396
USA
email: Robert.Skillman@noaa.gov

FAO, Naciones Unidas

Jacek Majkowski
FAO, FIRM, F-512
Via delle Terme di Caracalla, 1
00100 Roma
Italy
email: jacek.majkowski@fao.org

Personal de la CIAT

Robin Allen, Director
Rick Deriso
Ed Everett
Michael G. Hinton
Jenny Suter
Nick Vogel

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
REUNIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DE ÍNDICES DE ABUNDANCIA
DE DATOS DE CAPTURA Y ESFUERZO DE CERCO

La Jolla, California (EE.UU.)
3-5 de noviembre de 2004

INFORME

Compilado por Mark N. Maunder

AGENDA

1. Introducción
2. Las pesquerías del OPO y datos
 - 2.1 Resumen de las pesquerías (Everett)
 - 2.2 Las pesquerías del OPO desde la perspectiva de un capitán de pesca (Stephenson)
 - 2.3 La pesquería sobre plantados desde la perspectiva del observador (Román)
 - 2.4 Resumen de los datos de la pesquería (Suter)
 - 2.5 Resumen de los datos de los observadores (Vogel)
 - 2.6 Resumen del comportamiento de los peces y datos (presentado por Hoyle, de parte de Schaefer y Fuller)
3. Resumen del análisis de los datos de CPUE
 - 2.1 Enfoques tradicionales de CPUE (Maunder)
 - 2.2 Uso de datos de CPUE por la CIAT en el pasado (Hoyle)
 - 2.3 Uso de datos de captura y esfuerzo en A-SCALA y sensibilidad del modelo (Maunder)
4. Investigación
 - 4.1 Incorporación de datos oceanográficos (Langley)
 - 4.2 Modelar la abundancia de atunes en objetos flotantes anclados en el Océano Pacífico oriental tropical (Harley y Maunder*)
 - 4.3 Plantados como atractores (Maunder)
 - 4.4 Contar plantados (Hoyle, Lennert-Cody, y Maunder)
 - 4.5 Efectos de comunicación entre pescadores sobre la CPUE como índice de abundancia (Dreyfus)
 - 4.6 Abundancia de captura incidental derivada de abundancia “conocida” de atún patudo (Newman, Olson, y Maunder*).
 - 4.7 Pesquerías japonesas de cerco en el Pacífico norte, consideraciones para la evaluación del atún aleta azul (Yamada)
 - 4.8 Modelo estadístico basado en hábitat para estandarizar la CPUE palangrera (Maunder y Hinton)
5. Discusión de métodos para elaborar índices de abundancia de datos de captura y esfuerzo de cerco
 - 5.1. ¿Cuál es la base de la expectativa que los datos de CPUE provean información sobre la abundancia en las pesquerías de cerco 1) asociadas con delfines, 2) no asociadas, y 3) sobre objetos flotantes?

* no presentado por el primer autor

- 5.2. ¿Existe una medida de esfuerzo apropiada para la CPUE cerquera 1) asociada con delfines, 2) no asociada, y 3) sobre objetos flotantes?
- 5.3. ¿Han incrementado los avances tecnológicos la capturabilidad en las pesquerías de cerco 1) asociadas con delfines, 2) no asociadas, y 3) sobre objetos flotantes?
- 5.4. ¿Son nuestras técnicas actuales capaces de estimar incrementos en la capturabilidad de las pesquerías de cerco?
- 5.5. ¿Cuáles datos deberían ser tomados para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?
- 5.6. ¿Cuáles son los métodos más prometedores para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?
- 5.7. Marcaje de plantados

PARTICIPANTES

CIAT

MARK MAUNDER (Presidente)

ROBIN ALLEN

WILLIAM BAYLIFF

RICHARD DERISO

MARTIN HALL

MICHAEL HINTON

SIMON HOYLE

CLERIDY LENNERT

MARLON ROMÁN

JENNY SUTER

PATRICK TOMLINSON

NICKOLAS VOGEL

SPC

ADAM LANGLEY

Francia

DANIEL GAERTNER

Centre Halieutique Méditerranéen et Tropical

Japón

NAOZUMI MIYABE

YUKIO TAKEUCHI

HARUMI YAMADA

National Research Institute of Far Seas Fisheries

México

MICHEL DREYFUS

Instituto Nacional de la Pesca-PNAAPD

Estados Unidos

PAUL CRONE

SUZIE KOHIN

TIM GERODETTE

KEVIN PINER

DALE SQUIRES

NMFS - SWFSC

KEITH BIGELOW

PIERRE KLEIBER

NMFS – PIFSC

RUSSELL NELSON

Billfish Foundation

RICHARD STEVENSON

CAPITÁN, B/P CONNIE JEAN

1. Introducción

Robin Allen, Director de la CIAT, hizo una breve introducción de la reunión, y Mark Maunder, el presidente, hizo unos breves comentarios adicionales. La CIAT convoca cada año una reunión técnica sobre un tema de importancia relevante para la evaluación de las poblaciones de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental (OPO). El tema de la presente reunión surge de las necesidades de la investigación identificadas en la revisión científica anual celebrada en mayo de 2004.

Los índices de abundancia elaborados de datos de captura y esfuerzo son unas de las formas más comunes de información sobre las tendencias de la biomasa usadas en la evaluación de las poblaciones. Esto vale particularmente para aquéllos atunes y peces picudos para los que no se dispone de estudios independientes de la pesca. Los estudios de marcado proveen información sobre la abundancia, pero en general, no se dispone de estudios de marcado completos para estas especies, y no se ha realizado ninguno en el OPO.

Los índices de abundancia son usados en los modelos de evaluación de poblaciones para proveer información con la cual estimar los parámetros del modelo, usados a su vez para estimar las cantidades para la asesoría de ordenación (por ejemplo, el rendimiento máximo sostenible). El método usado actualmente para las evaluaciones de las poblaciones de atunes en el OPO, A-SCALA, usa información sobre captura y esfuerzo de varias pesquerías para proveer información sobre la abundancia. Cada una de estas pesquerías captura un conjunto de edades algo diferente, por lo que es deseable información de múltiples pesquerías para obtener información sobre peces de todas edades. Los datos de captura y esfuerzo de las pesquerías de cerco usados actualmente en A-SCALA son simplemente captura por día de pesca.

Recientemente se ha enfocado en elaborar índices de abundancia basados en los datos de captura y esfuerzo de la flota palangrera japonesa. En general, estos reflejan los individuos más grandes de la población. Los métodos usados incluyen estandarización basada en hábitat (HBS), estandarización estadística basada en hábitat (statHBS), árboles de regresión, y redes neuronales. Estos métodos fueron elaborados principalmente para incorporar la mayor profundidad de los palangres con el tiempo a medida que cambiaron para incrementar las capturas de atún patudo. Los modelos basados en hábitat y el método de redes neuronales combinan la profundidad del palangre con las condiciones ambientales y la preferencia de hábitat de la especie.

Las evaluaciones recientes del atún patudo en el OPO indicaron un reclutamiento pobre y una mortalidad por pesca alta para los individuos más jóvenes. Ya que las pesquerías de cerco capturan patudos pequeños, los índices de abundancia basados en los datos de captura y esfuerzo de estas pesquerías podrían mejorar la evaluación del atún patudo. Estos índices de abundancia podrían también mejorar las evaluaciones de los atunes barrilete y aleta amarilla, ya que no se dispone de índices de abundancia basados en palangre para el primero, y la captura palangrera forma tan sólo una pequeña porción de la captura del segundo. Hay tres tipos de lance cerquero en el OPO: 1) lances sobre cardúmenes no asociados, 2) lances sobre atunes asociados con objetos flotantes, y 3) lances sobre atunes asociados con delfines. Cada uno de estos tipos puede plantear problemas particulares y necesitar un método diferente.

Los índices de abundancia históricos elaborados sobre la base de datos de captura y esfuerzo de atunes con red de cerco en el OPO han incluido tasas de captura sencillas comparadas con un una clase estándar de buque y modelos lineales que miden el esfuerzo en días de pesca u horas de búsqueda. Sin embargo, han ocurrido muchos avances tecnológicos, y la introducción de dispositivos para agregar peces (plantados) con radiobalizas ha transformado la naturaleza del tiempo de búsqueda en la pesquería sobre objetos flotantes. Por lo tanto, son necesarios métodos nuevos para la elaboración de los índices de abundancia, particularmente para las pesquerías sobre plantados. La presente reunión fue organizada para facilitar la elaboración de métodos para producir índices de abundancia a partir de datos de captura y esfuerzo de cerco.

A fin de enfocar las discusiones, se plantearon seis preguntas al principio de la reunión.

- 1) ¿Cuál es la base de la expectativa que la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) provea información sobre la abundancia en las pesquerías de cerco a) asociadas con delfines, b) no asociadas, y c) sobre objetos flotantes?
- 2) ¿Existe una medida de esfuerzo apropiada para la CPUE cerquera a) asociada con delfines, b) no asociada, y c) sobre objetos flotantes?
- 3) ¿Han incrementado los avances tecnológicos la capturabilidad en las pesquerías de cerco a) asociadas con delfines, b) no asociadas, y c) sobre objetos flotantes?
- 4) ¿Son nuestras técnicas actuales capaces de estimar incrementos en la capturabilidad de las pesquerías de cerco?
- 5) ¿Cuáles datos deberían ser tomados para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?
- 6) ¿Cuáles son los métodos más prometedores para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?

En su 72ª reunión, la Comisión brindó orientación adicional durante la discusión del [Documento IATTC-72-13](#), *Marcado de dispositivos agregadores de peces*, que presenta una propuesta del personal para un sistema de marcado de plantados. La propuesta fue hecha en el contexto de medidas para ampliar los conocimientos de los plantados y manejarlos mejor, y el marcado de este tipo de arte es apoyado por FAO y otros acuerdos internacionales. La Comisión discutió este tema y acordó remitirlo al Grupo de Trabajo sobre las Evaluaciones de Poblaciones para su consideración, ya que pertenece en la categoría de toma de datos. Algunos participantes pensaron que la propuesta era más apropiada para plantados anclados, y que eran necesarias más investigaciones de otras artes también, tales como los palangres, mientras que otros apoyaron la propuesta porque mejoraría la investigación de los plantados, lo cual podría reducir la captura de atún patudo pequeño.

2. Las pesquerías del OPO y datos

2.1. Resumen de las pesquerías (E. Everett)

Ed Everett presentó un resumen de las pesquerías de cerco en el OPO. En los primeros años de la pesquería la mayor parte de la captura fue lograda con caña y anzuelo, pero para mediados de la década de los 1960 la mayoría de estos barcos de carnada cambió a arte de cerco. En esos tiempos los buques de EE.UU. tomaban la mayor parte de la captura. Las capturas fueron en aumento, alcanzando un pico a fines de los años 1970, disminuyendo a principios de la década siguiente, y aumentando sustancialmente a partir de mediados de los años 1990, debido a un aumento aparente en la abundancia del atún aleta amarilla y a la expansión de la pesca sobre plantados. Para entonces la flota era multinacional, y en esencia ya no había buques de EE.UU. en la pesquería. Han ocurrido cambios sustanciales en el tamaño de los buques y en la tecnología usada.

Tal como se comentó previamente, hay tres tipos de lance cerquero en el OPO, sobre atunes no asociados, atunes asociados con objetos flotantes, y atunes asociados con delfines. Cada uno de estos tipos puede plantear problemas particulares y necesitar un método diferente. En general, los buques se dedican a pescar sobre objetos flotantes (principalmente plantados) o sobre delfines, y pescan atunes no asociados si se les presenta la oportunidad.

2.2. Las pesquerías del OPO desde la perspectiva de un capitán de pesca (R. Stephenson)

El Capitán Dick Stephenson presentó información sobre los aspectos operacionales de la pesca de atunes asociados con plantados y con delfines. Describió los métodos usados para buscar los atunes y capturarlos, y cómo han cambiado con el tiempo y se diferencian entre distintos buques. Describió, entre otros, el uso de helicópteros, lanchas, radar de pájaros, la pasteca, postes para anillos, y la maniobra de retroceso para liberar delfines, los problemas que pueden ocurrir, como colapsos de la red, y el proceso de cargar el pescado a bordo del buque con el salabardo.

Entre sus comentarios destaca lo siguiente:

- a. La mayor eficacia del salabardo reduce el tiempo necesario para cargar el pescado y aumenta la cantidad que se puede capturar en un lance. Originalmente se realizaba el salabardo con la panga, pero ahora se usa un pescante montado en el buque. La capacidad de los salabardos ha aumentado de 1,5 a 5 toneladas.
- b. Los plantados han cambiado de radiobalizas, fáciles de detectar, a sistemas activados por teléfonos móviles, aparatos de GPS sigiloso, y boyas con ecosondas.
- c. Los capitanes individuales tienen sus propios sistemas. Por ejemplo, el Capitán Stephenson usa luces de colores (verde, rojo, blanco, y azul) en los plantados para atraer a los atunes. Se cree que las luces rojas y blancas atraen al barrilete, y las azules y rojas al patudo.
- d. En el caso de atunes grandes, las especies pueden ser identificadas a partir de la señal de la ecosonda y el comportamiento del cardumen. Con la ecosonda en el barco se puede determinar si los peces son grandes o pequeños, la densidad del cardumen, y su posición con relación al plantado. Es difícil distinguir el patudo pequeño del barrilete, pero el patudo grande tiene una señal diferente.
- e. El comportamiento de los atunes depende de la hora del día: en la mañana se encuentran en una bola muy densa alrededor del plantado, pero al mediodía están esparcidos en la superficie.
- f. El comportamiento del patudo varía con la fase luna: hay más patudo cerca de la superficie tres días antes y después de la luna llena.
- g. El Capitán Stephenson generalmente tiene 30 plantados en el agua y 8 en el buque; los buques más grandes pueden tener hasta 200. Si encuentra un plantado con mucho atún, se lanzan los plantados en el buque al agua en esa zona. Normalmente se dejan unas 15 millas entre plantados, y se colocan 4 en un 'bloque', perpendiculares a la corriente para que no se crucen. A menudo se siembran plantados durante el regreso a puerto para que estén disponibles en el próximo viaje. Se colocan los plantados en zonas alejadas de corrientes fuertes, y suelen desplazarse unos 4,5 a 8 millas por día. Generalmente los deja 30 días antes de revisarlos.
- h. Entre 4°S y 4°N hay cantidades enormes de plantados y muchos buques. Generalmente, el Capitán Stephenson no pesca en esa zona, debido a la alta tasa de pérdida de sus plantados, que son del tipo con radiobalizas, a otros buques: en general, pierde 2 ó 3 de 30 por viaje en la zona del norte, pero hasta 20 alrededor de la línea ecuatorial.
- i. Las radiobalizas pueden ser detectadas con radar de pájaros y detectores de señales, y las boyas GPS mediante la detección de aves encima del plantado. Un 'radar de balizas' puede localizar un plantado a distancias de 15 ó 20 millas en una noche tranquila.
- j. Los peces más grandes normalmente van al fondo del cerco, y dominan esa zona.

2.3. La pesquería sobre plantados desde la perspectiva del observador (M. Román)

Marlon Román presentó un resumen de la pesquería sobre plantados en el OPO, basado en su experiencia a bordo de buques como observador entre 1989 y 1998, con información adicional actualizada de observadores actuales de la CIAT. La construcción de los plantados ha variado con el tiempo y entre buques, pero actualmente es bastante uniforme: consisten de un marco de bambú cubierto de malla, con flotadores para mantenerlo en la superficie, y con malla de unos 25 m de largo colgada debajo, con pesos al fondo. Se sujeta a menudo un cubo de carnada al plantado. Los plantados han sido modificados con el tiempo para reducir su detección por otros buques.

Se sujeta una baliza al plantado para permitir localizarlo. Las balizas han cambiado con el tiempo de sencillas radiobalizas a boyas GPS. A menudo se usan ambos tipos juntos, las GPS boyas para encontrar la zona general de un grupo de plantados y las radioboyas para encontrar plantados individuales. A menudo, si se encuentra un objeto de otro tipo flotando en el agua, se le sujeta una baliza localizadora. A

veces animales muertos (ballenas, por ejemplo) son subidos a bordo, envueltos en malla, y soltados en otro lugar.

Los lances sobre plantados ocurren generalmente alrededor del amanecer, presuntamente porque a esa hora los atunes se encuentran en un grupo compacto alrededor del plantado y son más fáciles de capturar.

Se presentaron los detalles de dos viajes, destacando la amplia variedad de comportamientos que ocurre en la pesquería sobre plantados. Estos comportamientos incluyen pescar sobre los plantados de otros buques, sujetar radiobalizas a objetos flotantes, el uso de mamíferos marinos muertos para atraer peces, sembrar plantados, pescar sobre plantados sembrados en un viaje previo, sembrar plantados repetidamente en una zona buena, pescar sobre ellos, y luego trasladarlos a la posición donde fueron sembrados inicialmente.

2.4. Resumen de los datos de la pesquería (J. Suter)

Jenny Suter presentó un resumen de los datos disponibles de las pesquerías de cerco en el OPO. Los cuadernos de bitácora contienen información sobre el viaje, tal como fechas y puertos de zarpe y arribo, más ciertas características generales del buque. Contienen además las fechas y horas de ciertos sucesos, tales como los lances realizados, y las cantidades capturadas en cada lance, per especie.

Además de las bitácoras, se dispone de estimaciones de las capturas de los registros de los observadores, registros de descarga provistos por las enlatadoras, y del muestreo de composición por especies (realizado conjuntamente con el muestreo de frecuencia de tallas) que se lleva a cabo desde 2000, el cual produce estimaciones independientes de la composición de las capturas descargadas.

A partir de las bitácoras y los registros de los observadores, se dispone de datos de esfuerzo, tales como el número de días de pesca, tiempo de búsqueda (duración del día menos el tiempo dedicado a calar y recobrar la red y cargar el pescado a bordo), o número de lances realizados.

Los datos de captura o esfuerzo pueden ser estratificados por mes, área, tipo de lance, etcétera, con los datos de bitácora y de los observadores. Se obtienen los datos de captura total de los registros de las enlatadoras, suplidos con datos de bitácora o de observadores de los viajes para los que no se cuenta con datos de enlatadora. Se puede estimar la captura total si se suman los datos de bitácora o de observadores y se ajustan al número total de viajes realizado durante el período en cuestión.

Los resultados del muestreo de composición por especie sugieren que los observadores subestiman la captura de patudo, y que las enlatadoras la subestiman más que los observadores. Fueron presentados otros resúmenes de los datos, entre ellos las tendencias temporales en el número de buques, la capacidad de acarreo de pescado, captura por especie, patrones espaciales, y duración de lances.

Se discutieron los temas de la validación de posiciones mediante velocidad inferida, las disparidades entre métodos en las estimaciones de composición por especie, y la forma en la cual la introducción del Sistema de Seguimiento de Atún del APICD en 2000 ha afectado la independencia de los registros de bitácora y de los observadores.

2.5. Resumen de los datos de los observadores (N. Vogel)

Nick Vogel resumió los antecedentes del programa de observadores de la CIAT, así como la colaboración de la CIAT con los programas nacionales de observadores. Describió brevemente los datos recabados, los procedimientos de edición, y la cantidad de datos tomados hasta el fin de 2003. Explicó los cambios ocurridos en los aparejos de pesca, entre ellos el largo y profundidad de las redes, el uso de helicópteros, ecosondas, y radar de pájaros. Terminó su presentación con una descripción del *Registro de Objetos Flotantes* (ROF), usado para obtener datos sobre los objetos flotantes, y sus limitaciones, y explicó el nuevo registro que lo sustituirá en 2005.

Los temas discutidos incluyeron la disponibilidad de información sobre las características de los aparejos de pesca (disponibles en la base de datos de la CIAT); el tiempo que los observadores están de turno (95-99% del tiempo de pesca); y la introducción del Sistema de Seguimiento de Atún del APICD.

2.6. Resumen del comportamiento de los peces y datos (K. Schaefer y D. Fuller)

Simon Hoyle presentó el trabajo de Kurt Schaefer y Dan Fuller sobre el comportamiento, la vulnerabilidad, y la discriminación por medios acústicos de los atunes. Fueron colocadas marcas archivadoras en 265 patudos, 102 aletas amarillas, y 33 barriletes, y han sido recuperadas 104 de patudos, 43 de aletas amarillas, y 3 de barriletes. El atún patudo demuestra fidelidad regional al OPO. Esta especie pasa un 20% del tiempo en el OPO ecuatorial asociada con plantados, con una duración media de 3 días consecutivos en un plantado. El atún aleta amarilla muestra desplazamientos estacionales en conjunto con cambios latitudinales del isóbato de 20°C. No está limitado en profundidad a la capa mixta, y pasa períodos considerables en áreas de altura frente a México zambulléndose durante todo el día a profundidades de unos 250 m, aparentemente una estrategia de alimentación dirigida hacia presas de la capa profunda de dispersión. El atún barrilete también demuestra un comportamiento de zambullidas a profundidades de 250-350 m durante el día en el OPO ecuatorial, aparentemente con los mismos fines.

Se realizó un estudio comparativo del comportamiento del patudo y el barrilete con telemetría ultrasónica, equipo de sonar, ecosondas, y vídeo submarino. Se observaron agregaciones corriente arriba de boyas ancladas y corriente abajo de objetos a la deriva. Tanto de día como de noche, los patudos estuvieron distribuidos a mayor profundidad que los barriletes cuando estaban asociados con una boya anclada, pero a menor profundidad cuando estaban asociados con un objeto a la deriva. De noche las agregaciones eran más difusas, y los peces se alimentaban con organismos en la capa profunda de dispersión cerca de la superficie. Se observó que cardúmenes de barrilete asociados con plantados a la deriva se separan de las agregaciones al amanecer.

Con las ecosondas comerciales es posible no sólo estimar el tamaño de las agregaciones, sino también distinguir los atunes por especie. La fuerza de la señal acústica refleja principalmente la vejiga natatoria de los atunes: el barrilete carece de este órgano, y la vejiga natatoria del patudo es más grande que la del aleta amarilla. La distinción de las especies basada en ecosondas y comportamiento fue verificada durante los cruceros de marcado de la CIAT.

Además de proveer información útil para elaborar índices de abundancia, estos resultados podrían ser útiles en consideraciones de ordenación para evitar la captura de patudo asociado con plantados.

3. Resumen del análisis de los datos de CPUE

3.1. Enfoques tradicionales de CPUE (M. Maunder)

Mark Maunder describió los análisis tradicionales usados para elaborar índices de abundancia a partir de datos de captura y esfuerzo. En una edición especial reciente de *Fisheries Research* (Vol. 70, ejemplares 2-3) se presenta información sobre estos métodos y sus aplicaciones.

El método normal es usar un modelo lineal general (MLG) con la CPUE como variable dependiente; se conoce generalmente como estandarización de CPUE. Se elabora un modelo multiplicativo con una estructura de error logarítmica normal mediante la transformación de la CPUE en logaritmos. Se incluye año como variable categórica, y se usa para representar el índice de abundancia relativa. Se probaron muchas variables explicativas para inclusión en el modelo (por ejemplo, área o latitud/longitud, mes/estación, nombre o características del buque). Si hay ceros significativos, se usa la distribución logarítmica delta normal. Se hace caso omiso de las interacciones con el efecto de año.

Las consideraciones necesarias para estandarizar los datos de CPUE incluyen: 1) determinar un método (por ejemplo, MLG, modelo aditivo general (MAG), árbol de regresión, red neuronal, modelo lineal general mixto (MLGM), HBS, statHBS, integrado); 2) elegir variables explicativas (cuáles, categóricas o continuas, interacciones, polinomios, transformaciones); 3) determinar la variable dependiente (CPUE, captura, agrupar datos, subconjunto de datos, cuál medida de esfuerzo: incluir múltiples medidas de esfuerzo como variables explicativas); 4) elegir una estructura de error (por ejemplo, cuadrados mínimos, logarítmico normal, Poisson, binomio negativo, métodos delta para tratar ceros); 5) seleccionar una técnica de selección de modelo (usar r^2 , prueba de F, AIC, validación cruzada, regresión por pasos); 6)

examinar diagnósticos (¿se satisfacen los supuestos?, valores atípicos); y 7) determinar cómo incluir el índice basado en CPUE en el modelo de evaluación de la población.

Dos problemas importantes con la estandarización de datos de CPUE son el gran número de capturas nulas (cero) y las interacciones con el efecto de año. Un gran número de ceros puede ocurrir con especies no objetivo o poco comunes, o especie que se agregan. Los métodos para tratar los ceros incluyen añadir una constante, usar distribuciones con ceros inflados, o usar la distribución delta para modelar la probabilidad de un resultado positivo y la distribución de los resultados positivos. Las interacciones entre área y año son muy comunes. Pueden ser tratadas mediante el uso de un promedio ponderado por hábitat de los índices de cada área, un modelo de dinámica de población con estructura espacial, o un análisis de efecto mixto de los datos de CPUE.

3.2. Uso de datos de CPUE por la CIAT en el pasado (S. Hoyle)

Simon Hoyle describió el uso histórico de los datos de captura y esfuerzo como índices de abundancia. Los datos de CPUE han sido usados por la CIAT en modelos de poblaciones desde hace cincuenta años. A medida que el énfasis cambió de producción excedente a modelos de cohortes, la CPUE recibió menos atención, pero la introducción del análisis integrado A-SCALA, que usa un análisis estadístico por edad de la captura por talla, ha elevado su perfil de nuevo. La estandarización ad hoc temprana fue por clase de buque, con las tasas de captura comparadas con una clase de buque estándar. Los modelos lineales fueron introducidos a fines de la década de los 1960. Entre mediados de la década siguiente y la posterior fueron elaborados análisis que separaron el tiempo de búsqueda y el tiempo de pesca (el tiempo entre encontrar los peces y comenzar de la próxima búsqueda). Estos aspectos del esfuerzo de pesca son afectados por distintos componentes de la abundancia (la distancia entre cardúmenes 'pescables' y el tamaño del cardumen, respectivamente) y las características de los buques. Sin embargo, estos métodos de estandarización de CPUE fueron usados solamente para comparaciones con las tasas de captura 'crudas' que se usan actualmente en los modelos A-SCALA.

3.3. Uso de datos de captura y esfuerzo en A-SCALA y en análisis de sensibilidad del modelo (M. Maunder)

Mark Maunder describió cómo los datos de captura y esfuerzo de cerco son usados actualmente en las evaluaciones de la CIAT de las poblaciones de atunes. Se usa A-SCALA para evaluar las poblaciones de atunes en el OPO. El modelo ajusta los datos de captura condicionados sobre esfuerzo, y esto extrae la información sobre la abundancia de los datos de captura y esfuerzo.

Se dispone de solamente captura por lance separada en las tres modalidades de pesca con red de cerco, pero la captura por lance no es una medida apropiada del tamaño de la población; está probablemente más relacionado con el tamaño del cardumen, y el tamaño del cardumen no está relacionado necesariamente con el tamaño de la población. Por lo tanto, se regresa el número de días de pesca contra los tres tipos de lance para determinar el número de días atribuido a cada tipo de lance (los coeficientes en la regresión). Se usa esto entonces para convertir la captura por lance por modalidad en captura por día de pesca por modalidad.

Se realizaron análisis de sensibilidad para determinar la influencia de los datos de captura y esfuerzo de cerco sobre las evaluaciones de las poblaciones de atún aleta amarilla y patudo. Primero se realizaron las evaluaciones con el énfasis en los datos de captura y esfuerzo de cerco en un nivel bajo (se fijó la desviación estándar de la pena por desvío del esfuerzo en 2), luego se aumentó el énfasis en cada una de las modalidades de pesca cerquera (se fijó la desviación estándar de la pena por desvío del esfuerzo en 0.2). Se realizaron análisis adicionales para el atún patudo con 1) el tamaño de la muestra de captura por edad dividido por 10 para dar mayor énfasis a los datos de CPUE; 2) un aumento anual de 2% en la capturabilidad con red de cerco; y 3) hiperestabilidad incorporada en la CPUE de la pesquería sobre objetos flotantes. Los resultados demostraron que, en el caso del atún patudo, la CPUE sobre objetos flotantes tuvo muy poca influencia sobre los resultados a menos que se redujera mucho el tamaño de la muestra de frecuencia de talla, y en este caso los intervalos de confianza fueron muy anchos y la

diferencia no fue significativa. La CPUE de la pesquería asociada con delfines fue tuvo más influencia para el aleta amarilla, y determinar un índice de abundancia de esta pesquería para el atún aleta amarilla es lo que más promete para mejorar la evaluación. No se realizó un análisis para el atún barrilete; es posible que la CPUE cerquera sea más importante para esa especie, ya que la evaluación no incluye datos de las pesquerías palangreras.

Se describieron las tendencias en la capturabilidad de las evaluaciones cuando se redujo el énfasis en los datos de captura y esfuerzo de las pesquerías de cerco. Las pesquerías de patudo sobre objetos flotantes mostraron un aumento general desde que la pesquería comenzó a crecer en 1993, pero hubo también periodos de reducciones bruscas. No se observaron tendencias notorias en las pesquerías cerqueras de aleta amarilla, con la excepción de unas disminuciones graduales.

4. Investigación

4.1. Incorporación de datos oceanográficos (A. Langley)

Adam Langley presentó los resultados de un análisis de los efectos de las condiciones oceanográficas sobre la pesca con red de cerco. Se pueden obtener con facilidad datos de modelos oceanográficos y de detección a distancia, y pueden ser fácilmente incorporados en el análisis de los datos de CPUE de las pesquerías de cerco. Se presentaron dos ejemplos del Pacífico central y occidental. Un análisis cualitativo de datos de CPUE cerquera de la pesquería sobre plantados anclados de Papua Nueva Guinea demostró que las capturas de barrilete son fuertemente afectadas por los flujos prevalecientes de las corrientes en el mes anterior. Un análisis separado uso un método de agrupación para definir áreas de actividad intensa de pesca de peces no asociados con red de cerco. Se aplicó entonces un MLG para investigar la influencia de las características oceanográficas sobre la cantidad de barrilete capturado en estas 'agrupaciones' mensuales. Los datos oceanográficos explicaron una proporción significativa de la variación en la captura. Las tasas de captura fueron afectadas por la temperatura a profundidad, la concentración de clorofila-a, el flujo meridional y zonal de las corrientes, y el grado de convergencia de las corrientes. El modelo fue aplicado para explicar las tendencias recientes en el desempeño de varias flotas distintas que operan en la pesquería. Es probable que la inclusión de los datos oceanográficos sea informativo en la elaboración de un modelo de CPUE para predecir las tasas de captura en la pesquería sobre plantados a la deriva.

4.2. Modelar la abundancia de atunes en objetos flotantes anclados en el Pacífico oriental tropical (S. Harley y M. Maunder)

Mark Maunder presentó un marco para modelar la dinámica de los atunes alrededor de objetos flotantes. La población de atunes alrededor de un plantado aumenta debido a inmigración y disminuye debido a la mortalidad natural, mortalidad por pesca, y emigración. Estos procesos pueden ser representados por ecuaciones matemáticas, y se puede predecir la captura tomada en un plantado y compararla con la captura observada para estimar los parámetros del modelo. El concepto subyacente básico es que la tasa de acumulación de peces en un plantado es indicativa de la abundancia local de atunes. Esto será moderado por la densidad de los plantados, el esfuerzo de pesca local, y otros factores.

Para poder realizar este tipo de análisis, es necesario poder asignar las capturas al plantado correspondiente. Actualmente es posible solamente 1) con las boyas TOA ancladas, mediante la comparación de las coordenadas de GPS de la captura con las coordenadas de la boya, o 2) en viajes en los que el observador puede identificar repetidamente plantados individuales. Si los plantados llevasen un identificador único, la captura de cualquier buque podría ser asignada por plantado.

Las modificaciones del modelo sencillo descrito podrían incluir:

1. Información sobre cuando se revisó un plantado, pero no se hizo lance;
2. Los efectos de plantados cercanos;
3. Los efectos de la pesca en el área local;
4. Inclusión de información de datos de marcado convencional y archivador;

5. Desplazamientos de plantados que acumulan peces;
6. El tiempo que un plantado necesita estar en el agua para acumular una comunidad de peces;
7. Efectos aleatorios para integrar varios plantados en un solo análisis.

4.3. Plantados como atractores (M. Maunder)

Mark Maunder describió cómo los plantados pueden ser modelados como atractores sin dejar de tomar en cuenta los desplazamientos de los peces y los efectos de hábitat. Esta descripción se basó en la presentación titulada *Modeling animal movement, resource selection, and home range simultaneously* de Dale Zimmerman (Departamento de Estadística y Ciencia Actuarial, Universidad de Iowa), Aaron Christ y Jay Ver Hoef (Departamento de Pesca y Caza de Alaska) en el quinto Simposio Winemiller (ver Christ, A., Ver Hoef, J.M., y Zimmerman, D. 2004. *An Animal Movement Model Incorporating Resource Selection and Home Range*. Actas de la American Statistical Association, Sección de Estadística y el Medio Ambiente [CDROM] Alexandria, VA: American Statistical Association: en prensa). Se simplifican los cálculos mediante el supuesto de distribuciones normales para la atracción de los plantados y el desplazamiento de los peces, pero sería probablemente necesario un método de estimación más complejo, similar al que usó el grupo del Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas de la Universidad de Hawaii en Manoa, para poder aplicarlo a plantados y atunes. El método podría ser aplicado a los datos de marcas archivadoras de atunes en el OPO.

4.4. Contar plantados (S. Hoyle, C. Lennert-Cody, y M. Maunder)

Simon Hoyle describió métodos que podrían ser usados para estimar el número de plantados en un área. Es necesaria información sobre la distribución espacial y temporal de los plantados para poder determinar las relaciones entre la dinámica de las poblaciones de atunes y las tasas de captura cerquera. Presentó un marco para modelar la dinámica de poblaciones de los plantados, tomando en cuenta cuestiones tales como tipo, propiedad, detectabilidad, y desplazamiento de los plantados, y la colocación, extracción, y robo de los mismos. Consideró los tipos de datos tomados actualmente en el OPO, y presentó mapas (1990-2002) de 1) la distancia media cubierta entre visitas a objetos flotantes, y 2) el número medio de visitas únicas a objetos flotantes, por buque.

Consideró la utilidad de tomar datos adicionales. La toma de datos por los observadores sobre plantados colocados y quitados, ya prevista, es esencial, y un experimento de marcado y recaptura tiene beneficios potenciales.

4.5. Efectos de comunicación entre pescadores sobre la CPUE como índice de abundancia (M. Dreyfus)

Michel Dreyfus describió un modelo de red neuronal, basado en individuos, de las decisiones de los pescadores sobre la asignación del esfuerzo de pesca, que usa un modelo espacial, tomando en cuenta que los pescadores cooperan en la pesca atunera, mediante la formación de grupos de clave. Las simulaciones demuestran que esta característica de la pesquería genera una sobreestimación de la abundancia con CPUE o hiperestabilidad. Se considera una opción para ajustar la CPUE que parece resolver este problema: calcular la CPUE solamente con base en buques que pescan en distintas áreas.

4.6. Abundancia de captura incidental derivada de abundancia “conocida” de atún patudo (M. Newman, R. Olson, y M. Maunder)

Mark Maunder presentó un método para elaborar índices de abundancia para especies de captura incidental, basado en el cociente de la captura de estas especies a la captura de atún patudo en lances sobre plantados, bajo el supuesto que se sabe la abundancia total del patudo. Se toma la abundancia de patudo de la evaluación de la población de la especie. Si el comportamiento de las especies de captura incidental es similar a la del patudo, entonces es posible que el cociente de las tasas de captura incidental y de captura de patudo se sean influenciadas por los muchos factores desconocidos, tales como la densidad o la edad de los plantados. Variables explicativas adicionales, tales como área o mes, pueden ser añadidas en un contexto de MLG para eliminar variabilidad adicional no relacionada con la

abundancia total. Se estiman los parámetros del modelo mediante el ajuste de la captura predicha a la captura observada para las especies de captura incidental. Este método podría ser útil para la elaboración de índices de abundancia para el atún barrilete a partir de datos de captura y esfuerzo de la pesquería sobre plantados.

4.7. Las pesquerías de cerco japonesas en el Océano Pacífico norte, consideraciones para la evaluación del atún aleta azul (H. Yamada)

Harumi Yamada describió la pesquería japonesa de cerco en el Pacífico al norte de 20°N, muy diferente de las pesquerías en las aguas tropicales, y discutió la estimación de índices de abundancia para el atún aleta azul del Pacífico. Esta pesquería opera en grupos formados por un buque pesquero, de entre 80 y 135 TRB, uno ó dos barcos buscadores, y dos buques de carga. El buque pesquero no tiene bodegas para pescado. Su objetivo es atún en cardúmenes no asociados, independientemente de la especie, y a veces pescan sobre objetos flotantes naturales, pero nunca usan plantados. Los barcos buscadores juegan un papel importante en encontrar los cardúmenes.

Estos cerqueros tienen dos zonas de pesca: una es el Océano Pacífico al este del Japón, donde se observan capturas de aleta azul de más de 10 kg en verano, y la otra es el oeste del Mar de Japón al Estrecho de Tsushima, donde se observan capturas de aleta azul de menos de 10 kg en el Estrecho durante todo el año.

Las redes de cerco constituyen un arte importante en la captura de aleta azul del Pacífico, y responden de la mitad de la captura. Por lo tanto, se espera que la información de estas pesquerías provea índices de abundancia confiables para esta especie. Generalmente los buques buscan el barrilete, más abundante, en el Pacífico o peces pelágicos pequeños en el oeste del Mar de Japón, pero intentan capturar aleta azul si lo encuentran.

En el estudio se estimaron índices de abundancia con datos de captura y esfuerzo. Se excluyeron los datos de lances sin captura de aleta azul. Se sugirió que todo el esfuerzo en la zona del aleta azul del Pacífico debería ser considerado como dirigido hacia la especie, ya que es pescado si es observado, y que se debería tomar datos sobre las operaciones de los barcos buscadores adicionalmente a los datos de los buques pesqueros.

4.8. Modelo estadístico basado en hábitat para estandarizar la CPUE palangrera (M. Maunder y M. Hinton)

Mark Maunder describió el método estadístico basado en hábitat (statHBS) usado para elaborar índices de abundancia a partir de datos de captura y esfuerzo de palangre. El método es una extensión del método HBS (Boletín de la CIAT 21(4)), que combina la profundidad de los anzuelos con datos oceanográficos para determinar el hábitat en el que se encuentra cada anzuelo. Para calcular el esfuerzo, se suma la preferencia de hábitat relacionada con el hábitat de cada anzuelo para determinar el esfuerzo efectivo del palangre entero. Tradicionalmente, se basa la preferencia de hábitat de datos de marcas archivadoras en el tiempo que pasan los peces en cada hábitat, estimado a partir de datos de marcas archivadoras, pero los resultados de pruebas estadísticas aplicadas a la captura predicha de esfuerzo nominal y estandarizado por HBS indican que los datos de preferencia de hábitat podrían no ser apropiados. El método de statHBS extiende estas pruebas estadísticas para estimar la preferencia de hábitat mediante el ajuste de la captura predicha por HBS a la captura observada.

Los datos de preferencia de hábitat de marcas archivadora podrían no ser apropiados porque incluyen períodos cuando los peces no se están alimentando. Además, las escalas espacial y temporal de los datos de las marcas archivadoras y los datos oceanográficos son diferentes, se usa posiblemente la variable de hábitat incorrecta, y la cobertura espacial y temporal de los datos de las marcas archivadoras es limitada.

Sería quizá posible aplicar el método statHBS, o una modificación de su aplicación actual, a los datos de captura y esfuerzo de cerco, para tomar en consideración la información oceanográfica.

5. Discusión de métodos para elaborar índices de abundancia de datos de captura y esfuerzo de cerco

A fin de enfocar las discusiones, se plantearon seis preguntas al inicio de la reunión. Además, la Comisión brindó una orientación al Grupo de Trabajo sobre la Evaluación de Poblaciones para evaluar la necesidad de marcar plantados. A continuación se resume la discusión sobre estos temas.

5.1. ¿Cuál es la base de la expectativa que los datos de CPUE provean información sobre la abundancia en las pesquerías de cerco 1) asociadas con delfines, 2) no asociadas, y 3) sobre objetos flotantes?

Los datos de CPUE proveerán información sobre la abundancia relativa solamente si se dispone de una medida del esfuerzo efectivo (o sea, o hay una medida válida del esfuerzo, y la capturabilidad no cambia, o el esfuerzo puede ser estandarizado para cambios en la capturabilidad). Actualmente debería ser posible determinar medidas de esfuerzo efectivo para las pesquerías asociadas con delfines y no asociadas mediante la determinación del tiempo de búsqueda. Debido a la presencia de balizas localizadoras en los plantados, no se dispone de medidas de esfuerzo efectivo para las pesquerías sobre plantados. La medida de esfuerzo efectivo para la pesquería sobre plantados podría estar relacionada con el tiempo que el plantado está en el agua “buscando” pescado.

Análisis de cohortes realizadas por el personal de la CIAT para el atún aleta amarilla han producido tendencias similares a la captura por día de pesca, excepto en años de El Niño, lo cual sugiere que la captura por día de pesca es una medida razonable de la abundancia para el aleta amarilla, pero la captura por hora de búsqueda, u alguna otra medida de búsqueda, debería ser algo mejor. No obstante, los cambios grandes en la cobertura espacial del esfuerzo constituyen una preocupación.

5.2. ¿Existe una medida de esfuerzo apropiada para la CPUE cerquera 1) asociada con delfines, 2) no asociada, y 3) sobre objetos flotantes?

Una medida de esfuerzo apropiada para las pesquerías asociadas con delfines y no asociadas es tiempo de búsqueda/distancia/área, pero es necesario más trabajo para considerar factores tales como grupos de clave, cambios espaciales, y el uso de helicópteros. Los grupos de clave podrían causar hiperestabilidad en la CPUE. Debido a dificultades para definir el tiempo de búsqueda por tipo de lance, podría ser apropiado usar solamente buques que realizan principalmente un tipo de lance.

No se ha identificado actualmente una medida de esfuerzo efectivo para las pesquerías sobre plantados.

5.3. ¿Han incrementado los avances tecnológicos la capturabilidad en las pesquerías de cerco 1) asociadas con delfines, 2) no asociadas, y 3) sobre objetos flotantes?

No se ha realizado un análisis completo para determinar cómo los cambios en la tecnología han afectado la capturabilidad en las pesquerías de cerco del OPO. La expectativa es que la introducción de radar de pájaros y helicópteros, y la mayor altura de la torre de observación, han incrementado la capturabilidad para las pesquerías asociadas con delfines y no asociadas. Se cree que varios factores han tenido un impacto sobre la capturabilidad en la pesquería sobre plantados, entre ellos los plantados, la tecnología en los plantados, el aprender cómo usar los plantados y dónde ponerlos, y el número de plantados (una densidad alta podría reducir la capturabilidad). Han mejorado las técnicas usadas durante los lances, reduciendo el tiempo de pesca, incrementando la captura, y reduciendo los descartes. Esto debería haber mejorado la capturabilidad aparente. Son aparentes grandes diferencias en capturabilidad entre los buques, relacionadas con la pericia de los tripulantes, la edad del buque, y el nivel de la tecnología.

Para determinar si los avances tecnológicos han cambiado la capturabilidad, se podría usar un MLG u otro método estadístico, con la abundancia de la evaluación de la población como ajuste.

5.4. ¿Son nuestras técnicas actuales capaces de estimar incrementos en la capturabilidad de las pesquerías de cerco?

La evaluación A-SCALA puede estimar aumentos en la capturabilidad para los atunes patudo y aleta

amarilla si los índices de abundancia de los datos de captura y esfuerzo con palangre son proporcionales a la abundancia. Sin embargo, para calcular los cambios en la capturabilidad, se requiere una medida de esfuerzo apropiada para las pesquerías de cerco.

5.5. ¿Cuáles datos deberían ser tomados para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?

En general, para todas las pesquerías, se debería recabar información sobre el equipo usado y la estrategia de pesca de cada buque. Se podría obtener esta información en una entrevista con el capitán. La base de datos de características de buques de la CIAT contiene cierta información sobre el equipo. Se debería obtener información adicional sobre el uso de grupos de clave.

La pesquería sobre plantados es actualmente la más problemática para la determinación de índices de abundancia, y se debería obtener varios tipos de datos. Con el nuevo formulario se obtendrá información vital sobre el número de plantados sembrados y sacados. Adicionalmente, es importante poder identificar plantados individuales por viaje y por buque, numerándolos, por ejemplo. Si esto no es posible, se debería llevar a cabo un experimento de marcado y recaptura con plantados. Se debería recabar también información sobre el comportamiento y la abundancia de peces alrededor de plantados, mediante el uso de marcas archivadoras, sónicas y convencionales, por ejemplo. Acceso a información de plantados con ecosonda de buques comerciales, o un estudio específico de plantados con ecosonda, podría ser informativo.

5.6. ¿Cuáles son los métodos más prometedores para elaborar índices de abundancia a partir de los datos de captura y esfuerzo de cerco?

Han sido identificados varios métodos como posibles fuentes de índices de abundancia de atunes en el OPO. El primero, y más básico, es aplicar un método GLM normal a las pesquerías asociada con delfines y no asociada, con tiempo de búsqueda/distancia como la variable dependiente. Esto podría implicar la identificación y uso de buques que usan predominantemente una sola modalidad de pesca y usar los datos de esos buques, pero la cobertura espacial limitada de las pesquerías de aleta amarilla no asociado es motivo de preocupación.

Un método GLM o similar, con la biomasa estimada de la evaluación de la población como ajuste, podría ser prometedor para estimar los efectos de la tecnología sobre la capturabilidad. Se podría usar esto para el atún patudo o aleta amarilla y luego usar los cambios en la capturabilidad en una evaluación del barrilete para estandarizar los datos de CPUE. Alternativamente, la abundancia de patudo o aleta amarilla estimada en las evaluaciones de poblaciones podría ser usada en un método de cambio en cociente para el barrilete o especies de captura incidental.

Debido a los cambios en la distribución espacial del esfuerzo, métodos que modelan la correlación espacial y temporal (por ejemplo, modelos de tipo efecto aleatorio) podrían ser prometedores. Un análisis de conglomerados de los buques podría ser útil para identificar grupos de clave para permitir tomar esto en cuenta en los análisis.

El método alternativo para estimar índices de abundancia mediante el modelado de la dinámica de los atunes alrededor de plantados, en lugar de usar datos de CPUE, podría ser el mejor método para las pesquerías sobre plantados. Esto requeriría también una estimación de la densidad local de plantados mediante el modelado de la dinámica de plantados o la distancia entre plantados o el número de avistamientos de plantados.

Una alternativa al uso de datos de CPUE para elaborar índices de abundancia es realizar estudios de marcado de atunes a gran escala.

5.7. Marcaje de plantados

Marcar cada plantado con un identificador único para permitir identificarlo por buque y por viaje es vital para gran parte del trabajo sugerido para elaborar índices de abundancia de las pesquerías sobre plantados.

Los plantados son el componente de búsqueda del esfuerzo en esta pesquería, e información sobre el componente de búsqueda es necesaria para la elaboración de índices de abundancia. Un plantado es equivalente a un buque pesquero, por lo que es necesario saber dónde está y cuánto se captura en asociación con él. La densidad local de plantados es asimismo importante, ya que puede afectar la tasa de acumulación de peces en un plantado. Información sobre plantados podría esclarecer factores aparte de la abundancia de atunes; por ejemplo, los plantados atraen organismos aparte de los atunes, y afectan por lo tanto el ecosistema pelágico entero. Esta información podría ser útil para la mitigación de la captura incidental, y para determinar si existe una relación entre el número de plantados y la capturabilidad del atún.

Actualmente existe poca o ninguna información sobre el número de plantados que se siembra en el océano, cuánto tiempo llevan en el agua, sus desplazamientos, duración, y destino final. Con el nuevo *Registro de Objetos Flotantes* se dispondrá de parte de esta información, pero la mayoría requerirá que se asigne una identificación única a cada plantado.

5.7.1. Características de las marcas

Una marca debería ser un identificador permanente, único en todo el océano, sujetado al plantado antes de sembrarlo, y fácil de distinguir con el plantado en el agua. Se deberían marcar también objetos flotantes encontrados y convertidos en plantados. Se deberían registrar las características de cada plantado, y poder asociarlo con el buque que lo sembró y con cualquier otro buque que tenga una baliza localizadora en el plantado.

5.7.2. Consideraciones

Las consideraciones a tomar en cuenta para el marcaje de los plantados incluyen:

- a. ¿Quién sujeta las marcas a los plantados?
- b. La confidencialidad; o sea, ¿se debería asignar los números de identificación al azar, para que el buque pueda ser identificado en la base de datos solamente y por personas asociadas con el buque que sembró el plantado?
- c. ¿Se debería asociar la marca con el objeto o con la baliza?
- d. ¿Cómo tratar los buques sin observador que pescan sobre plantados?
- e. El tipo de marca: número, código de barras, o sistema de radio de corto alcance.

5.7.3. Alternativas

Una alternativa al marcaje de todos los plantados sería un plan exhaustivo que incluya 1) completar obligatoriamente uno *Registro de Objetos Flotantes* al sembrar o sacar un plantado y 2) marcar solamente una proporción de los plantados sembrados y registrar observaciones subsiguientes de éstos por todos los buques (o sea, un estudio de marcado y recaptura). Serían igualmente necesarios identificadores únicos. Son posibles otros métodos que usan colores, con variaciones que incluyeran cambiar el color cada semana, pero proveerían menos información.

Anexo D.

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
GRUPO DE TRABAJO SOBRE LAS EVALUACIONES DE
POBLACIONES**

6ª REUNIÓN

**La Jolla, California (EE.UU.)
2-6 de mayo de 2005**

**CUESTIONES POR CONSIDERAR EN UN ENFOQUE DE ECOSISTEMA
A LA ORDENACIÓN PARA LAS PESQUERÍAS ATUNERAS DEL
PACÍFICO ORIENTAL**

1. Mantener las poblaciones de atunes y peces picudos en, o por encima de, los niveles que producen el RMS y satisfacen otras normas pertinentes;
2. Asegurar que las poblaciones de otros peces y otras especies involucradas en la pesca son mantenidas por encima de los niveles en los cuales su reproducción podría ser gravemente amenazada;
3. Reducir al mínimo posible las capturas incidentales de especies en peligro de extinción, amenazadas, o protegidas, y en particular,
 - a. delfines,
 - b. tortugas marinas,
 - c. tiburones vulnerables.
4. Dar seguimiento al nivel trófico promedio de las capturas retenidas y descartadas en la pesquería, y asegurar que cualquier cambio no esté asociado con la degradación del ecosistema.
5. Tomar en cuenta los cambios en el ambiente físico y sus efectos sobre cualquier otro objetivo
6. Tomar en cuenta cambios en las comunidades pelágicas y sus efectos sobre cualquier otro objetivo
7. Provisión de datos de todos los sectores de la pesquería.