

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

78ª REUNIÓN

PANAMÁ
23-27 DE JUNIO DE 2008

DOCUMENTO IATTC-78-08c

**PROPUESTA PARA UN PROGRAMA REGIONAL DE MERCADO DE
ATUNES**

1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Programa regional de mercado de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental, 2010-2012

2. OBJETIVO

El objetivo principal es realizar un mercado a gran escala de las tres principales especies comerciales de atunes, el patudo (*Thunnus obesus*), barrilete (*Katsuwonus pelamis*), y aleta amarilla (*Thunnus albacares*), capturados en las pesquerías de cerco y de palangre del Océano Pacífico oriental (OPO). Los datos obtenidos mejorarían las bases científicas de la estimación de las tasas de explotación, desplazamientos, mortalidad natural, y crecimiento de estas especies en el OPO.

3. INFORMACIÓN DE FONDO Y JUSTIFICACIÓN

En el OPO, las capturas de cerco de los atunes patudo y barrilete han aumentado sustancialmente en la última década (Anónimo 2008). Los cambios rápidos en la pesquería han dificultado la evaluación de su efecto sobre estas poblaciones. Las evaluaciones realizadas en los últimos años (Anónimo 2008, Hampton y Maunder 2005) han demostrado la necesidad de cautela en la gestión de esta situación alterada, pero sobre todo la necesidad de mejor información científica en la cual basar las decisiones de ordenación.

La pesquerías de cerco en todo el Pacífico enfocan hoy en día una gran proporción de se esfuerzo en atunes asociados con dispositivos agregadores de peces (plantados) que flotan a la deriva, una modalidad de pesca que ha llegado a ser altamente eficaz para explotar las tres especies de atunes (Fonteneau *et al.* 2000). Para los científicos, ha creado problemas en el cálculo de índices de capturas por especie por unidad de esfuerzo en la pesquería de cerco, creando así incertidumbre en los índices de abundancia y en las recomendaciones de ordenación para estas especies. Esto es en parte resultado de una falta de conocimientos de las características y la dinámica de las agregaciones asociadas con los plantados. La dinámica espacial y temporal de los atunes en estas agregaciones debería ser investigada a fondo a fin de cuantificar varias características importantes del ciclo vital de los atunes, incluyendo desplazamientos, comportamiento, y vulnerabilidad a las artes de pesca.

En el OPO, los cardúmenes de atunes dentro de grandes agregaciones multiespecíficas asociadas con plantados han sido explotados por buques de cerco grandes desde 1994 (Lennert-Cody y Hall 2000; Anónimo 2008), predominantemente entre 5°N y 15°S. La práctica de lanzar plantados al agua y pescar los atunes que se asocian con ellos ha aumentado durante la última década, y ha contribuido a un aumento importante en la captura de patudo, de un promedio anual de unas 5 mil toneladas durante 1964-1993 a 46 mil toneladas durante 1996-2003, aunque el mayor componente de la captura de esta pesquería es el barrilete (Anónimo 2008).

El atún patudo es el blanco principal de la flota de palangre que pesca en el OPO. Las capturas palangreras de patudo del OPO han superado históricamente aquéllas del Océano Pacífico occidental y central (OPOC), y las capturas de patudo del Pacífico han sido mayores que aquéllas de cualquier otro océano (Anónimo 2008).

La pesquería de palangre es dirigida hacia los patudos medianos a grandes, mientras que la pesquería de cerco captura principalmente patudo de mediano a pequeño. En el OPO, existe una preocupación razonable que la pesquería de cerco está afectando la pesquería de palangre, y que las grandes capturas de patudo pequeño han reducido el tamaño de la población y las capturas sostenibles. Las capturas de la pesquería de palangre han disminuido en los últimos años, de un promedio anual de unas 86 mil toneladas durante 1986-1994 a unas 51 mil toneladas durante 1995-2003 (Anónimo, 2008).

Conocimientos de los niveles actuales de explotación, así como de desplazamientos, mortalidad natural, y tasas de crecimiento de los atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla son esenciales para las evaluaciones de las poblaciones. Aunque han sido realizadas evaluaciones de poblaciones de estas especies en el OPO (Anónimo, 2008), existen incertidumbres en algunos de los supuestos y las estimaciones de los parámetros. El programa de marcado propuesto brindaría una forma directa de estimar estos parámetros, y estimaciones válidas de los mismos mejorarían la confianza en las evaluaciones de las poblaciones, ayudarían a cuantificar el grado de interacción entre las pesquerías de cerco y de palangre, y permitirían decisiones de ordenación mejores. La evaluación actual del atún barrilete no es fiable debido a la falta de un índice de abundancia de la población. Estimaciones de la tasa de explotación y la abundancia del programa de marcado son por lo tanto esenciales para producir una evaluación fiable de la población de esta especie. La evaluación del atún patudo es sensible a la talla media por edad supuesta para los peces grandes. La determinación de la edad de los patudos grandes a partir de los otolitos es problemática, y son necesarias tasas de crecimiento estimadas del programa de marcado. Las evaluaciones de las tres especies son sensibles a tanto el nivel absoluto de mortalidad natural como los cambios por edad en la misma. Los valores actualmente supuestos de la mortalidad natural se basan en poca información, y las estimaciones del programa de marcado son esenciales para mejorar la confianza en las evaluaciones actuales. Las evaluaciones de poblaciones son realizadas en la actualidad bajo el supuesto que cada especie en el OPO forma una sola población, y no se sabe si son más apropiadas escalas espaciales diferentes para la evaluación y ordenación. El programa de marcado brindará la información sobre desplazamientos requerida para evaluar la escala espacial apropiada para la evaluación y ordenación.

Proyectos regionales de marcado de atunes realizados recientemente en el OPOC (Hampton y Gunn, 1998; Hampton y Williams, 2005), alrededor de las islas de Hawai (Itano y Holland, 2000), y en el OPO (Schaefer y Fuller, 2005a; Anónimo, 2007), han demostrado que el patudo muestra desplazamientos relativamente limitados geográficos, similares a aquéllos del aleta amarilla y barrilete, indicando fidelidad regional (Hunter *et al.*, 1986; Sibert y Hampton, 2003). No obstante, investigaciones de la base genética de la estructura de población de estas especies, usando análisis de ADN mitocondrial, no podían rechazar la hipótesis nula que cada una de estas especies comparte un acervo genético común (Scoles y Graves, 1993; Grewe y Hampton, 1998). Además, todavía no se han obtenido resultados del marcado de patudo en el OPO cerca del límite de ordenación que separa el OPO y el OPOC. Por lo tanto, los resultados de estos dos métodos indican claramente que existe la necesidad de determinar los niveles de mezcla entre las poblaciones para inclusión en las evaluaciones regionales. Un marcado concurrente en regiones a través del Pacífico es probablemente el método más práctico y preciso de obtener esta importante información.

En adición al marcado externo de las tres especies de atunes con marcas de dardo plásticas convencionales, proponemos implantar marcas archivadoras y acústicas en un número limitado de cada una de estas especies. Rutas de desplazamiento de atunes reconstruidas de marcas archivadoras geolocalizadoras recuperadas brindan información excepcional sobre la estructura de poblaciones, los desplazamientos, y la mezcla, complementando la información de las recuperaciones de marcas convencionales. Los datos de comportamiento y utilización de hábitat de las marcas archivadoras es útil para la estandarización basada en hábitat de los datos de captura y esfuerzo de palangre en las evaluaciones de poblaciones (Langley *et al.*, 2005), y puede muy probablemente ser asimismo útil en la estandarización de los datos de captura y esfuerzo de cerco. Los datos de las marcas archivadoras ofrecen también una resolución de tiempos de residencia a escalas tanto pequeña como grande, complementando los resultados del marcado convencional, y brindando información a largo plazo sobre las distribuciones geográfica y espacial (Gunn y Block, 2001; Schaefer y Fuller, 2002; Schaefer *et al.*, 2007; Schaefer y Fuller, 2008). Las investigaciones que

usan marcas acústicas y telemetría ultrasónica proveerían información sobre las diferencias de comportamiento a escala fina entre el atún barrilete y otras especies dentro de las agregaciones asociadas con plantados, y podría descubrir oportunidades para capturar barrilete sin capturar patudo, aleta amarilla, y otras especies de interés asociadas con plantados (Schaefer y Fuller, 2005b).

El programa de marcado propuesta es acorde con las aspiraciones generales de la comunidad de investigación pesquera, incluyendo la necesidad de realizar proyectos de investigación regionales para lograr metas para el Pacífico entero. Científicos de organizaciones regionales de investigación de todo el Océano Pacífico que asistieron a la reunión de priorización del Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas en la Universidad de Hawai en noviembre de 2005 acordaron que experimentos de marcado a nivel del Pacífico entero son necesarios para abordar muchos de los temas científicos importantes, incluyendo tasas de desplazamiento y mezcla, que rodean al patudo y otras especies de atunes de gran importancia comercial. El grupo de trabajo científico de la CIAT considera los experimentos de marcado de alta prioridad, y en octubre de 2007 convocó una reunión titulada [Uso de datos de marcado para la evaluación de poblaciones y la ordenación de la pesca](#). Un programa regional de marcado de atunes en el OPO fue recientemente la primera recomendación en el informe de la novena Reunión de Revisión de Evaluaciones de Población de la CIAT en mayo de 2008.

La CIAT acogería con beneplácito y alentaría la participación de científicos de los gobiernos miembros y organizaciones participantes en el trabajo en el mar, los análisis de datos, y los informes de los resultados.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

Proponemos realizar una serie de experimentos de marcado y liberación en el OPO durante el período de 2010-2012, con la meta de marcar alrededor de 100.000 atunes con marcas de dardo. Se buscaría marcar atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla, del mayor rango de tamaños posible, con una distribución objetivo de aproximadamente 40-20-40% entre las tres especies. El marcado principal sería efectuado a bordo de múltiples buques cañeros con carnada viva, con un total de unos 12 meses de tiempo de flete por año, para permitir una aplicación espacial y temporal adecuada de marcas por todo el OPO. Además, exploraríamos oportunidades para usar buques atuneros de cerco para marcado durante vedas de la pesquería de cerco, bajo acuerdos de beneficio mutuo. Las actividades de marcado se enfocarían en atunes asociados con objetos flotantes, montes submarinos, y delfines, y en cardúmenes no asociados en la superficie.

Proponemos realizar dos experimentos de cuatro meses cada año, con dos meses entre los dos, usando buques cañeros fletados de carnada viva para marcar atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla por toda la zona de las pesquerías en el OPO. Las liberaciones de las marcas serían distribuidas por las áreas y períodos más apropiados posibles. Realizaríamos también unos dos meses de marcado cada año, enfocando en áreas costeras y cerca de islas entre el norte de México y Perú, asimismo usando buques cañeros de carnada viva. Se procuraría marcar atunes asociados con objetos flotantes, incluyendo plantados, y con montes submarinos y delfines, y en cardúmenes no asociados en la superficie.

Se consideraría también usar buques de cerco para realizar cruceros de marcado oportunista mediante acuerdos de beneficio mutuo entre armadores y la CIAT. Planeamos realizar de dos a cuatro cruceros por año, de 6 a 8 semanas de duración, a bordo de buques de cerco para marcar atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla asociados con plantados y delfines, y en cardúmenes no asociados en la superficie, por toda el área central y occidental de operaciones de la pesquería de cerco en el OPO. Se modificarían para el marcado de atunes los métodos que han sido desarrollados en años recientes para mantener las redes de cerco abiertos para permitir trasladar atunes a corrales de remolque. El personal explorará con los gobiernos miembros la posibilidad de realizar este trabajo de marcado durante vedas de la pesquería.

Se realizarían experimentos de marcado doble, usando marcas de dardo, por cada marcador por todo el programa, a fin de estimar las tasas de pérdida de marcas. Se realizarían estudios de sembrado de marcas por todo el programa y simultáneamente con los experimentos de marcado a fin de estimar las tasas de recuperación de los atunes marcados recapturados. Se podría usar a los observadores de la CIAT a bordo de buques de cerco para los estudios de sembrado de marcas mediante la colocación de marcas de dardo

en los atunes antes de congelarlos en las bodegas del buque.

Adicionalmente a las marcas de dardo plásticas convencionales, se implantarían en atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla también marcas archivadoras. Las marcas archivadoras brindarían información sobre los desplazamientos, el comportamiento, y la utilización de hábitat para las tres especies en el OPO entero. Debido a las grandes recompensas pagadas por marcas recuperadas, se espera que la tasa de recuperación de las marcas archivadoras sea esencialmente 100%, y puede ser usada como base para una estimación alternativa de la tasa de explotación que es libre de problemas de recuperación. Usaríamos 75 marcas archivadoras por año en cada una de las tres especies de atunes, patudo, barrilete y aleta amarilla. Las marcas archivadoras serían implantadas en la cavidad peritoneal de los peces; se ha demostrado que este método resulta en poca pérdida de marcas, supervivencia elevada, y altas tasas de recuperación. Se realizarían evaluaciones de la variación espacial y temporal en los desplazamientos, comportamiento, y hábitat, y de los efectos de características oceanográficas, incluyendo batimetría, temperatura de la superficie del mar, color del océano, frentes, y remolinos.

Proponemos también realizar observaciones y tomar datos de comportamiento de las agregaciones de atunes asociadas con plantados, usando varias herramientas científicas complementarias. Los estudios de telemetría usarían un sistema de rastreo acústico, en conjunto marcas acústicas codificadas implantadas en la cavidad peritoneal cavidades de atunes patudo, barrilete, y aleta amarilla, para permitir la toma simultánea de datos durante pruebas de aproximadamente 48 horas. Estos atunes con marcas electrónicas actuarían de marcadores dentro de la agregación, de los cuales se pueden obtener datos espaciotemporales a escala fina. Durante cada prueba se seguiría la orientación relativa y los desplazamientos de los cardúmenes de atunes que formasen la agregación, y serían evaluados con sonar de barrida e imágenes de ecosonda, de los que se grabarían imágenes digitales. Se usaría el sonar para observar la abundancia, distribución horizontal, y comportamiento de la agregación, y la ecosonda multifrecuencia para observar su distribución vertical, composición por especies, y comportamiento. Además, se suspendería debajo del plantado una cámara de vídeo submarina conectada a un aparato grabador, lo cual brindaría información adicional sobre la identificación de especies y el comportamiento.

El éxito del programa precisaría varias actividades además del trabajo de campo de marcar los peces, incluyendo lo siguiente:

1. Obtener información de recaptura de peces marcados, incluyendo datos de posición, fecha, y tamaño. Los requisitos para esto incluyen: a) informar a los pescadores del programa, y sus beneficios potenciales para la pesquería; b) pagar recompensas adecuadas por la devolución de marcas, y establecer una lotería como incentivo adicional; c) facilitar la devolución de las marcas mediante un sistema con el cual los técnicos de la CIAT que se suben a los buques en puerto por varios motivos, como por ejemplo hacer resúmenes del cuaderno de bitácora, recogen las marcas y pagan las. El personal de la CIAT reunirá la mayor cantidad de datos posible, a través de las oficinas regionales y el programa de observadores, y buscará la cooperación de las autoridades pesqueras nacionales en la recuperación de las marcas y la información asociada, particularmente de las capturas de palangre.
2. Procesar la información y entrarla en una base de datos computarizada. El personal de la CIAT cuenta con experiencia previa con este proceso de experimentos anteriores, y en 2000 estableció una base de datos en la cual se almacenan los datos de liberación y recaptura; pueden ser fácilmente extraídos para los análisis.
3. Análisis de la información de liberación y recaptura de marcas. Esta parte del programa podría ser de interés para otras organizaciones también, y acogeríamos con beneplácito colaboración en los análisis de los datos.

5. INFORMES

Las actividades y resultados del programa serían notificadas rutinariamente en los Informes Trimestrales y Anuales de la CIAT. Los resultados finales de varios aspectos del programa serán publicados en revis-

tas revisadas por pares, de forma oportuna.

Todos los fondos serán usados exclusivamente para el programa, y cualquier dinero que sobre al terminar el mismo será reportado a los donantes y se hará con él lo que ellos deseen. Se mantendrán cuentas de una forma que permitiría una plena transparencia para los donantes, y serán identificadas en las cuentas de la CIAT.

6. FINANCIAMIENTO

La CIAT asignará a miembros del personal científico para realizar las operaciones de marcado, y para los análisis de los datos y los informes de los resultados. La CIAT pagará los costes de la obtención de datos en áreas en la que cuenta con oficinas, y de procesar los datos. La CIAT administrará también el programa de recompensas. En el presupuesto se supone que los gobiernos de naciones fuera de la región estarían dispuestos a pagar los costes de la toma de datos en áreas no cubiertas por el personal de la CIAT. Se supone que los costes de los científicos de otras organizaciones que participen en las actividades de campo o en los análisis de los datos correrían a cargo de sus organizaciones respectivas.

7. PRESUPUESTO ANUAL

Se solicitan fondos para el siguiente presupuesto anual para cada uno de los tres años (2010-2012):

Buques		US\$
Buque cañero dedicado para el marcado, capitán, tripulación, y todos los gastos operacionales	240 días @ \$3,000/día	720,000
Buque cañero dedicado para el marcado, capitán, tripulación, y todos los gastos operacionales	120 días @ \$2,000/día	240,000
Miscelánea (cuotas portuarias, etc)		15,000
Personal		
Científicos auxiliares	2 @ \$46,100/año	92,200
Sueldo de mar		62,000
Equipo		
Marcas de dardo	35,000 @ \$0.60/unidad	21,000
Marcas archivadoras	150 @ \$850/unidad	127,500
Archivadoras marcas	75 @ \$1,000/unidad	75,000
Marcas acústicas	54 @ \$600/unidad	32,400
Boyas satelitales para plantados		54,000
Miscelánea		15,000
Recompensas		
Marcas de dardo (patudo)	40% de recuperación @ \$5	26,666
Marcas archivadoras (patudo)	40% de recuperación @ \$250	7,500
Marcas de dardo (barrilete)	20% de recuperación @ \$5	6,666
Marcas archivadoras (barrilete)	20% de recuperación @ \$250	3,750
Marcas de dardo (aleta amarilla)	30% de recuperación @ \$5	20,000
Marcas archivadoras (aleta amarilla)	30% de recuperación @ \$250	5,625
Lotería	\$5,000/año	5,000
COSTO ANUAL		US\$1,529,307
COSTO TOTAL PARA LOS 3 AÑOS		US\$4,587,921

LITERATURA CITADA

- Anonymous. 2008. Tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean in 2006. Fishery Status Report 5. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.: 155 p.
- Anonymous. 2007. Inter-American Tropical Tuna Commission Quarterly Report for October-December

- 2006 (<http://www.iattc.org/PDFFiles2/IATTCq064ENG.pdf>).
- Fonteneau, A., Pallares, P., Pianet, R. 2000. A worldwide review of purse seine fisheries on FADs. *In* Pêche thonière et dispositifs de concentration de poissons. Le Gall J.Y., Cayre, P., Taquet, M. (editors). Ed. Ifremer, Actes Colloq., 28, 15-35.
- Grewe, P., and J. Hampton. 1998. An assessment of bigeye (*Thunnus obesus*) population structure in the Pacific Ocean, based on mitochondrial DNA and DNA microsatellite analysis. Joint Institute of Marine and Atmospheric Research, Contribution 98-320.
- Gunn J, and B. Block. 2001. Advances in acoustic, archival, and satellite tagging of tunas. In: Block BA, Stevens ED (editors) Tunas: Ecological Physiology and Evolution. Academic Press, San Diego, CA. pp 167-224.
- Hampton, J. and J. Gunn. 1998. Exploitation and movements of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*T. obesus*) tagged in the north-western Coral Sea. *Mar. Freshwater Res.*, 49(6): 475-489.
- Hampton, J. and M. Maunder. 2005. Comparison of Pacific-wide, western and central Pacific, and eastern Pacific assessments of bigeye tuna. First Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC-SC1 SA WP-2-SUP, 19 pp. (http://www.spc.int/oceanfish/Html/WCPFC/SCI1/pdf/SCI-1SA_WP_2_SUP.pdf)
- Hampton, J. and P. Williams. 2005. A description of tag-recapture data for bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the western and central Pacific Ocean. *Inter. Comm. Conser. Atlan. Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap.*, 57(2): 85-93.
- Hunter, J.R., A.W. Argue, W.H. Bayliff, A.E. Dizon, A. Fonteneau, D. Goodman, and G.R. Seckel. 1986. The dynamics of tuna movements: an evaluation of past and future research. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 277: 78 p.
- Itano, D.G., and K.N. Holland. 2000. Movement and vulnerability of bigeye (*Thunnus obesus*) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in relation to FADs and natural aggregation points. *Aquat. Living Res.* 13(4):213-223.
- Langley, Adam, Keith Bigelow, Mark Maunder, and Naozumi Miyabe. 2005. Longline CPUE indices for bigeye and yellowfin in the Pacific Ocean using GLM and statistical habitat standardisation methods. First Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC-SC1 SA WP-8, 40 pp. (http://www.spc.int/oceanfish/Html/WCPFC/SCI1/pdf/SCI-1SA_WP_8.pdf)
- Lennert-Cody, C. E., and M. A. Hall. 2000. The development of the purse seine fishery on drifting fish aggregating devices in the eastern Pacific Ocean: 1992-1998. *In* Le Gall, Jean-Yves, Patrice Cayré, and Marc Taquet (editors), Pêche Thonière et Dispositifs de Concentration de Poissons, Colloque Caraïbe-Martinique, Trois-Îlets, 15-19 Octobre 1999, Inst. Fran. Recherche Exploitation Mer (IFREMER) 28:78-107.
- Schaefer, K.M., and D.W. Fuller. 2002. Movements, behavior, and habitat selection of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern equatorial Pacific, ascertained through archival tags. *Fish. Bull.* 100:765-788.
- Schaefer, K.M. and D.W. Fuller. 2005a. Conventional and archival tagging of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern equatorial Pacific Ocean. *Inter. Comm. Conser. Atlan. Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap.*, 57(2): 67-84.
- Schaefer, K.M. and D.W. Fuller. 2005b. Behavior of bigeye (*Thunnus obesus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) tunas within aggregations associated with floating objects in the equatorial eastern Pacific. *Mar. Biol.*, 146(4): 781-792.
- Schaefer, K.M., D.W. Fuller, and B.A. Block. 2007. Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northeastern Pacific Ocean, ascertained through archival tag data. *Mar. Biol.* 152: 503-525.
- Schaefer, K.M. and D.W. Fuller. 2008. Horizontal movements of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the

eastern Pacific Ocean, as determined from conventional and archival tagging experiments initiated during 2000-2005. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.: in review.

Scoles, D.R. and J.E. Graves. 1993. Genetic analysis of the population structure of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, from the Pacific Ocean. Fish. Bull. 91: 690-698.

Sibert, J. and J. Hampton. 2003. Mobility of tropical tunas and the implications for fisheries management. Marine Policy 27: 87-95.