

# PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS DELFINES

## CONSEJO CIENTÍFICO ASESOR

### 6ª REUNIÓN

LA JOLLA, CALIFORNIA (EE.UU.)  
3 DE NOVIEMBRE DE 2008

## DOCUMENTO SAB-06-03 (MODIFICADO)

### SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES DE LOS DELFINES, 2002-2008, Y PLAN DE TRABAJO

En 2002, el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. terminó un [Informe al Congreso de EE.UU. del Programa de Investigaciones Científicas](#) estipulado por la Ley sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines. Dicho informe resumió sus investigaciones para determinar si la pesquería atunera de cerco estaba ejerciendo un “impacto adverso significativo” sobre las poblaciones de delfines manchado y tornillo, y así determinar si la definición de EE.UU. de atún “*dolphin safe*” sería cambiada para corresponder con la definición bajo el APICD. El personal de la CIAT escribió un [Informe al Secretario de Comercio](#) que discrepó con muchas de las opiniones expresadas en el Informe del NMFS. El Dr. William Hogarth, designado por el Secretario para tomar la decisión sobre el “impacto adverso significativo”, tomó una [Decisión Final](#) que la pesquería no estaba ejerciendo un impacto adverso sobre las poblaciones de delfines en el Pacífico oriental tropical (POT). En 2004, la Decisión Final fue anulada por la Corte Federal de Distrito, argumentando en su [Juicio Sumario](#) que su lectura del Informe del NMFS sugería que sí estaba ocurriendo un “impacto adverso significativo”, que los estudios estipulados por el Congreso no habían sido terminados, y que la definición de EE.UU. de atún “*dolphin safe*” no debería cambiar.

Muchas de las cuestiones científicas planteadas por los Informes del NMFS y la CIAT, tales como estimaciones de abundancia y tendencias de las poblaciones, el efecto de estrés causado por la pesca en los delfines, la separación de madres y crías llevando a mortalidad de crías, y mortalidades no reportadas, han formado parte del Plan de Trabajo de Consejo Científico Asesor (CCA) desde su creación. El Plan de Trabajo actual (Anexo A) será revisado en la sexta reunión del Consejo.

En una expansión del resumen normal del Plan de Trabajo del CCA, el presente documento describirá brevemente las investigaciones publicadas en los cinco años desde la Decisión Final de 2002, junto con las investigaciones actuales en cada área.

#### A. SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES

##### 1. Frecuencia y significado de la separación madre-cría

El Informe del NMFS citó un estudio por Archer *et al.* (2001) que descubrió que algunas crías de delfín estaban quedando huérfanos como resultado de mortalidad por pesca y que esto podría resultar en mortalidades de estas crías que no se podía observar. Calcularon que la mortalidad podría ser subestimada un 10-15% en el caso del delfín manchado y un 6-10% en el caso del delfín tornillo. El Informe de la CIAT calculó una mortalidad anual adicional potencial de menos de 120 por esta causa. Aunque no existía evidencia de que las madres abandonaban a sus crías antes de un lance, y sí alguna evidencia en contra de esto, se postuló que las madres y crías podría ser separadas<sup>1</sup> durante la caza, que podría ocurrir mortalidad de crías, y que esta mortalidad no observada podría ser responsable de la diferencia entre las tasas de crecimiento anuales de población de 1,7% de los delfines manchados y 1,4% de los delfines tornillo y el 4% que los autores del Informe del NMFS esperaban observar.

---

<sup>1</sup> Las crías típicamente nadan en la estela de la madre, permitiéndoles mantener velocidad con relativamente poco esfuerzo. Se argumenta que, si la cría sale de esta posición, existe la posibilidad que no podría seguir el ritmo de la madre a menos que ella disminuya la velocidad.

Desde 2002, esto ha sido un área de investigación particularmente activa. Se ha estudiado la relación espacial entre madres y crías recién nacidas, y los costos energéticos potenciales para la madre de nadar en estrecha asociación con una cría (Weihs 2004; Edwards 2006; Noren *et al.* 2006; 2008; Weihs *et al.* 2006; Noren y Edwards 2007; Noren 2008). Estos estudios indican que las crías recién nacidas (de menos de un mes de edad) serían las más vulnerables a una separación de su madre, y que las crías de menos de un año de edad estarían en peligro. No obstante, la pregunta crucial de “¿abandonaría una madre a su cría durante la caza?” queda por contestar.

Investigaciones por el NMFS en curso han ampliado este tema para examinar la mortalidad potencial de fetos causada por las operaciones de pesca.

Edwards, E.F. 2006. Duration of unassisted swimming activity for spotted dolphin (*Stenella attenuata*) calves: Implications for mother-calf separation during tuna purse-seine sets. *Fishery Bulletin* 104:125-135. <http://fishbull.noaa.gov/1041/edwards.pdf>

S. R. Noren. 2008. Infant carrying behaviour in dolphins: Costly parental care in an aquatic environment. *Functional Ecology* 22(2):284–288.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/full/10.1111/j.1365-2435.2007.01354.x>

Noren, S.R., G. Biedenbach, y E.F. Edwards. 2006. Ontogeny of swim performance and mechanics in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Experimental Biology* 209:4724-4731.

<http://jeb.biologists.org/cgi/content/full/209/23/4724>

Noren, S.R. and E.F. Edwards. 2007. Physiological and behavioral development in delphinid calves: Implications for calf separation and mortality due to tuna purse-seine sets. *Marine Mammal Science* 23(1):15-29.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1748-7692.2006.00083.x>

S. R. Noren, G. Biedenbach, J. V. Redfern, E. F. Edwards. 2008. Hitching a ride: the formation locomotion strategy of dolphin calves. *Functional Ecology* 22(2):278–283.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2435.2007.01353.x>

Weihs, D. 2004. Hydrodynamic of dolphin drafting. *J. Biology* 3:1-23. <http://jbiol.com/content/3/2/8>

Weihs, D., M. Ringel, y M. Victor. 2006. Aerodynamic interactions between adjacent slender bodies. *AIAA Journal* 44(3):481-484.

<http://intl.ieeexplore.ieee.org/iel5/4380867/4380868/04380899.pdf?tp=&isnumber=4380868&arnumber=4380899>

## **2. Estudios del ciclo vital y de efectos de estrés relacionados con la pesca**

El Informe del NMFS decidió que la evidencia era nula o no concluyente que el estrés estaba ejerciendo un impacto adverso significativo sobre las poblaciones de delfines, aunque el tamaño de las muestras tomadas para estos estudios fue bajo.

Han sido publicados cuatro trabajos sobre el ciclo vital de los delfines, basados en muestras archivadas (Archer y Robertson 2004; Perrin *et al.* 2005; Danil y Chivers 2006, 2007) y dos trabajos sobre la reproducción de los delfines se encuentran en revisión (Cramer *et al.* en revisión; Larese y Chivers en revisión). Además, el NMFS ha elaborado un método para diagnosticar el estatus reproductivo de los delfines del POT a partir de la grasa adjunta a la mayoría de las muestras de piel de biopsias (Kellar *et al.* 2006, en revisión); se está usando esta información para estimar tasas de preñez de las poblaciones de delfines. El personal de la CIAT ha digitado ahora todos sus datos históricos registrados por los observadores en los formularios del Ciclo Vital de los Delfines. Se ha terminado un estudio de los desplazamientos y comportamiento de zambullida de los delfines manchados (Scott y Chivers en prensa)

El CCA recomendó reanudar un programa de muestreo del ciclo vital de los delfines por los observadores para estudiar las tendencias en las tasas vitales, pero todavía no se ha conseguido el dinero necesario para tomar nuevas muestras de delfines capturados en la pesquería.

Archer, F.I. y K.M. Robertson. 2004. Age and length at weaning and development of diet of pantropical

spotted dolphins, *Stenella attenuata*, from the eastern tropical Pacific. *Marine Mammal Science* 20:232-245.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1748-7692.2004.tb01153.x>

Cramer, K. W. Perryman, y T. Gerrodette. En revisión. Declines in reproductive indices in two depleted dolphin populations in the eastern tropical Pacific.

Danil, K. y S.J. Chivers. 2006. Habitat-based spatial and temporal variability in life history characteristics of female common dolphins *Delphinus delphis* in the eastern tropical Pacific. *Marine Ecology Progress Series* 318:277-286.

<http://www.int-res.com/articles/meps2006/318/m318p277.pdf>

Danil, K. y S.J. Chivers. 2007. Growth and reproduction of female short-beaked common dolphins, *Delphinus delphis*, in the eastern tropical Pacific. *Canadian Journal of Zoology* 85:108-121.

<http://article.pubs.nrc->

[cnrc.gc.ca/ppv/RPViewDoc? handler =HandleInitialGet&journal=cjz&volume=85&calyLang=eng&articleFile=z06-188.pdf](http://article.pubs.nrc-cnrc.gc.ca/ppv/RPViewDoc?handler=HandleInitialGet&journal=cjz&volume=85&calyLang=eng&articleFile=z06-188.pdf)

Kellar, N.M., M.L. Trego, C.I. Marks, S. Chivers, K. Danil, y F.E. Archer. En revisión. Blubber testosterone: A marker of male reproductive status for cetacean biopsy samples.

Kellar, N.M., M.L. Trego, C.I. Marks, y A.E. Dizon. 2006. Determining pregnancy from blubber in three species of delphinids. *Marine Mammal Science* 22:1-16.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/full/10.1111/j.1748-7692.2006.00001.x?prevSearch=authorsfield%3A%28trego%29>

Larese, J.P. y S.J. Chivers. En revisión. Growth and reproduction of female eastern and whitebelly spinner dolphins (*Stenella longirostris*) incidentally killed in the eastern tropical Pacific tuna purse-seine fishery.

Perrin, W.F., M.L.L. Dolar, S.J. Chivers, y C.M. Chan. 2005. Length-weight relationships in the spinner dolphin (*Stenella longirostris*). *Marine Mammal Science* 21(4):765-778.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1748-7692.2005.tb01264.x>

Scott, M.D., y S.J. Chivers. En prensa. Movements and diving behavior of pelagic spotted dolphins.

### **3. Análisis de estimaciones actualmente disponibles de abundancia de poblaciones de delfines**

El Informe del NMFS presentó estimaciones medias de la población durante 1998-2000 de 641.153 (CV = 16,9%) en el caso del delfín manchado nororiental y 448.608 (CV = 22,9%) en el caso del delfín tornillo oriental, con tasas correspondientes de crecimiento de población de 1,7% y 1,4%. Estos resultados fueron interpretados como falta de recuperación porque las tasas de crecimiento no fueron significativamente diferentes de cero y porque se esperaba que una población reducida creciera al paso máximo posible, la cual se supuso ser 4% (ver también Gerrodette y Forcada 2005).

El NMFS realizó cruceros en 2003 y 2006 para obtener datos para nuevas estimaciones de abundancia de las poblaciones de delfines, particularmente el manchado nororiental y el tornillo oriental (Gerrodette *et al.* 2008). Realizó también un crucero en 2007 para probar los supuestos de los transectos lineales. La estimación de 2006 del delfín manchado nororiental fue 857.884 (CV = 22,5%) y la del tornillo oriental 1.062,879 (CV = 25,7%). Los autores sugieren que estas poblaciones podrían estar empezando a recuperarse. La tasa de cambio exponencial ( $r$ ) del delfín manchado nororiental fue 1,0% durante 1986-2006, pero mayor (3,5%) durante los años más recientes, 1998-2006. La tasa del delfín tornillo oriental fue 1,9% durante 1986-2006, pero mucho más alto (9,2%) durante 1998-2006. Los autores señalaron que el intervalo de confianza incluía cero, pero incluye también el valor esperado de NMFS 4%. Estuvo posiblemente relacionado con el aumento del delfín manchado nororiental una disminución de la población del delfín manchado occidental/sureño de -2,3% durante 1986-2006 y -8,0% durante 1998-2006. Esto plantea la posibilidad que puedan haber ocurrido desplazamientos a través de la frontera entre las poblaciones en latitud 5°N y longitud 120°O en el caso del delfín manchado.

En su cuarta reunión, el CCA consideró una recomendación de la [Reunión Técnica sobre el cálculo de](#)

$N_{min}$  sobre cómo incorporar estimaciones más recientes de las poblaciones de delfines en las estimaciones de  $N_{min}$  usadas para calcular los límites de mortalidad por población. El CCA acordó que el modelo logístico de poblaciones usado por la Reunión Técnica era apropiado, pero que era prematuro recomendar su adopción para el cálculo de dichos límites. El personal de la CIAT actualizará los modelos logístico y por edades para incorporar la información más reciente de los estudios del NMFS.

Gerrodette, T. y J. Forcada. 2005. Non-recovery of two spotted and spinner dolphin populations in the eastern tropical Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 291:1-21.

[http://swfsc.noaa.gov/uploadedFiles/Research/Legal\\_Mandates/International\\_Dolphin\\_Conservation\\_Program\\_Act\\_\(IDCPA\)/GerrodetteandForcada2005MEPS.pdf](http://swfsc.noaa.gov/uploadedFiles/Research/Legal_Mandates/International_Dolphin_Conservation_Program_Act_(IDCPA)/GerrodetteandForcada2005MEPS.pdf)

Gerrodette, T., G. Watters, W. Perryman, y L. Ballance. 2008. Estimates of 2006 dolphin abundance in the eastern tropical Pacific, with revised estimates from 1986-2003. NOAA Tech. Memo. NMFS NOAA-TM-NMFS-SWFSC-422. 39 pp.

<http://swfsc.noaa.gov/publications/TM/SWFSC/NOAA-TM-NMFS-SWFSC-422.pdf>

Wade, P.R., G.M. Watters, T. Gerrodette, y S.B. Reilly. 2007. Depletion of spotted and eastern spinner dolphins in the eastern tropical Pacific: Modeling hypotheses for their lack of recovery. *Marine Ecology Progress Series* 343:1-14.

<http://www.int-res.com/articles/feature/m343p001.pdf>

#### **4. Evaluación de la población de delfines manchados costeros**

El Informe del NMFS notó que la estimación de abundancia del delfín manchado costero era 143.725 (CV = 35,7%), pero concluyó que su condición no podía ser determinada debido a la falta de estimaciones históricas de abundancia y mortalidad.

Trabajos de genética recientes sugieren que podrían existir más poblaciones de delfines manchados costeros que la sola población reconocida actualmente (Escorza-Trevino *et al.* 2005; Rosales 2006). La estimación de abundancia de Gerrodette *et al.* (2008) para 2006 fue 278.155 delfines manchados costeros (CV = 59,0%); la tasa de cambio exponencial ( $r$ ) para esta población fue 30,7% durante 1986-2006 y 7,7% durante 1998-2006. Ya que estas altas tasas de crecimiento son biológicamente poco probables, es más probable que las primeras estimaciones fueron artificialmente bajas porque los sondeos estaban enfocados en estimar la abundancia del delfín manchado nororiental y el tornillo oriental y no estaban diseñados para cubrir las zonas costeras adecuadamente. Un sondeo del ecosistema costero patrocinado por el APICD diseñado para obtener estimaciones exactas de los delfines manchados costeros fue planeado para 2007, pero fue postergado por falta de fondos. Estados Unidos piensa trabajar estrechamente con las demás Partes del APICD para coordinar este crucero para un año futuro.

Escorza-Trevino, S., F.I. Archer, M. Rosales, A. Lang, y A.E. Dizon. 2005. Genetic differentiation and intraspecific structure of eastern tropical Pacific spotted dolphins, *Stenella attenuata*, revealed by DNA analyses. *Conservation Genetics* 6:587-600.

Rosales, M. 2006. Population structure of coastal spotted dolphins, *Stenella attenuata*, in the eastern tropical Pacific. M.S. Thesis, California State University, Los Angeles.

#### **5. Efectos de ecosistema**

A fin de explicar por qué algunas poblaciones de delfines no estaban creciendo al ritmo esperado por el NMFS (4%), el NMFS examinó si pudiera haber ocurrido un cambio en la capacidad de carga del ecosistema. El Informe del NMFS concluyó que un cambio de este tipo en el ecosistema no era probable, aunque hubo aumentos significativos durante 1986-2000 de la biomasa de otras especies del POT, tales como las ballenas piloto y de Bryde, el delfín común, y el atún aleta amarilla. Además, un Panel Experto del NMFS sobre el Ecosistema acordó que la variación ecosistémica podría tener un impacto significativo sobre las poblaciones de delfines en el Océano Pacífico oriental.

Fue publicada una serie de trabajos sobre la oceanografía del Pacífico oriental (Fiedler y Lavin 2006;

Redfern *et al.* 2008). El NMFS está investigando los efectos biológicos del cambio climático a fines de los años 1970 sobre las agregaciones de peces larvales y la dieta de las aves marinas. Las estimaciones de abundancia más recientes de Gerrodette *et al.* (2008) señalaron incrementos significativos del delfín tonina. Ya que esta especie es rara vez capturada en la pesquería atunera de cerco, los autores sugirieron que este incremento podría deberse a cambios en su hábitat.

El NMFS y la CIAT están trabajando en modelos de poblaciones multiespecíficos que incorporan datos de ecosistema. Ha sido realizado un estudio de la asociación atún-delfín que usa datos de rastreo, hábitos alimenticios, de observadores, y ambientales (Scott *et al.* en revisión). Muestras de arrastre de redes obtenidas a fines de los 1960 (cruceros EASTROPAC) y ejemplares de museo tomados antes del cambio climático serán comparadas con muestras tomadas durante los cruceros de 1986-1990 y 1998-2006.

Fiedler, P.C., y M.F. Lavin (eds.). 2006. Review of eastern tropical Pacific oceanography Progress in Oceanography, Vol. 69. [Special issue on ETP oceanography]

[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=PublicationURL&\\_toctype=%23TOC%235838%232006%23999309997%23624730%23FLA%23&\\_auth=y&view=c&acct=C000052003&version=1&urlVersion=0&userid=1206786&pubType=J&md5=ed05bfebf162161d1d212a77e6cfa137](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_toctype=%23TOC%235838%232006%23999309997%23624730%23FLA%23&_auth=y&view=c&acct=C000052003&version=1&urlVersion=0&userid=1206786&pubType=J&md5=ed05bfebf162161d1d212a77e6cfa137)

Redfern, J.V., J. Barlow, L.T. Ballance, T. Gerrodette, y E.A. Becker. 2008. Absence of scale dependence in cetacean-habitat models for the eastern tropical Pacific Ocean. Marine Ecology Progress Series.

<http://int-res.com/articles/feature/m363p001.pdf>

## 6. Estimaciones de mortalidad

Los informes NMFS y la CIAT concuerdan en que las estimaciones recientes de mortalidad observada estaban muy por debajo de los niveles que se consideran sostenibles. Debido a la diferencia entre las tasas de crecimiento de poblaciones observadas y esperadas, el Informe del NMFS postuló que debe estar ocurriendo mortalidad adicional que no es reportada por los observadores. El Informe del NMFS discutió posibles fuentes de mortalidad no reportada: la incapacidad del observador para ver todo durante el lance, corrupción del observador, mortalidad causada por buques cerqueros pequeños que no llevan observador, y mortalidades que ocurrieron fuera de la red debido a efectos de estrés demorados, o la mortalidad de crías separadas de sus madres durante la caza. Archer *et al.* (2001; 2004) reportaron mortalidades de madres lactantes sin crías asociadas, llevando a la conclusión que muchas de estas crías huérfanas mueren subsecuentemente, aunque los modelos de poblaciones de NMFS no apoyaron la noción que estaba ocurriendo mortalidad adicional, y cualquier mortalidad adicional oculta de crías huérfanas era insignificativa y la población la podía sostener.

El personal de la CIAT elaboró un procedimiento de filtración de datos para identificar datos atípicos de los observadores, particularmente con respecto a la mortalidad de delfines, y ha sido publicado un trabajo sobre la metodología estadística usada en este trabajo (Lennert-Cody y Berk 2007). Se aplica este procedimiento a los datos de la CIAT cada año, y voluntariamente a los datos de los programas de observadores nacionales. Se está trabajando en el desarrollo de métodos para revisar las mortalidades reportadas en lances cuyos datos fueron identificados como potencialmente atípicos. El personal del programa de observadores nacional venezolano, con ayuda del personal de la CIAT, ha elaborado un nuevo formulario de datos para obtener información sobre actividades de las tripulaciones que podrían ser indicativas de: 1) esfuerzos adicionales de rescate, y 2) esfuerzos por los buzos por ocultar delfines muertos de la vista del observador. Los datos obtenidos con este nuevo formulario serán analizados y comparados con los resultados del algoritmo de filtración de datos. El personal de la CIAT y del NMFS viene trabajando para implementar el programa de muestreo, financiado por NMFS, que da seguimiento a las descargas de los buques de cerco de menos de 363 toneladas de capacidad de acarreo.

Archer, F. T. Gerrodette, A. Dizon, K. Abella, y S. Southern. 2001. Unobserved kill of nursing calves in the tuna purse-seine fishery. Marine Mammal Science 17:540-554.

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1748-7692.2001.tb01003.x>

Archer, F. T. Gerrodette, S. Chivers, y A. Jackson. 2004. Annual estimates of the unobserved incidental kill of pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata attenuata*) calves in the tuna purse-seine fishery in the eastern tropical Pacific. Fishery Bulletin 102:233-244.

<http://fishbull.noaa.gov/1022/archer.pdf>

Lennert-Cody, C.E. y Berk, R.A. 2007. Statistical learning procedure for monitoring regulatory compliance: an application to fisheries data. Journal of the Royal Statistical Society Series A Vol. 170 Issue 3:1-19

<http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-985X.2006.00460.x>

## **7. Avances tecnológicos y de técnicas de pesca para mejorar la liberación de delfines**

Los Informes del NMFS y de la CIAT no tocaron la investigación de las artes de pesca, aunque ha sido un área de investigación de importancia crítica para la CIAT desde hace mucho tiempo.

El programa atún-delfín mexicano en Ensenada viene realizando investigaciones de *aleros* (paneles en la red) para mejorar la maniobra de retroceso.

## **8. Captura de atunes maduros no asociados con delfines**

Los Informe del NMFS y de la CIAT no tocaron los métodos de pesca.

El Instituto Español de Oceanografía ha descrito previamente sus estudios de detección de atunes con métodos acústicos para reducir las capturas de atunes aleta amarilla y patudo juveniles, y cómo estas técnicas podrían ser usadas para detectar aletas amarillas grandes no asociados con delfines ([Actas de la quinta reunión del CCA](#)). Un estudio de rastreo de atunes aleta amarilla con marcas archivadoras por Schaefer *et al.* (2007) brindó información sobre movimientos horizontales y verticales que pueden arrojar luz sobre esta cuestión. En un trabajo de Scott *et al.*, actualmente en revisión, se prueban las hipótesis para explicar la asociación atún-delfín.

Schaefer, K.M., D.W. Fuller, y B.A. Block. 2007. Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northeastern Pacific Ocean, ascertained through archival tag data. Marine Biology 152:503-525

<http://www.springerlink.com/content/9576jnw451874xnt/>

## **B. PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN**

La Secretaría recomienda que el Comité se enfoque en los siguientes proyectos de investigación, que están o estuvieron en el Plan de Trabajo del CCA.

### **1. Rastreo simultáneo de delfines y atunes**

Durante un estudio realizado en 1992-1993 (Scott *et al.* en revisión), delfines manchados y atunes aleta amarilla fueron rastreados simultáneamente con el objetivo de obtener información sobre el vínculo atún-delfín. Se descubrió que los atunes aleta amarilla grandes no se encuentran siempre asociados con los delfines, y que nadan en aproximadamente la profundidad de la termoclina, pero son necesarios muestras de tamaño mayor para determinar las circunstancias en las cuales el vínculo atún-delfín es formado y roto, y ayudar a predecir dónde y cuándo se puede encontrar a los aletas amarillas no asociados con delfines. Un estudio de este tipo requerirá un buque cerquero para capturar los delfines y atunes en un solo lance, y un buque de investigación para rastrear a los animales. Usando las técnicas de captura y marcado usadas en 1992-1993, se rastrearía a los atunes con transmisores acústicas sensibles a la profundidad para determinar su profundidad y posición, y a los delfines de forma similar, con radiotransmisores y grabadoras de tiempo y profundidad.

### **2. Detección acústica de atunes maduros no asociados con delfines**

Un método para localizar cardúmenes de atunes aleta amarilla grandes es con el uso de dispositivos acústicos de detección activos o pasivos (ver los estudios españoles antes mencionados). La tecnología que llevan los buques cerqueros ha avanzado considerablemente en los últimos años, y la Secretaría debería

actualizar su base de datos sobre el equipo de detección acústica disponible y en uso actualmente, buscando la información buque por buque. La información incluiría el tipo de equipo a bordo, la marca y modelo de los aparatos, y la distancia a la cual pueden detectar aletas amarillas grandes. Se entregaría un cuestionario a todos los capitanes para averiguar cómo se usan los aparatos para detectar cardúmenes de atunes. Varios proyectos que incluyen la detección acústica de atunes fueron discutidos en la novena reunión de revisión de las estimaciones de poblaciones, y la información obtenida podría ser útil para las investigaciones colaborativas.

### **3. ACTUALIZACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE $N_{MIN}$ Y LOS LÍMITES DE MORTALIDAD POR STOCK**

Ya que se dispone ahora de los resultados del sondeo de abundancia del NMFS más reciente, se podría convocar una reunión para actualizar las estimaciones de  $N_{min}$ , hecho la última vez por la Reunión Técnica sobre el Cálculo de  $N_{min}$  en 2006 ([Informe Especial 14 de la CIAT](#)), y para considerar actualizar los LMP actuales, que se basan en estimaciones de abundancia de hace 20 años. Para mayor información sobre este tema, y el cálculo de nuevos valores de  $N_{min}$ , véase el Documento [SAB-06-03 ADD REV](#).

**Anexo A. Plan de Trabajo del CCA para la Sexta Reunión, junio de 2008**

<b>Temas de investigación</b>	<b>Estudios propuestos</b>	<b>Recomendaciones del CCA</b>
1. Frecuencia y significado de la separación madre-cría	A) Fotogrametría aérea B) Observaciones en el mar C) Distribución espacial del tiempo de caza	A-C) Realizar investigaciones para descubrir evidencias de separación de madres y crías durante la caza
2. Estudios del ciclo vital y de efectos de estrés relacionados con la pesca	A) Estudios del ciclo vital: 1) Parámetros de la reproducción / tasas vitales 2) Hábitos de alimentación 3) Interacciones tróficas B) Efectos de estrés 1) Estudios de necropsia	A) Reanudar el programa de muestreo para realizar estudios de estos temas
3. Análisis de estimaciones actualmente disponibles de abundancia de poblaciones de delfines	A) Revisar estimaciones actuales de abundancia	A) Analizar las estimaciones del estudio de 2006
4. Evaluación de la población de delfines manchados costeros	A) Investigación genética y taxonómica B) Mortalidad histórica, abundancia, y condición de cualquier población nueva	A-B) Mantener en el Plan de Trabajo
5. Efectos de ecosistema	A) Tendencias en otros cetáceos del OPO B) Modelos de ecosistema C) Efecto de los cambios a gran escala en los años 1970 D) Capacidad de carga + $R_{max}$ para delfines	A-D) Mantener en el Plan de Trabajo
6. Estimaciones de mortalidad	A) Estimaciones históricas de mortalidad B) Fuentes potenciales de mortalidad no observadas: 1) comparación de programas de observadores 2) Buques de clase 5 3) Otras pesquerías	A) Revisar estimaciones históricas B) Dar seguimiento a las comparaciones realizadas para el $PIR^2$ y mantener en el Plan de Trabajo
7. Modelado de poblaciones	A) Examinar efectos de mortalidad no observada B) Otros modelos de poblaciones	A) Ampliar los estudios de simulación de NMFS para priorizar la investigación B) Mantener en el Plan de Trabajo
8. Avances tecnológicos y de técnicas de pesca para mejorar la liberación de delfines	A) Paneles en la red B) Perfiladores de redes	A-B) Mantener en el Plan de Trabajo
9. Captura de atunes maduros no asociados con delfines	A) Rastreo simultáneo de delfines y atunes	A-B) Mantener en el Plan de Trabajo

<sup>2</sup> En espera de consulta con las Partes sobre cuestiones de confidencialidad.