

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

SÉPTIMA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

09-13 de mayo de 2016

DOCUMENTO SAC-07-07a (REV)

ACTIVIDADES ACTUALES Y PLANEADAS DEL PERSONAL DE LA CIAT

ÍNDICE

A. INVESTIGACIÓN	1
1. Evaluación de poblaciones	1
2. Talleres CAPAM de otoño	4
3. Estudios de mercado	4
4. Ciclo vital de los atunes	4
5. Estudios ecosistémicos.....	6
6. Estudios de captura incidental	9
B. DATOS	12
7. Viajes observados bajo el APICD	12
8. Plan de trabajo para el programa de recolección de datos y bases de datos.....	13
C. FOMENTO DE CAPACIDAD, CAPACITACIÓN, Y APOYO TÉCNICO	15
9. Capacitación.....	15
10. Pesquerías de tiburones.....	16
11. Taller sobre la recolección de datos de palangre	17
12. Apoyo técnico y asesoramiento a gobiernos y organizaciones externas.....	17
13. Enfoque precautorio, estrategias de extracción, y evaluación de estrategias de ordenación.....	17
D. REFERENCIAS	18

El presente documento describe la situación actual con respecto a ciertos aspectos de las investigaciones del personal, gestión de datos, y actividades de extensión, y reseña actividades futuras y mejoras planeadas.

A. INVESTIGACIÓN

1. EVALUACIÓN DE POBLACIONES

1.1. Programa de evaluaciones y revisiones de poblaciones

Se realizan tres tipos de evaluación de poblaciones: 1) evaluaciones completas, en las que se revisan y mejoran todos los supuestos principales; 2) evaluaciones actualizadas, en las que se analizaron datos nuevos o actualizados, usando los supuestos actuales, y 3) evaluaciones exploratorias, en las que se investigan nuevos supuestos, pero no se usan en la evaluación en la cual el personal basa su asesoramiento de ordenación. En los años en los que se realizan evaluaciones exploratorias, la ordenación se basa en evaluaciones actualizadas.

Especie	Ultima evaluación	2016	2017	2018
CIAT				

Aleta amarilla	2011 (completa); 2014 (actualización)	Completa	Actualización	Actualización
Barrilete	2004	Indicadores	Indicadores	Indicadores
Patudo	2010 (completa); 2014 (actualización)	Completa	Actualización	Completa
Marlín rayado	2010		Indicadores	Indicadores
Pez espada (OPO sur)	2011		Indicadores	
Pez espada (OPO norte)	Nunca como pobla- ción separada		Indicadores	Indicadores
Pez vela	2013		Indicadores	
Marlín negro ¹	Nunca			
Tiburón sedoso	Nunca	Indicadores	Indicadores	Indicadores
Dorado	Nunca	Completa	Indicadores	
Revisión independiente / Taller de otoño		Revisión de eva- luación de delfines	Taller CAPAM ² (Reclutamiento)	
COLABORACIONES				
Aleta azul	2012 (completa); 2014 (actualización)	Completa		
Albacora	2014		Completa	
Marlín azul ¹	2013	Actualización ISC		
Tiburón azul	2014		Completa	
Pez espada (Pacífico norte)	2014		Indicadores	

1.2. Plan de trabajo

1. Trabajo preparatorio para las evaluaciones de poblaciones programadas. Durante 2014-2016 se realizaron evaluaciones exploratorias de los atunes aleta amarilla y patudo. Estas evaluaciones incluyeron análisis de sensibilidad para determinar el modelo de caso base más apropiado, y consideraron los comentarios de las recientes revisiones externas de las evaluaciones del aleta amarilla y patudo. Los dos temas principales abordados fueron los datos de composición japoneses de palangre y la ponderación de distintos conjuntos de datos. Los resultados serán presentados en la reunión del Comité Científico Asesor en 2016, junto con recomendaciones sobre un modelo de caso base para usar en 2016.
2. Serie de talleres CAPAM de otoño sobre la metodología de evaluación. En 2015 se celebró un taller de CAPAM sobre la ponderación de datos, y el personal de la CIAT colaboró en varios proyectos de investigación presentados en el taller. Se usaron los resultados de este taller para desarrollar las evaluaciones de las poblaciones de aleta amarilla y patudo para 2016. Se tiene contemplado para 2017 un taller CAPAM sobre el reclutamiento, y se prepararán para el mismo análisis y documentos relacionados con la investigación del reclutamiento.
3. Pos-estratificación de datos de composición por talla de la pesquería de cerco. Se ha desarrollado software para pos-estratificar los datos de composición por talla de la pesquería de cerco. Será usado para desarrollar evaluaciones que usan las nuevas áreas para las poblaciones y pesquerías de patudo y aleta amarilla. Continuará el trabajo sobre análisis para definir nuevos estratos de captura dentro de estas nuevas áreas y, una vez completamente actualizada la base de datos de palangre, evaluar de nuevo el tamaño mínimo de las muestras por estrato de captura para la estimación de la captura. Contar con la capacidad de revisar los estratos espaciales que se usan en las evaluaciones a

¹ Estas evaluaciones serán realizadas en colaboración con otras organizaciones, y todavía no se puede fijar su fecha

² Centro para el Fomento de la Metodología de Evaluación de Poblaciones

medida que se disponga de nueva información es una parte esencial de poder adaptar las evaluaciones a la mejor información científica sobre la estructura de las poblaciones.

4. Integrar datos/información de marcado en los modelos de evaluación de poblaciones. Desarrollar métodos para integrar los datos de marcado disponibles en los modelos de evaluación de poblaciones para mejorar las evaluaciones.
5. Predicción de la captura de patudo. En 2015 y 2016 se desarrollaron métodos para investigar la posibilidad de usar vedas espaciales para reducir la captura de patudo. Continuará el trabajo sobre el desarrollo de un método de pronosticación para predecir la distribución espacial de las capturas de atún patudo basado en datos espacialmente explícitos del informe semanal y covariables ambientales. Se evaluará el desempeño de las predicciones con respecto a la reducción de la captura de patudo. La investigación de candidatos de veda espacial es una parte importante de la exploración de todas las opciones de ordenación para una especie que se encuentra actualmente plenamente explotada.
6. Indicadores de la condición de poblaciones. Realizar investigaciones para desarrollar indicadores de la condición de población que pueden ser usadas para especies para las cuales se dispone de poca información. Realizar una evaluación de estrategias de organización para evaluar los indicadores y su uso en reglas de control de extracción.
7. Evaluaciones de delfines. Organizaron un taller sobre métodos para evaluar la condición de las poblaciones de delfines. Como consecuencia de la falta de estudios independientes de la pesca desde 2006, no existen actualmente indicadores fiables para dar seguimiento a la condición de las poblaciones de delfines en el OPO. El objetivo del taller es reunir expertos en los campos de estudios de transectos lineales y marcado y recaptura, estimación de abundancia y modelado de poblaciones, datos de imaginería, marcado, y genética, para discutir opciones para desarrollar índices para dar seguimiento a las poblaciones de delfines. El objetivo del taller es producir un informe sobre opciones metodológicas que pueden ser consideradas para la ordenación.
8. Evaluación del atún patudo en el Pacífico entero. El personal de la CIAT colaborará con el personal de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC) para investigar una evaluación del atún patudo a escala del Pacífico entero.
9. Evaluación del pez espada en el Pacífico entero. El personal de la CIAT colaborará con SPC/WCPFC para desarrollar su modelo SEAPODYM para el pez espada y aplicarlo para evaluar las poblaciones del Pacífico. El modelo brinda información sobre hábitat además de tendencias, y se espera que proporcione información sobre áreas de esfuerzo de pesca relativamente bajo.
10. Puntos de referencia. Desarrollar recomendaciones sobre puntos de referencia para los marlines azul, negro, y rayado, el pez vela, y el pez espada.
11. Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO). Se ha realizado trabajo de EEO preliminar para los atunes aleta azul y patudo y para el dorado. Se han desarrollado métodos basados en usar las evaluaciones de *Stock Synthesis* como modelos operativos. Se seguirá desarrollando EEO para los atunes tropicales, con financiamiento de la UE e ISSF, y se usarán para aprobar los puntos de referencia provisionales y las posibles reglas de control de extracción (RCE). El personal colaborará con el Comité Científico Internacional (ISC) para implementar EEO para los atunes aleta azul y albacora. Se desarrollarán también EEO para especies de información escasa.
12. Evaluación de factores que afectan la captura de atún patudo sobre plantados. Continuar el análisis estadístico de los datos de observadores para estudiar las características de los plantados y determinar cuáles factores incrementan la captura de patudo. Este trabajo debería ser parte de un pro-

yecto de investigación más exhaustivo de reducción de captura de patudo que involucraría a múltiples programas de la CIAT y una variedad de métodos investigativos.

13. Evaluación de la población de dorado. Se realizó una evaluación preliminar de la población de dorado en el OPO. Se refinará la evaluación en colaboración con países miembros de la CIAT.

2. TALLERES CAPAM DE OTOÑO

La serie de talleres de otoño de CIAT ha sido integrada en la serie de talleres de CAPAM. CAPAM es una colaboración entre la Institución Scripps de Oceanografía, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, y la CIAT. Cada uno de los dos primeros talleres CAPAM, « Selectividad: teoría, estimación, y aplicación en modelos de evaluación de poblaciones pesqueras » y « Crecimiento en los modelos de evaluación de poblaciones de peces: teoría, estimación, y aplicación », celebrados en 2013 y 2014, respectivamente, resultaron en un ejemplar especial de la revista *Fisheries Research*. El tercer taller, sobre « Conflictos y ponderación de datos, funciones de verosimilitud, y errores de proceso », tuvo lugar en La Jolla en octubre de 2015, y se está elaborando un ejemplar especial de *Fisheries Research*. Se tiene contemplado para 2017 un taller CAPAM sobre reclutamiento.

3. ESTUDIOS DE MERCADO

1. Se realizó un crucero de mercado de atunes en el Pacífico central ecuatorial durante noviembre de 2015, en el cual se marcaron cantidades importantes de atunes patudo y aleta amarilla con marcas archivadoras. Esto fue un esfuerzo colaborativo entre el Programa de Pesquerías Oceánicas (OFP) de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico y (SPC) y la CIAT, en el marco del Proyecto de Mercado de Atunes del Pacífico.
2. Evaluación adicional de datos de mercado de atún patudo del Pacífico entero, en colaboración con científicos de la SPC, a fin de describir la dispersión, mezcla, y límites geográficos plausibles para poblaciones putativas en el Pacífico.
3. Se continuaron las colaboraciones con científicos de la Marine Biological Association del Reino Unido en los análisis de conjuntos de datos de marcas archivadoras de atunes patudo y aleta amarilla del OPO, para evaluar su comportamiento en relación con conjuntos de datos ambientales.
4. Continuar la recolección y análisis de datos de marcas archivadoras en aletas amarillas liberados en varios lugares en el Océano Pacífico oriental (OPO), a fin de describir la variabilidad geográfica de los desplazamientos, comportamiento, utilización de hábitat, y límites geográficos plausibles para poblaciones putativas en el Pacífico.
5. Continuar la búsqueda de fuentes potenciales de dinero para un Proyecto Regional de Mercado de Atunes de la CIAT para los atunes patudo, aleta amarilla, y barrilete en todo el OPO.

4. CICLO VITAL DE LOS ATUNES

4.1. Ciclo vital temprano

El grupo de ciclo vital temprano realizará investigaciones de la ecología, fisiología, y dinámica pre-recluta de los atunes. Las actividades de investigación se centrarán en los seis proyectos siguientes, basados en el Laboratorio de Achotines de la CIAT en Panamá, pero que también involucran colaboración con otras organizaciones de investigación.

4.1.1. Estudios comparativos del ciclo vital temprano de los atunes aleta azul del Pacífico y aleta amarilla

Financiado por Japan International Cooperation Agency (JICA), Japan Science and Technology Agency (JST), y la CIAT; colaboradores: Universidad Kinki y Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá

(ARAP).

Este proyecto comenzó en junio de 2011, y terminó en marzo de 2016. En noviembre de 2015, una revisión final del proyecto por un panel de las agencias financiadoras otorgó una calificación « alta » al proyecto por lograr los objetivos de investigación. El proyecto incluyó (1) investigaciones comparativas del ciclo vital temprano del aleta azul del Pacífico y aleta amarilla, con trabajo experimental que se realizará en Japón y Achotines; (2) estudios de la biología reproductora del aleta azul del Pacífico (Japón) y aleta amarilla (Achatines); (3) desarrollo de modelos de predicción del reclutamiento para el aleta azul del Pacífico y aleta amarilla, y de herramientas de predicción para la ordenación de estas poblaciones; (4) desarrollo de tecnologías para la cría en jaulas de aletas amarillas jóvenes y brindar directrices de investigación para mejorar la maricultura de aleta amarilla en Centroamérica. Durante 2015, fueron trasladados y criados aletas amarillas juveniles en una jaula marina cerca del Laboratorio de Achotines por primera vez en el mundo. Se está desarrollando conjuntamente publicaciones que resumen los resultados de las investigaciones de los estudios comparativos. Durante 2016 se continuarán varias actividades conjuntas de investigación, y se desarrollará una propuesta para un nuevo proyecto de cinco años que comenzará en 2017.

4.1.2. Impactos de la acidificación oceánica sobre los atunes tropicales (2011-2015)

Financiado por el Programa de Investigación de Pesquerías Pelágicas (PFRP) de la Universidad de Hawai; colaboradores: Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC); Universidad Macquarie, Australia; Universidad de Gotemburgo, Suecia; Instituto Max Planck para Meteorología, Alemania; y Collecte Localisation Satellites (CLS).

Este proyecto incluye investigaciones experimentales en el Laboratorio de Achotines, realizadas durante 2012, y estudios de modelado realizados por el grupo de investigación durante 2015-2016. Los objetivos son: (1) cuantificar los efectos de la acidificación oceánica sobre las etapas de huevo, larval, y juvenil temprana del aleta amarilla; y (2) incorporar los efectos de la mortalidad de huevos y larvas asociada con la acidificación oceánica en modelos para pronosticar los impactos integrados del cambio climático sobre la dinámica poblacional y distribución de los atunes en el Océano Pacífico. Continúan los intentos de conseguir fondos para experimentos adicionales y estudios de modelado sobre este tema. A principios de 2015 se publicó en la revista *Deep Sea Research Part II* un manuscrito conjunto (autor principal: Donald Bromhead) que describe los resultados del estudio. Un segundo manuscrito (autora principal: Andrea Frommel), que describe los análisis histológicos de los efectos fisiológicos de la acidificación oceánica sobre los órganos internos de las aletas amarillos larvales se encuentra en revisión final para publicación en la revista *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. El grupo de investigación celebró un taller en Sídney, Australia, en enero de 2016 para discutir direcciones futuras para la investigación, y el informe del taller será publicado en *Reviews in Fish Biology and Fisheries*.

4.1.3. Taller conjunto CIAT-Universidad de Miami sobre el atún aleta amarilla

En julio de 2016 se celebrará en el Laboratorio de Achotines un taller titulado « Fisiología y acuicultura de pelágicos, con énfasis en la reproducción y etapas tempranas del desarrollo del atún aleta amarilla ». Éste será el decimocuarto taller anual coordinado por la CIAT y la Universidad de Miami en el laboratorio. Los participantes incluirán investigadores atuneros y estudiantes de posgraduado de la Universidad de Miami seleccionados, y las cuotas pagadas por los participantes y estudiantes cubren los gastos del taller.

En enero de 2016 se publicó en un libro titulado « Avances en la Acuicultura de Atunes », publicado por Elsevier-Academic Press, un capítulo titulado « Investigaciones de la biología reproductora y ciclo vital temprano del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* en Panamá », del que científicos de la CIAT fueron coautores. El capítulo resume los resultados principales de las investigaciones del aleta

amarilla realizadas en el Laboratorio de Achotines durante 1993-2015.

4.1.4. Estudio de viabilidad de usar plantados no enmallantes y biodegradables

El Laboratorio de Achotines servirá como base para un estudio de viabilidad, financiado por la Unión Europea, sobre el uso de materiales no enmallantes y biodegradables en la construcción de plantados. Ese tema de estudio es prioritario para el programa de investigación de capturas incidentales de la CIAT (ver Sección 5, Estudios de captura incidental). El estudio, planeado y manejado por el personal del programa de captura incidental, será realizado durante 2016 con ayuda local y apoyo del personal del Laboratorio de Achotines.

4.1.5. Estudio de investigación acústica del atún aleta amarilla

La *International Seafood Sustainability Foundation* (ISSF) está financiando estudios de las propiedades acústicas de los atunes a fin de diferenciar especies y estimar la biomasa, y como posible medida de mitigación de captura incidental para la pesquería de cerco. A mediados de 2016, dos científicos afiliados con la ISSF, Dres. Gala Moreno y Guillermo Boyra, realizarán pruebas de discriminación acústica de aleta amarilla en una jaula marina situada a 1 km del Laboratorio de Achotines. El personal del laboratorio captura de la aletas amarillas entre 40 y 60 cm en aguas locales, los mantendrán en un tanque terrestre, y los transferirán a la jaula marina para estas pruebas.

4.1.6. Estudios de nutrición del atún aleta amarilla

El grupo de ciclo vital temprano ha colaborado en el pasado con menos a la cátedra de la Universidad Texas A&M University (TAMU) para investigar la nutrición de varias etapas de vida del atún aleta amarilla. Durante 2016, se realizarán en el Laboratorio de Achotines pruebas colaborativas, financiadas por TAMU, de la nutrición de aletas amarillas de un año de edad. Se alimentará a los aletas amarillas con varias dietas preparadas, desarrolladas por el Dr. Alejandro Buentello, de TAMU, con un análisis subsiguiente de la condición nutritiva y crecimiento de los peces. Los resultados del estudio serán publicados, y serán aplicables a la ecología alimentaria y mejor acuicultura del aleta amarilla.

4.2. Actualización de los parámetros del ciclo vital del atún aleta amarilla

Se está realizando una investigación de la edad, crecimiento, madurez, frecuencia de desove, y fecundidad del aleta amarilla en el OPO entero. Continúa la toma de muestras por observadores a bordo de buques atuneros de cerco, ya que todavía no se han obtenido todas las muestras requeridas de todos los intervalos de clase de talla. Se están preparando y analizando las muestras en el laboratorio de ecología pesquera de la CIAT.

5. ESTUDIOS ECOSISTÉMICOS

La investigación ecológica en la CIAT ha estado enfocada en estudios de la dinámica de la red alimenticia, los efectos de la pesca atunera sobre el ecosistema, y el modelado de procesos ecosistémicos en el OPO.

5.1. Dinámica de la red alimenticia

Es importante mejorar los conocimientos de la dinámica de la red alimenticia en el OPO pelágico, ya que descripciones exactas de conexiones y flujos tróficos forman el pilar de los modelos ecosistémicos de todo tipo.

A principios de 2014 se publicó un manuscrito que resume un análisis de las covariables espaciales, temporales, ambientales, y biológicas que explican los patrones de depredación de 3.362 atunes aleta amarilla muestreados en el OPO durante dos bienios separados por una década. Un análisis de árbol de clasificación señaló cambios importantes durante la década en las comunidades de presas que soportan

la producción de atunes.

A principios de 2015 se publicó un análisis similar de covariables espaciales y de tamaño que explican los patrones de depredación de 289 tiburones sedosos muestreados como captura incidental en lances sobre objetos flotantes por todo el OPO. Presas asociadas a plantados (incluyendo a menudo atunes barrilete y aleta amarilla) dominaron la dieta en todas las regiones. Los árboles de clasificación identificaron patrones de alimentación marcadamente diferentes en las regiones oriental y occidental del OPO, con dietas menos diversas y más alimentación relacionada con plantados en la región de alta mar occidental que en la región costera oriental. Este trabajo apoya la hipótesis que los plantados pueden cambiar las interacciones tróficas de estos depredadores ápice, resultando presuntamente en una mayor vulnerabilidad de los atunes pequeños a la depredación. No existen estudios previos de la depredación por el tiburón sedoso en el OPO entero, y los resultados de este estudio mejorarán los modelos del ecosistema del OPO.

5.2. Isótopos estables en la ecología

El proyecto colaborativo de tres años iniciado en 2010, en el que participan la CIAT, la Universidad de Hawai, la Institución Scripps de Oceanografía, y el Instituto Oceánico de Hawai, titulado, « CAMEO 2009: Una herramienta novedosa para validar las estimaciones de posición trófica en modelos ecosistémicos de la pesca », fue extendido a 2014. Sus metas principales fueron validar la aplicación de un análisis isotópico de aminoácidos por compuesto (amino acid compound-specific isotopic analysis; AA-CSIA) a través de múltiples taxones marinos y a través de sistemas con distintos regímenes biogeoquímicos cíclicos, y desarrollar el uso de estimaciones de posición trófica basadas en AA-CSIA para validar modelos tróficos de ecosistemas explotados. Se analizaron muestras de nueve especies, que representan una gama de posiciones tróficas a lo largo de una pendiente de productividad en el OPO, usando análisis isotópicos N de tejido muscular, y se analizó un subconjunto para AA-CSIA.

Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ del tejido variaron con latitud y longitud en un transecto de muestra para animales que representan cuatro gremios tróficos: krill, peces linterna, calamares, y atunes. Sin embargo, las estimaciones de posición trófica (PT) derivadas de AA-CSIA fueron uniformes en toda el área de estudio, lo cual confirma que la variabilidad de $\delta^{15}\text{N}$ se debe a variabilidad biogeoquímica en la base de la red alimenticia y no a cambios de dieta. C no obstante, las estimaciones de posición trófica absoluta fueron inverosímilmente bajas para los depredadores de nivel trófico más alto, debido probablemente a factores de discriminación trófica variables a través de grupos tróficos. Estos resultados sugieren que la metodología actual para estimar la posición trófica absoluta usando AA-CSIA podría no ser apropiada para especies en posiciones más altas en la red alimenticia. Se elaboró una tesis de maestría de este trabajo, y un manuscrito ha sido aceptado provisionalmente para publicación en 2016.

Estudios previos sugieren que las diferencias en valores de $\delta^{15}\text{N}$ de aminoácidos fuente y tróficos pueden ser usadas para examinar cambios históricos en las posiciones tróficas de muestras archivadas, para investigar, por ejemplo, los efectos potenciales de extracciones por la pesca sobre la dinámica trófica del sistema. En casos en que los datos históricos de dieta son incompletos o faltan, AA-CSIA de especímenes archivados podría ser la única forma de determinar el estatus trófico pasado de especies clave de depredadores y presas. En vista de la importancia de los análisis ecosistémicos retrospectivos, se está desarrollando la capacidad de realizar estos análisis mediante un examen a fondo de los posibles artefactos de métodos de conservación de muestras en submuestras de especies clave. En este estudio de dos años, se recolectaron muestras de músculo de 3 atunes aleta amarilla y 3 calamares de Humboldt (*Dosidicus gigas*), se fijaron en formalina, y se almacenaron en etanol. Se congelaron muestras emparejadas durante dos años para comparar con las muestras conservadas de seguido la duración de la conservación y la congelación variaron de una semana los años, y todas las muestras conservadas mostraron un aumento uniforme de los valores de $\delta^{15}\text{N}$. Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ para varios aminoácidos (treonina,

fenilalanina, y valina) fueron significativamente diferentes entre las muestras conservadas y congeladas. Se está realizando un experimento de seguimiento para evaluar si el cambio de los valores de $\delta^{15}\text{N}$ fue causado por fijación en formalina o conservación en etanol.

5.3. Estudios de dietas

1. El borrador de un capítulo, titulado « Bioenergética, ecología trófica, y separación en nichos de los atunes », fue aceptado recientemente para publicación en el libro serial *Advances in Marine Biology*. El capítulo es una colaboración por ocho autores de varios países, encabezados por un científico de la CIAT. Se presentan los conocimientos actuales de la bioenergética y dinámica alimenticia de los atunes a escala global, con énfasis en los atunes aleta amarilla, patudo, barrilete, albacora, y aleta azul del Atlántico en siete océanos o regiones oceánicas. El consumo de alimento sopesa los gastos bioenergéticos para la respiración, crecimiento (incluyendo la producción de gónadas), acción dinámica específica, egestión, y excreción. Las diferencias en dieta ontogenéticas y espaciales son sustanciales, y se han observado cambios interdecadales significativos en la composición de las presas. Los cambios en la dieta de taxones de presas grandes a más pequeños subrayan los cambios a nivel ecosistémico en la disponibilidad y diversidad de las presas, y tiene implicaciones para cambios futuros en los requisitos bioenergéticos. La falta de datos a largo plazo limita la predicción de los impactos del cambio climático sobre el comportamiento de alimentación de los atunes, y existe por lo tanto la necesidad de una recolección sistemática de datos de alimentación como parte del seguimiento rutinario de estas especies.
2. Un manuscrito sobre la ecología trófica de peces mictófidios mesopelágicos en el OPO fue aceptado para publicación a principios de 2016.
3. Continuación de la colaboración con el programa internacional de investigación [CLIOTOP](#)-IMBER. Entre 2009 y 2014 se realizaron cuatro talleres organizados por el Grupo de trabajo 3 (WG3) de CLIOTOP para desarrollar y aplicar métodos estadísticos robustos y estandarizados para un análisis de datos de dieta e isótopos estables de los depredadores pelágicos en los océanos del mundo. Durante estos talleres, celebrados en Sète (Francia), Hobart y Adelaide (Australia), y Honolulu (EE.UU.), se llevó a cabo el primer intento de compilar y analizar conjuntos globales de datos correspondientes a depredadores pelágicos grandes de alto nivel trófico.
4. Se están desarrollando dos documentos acompañantes, usando los conjuntos de datos globales compilados por CLIOTOP WG3, con el objetivo de avanzar de un conocimiento regional de las redes alimenticias oceánicas a escala macro. (1) Se realizó un análisis global de dietas de los atunes aleta amarilla, patudo y albacora para evaluar si se pueden usar análisis espaciales para formar hipótesis sobre cambios en la depredación en un océano más caliente. Los árboles de clasificación mostraron diferencias espaciales significativas en las presas principales consumidas por todas las tres especies de atún, reflejando las distribuciones regionales de micronecton. Modelos aditivos generalizados mostraron que la diversidad en las dietas es impulsada principalmente por procesos a escala regional y tamaño del atún, aunque variables oceanográficas mejoraron el producto del modelo para todas las tres especies de atún. (2) Una propuesta de equipo de tarea para realizar un análisis comparativo global de las redes alimenticias oceánicas usando la composición de isótopos estables fue aceptada por el Comité Científico Directivo de CLIOTOP a principios de 2016. Se están realizando los análisis, con el objetivo de tener un trabajo de listo para publicación al fin de 2016.

5.4. Efectos de la pesca sobre el ecosistema del OPO

5.4.1. Evaluaciones de Riesgos Ecológicos

La sustentabilidad ecológica a largo plazo es un requisito de la ordenación ecosistémica de la pesca. Se

ignora la vulnerabilidad a la sobrepesca de muchas de las poblaciones capturadas incidentalmente en las pesquerías atuneras del OPO, y los datos biológicos y de pesca son muy limitados en el caso de la mayoría de estas poblaciones.

1. Se probó previamente un análisis de productividad y susceptibilidad (PSA) para medir la vulnerabilidad a la sobrepesca en un análisis preliminar de un subconjunto de especies en la pesquería de cerco del OPO.
2. En respuesta a solicitudes por los participantes en el Comité en la reunión de 2015, el personal de la CIAT intentó describir los datos de captura disponibles para los propósitos de incluir tipos de arte adicionales (es decir, aparte de redes de cerco grandes) usados en el OPO en una Evaluación de Riesgos Ecológicos (ERE). Un experto reconocido en el desarrollo de ERE se unirá al personal como especialista en ecosistemas en agosto de 2016 y dirigirá el esfuerzo de ERE para el OPO. Se lograrán avances sustanciales en este trabajo durante el segundo semestre de 2016, con un informe de avances esperado para la reunión del Comité en 2017.

6. ESTUDIOS DE CAPTURA INCIDENTAL

Las actividades en esta sección incluyen aquellas realizadas en apoyo del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), así como consideración de otras cuestiones de captura incidental.

6.1. Capturas incidentales sobre plantados:

1. El personal del programa de captura incidental está trabajando en un proyecto financiado por la UE para identificar formas de construir plantados no enmallantes de materiales biodegradables, no sólo para reducir la mortalidad de especies no objetivo sino también para minimizar las contribuciones a los desechos marinos y la contaminación por la pesca atunera comercial. La durabilidad de estos diseños será probada en el Laboratorio de Achotines, y los mejores serán probados en faenas de pesca regulares. En un taller patrocinado por la ISSF se discutirán opciones y propuestas para investigaciones futuras, y se está realizando actualmente en Panamá un proyecto piloto, asimismo financiado por la UE. El objetivo de este proyecto es reducir el enmallamiento y mortalidad de tiburones y tortugas marinas en los plantados, y de reducir los desechos marinos y la pesca fantasma por plantados perdidos o abandonados.
2. En vista de la renuencia de la industria con respecto a la provisión de información sobre la posición y deriva de los plantados, se deberían probar diferentes sistemas para identificar plantados individuales, e implementar un programa de marcado y seguimiento de plantados. Esto ayudará a conocer los desplazamientos de los plantados y los impactos de sus patrones de deriva sobre las comunidades pelágicas asociadas, y contribuirá a estudios de las varias especies de interés (atunes y otros) al proporcionar información sobre la densidad de los plantados en distintas áreas y períodos.
3. Con la meta de reducir las capturas incidentales de atunes pequeños e individuos pequeños de otros peces, apoyar experimentos con rejillas clasificadores con diseños y análisis científicos, y comparaciones de distintas luces de malla;
4. Sujeto a disponibilidad de fondos, realizar experimentos con la captura viva de atunes y otras especies para incrementar la selectividad, usando bombas o salabardos “mojados” para trasladar la captura de la red al buque (concepto del Capitán R. Stephenson). Aumentar la selectividad mejoraría la supervivencia de individuos no deseados que pueden ser devueltos al mar vivos.
5. Continuar los estudios que describen las características de los plantados y las faenas de pesca en las que están involucrados. Continuar la recolección de datos necesarios para desarrollar programas de

ordenación de plantados y proponer modificaciones que podrían reducir las capturas incidentales.

6. Continuar los estudios y comunicación con las otras OROP atuneras para armonizar y mejorar la calidad de los datos recolectados por los observadores, con el objetivo de mejorar la calidad de los dos datos y apoyar los estudios comparativos.
7. Cooperar con investigadores en estudios oceanográficos relacionados con la productividad de las pesquerías sobre plantados. El personal apoyó las investigaciones de la Dra. Liliana Roa para su tesis doctoral en la Universidad de Montpellier, Francia, titulada « *Mesoscale structure and dynamic of the tropical tuna's associated environment in the Indian and Eastern Pacific oceans; a comparative approach* », y participó en su revisión como parte de su Comité doctoral.

6.2. Tortugas marinas:

1. Continuar la disseminación de información sobre técnicas para liberar tortugas marinas que se enganchen o enreden, con el objetivo de aumentar su supervivencia.
2. Cooperar con investigadores en estudios oceanográficos relacionados con el uso de hábitat por las tortugas marinas. Esto podría ayudar a determinar las áreas críticas para las tortugas marinas que pueden ser usadas para fines de ordenación (por ejemplo, evitar hábitat de interanidación para especies en peligro). Debería también ser útil para entender los cambios esperados en escenarios de cambio climático.
3. Se estudiaron los impactos del punto de enganche sobre la supervivencia de las tortugas marinas en la pesca palangrera, con base en los conocimientos acumulados durante los proyectos previos sobre la utilización de anzuelos circulares en la región del Pacífico oriental (Perú a México). Los resultados publicados (Parga *et al.* 2015) deberían ayudar a mejorar la supervivencia de tortugas marinas liberadas en todos los océanos del mundo.

6.3. Tiburones y rayas:

Se continuarán los estudios que sirvieron de base para la resolución C-15-04.

1. Las capturas incidentales de rayas Mobulidae en las pesquerías atuneras de cerco fueron examinadas y los resultados publicados (Croll *et al.* 2016). Este estudio inicia la exploración de estrategias espaciales y temporales para reducir las capturas de rayas Mobulidae.
2. Continuará la investigación de opciones espaciales para la mitigación de la captura incidental de estas especies.
3. Se están realizando estudios de preferencias de hábitat para todas las especies de Mobulidae presentes con base en los datos de los observadores, con aplicación potencial para acciones de ordenación espacial.
4. Producir estimaciones de captura y esfuerzo para las flotas artesanales, para comprender los impactos globales sobre las distintas especies y determinar la sustentabilidad de las extracciones u otros impactos de las pesquerías.
5. Sujeto a financiamiento, cooperar en la planificación de experimentos de mitigación;
6. Analizar datos de la distribución de lances sobre tiburones ballena, y estudiar las directrices disponibles para mejorar las técnicas de liberación. Esto ayudará a enfocar la capacitación de los tripulantes en métodos para evitar y liberar esta especie.

6.3.1. Estimación de las tasas de supervivencia posliberación de tiburones sedosos en las pesquerías palangreras

Este proyecto, financiado por la UE e ISSF, tiene como objetivo determinar la tasa de supervivencia posliberación de tiburones sedosos capturados en las pesquerías palangreras. Se usa esta estimación para evaluar el grado al cual la práctica de captura y liberación podría proteger la biomasa paterna del tiburón sedoso en el OPO, y ayudar a recuperar la población.

El objetivo es marcar 30 tiburones con marcas archivadoras satelitales desprendibles (miniPAT), programadas para registrar la profundidad, temperatura, e intensidad de luz a intervalos óptimos durante períodos de entre 90 y 180 días. Se determinarán la supervivencia o mortalidad de cada tiburón marcado usando los registros de profundidad y temperatura transmitidos por las marcas y recibidos a través del sistema satelital Argos.

Melanie Hutchinson, de NMFS, colaborará con el personal de la CIAT en este proyecto, incluyendo evaluaciones de los datos y redacción del informe manuscrito.

Hasta la fecha, han sido marcados 10 tiburones en palangreros que operan desde Ecuador y Costa Rica.

6.4. Delfines:

1. El personal continúa realizando investigaciones de la asociación atún-delfín. Trabajos colaborativos previos han demostrado que la asociación ocurre en ciertas condiciones oceanográficas y probablemente reduce el riesgo de depredación para los atunes. Las investigaciones actuales están enfocadas en los efectos de cambios climáticos sobre la asociación de los delfines tornillo y el atún aleta amarilla.
2. El personal ha realizado también investigaciones colaborativas sobre la mortalidad crítica potencial de delfines asociados a la pesquería de cerco. Estudios previos han examinado cambios relacionados con el estrés en muestras de sangre. La investigación actual con el National Marine Fisheries Service (NMFS) de EE.UU., y posibles investigaciones futuras con la industria pesquera mexicana, se enfoca en determinar si las crías de delfines se separan al ser perseguidos antes de un lanceo cerquero.
3. El personal ha realizado también estudios de rastreo para estudiar los desplazamientos, comportamiento de buceo, y actividades de alimentación del delfín manchado. Los estudios actuales están enfocados en la velocidad de natación durante actividades normales y actividades asociadas con el proceso de pesca.

6.5. Aves marinas:

1. Dar seguimiento a las tendencias de las especies afectadas por las pesquerías en el OPO, para determinar las prioridades para acciones de ordenación.
2. Cooperar con el Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) para mantener actualizado el conjunto de medidas de mitigación adoptadas hasta la fecha, de conformidad con los estudios científicos y resultados experimentales más recientes.

6.6. Ecosistema :

3. El personal continuó participando en la exploración de perspectivas innovadoras sobre la implementación de programas de ordenación pesquera que tomen en cuenta las características de los ecosistemas que no son consideradas por los métodos actuales de evaluación de poblaciones y las prácticas de ordenación pesquera (García *et al.* 2015).
4. Se realizaron investigaciones del significado y consecuencias ecológicas del impacto de la pesca sobre el ecosistema y sobre las especies de captura incidental. Con base en ejemplos de las pesquerías

atuneras, se hizo una serie de recomendaciones sobre cómo evaluar el impacto ecológico de capturas incidentales, subrayando los retos principales y los huecos investigativos que necesitan ser abordados para poder avanzar hacia en ordenación pesquera basada en ecosistemas (Hall 2015).

6.7. Tiburones ballena

Aunque los tiburones ballena son capturados con menor frecuencia en el OPO que en otras áreas oceánicas, se desarrolló un proyecto en colaboración con un investigador del Centro para la Biodiversidad, Explotación y Conservación Marinas del *Institut de recherche pour le développement* en Marsella, Francia, para comparar los distintos océanos, e identificar las principales áreas de interacciones. El personal ha realizado también otras investigaciones colaborativas de los tiburones ballena: se usaron datos de la CIAT en un estudio (Hearn *et al.* en preparación) para seguir los desplazamientos de tiburones ballena hembra alrededor de las islas Galápagos, donde ocurren estacionalmente tiburones ballena hembra grandes.

6.8. Investigación conjunta ISSF-CIAT para reducir la mortalidad por pesca de atún patudo pequeño y tiburones

1. Sembrar simultáneamente plantados de poca profundidad y plantados normales con boyas ecosonda, para comparar su desempeño, incluyendo la composición por especies de la captura de atunes y la reducción potencial de las capturas de atún patudo con el uso de plantados de poca profundidad. En julio de 2015 se inició un experimento en el que el buque cerquero *Milena A* sembró 50 plantados de cada tipo, y se están obteniendo datos.
2. Evaluar la viabilidad de la maniobra de retroceso como método para la liberación de especies aparte de los atunes, particularmente tiburones, después de lances cerqueros sobre plantados a la deriva. Se tienen programados experimentos, apoyados por ISSF, durante un viaje de pesca rutinario a bordo del buque *Ljubica*, comenzando alrededor del 1 de abril de 2016, con dos científicos de la CIAT a bordo.

B. DATOS

7. VIAJES OBSERVADOS BAJO EL APICD

El APICD requiere que el 100% de los viajes por buques cerqueros de clase 6 (de más de 363 t de capacidad de acarreo) que pesquen en el OPO lleven un observador a bordo, y que el programa de observadores de la CIAT cubra al menos el 50% de los viajes. Estos registros de los observadores son la fuente principal de datos sobre la pesquería de cerco.

En la Tabla 1 se señala el número de viajes cubiertos por el Programa de Observadores a Bordo del APICD, con observadores del programa de la CIAT o nacional, por año de salida, bajo este requisito. Observadores acompañaron todos los viajes de los buques de clase 6 durante 2014 y 2015.

La cobertura de la flota de Estados Unidos por el programa de la CIAT es menos de 50% porque algunos buques de EE.UU. en el Pacífico occidental tienen la intención de pescar en el OPO también durante un viaje pero no lo hacen. La cobertura de los viajes por buques estadounidenses que sí pescan en el OPO es más de 50%. Algunos de estos viajes son cubiertos por el programa de observadores de la WCPFC, con el cual la CIAT tiene un acuerdo de reconocimiento mutuo.

En la Tabla 2 se señalan los viajes por buques cerqueros los pequeños (clases 4 y 5; ≤ 363 t > 182 t) que estuvieron obligados a llevar observador o que llevaron observador voluntariamente durante una veda de la pesquería de cerco.

TABLA 1. Cobertura de buques cerqueros de clase 6 por los programas de observadores de la CIAT y la WCPFC, 2015

Clase 6		2015			
Bandera	Total viajes	Cobertura			
		CIAT		WCPFC	
		Viajes	%	Viajes	%
Colombia	40	20	(50)		
Ecuador	384	255	(66)		
El Salvador	12	9	(75)	3	(25)
EU (ESP)	19	9	(47)		
Guatemala	3	3	(100)		
Korea	1	0	(0)		
México	213	104	(49)		
Nicaragua	15	6	(40)		
Panamá	77	39	(51)		
Perú	18	18	(100)		
USA	25	18	(72)	7	(28)
Venezuela	46	23	(50)		
Total	853	504	(59)	10	(1)

TABLA 2. Cobertura de buques cerqueros de clases 4 y 5 por el programa de observadores de la CIAT, 2015

2015		Clase 4		Clase 5		
Bandera	Total viajes	Cobertura		Total viajes	Cobertura	
		Viajes	%		Viajes	%
Colombia	-	-	-	1	1	(100)
Ecuador	15	10	(67)	2	1	(50)
Total	15	10	(67)	3	2	(67)

8. PLAN DE TRABAJO PARA EL PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y BASES DE DATOS

En la reunión del Comité Científico Asesor en 2015, se presentó un resumen del trabajo llevado a cabo por el grupo de datos durante el año previo, y de las actividades y objetivos planeados para años futuros. El presente informe representa una actualización de los avances de actividades previamente propuestas, así como nuevos proyectos planeados para el futuro cercano.

8.1. Actividades en curso

1. Al igual que en años previos, se han identificado mejoras adicionales del flujo de trabajo de informes, y están reemplazando paulatinamente los procedimientos existentes menos eficaces. En caso posible se automatizan las tareas repetitivas, y se implementan constantemente refinamientos de los procedimientos existentes,
2. Continúa la conversión de los programas existentes de captura y edición de datos de Visual Basic (VB) 6 al marco Microsoft punto net, ya que Microsoft no apoya VB6 más. Este proyecto ocupa mucho tiempo y a la larga necesitará miles de horas para completar, y se ha de hacer al mismo tiempo que se apoyan las actividades normales del grupo de datos, tales como apoyo al personal, manteni-

miento de los programas de computadora existentes, y responder a las solicitudes de datos de países miembros de la CIAT y organizaciones científicas. Los programadores de la CIAT están desarrollando en la actualidad los nuevos programas como aplicaciones estándar de Windows.

3. Se está trabajando en el desarrollo de un nuevo portal de internet para la CIAT. El personal de informática ha comenzado trabajo en el uso de un Sistema de Manejo de Contenido (SMC) moderno, con la ayuda de consultas limitadas con usuarios del SMC con experiencia. El sistema prestará una imagen refrescada al portal, y mejorará el acceso a la información al facilitar la navegación, mejorar las búsquedas, y automatizar varios aspectos del manejo de contenido. Una vez en operación, áreas seleccionadas del portal serán delegadas al personal directamente responsable de su contenido, agilizando aún más las actualizaciones.
4. El desarrollo de una biblioteca de documentación continúa. Todos los procesos para crear las bases de datos de la Mejor Estimación Científica, frecuencia de tallas, y evaluación de poblaciones han sido documentados, y han sido añadidos a la biblioteca de documentación. Se está también explorando la posibilidad de incorporar la funcionalidad de la biblioteca de documentación en el nuevo sitio web de la CIAT, de manera que la información esté disponible a organizaciones externas.
5. Se sigue trabajando en la tarea de documentar todo el procesado interno de datos, para que todos los procedimientos sean claros y completos.
6. El personal completó la captura y edición de los datos de 516 viajes por buques cerqueros acompañados por observadores de la CIAT que zarparon durante 2015. Se incorporaron en la base de datos de la CIAT los datos de 344 viajes adicionales acompañados por observadores de los programas nacionales, junto con datos resumidos de 10 viajes acompañados por observadores de la WCPFC.

8.2. Trabajo planificado

1. Se tienen programados una base de datos dedicada para el Registro Regional de Buques y un rediseño de la aplicación, propuestos en la reunión del Comité en 2011. El diseño actual es viable, aunque requiere de mano de obra intensiva. Todavía no se ha iniciado este proyecto porque es de prioridad más baja que otras tareas asignadas al grupo de desarrollador.
2. La elaboración de una aplicación de gestión de solicitudes de datos no fue iniciada debido a limitaciones de recursos humanos.
3. Se tiene planeado un interfaz de usuario basado en R para uso con el programa de Mejor Estimación Científica (BSE). La mayoría de los investigadores de la CIAT están muy familiarizados con R como herramienta analítica, por lo que esta añadidura facilitará enormemente el acceso al programa por el personal científico. Una vez terminado el desarrollo, estas mismas mejoras podrán ser aplicadas a otros programas de la CIAT.
4. La base de datos y aplicación de gestión de datos de frecuencia de talla serán modificadas para hacerlas más flexibles con respecto a cambios temporales en la estratificación de áreas. Esto incluirá otros algoritmos que interactúan con el programa de frecuencia de tallas, tales como el proceso de estimación por pabellón. Un análisis de la importancia del pabellón dentro de estratos será útil para mejorar esta estimación. Se iniciará este trabajo una vez terminada la conversión a programas de VB6 al marco Microsoft punto net.

C. FOMENTO DE CAPACIDAD, CAPACITACIÓN, Y APOYO TÉCNICO

9. CAPACITACIÓN

9.1. Capacitación de observadores del APICD

El personal de la CIAT, que proporciona la Secretaría para el APICD, realizó cursos de capacitación de observadores, principalmente para el programa de la CIAT, pero con asistentes ocasionales de programas nacionales. Durante 2015 se realizaron dos cursos de capacitación.

TABLA 3. Cursos de capacitación de observadores, 2015.

Fecha	Lugar	Asistentes	
		CIAT	Nac.
6-23 de abril	Manta, Ecuador	14	3
7-24 de septiembre	Panamá, R.P.	9	
Total (2 cursos)		23	3

9.2. Capacitación de observadores WCPFC-CIAT

Bajo una Memorandum de Cooperación, los programas de la CIAT y la WCPFC reconocen mutuamente sus observadores, permitiéndoles así trabajar en las Áreas de la Convención de ambas organizaciones. Los observadores necesitan satisfacer los requisitos de capacitación para recolectar datos en el mar, y del 20 al 25 agosto de 2015 un miembro del personal de la CIAT participó en un curso de capacitación, patrocinado por la WCPFC, en la isla Kiritimati, Kiribati.

9.3. Seminarios del APICD para tripulantes, gerentes de buques, y funcionarios

El APICD requiere que la tripulación y capitán de los buques que operen con un Límite de Mortalidad de Delfines (LMD) reciban una capacitación aprobada. La CIAT realiza seminarios de capacitación, que cubren temas relacionados con la mortalidad de delfines, los requisitos del APICD, las resoluciones de la CIAT, y otra información para promover la ordenación eficaz de los recursos y la adopción de buenas prácticas de pesca.

Durante 2015, el personal participó en 5 seminarios, con 272 asistentes (Tabla 4).

TABLA 4. Seminarios del APICD, 2015.

Fecha	Lugar	Asistentes
12 de enero	Manzanillo, México	34
14 de enero	Mazatlán, México	118
28 de enero	Manta, Ecuador	13
11 de agosto	Lima, Perú	33
14 de agosto	Manta, Ecuador	74
Total (5 seminarios)		272

9.4. Alineaciones del paño de protección de delfines

Otro requisito del APICD para buques que operen con LMD es « *realizar una alineación periódica de la red para asegurar que el paño de protección de delfines esté correctamente ubicado durante la maniobra de retroceso* ». El personal de la CIAT participó en dos alineaciones de este tipo, realizadas durante lances de prueba en los que el buque prueba su equipo antes de salir a pescar (Tabla 5).

TABLA 5. Alineaciones de la red, 2015.

Fecha	Lugar
27 de enero	Manta, Ecuador
8 de abril	Puerto Madero, México

10. PESQUERÍAS DE TIBURONES

El personal brindará apoyo apropiado a los miembros de la CIAT en desarrollo en:

10.1. Muestreo

1. Continuar el desarrollo de formularios estandarizados para la toma de datos (captura, esfuerzo, datos biológicos) de tiburones y rayas, en cooperación con otras organizaciones regionales y subregionales, países miembros, y, en caso posible, organizaciones que recolectan datos en el Pacífico occidental, y fomentar la adopción de los mismos.
2. Desarrollar y diseminar diseños de muestreo para las descargas de tiburones y rayas, y para programas de observadores donde existan, y apoyar la creación y mantenimiento de bases de datos.
3. Recolección en puerto de datos de captura, distribución de tamaños, y esfuerzo de tiburones, así como el desarrollo de métodos estandarizados para identificar las especies de tiburones. Esta ayuda debería ser extendida a la identificación correcta de especies de tiburones basada en partes del cuerpo (por ejemplo, aletas o troncos), o en ejemplares incompletos.

10.2. Informes de datos

Mejorar la capacidad de los Miembros de notificar datos de capturas y esfuerzo por tipo de arte, descargas, y comercio de tiburones, conforme a los procedimientos de informes de la CIAT, incluyendo datos históricos disponibles. Esta ayuda incluirá probablemente el desarrollo de programas de observadores para cubrir distintas pesquerías. Tenemos planeado celebrar un curso de capacitación al año, dedicado al desarrollo de programas de observadores nacionales estandarizados.

10.3. Parámetros biológicos

Realizar investigaciones de la estructura de poblaciones y parámetros biológicos tales como la edad, crecimiento, mortalidad natural, dieta, y reproducción. Esta ayuda incluirá probablemente, como parte del curso general de capacitación en la toma de datos, capacitación en la toma de muestras biológicas y métodos de análisis.

10.4. Estudios de datos de pesca

Realizar investigaciones de las características espaciotemporales de las capturas de tiburones, incluyendo identificación de zonas de cría de tiburones y de zonas y temporadas específicas que contribuyen a la mayoría de las capturas. Esta ayuda incluirá un curso de capacitación general sobre métodos cuantitativos en el análisis de los datos de pesca, que cubrirá también métodos para la estimación de cantidades de pesca, tales como la mortalidad por pesca, y de insumos para la evaluación de poblaciones (por ejemplo, captura total, tendencias de CPUE estandarizadas).

10.5. Talleres sobre la evaluación de poblaciones de tiburones

Participación en talleres sobre la evaluación de poblaciones de tiburones, que incluirán entre sus temas de investigación, la evaluación y ordenación de poblaciones de tiburones.

10.6. Elaboración de una base de datos de descargas en colaboración con OSPESCA

El personal de la CIAT, en colaboración con la Organización de Pesca y Acuicultura en Centroamérica

(OSPESCA), continuó su ayuda en la elaboración de formularios de recolección de datos para las flotas artesanales que operan desde puertos en Centroamérica. Se ha finalizado el segundo y último, en el que se reúnen datos resumidos de descargas y de viajes, junto con los manuales de usuario, la base de datos, y el programa de captura y edición de datos asociados. La base de datos incluye muchas características para facilitar el ingreso de datos y una rutina exhaustiva para detectar errores. Los usuarios potenciales de la base de datos incluyen gerentes de pesca en Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, y la República Dominicana.

11. TALLER SOBRE LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE PALANGRE

Miembros del personal de los programas de captura incidental y recolección de datos participaron en un taller, patrocinado por la ISSF y celebrado en la National Taiwan Ocean University en Keelung, Taiwan, del 27 al 29 enero de 2015. El objetivo del taller fue comparar los datos de palangre recolectados por las distintas OROP atuneras, y producir un documento con recomendaciones encaminadas a lograr consistencia entre los programas y avanzar hacia la recolección de los datos necesarios para estandarizar las bases de datos de palangre usadas para estudios de capturas y capturas incidentales. Los formularios y manuales elaborados por el personal del programa de captura incidental, disponibles en el portal de internet de la CIAT, constituyeron una contribución importante al proceso. Los resultados fueron publicados (Gilman y Hall 2015).

12. APOYO TÉCNICO Y ASESORAMIENTO A GOBIERNOS Y ORGANIZACIONES EXTERNAS

El personal del programa de captura incidental participó en la provisión de asesoramiento y apoyo técnico a organizaciones involucradas en la ordenación sostenible de la pesca, tales como ISSF, Marine Stewardship Council, y Seafood Watch Program.

Además de sus obligaciones a la Comisión, el personal proporciona también asesoramiento científico a los gobiernos miembros. Por ejemplo, un miembro del personal es presidente del *Pacific Scientific Review Group*, que brinda asesoramiento a agencias del gobierno de Estados Unidos sobre mamíferos marinos en aguas nacionales frente al litoral del Pacífico y las islas del Pacífico central. Típicamente los organizadores pagan los viáticos, pero el personal de la CIAT no es compensado por su participación.

Perú fue organizador y anfitrión de la segunda Reunión Técnica sobre Dorado de la CIAT, celebrada en Lima, Perú, del 27 al 29 de octubre de 2015. La reunión fue presidida y facilitada por miembros del grupo de evaluación de poblaciones, y el Director y Presidente de la Comisión también participaron. El personal de la CIAT dirigió sesiones del trabajo colaborativo encaminado a analizar y discutir los datos disponibles, y contestar dos preguntas importantes que necesitan ser abordadas para posibilitar la ordenación regional: 1) ¿cuáles supuestos acerca de la estructura de la población es razonable considerar para la ordenación regional del dorado en el OPO?; y 2) ¿cuáles indicadores de condición de población deberían ser vigilados para producir asesoramiento científico para la ordenación regional?

13. ENFOQUE PRECAUTORIO, ESTRATEGIAS DE EXTRACCIÓN, Y EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN

Dos miembros del Grupo de Evaluación de Poblaciones hicieron ponencias en el « Taller de ordenación de atunes para los estados costeros del Océano Pacífico oriental », patrocinado por el proyecto *Océanos Comunes: ordenación sustentable de pesquerías atuneras y conservación de la biodiversidad en áreas más allá de jurisdicción nacional* de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) de las Naciones Unidas, financiado en parte por la Fundación para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Los participantes en el proyecto involucrados en el taller, celebrado en Panamá del 24 al 26 de febrero de 2015, fueron la CIAT, FAO, World Wildlife Fund (WWF), e ISSF. El objetivo principal del taller fue mejorar los conocimientos del enfoque precautorio, las estrategias de extracción, y las evaluaciones de estrate-

gias de ordenación para pesquerías atuneras sustentables. El Director también participó en el taller, cuyo público puede Comisionados de la CIAT y asesores técnicos de los estados costeros del OPO.

El personal de la CIAT participó también en el [taller sobre evaluación de poblaciones](#) de la ISSF de 2015 sobre la caracterización de la incertidumbre en la evaluación de poblaciones y el asesoramiento de ordenación. Se hizo una la presentación que explicó los avances de la CIAT hacia la adopción formal de estrategias de extracción para la ordenación de las poblaciones bajo su jurisdicción, con un enfoque espacial en el tratamiento de incertidumbre y la estimación de riesgos.

El personal de la CIAT participó en el [Taller sobre evaluaciones de estrategia de ordenación](#) del Comité Científico Internacional para el Atún y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC), celebrado el 16 y 17 de abril de 2015 en Yokohama, Japón. El objetivo del taller fue revisar los objetivos, beneficios, y requisitos de implementar una EEO así como los avances recientes de las OROP atuneras hacia la adopción e implementación del proceso de EEO. Discusiones apuntadas a definir el papel de los gerentes, interesados, y científicos en el proceso de EEO, particularmente en relación con facilitar terminar una EEO para el atún albacora del Pacífico norte. El personal de la CIAT hizo una presentación titulada « Avances hacia la implementación de estrategias de extracción y EEO en la ordenación de las pesquerías atuneras del OPO ».

D. REFERENCIAS

- Croll, D. A., H. Dewar, N. K. Dulvy, D. Fernando, M. P. Francis, F. Galván-Magaña, M. Hall, S. Heinrichs, A. Marshall, D. McCauley, K. M. Newton, G. Notarbartolo-Di-Sciara, M. O'Malley, J. O'Sullivan, M. Poortvliet, M. Román, G. Stevens, B. R. Tershy, and W. T. White. 2016. Vulnerabilities and fisheries impacts: the uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. DOI: 10.1002/aqc.2591.
- García S. M., G. Bianchi, A. Charles, J. Kolding, J. Rice, M-J. Rochet, S. Zhou, G. Delius, D. Reid, P. A.M. Van Zwieten, M. Atcheson, D. Bartley, L. Borges, A. Bundy, L. Dagorn, D. C. Dunn, M. Hall, M. Heino, B. Jacobsen, N. S. Jacobsen, R. Law, M. Makino, F. Martin, M. Skern-Mauritzen, P. Suuronen, and D. Symons. 2015. *Balanced Harvest in the Real World. Scientific, Policy and Operational Issues in an Ecosystem Approach to Fisheries*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00255/36575/>
- Gilman, E., and M. Hall. 2015. Potentially Significant Variables Explaining Bycatch and Survival Rates and Alternative Data Collection Protocols to Harmonize Tuna RFMOs' Pelagic Longline Observer Programmes. Appendix 1 to WCPFC-SC11-2015/EB-IP-05: 71 pp. Western and Central Pacific Fisheries Commission, Kolonia, Pohnpei, Federated States of Micronesia. <https://www.wcpfc.int/system/files/EB-IP-05%20LL%20Obs%20bycatch%20data%20fields%20Rev%201%2028%20July.pdf>
- Hall, M. A. 2015. More on bycatches: changes, evolution, and revolution. In: Kruse, G.H, H.C. An, J. Di-Cosimo, C.A. Eischens, G.S. Gislason, D.N. McBride, C.S. Rose, and C.E. Siddon (editors). *Fisheries Bycatch: Global Issues and Creative Solutions*. Alaska Sea Grant, University of Alaska, Fairbanks. <http://doi.org/10.4027/fbgics.2015.12>
- Hearn, A.R., Green, J., Román, M.H., Acuña-Marrero, D., Espinoza, E., and A.P. Klimley. Adult female whale sharks make long distance migrations movements through past Darwin Island (Galapagos, Ecuador) in the Eastern Tropical Pacific. *Marine Biology* (manuscript in preparation)
- Parga, M. L., M. Pons, S. Andracka, L. Rendón, T. Mituhasi, M. Hall, L. Pacheco, A. Segura, M. Osmond, and N. Vogel. 2015. Hooking locations in sea turtles incidentally captured by artisanal longline fisheries in the eastern Pacific Ocean. *Fish. Res.*, 164: 231-237