

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO  
DE ESTADÍSTICA, EVALUACIÓN Y MODELADO**  
(San Petersburgo, Rusia, 14 al 22 de julio de 2008)

## ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN .....	577
Apertura de la reunión .....	577
Aprobación de la agenda y organización de la reunión.....	577
ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS .....	578
Parámetros utilizados en la evaluación de austromerluzas .....	578
Datos de la talla y el peso de las austromerluzas al este de la Antártida .....	578
Áreas de lecho marino en la Subárea 48.3 .....	579
MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DEL STOCK Y DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS .....	579
Pesquerías exploratorias en el Área 58 .....	579
Stock de austromerluzas del Mar de Ross .....	581
Asesoramiento de ordenación .....	585
Kril.....	585
Pinnípedos, pingüinos y aves voladoras .....	586
ASESORAMIENTO SOBRE LOS MÉTODOS ÚTILES PARA EL TRABAJO DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE LA CCRVMA .....	587
Diseños de investigación en las pesquerías exploratorias .....	587
Establecimiento de límites de captura precautorios en las pesquerías exploratorias cuando no se han realizado estudios científicos .....	588
Enfoques para minimizar los efectos que tiene el cambio de prácticas de pesca en las evaluaciones .....	589
Uso de los BRT en la biorregionalización .....	589
Respuesta de las poblaciones del petrel de mentón blanco y del petrel gris a las pesquerías y a factores ambientales.....	590
Taller CCAMLR-IWC .....	591
HERRAMIENTAS PARA EL MODELADO DE POBLACIONES, CADENAS ALIMENTARIAS Y EL ECOSISTEMA .....	592
Modelos de población de <i>Dissostichus</i> spp. ....	592
Modelos de la red alimentaria centrada en el kril .....	593
Ajuste de los modelos al calendario de sucesos .....	593
Actualizaciones del modelo FOOSA .....	595
Actualización del modelo SMOM .....	596
Aplicación de FOOSA en EPOC .....	597
Otras consideraciones relativas a la labor de asignación por UOPE .....	598
Un modelo empírico de evaluación del ecosistema .....	598
Modelos de redes alimentarias centradas en peces .....	599
Modelos de ecosistemas .....	600
Otros modelos .....	600

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN .....	600
<i>Dissostichus</i> spp. ....	600
<i>Champscephalus gunnari</i> .....	601
<i>Euphausia superba</i> .....	601
Marco para las evaluaciones de la Etapa 1 .....	601
Índices de rendimiento.....	606
Resumen de las evaluaciones del riesgo.....	607
Labor futura.....	610
OTROS ASUNTOS .....	611
Control de revisiones .....	611
CCAMLR Science.....	611
Presentación de documentos a las reuniones de los grupos de trabajo .....	612
LABOR FUTURA .....	612
ASESORAMIENTO AL COMITÉ CIENTÍFICO.....	615
Asesoramiento al WG-FSA .....	615
Asesoramiento al grupo especial WG-IMAF .....	616
Asesoramiento al WG-EMM .....	616
Solicitud a TASO.....	617
Recomendaciones generales .....	617
APROBACIÓN DEL INFORME Y CLAUSURA DE LA REUNIÓN .....	617
REFERENCIAS .....	618
APÉNDICE A:           Lista de participantes .....	620
APÉNDICE B:           Agenda .....	626
APÉNDICE C:           Lista de documentos .....	628

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO  
DE ESTADÍSTICA, EVALUACIÓN Y MODELADO**  
(San Petersburgo, Rusia, 14 al 22 de julio de 2008)

## INTRODUCCIÓN

### Apertura de la reunión

1.1 La segunda reunión de WG-SAM tuvo lugar del 14 al 22 de julio de 2008 en el Instituto Estatal de Investigación y Diseño para el Desarrollo y Operación de Flotas de Pesca (Giprorybflot), en San Petersburgo (Rusia). La reunión fue convocada por el Dr. A. Constable (Australia).

1.2 El Prof. V. Romanov, Director General de Giprorybflot, dio la bienvenida a los participantes y presentó una visión general de la labor del Instituto. Éste es un centro de vanguardia en investigaciones y desarrollo pesquero, y participó directamente en la construcción y operación de la flota de pesca de la antigua Unión Soviética. Las actividades de Giprorybflot abarcan más de 70 años e incluyen el diseño de barcos de pesca, equipos y plantas de elaboración de productos pesqueros, el desarrollo de especificaciones técnicas y estándares para la industria, y la investigación en los campos de la tecnología post recolección, de informática y de sistemas de información.

1.3 El Dr. Constable agradeció al Prof. Romanov por su cálida acogida, y a Giprorybflot por la organización de la reunión con el respaldo del Comité de Pesquerías del Estado. El Dr. Constable también dio la bienvenida a los participantes (apéndice A).

1.4 El grupo de trabajo hizo una pequeña pausa en memoria de la Dra. Edith Fanta quien falleció en mayo de 2008. La Dra. Fanta será recordada por su contribución a las ciencias antárticas, por su dedicación y mesura en la dirección del Comité Científico, del cual fue Presidenta desde 2005 hasta la fecha de su muerte, así como por la orientación que proporcionó a los grupos de trabajo.

### Aprobación de la agenda y organización de la reunión

1.5 Se examinó la agenda provisional que fue aprobada sin cambios (apéndice B).

1.6 Los documentos presentados a la reunión y los documentos de WG-EMM que los autores remitieron a la consideración de WG-SAM, se presentan en el apéndice C. A petición del coordinador, los documentos presentados al taller de prospecciones de depredadores del WG-EMM (Hobart, Australia, 16 al 20 de junio de 2008) fueron remitidos a WG-SAM para su información y consideración bajo el punto 5.2 (modelos de la red alimentaria dependiente del kril).

1.7 WG-SAM también decidió considerar los aspectos técnicos de los documentos WG-EMM-08/30 y 08/44 que fueron presentados después de vencido el plazo de presentación de documentos a WG-SAM.

1.8 Las deliberaciones de WG-SAM bajo los puntos 5.2 (Herramientas para la elaboración de modelos de poblaciones, red alimentaria y ecosistemas) y 6.3 (Evaluación de las estrategias de ordenación) fueron dirigidas por el Dr. C. Jones (coordinador anterior de WG-SAM) pues el Dr. Constable había estado directamente involucrado en el desarrollo de los métodos de ordenación basados en el ecosistema (WG-SAM-08/15 y 08/16).

1.9 El informe fue preparado por los Dres. D. Agnew (RU) y A. Brandão (Sudáfrica), el Sr. A. Dunn (Nueva Zelanda), los Dres. P. Gasyukov (Rusia), M. Goebel (EEUU), S. Hanchet (Nueva Zelanda), S. Hill (RU) y R. Hillary (RU), el Sr. J. Hinke (EEUU), y los Dres. C. Jones (EEUU), S. Kasatkina (Rusia), S. Kawaguchi (Australia), D. Middleton (Nueva Zelanda), É. Plagányi (Sudáfrica), D. Ramm (Administrador de datos), K. Reid (Funcionario Científico), C. Reiss (EEUU), G. Watters (EEUU) y D. Welsford (Australia).

## ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Parámetros utilizados en la evaluación de austromerluzas

2.1 El grupo de trabajo consideró los documentos WG-SAM-08/8 y 08/14 bajo este punto de la agenda. Se decidió que los detalles de las discusiones en torno a WG-SAM-08/8 fueran presentados bajo el punto 3.2 (párrafos 3.16 al 3.25) y con respecto a WG-SAM-08/14, bajo el punto 5.1 (párrafos 5.1 al 5.8).

Datos de la talla y el peso de las austromerluzas al este de la Antártida

2.2 El Dr. V. Bizikov (Rusia) presentó en nombre de los autores el documento WG-SAM-08/9, que describe un estudio de *Dissostichus mawsoni* capturado en la UIPE 5841G. El trabajo describió los resultados de la utilización de los pesos individuales de austromerluzas registrados en la planta procesadora, conjuntamente con los factores de conversión y las relaciones talla-peso, para calcular la frecuencia de tallas de toda la captura (2 000 peces). Esto no coincidió en algunos aspectos, concretamente en el número de peces en el intervalo de tallas de 50 a 90 cm, con la frecuencia de tallas medida por el observador científico (300 peces).

2.3 Dada la disparidad entre los peces de talla más pequeña medidos por los observadores y las tallas reconstruidas, surgió la duda en cuanto a si los observadores efectivamente detectaron peces de menor tamaño. En respuesta se indicó que rara vez se capturan peces pequeños por lo tanto es más fácil que sean pasados por alto por los observadores pero se descubren durante el procesado dado el gran número de peces que se mide durante este proceso.

2.4 El grupo de trabajo también notó que los datos de observación pueden demostrar un sesgo sistemático, por ejemplo, si el muestreo científico se realiza de las secciones del palangre caladas a más profundidad, o si se escogen más peces pequeños para el marcado, eliminándolos de las muestras tomadas para calcular la frecuencia de tallas. El grupo de trabajo alentó a los miembros a que investiguen la posibilidad de encontrar este tipo de errores en los conjuntos de datos de observación.

2.5 El grupo de trabajo acotó además que la labor previa del WG-FSA había mostrado que la talla de los peces procesados era un aspecto importante que debía ser considerado a la hora de calcular los factores de conversión (SC-CAMLR-XXI/BG/27), y por lo tanto se deberán considerar los factores de conversión en función de la talla cuando se estén reconstruyendo las distribuciones de las tallas a partir de las austromerluzas procesadas.

2.6 El grupo de trabajo pidió a los miembros que presenten estudios sobre el efecto de la talla de los peces en los factores de conversión en las pesquerías de *Dissostichus* spp.

2.7 El grupo de trabajo también pidió que WG-FSA considerara cómo la reconstrucción de la distribución de tallas descrita anteriormente afectará las evaluaciones de pesquerías, y solicitó que TASO considere la viabilidad de recolectar todos los datos de los pesos individuales de peces procesados notificados por los barcos palangreros en toda el Área de la Convención.

### Áreas de lecho marino en la Subárea 48.3

2.8 El Dr. Agnew presentó el documento WG-SAM-08/10, que describe el desarrollo de un conjunto de datos batimétricos actualizados de la zona de Georgia del Sur y Rocas Cormorán, basado en el uso de los datos batimétricos obtenidos por la cartografía de barrido de haces múltiples efectuada por barcos de investigación y por sondeo ultrasónico de un solo haz efectuado por barcos comerciales y de investigación.

2.9 El grupo de trabajo indicó que este conjunto de datos compilado recientemente ha sido utilizado para actualizar las estimaciones del área de lecho marino de la plataforma de <500 m de profundidad, y será utilizado para refinar las estimaciones de biomasa de las especies de peces demersales de las prospecciones de arrastre, y para ayudar a determinar la estratificación necesaria de dichas prospecciones. El conjunto de datos revisado develó que las estimaciones de punto de la profundidad en cartas anteriores eran incorrectas, y que las áreas de lecho marino calculadas y utilizadas en las prospecciones anteriores eran entre 0.9 y 1.33 veces más grandes que los valores calculados del conjunto de datos revisados.

2.10 El grupo de trabajo recomendó que los miembros consideren la compilación de datos batimétricos para actualizar las cartas batimétricas de otras áreas para las que existen datos más recientes obtenidos con ecosondas de haces múltiples o de un solo haz y donde se realizan prospecciones de arrastre.

## MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DEL STOCK Y DE PARÁMETROS BIOLÓGICOS

### Pesquerías exploratorias en el Área 58

3.1 El Dr. Agnew presentó el documento WG-SAM-08/4, que aplicó cuatro enfoques distintos para estimar el tamaño del stock en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2: análisis comparativo de la CPUE, reducciones localizadas del stock, un modelo de población de reclutamiento constante y datos de marcado y recaptura. El análisis presentado en WG-SAM-08/4 también contribuyó al conocimiento de otros asuntos importantes para la evaluación,

tales como la identidad del stock y el reclutamiento. No obstante, se indicó que algunos de los registros de *Dissostichus eleginoides* en estas divisiones pueden en realidad tratarse de *D. mawsoni* identificado incorrectamente como *D. eleginoides*.

3.2 El método menos eficaz fue el que utilizó los datos de marcado y recaptura ya que se han recobrado muy pocas marcas de esta pesquería, a pesar de haberse liberado 3 000 peces marcados, lo que supone poblaciones mucho más grandes que las calculadas con los otros tres métodos. Evidentemente, algunas suposiciones del método son incorrectas ya que, por ejemplo, los peces pueden estar alejándose rápidamente de las UIPE donde fueron marcados (dos de los cuatro peces recapturados cruzaron los límites de las UIPE, uno llegó a viajar hasta 150 km y otro 1 690 km después de 1 año en libertad), las tasas de mortalidad natural y de marcado pueden ser más altas de lo que se suponía, la pesca puede estar todavía muy localizada para recuperar las marcas, o es posible que haya problemas en la implementación del programa lo que produciría una variación en la calidad de los datos.

3.3 El análisis comparativo de la CPUE se vale del hecho de que algunos barcos han pescado tanto en el Mar de Ross como en las Divisiones 58.4.1/58.4.2 y supone que la capturabilidad de estos barcos en ambas áreas es la misma. Así, la CPUE normalizada en las UIPE de la División 58.4.1/58.4.2 puede traducirse en una estimación de la densidad de austromerluzas comparándola con la densidad estimada en el Mar de Ross. El análisis de reducción se vale de las reducciones locales de los stocks de austromerluza en pequeñas regiones dentro de las UIPE para estimar la biomasa y densidad en estas regiones. Ambos métodos se basan en cálculos del área explotable dentro de las UIPE para estimar la biomasa de toda la población.

3.4 WG-SAM pidió que se refinaran estos enfoques para explorar y caracterizar la incertidumbre en las evaluaciones que podrían ser utilizadas por el WG-FSA para considerar los niveles de captura precautorios. En particular, se deberá caracterizar la incertidumbre de la CPUE, de las estimaciones de biomasa, del área explotable y de la distribución de la densidad de austromerluzas a través de una UIPE.

3.5 La caracterización de la incertidumbre en la estimación del área explotable y en la distribución de la densidad será una tarea difícil. WG-SAM-08/4 supuso que el área explotable en una UIPE estaba en el estrato de 500 m a 2 000 m de profundidad y que la densidad encontrada por la flota es la misma en toda el área explotable de una UIPE. No obstante, en la mayoría de los casos, la distribución real de la pesca se limitó a una pequeña parte del área explotable en el estrato entre 800 y 1800 m de profundidad, y hay muy poca información como para conocer la distribución de la densidad de austromerluzas en toda el área explotable de una UIPE. Se presume que la densidad de austromerluzas no es uniforme a través del área y probablemente sea mayor en las áreas seleccionadas por la flota de pesca.

3.6 WG-SAM-08/5 describió una metodología general para realizar evaluaciones de stocks cuando los datos que pueden actuar de nexo entre el inicio de la recolección de datos y los programas de marcado son limitados (en términos de la estructura edad/talla y del número de marcas colocadas y recuperadas). Se describió además el momento cuando estos datos pueden ser utilizados para una evaluación del stock basada en los datos de edad/talla. Como ejemplo de la potencial utilidad de este enfoque, se realizó una evaluación inicial del stock de *D. eleginoides* en la División 58.4.3a que incorpora los datos de captura (estimaciones de la pesca legal e INDNR) y los datos disponibles de marcado y recaptura.

3.7 Si bien este enfoque contó con el apoyo general, se tuvo muy en claro que al efectuar evaluaciones con datos tan limitados, se debe tener especial cuidado en evitar la posibilidad de que errores en los datos más importantes (peces recapturados por ejemplo) tengan una gran influencia en los resultados de la evaluación y en cualquier posible límite de captura establecido. Con respecto a los resultados pertinentes al stock de *D. eleginoides* de la División 58.4.3a, se indicó que, aún cuando se considere el potencial de pequeños errores en los datos esenciales, el límite de captura de 250 toneladas actualmente vigente en esta área puede ser demasiado alto, dado que los límites de captura derivados de las evaluaciones (suponiendo un stock discreto con datos mixtos de marcado) no excedieron de 120 toneladas.

3.8 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo que la incertidumbre del prior en el parámetro de forma Pella-Tomlinson debe ser considerada en las futuras aplicaciones del enfoque descrito en WG-SAM-08/5.

3.9 WG-SAM-08/6 presentó un método sencillo para ajustar los límites de captura y las tasas de marcado (por tonelada de peces extraídos) a fin de lograr una estimación de abundancia lo suficientemente precisa del programa de marcado. Se probó el modelo comparando la variación esperada en la abundancia de austromerluzas en la Subárea 48.3 obtenida con este método y aquella derivada de la evaluación del stock propiamente tal. Los resultados fueron comparables pero demostraron que el modelo probablemente subestimaría ligeramente el CV previsto de la abundancia. No obstante, se indicó que la información sobre la varianza “adicional” de las evaluaciones del stock podría proporcionar un factor de conversión adecuado para dar cuenta de esta aparente subestimación de la incertidumbre. En una aplicación más directa del modelo, se utilizaron las estimaciones del tamaño inicial del stock y las tasas de marcado de austromerluzas en la Subárea 48.4 para determinar si el límite de captura actual (100 toneladas) daría un CV de la abundancia estimada de un 30% aproximadamente, encontrándose que era muy probable que esto sucediera.

3.10 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que se podría utilizar este tipo de conjunto de datos de evaluación del stock que está emergiendo para elaborar un enfoque para la gestión de las pesquerías nuevas y exploratorias mediante los tres enfoques descritos en WG-SAM-08/4, 08/5 y 08/6. Se pueden utilizar los análisis de la CPUE relativa para obtener estimaciones aproximadas de la biomasa inicial a partir de las cuales se podría ajustar la tasa de marcado y el límite de captura. Esto permitirá el desarrollo de la pesca y el acopio de datos de marcado que podrán ser utilizados en una evaluación inicial del stock para determinar el límite de captura de manera más fiable. Con el tiempo, se obtendrían datos para efectuar una evaluación más realista estructurada en los datos de edad/talla. Se pidió a los miembros que presentaran análisis de estos enfoques al WG-FSA, y discusiones acerca de cómo tomar en cuenta la incertidumbre en el desarrollo ordenado de las pesquerías exploratorias.

#### Stock de austromerluzas del Mar de Ross

3.11 El Dr. Agnew presentó el documento WG-SAM-08/7 que analizaba los datos de marcado de la pesquería de austromerluza del Mar de Ross. Se compiló un conjunto de datos para los años 2003–2006 de todas las posibles combinaciones del país que efectuó el marcado, el país que recuperó marcas, el año de marcado y el año de recaptura, para las marcas colocadas y recuperadas en las mismas UIPE en el talud de la Subárea 88.1. La tasa de recaptura se expresó como marcas capturadas/marcas liberadas/peces controlados (capturados). El trabajo utilizó técnicas de regresión para determinar los efectos de la nación que colocó la marca y aquella que la recuperó, en las tasas de recaptura notificadas.

3.12 Hubo un gran número de combinaciones de año de liberación, año de recaptura, UIPE, país que liberó la marca y país que la recuperó, disponiéndose de 193 recapturas para el análisis. El documento indicó que la pesca no había sido lo suficientemente similar entre países, zonas y en el tiempo como para permitir un análisis definitivo. En muchos casos, los efectos producidos por el país que liberó la marca y el que la recuperó no fueron significativos. Sin embargo, en los casos en que se dieron diferencias significativas, las tasas de recaptura generalmente fueron más altas para los peces marcados y recapturados por barcos neocelandeses, y aparentemente las tasas de recaptura fueron más altas cuando el país que colocó la marca resultó ser el que la recuperó.

3.13 El grupo de trabajo agradeció al autor del análisis e indicó que los resultados apoyaban y ampliaban aquellos notificados por científicos neocelandeses en WG-FSA-2007 (WG-FSA-07/40). Ambos análisis concluían que los efectos del país contribuían a la alta variabilidad en las tasas de recaptura. El Dr. Hanchet propuso examinar la variabilidad en las tasas de recaptura de marcas en Georgia del Sur a fin de determinar si la variabilidad observada en el Mar de Ross era comparable con la experimentada en otras partes del Área de la Convención.

3.14 Hubo varias sugerencias para examinar y/o mejorar las tasas de detección. Éstas incluyeron: el uso de marcas PIT en un subconjunto de peces marcados, el uso de un sistema de incentivos para alentar la notificación de marcas, y la experimentación directa para comparar las tasas de recaptura de los barcos que pescan lado a lado. Estos enfoques contaron con apoyo general pero se indicó que podrán afectar las tasas de notificación del barco. El grupo de trabajo remitió estos puntos a la consideración de TASO y de WG-FSA.

3.15 El grupo de trabajo indicó que la evaluación actual del Mar de Ross solamente utilizó los datos de marcado de los barcos neocelandeses y reconoció la importancia de considerar datos de otros barcos. Sin embargo, dado el considerable efecto que el factor país tiene en el modelo, y otros posibles problemas relacionados con la calidad de los datos, fue difícil determinar cuáles otras flotas deberían ser incluidas en las futuras evaluaciones con el modelo. También se dijo que los problemas con la calidad de los datos probablemente se daban a nivel de barco más que a nivel de país o flota.

3.16 El Dr. Gasyukov presentó el documento WG-SAM-08/8 que describe y compara algunas propiedades del modelo TISVPA presentado en el trabajo de los Dres. V. Vasiliev y K. Shust (Rusia), y del modelo CASAL. El trabajo consideró algunas de las ventajas de los métodos de estimación del modelo TISVPA comparado con el modelo CASAL. Los autores indicaron que los métodos de estimación utilizados en TISVPA fueron diseñados para estimar los parámetros de manera fiable a partir de la mediana de las desviaciones absolutas y la winsorización. Los autores indicaron que estos métodos pueden ser más convenientes que los métodos más tradicionales que utilizan la probabilidad, pueden ser más eficaces cuando los datos contienen ruido o un elevado número de valores atípicos, y los resultados del uso de tales métodos pueden ser más robustos y menos propensos a contener errores. No obstante, los autores también señalaron que la implementación actual del TISVPA tuvo ciertas dificultades para combinar los distintos componentes de la función objetivo, como se hace actualmente con CASAL.

3.17 El documento propuso evaluar los modelos TISVPA y CASAL con los parámetros utilizados para la evaluación de *D. mawsoni* en el Mar de Ross. Los autores indicaron que sería necesario desarrollar ya sea un modelo operacional para *D. mawsoni* en el Mar de Ross, o utilizar el software existente para simular los conjuntos de datos con los errores surgidos por

la aplicación de distintos tratamientos estadísticos. Estos datos podrían luego ser utilizados para comparar los resultados de ambos modelos, y para ayudar al grupo de trabajo a entender el por qué de las distintas estimaciones del tamaño del stock y de los límites de captura producidas por los modelos. El documento propuso que el grupo de trabajo considere el desarrollo de un nuevo enfoque que pudiera conllevar al establecimiento de un método de evaluación que incluyera métodos robustos de estimación (características de TISVPA) y una correcta integración de los datos en términos estadísticos, valiéndose de las probabilidades (características de CASAL).

3.18 El Dr. Gasyukov señaló que el modelo CASAL había sido probado extensamente por científicos neocelandeses y por el WG-FSA, y ha sido utilizado para evaluar los stocks tanto en Nueva Zelanda como en la CCRVMA. El modelo TISVPA ha sido probado extensamente en los grupos de trabajo de métodos de evaluación de ICES y ha sido incluido en la lista de software disponible de los grupos de trabajo de ICES. El Dr. Gasyukov agregó que era importante entender por qué los modelos producen distintas estimaciones del estado del stock cuando se les aplica a los datos de una misma región.

3.19 El Dr. Hillary reconoció que la estabilidad del modelo con respecto a los valores atípicos era una cualidad importante en las evaluaciones. Sin embargo, consideraba que las inquietudes descritas en el documento se relacionaban más con las probabilidades normales que con las probabilidades multinomiales y binomiales con dispersión excesiva utilizadas en CASAL. También cuestionó la cita de Hillary y Agnew (2006) pues esa referencia no brinda un método para calcular la abundancia absoluta a partir de los datos de marcado.

3.20 El grupo de trabajo señaló que no quedaba claro si los diferentes resultados obtenidos con los modelos TISVPA y CASAL se debían a las diferencias propias de los modelos, a las diferencias en los datos de entrada, a las diferencias en las ponderaciones dadas a los distintos conjuntos de datos, o a una combinación de todos estos factores.

3.21 El Dr. Jones señaló que en 2007, WG-SAM había proporcionado guías generales sobre el procedimiento a seguir en la revisión de los nuevos métodos (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 6.3). Más aún, WG-FSA había puntualizado la información que tendría que ser proporcionada a WG-SAM para hacer posible la revisión del método TISVPA (SC-CAMLR-XXVI, anexo 5, párrafo 4.27):

- i) Se necesita compilar un documento completo describiendo el método y su implementación basado en el trabajo actual, y presentarlo a WG-SAM junto con un examen adicional sobre su aplicación de acuerdo con los siguientes puntos.
- ii) Se necesita desarrollar datos simulados (teóricos) para una variedad de situaciones hipotéticas con relación a la interacción pesquería-stock; y estos datos deben ser luego analizados con CASAL y TISVPA a fin de poder comparar los resultados de los dos métodos utilizando datos de características conocidas de la población y de la pesquería.
- iii) Se necesita proporcionar los detalles matemáticos y estadísticos de cómo se generan los datos de entrada para TISVPA a partir de los conjuntos de datos disponibles utilizados en CASAL, incluido cualquier agrupamiento de los datos tanto en el espacio como en el tiempo.

- iv) Se necesita proporcionar una descripción de los métodos para derivar los índices de la CPUE, y de su estandarización para tomar en cuenta las diferencias y variabilidad entre barcos, épocas del año, lugar de pesca, etcétera.
- v) Se necesitan detalles de cómo se aborda la incertidumbre tanto en las evaluaciones del stock como en la evaluación del rendimiento.

3.22 El grupo de trabajo reconoció que esto no se había efectuado y, puesto que los autores no estaban presentes, no pudo completar la evaluación del método TISVPA.

3.23 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que muchas veces era instructivo utilizar otros modelos. Recordó que en el pasado había hecho comparaciones detalladas de las evaluaciones de los stocks de austromerluza en la Subárea 48.3 con los modelos CASAL y ASPM. En este caso, cuando los modelos utilizaron los mismos conjuntos de datos, los resultados fueron muy similares. El grupo de trabajo indicó la importancia de probar los modelos con los mismos conjuntos de datos y de entender el tratamiento y ajuste posterior de estos datos en cada modelo.

3.24 El Dr. Constable indicó que en WG-SAM-08/8, los autores del método TISVPA habían indicado su compromiso con respecto al procedimiento solicitado por WG-SAM y se les debe alentar a que entreguen la información necesaria para que WG-SAM pueda revisar exhaustivamente el método en su próxima reunión. Agregó que el uso de datos obtenidos de un modelo operacional era un importante aspecto del proceso de convalidación, y que se podría utilizar simCASAL (Bull et al., 2008) para este fin.

3.25 El grupo de trabajo reiteró su asesoramiento del año pasado y recomendó que los autores llevaran a cabo el programa de trabajo para la evaluación del modelo descrito en WG-FSA.

3.26 El Dr. Middleton presentó el documento WG-SAM-08/13 que desarrolló mediciones de la calidad de los datos de episodios de pesca, de la captura y del muestreo biológico de las campañas de pesca. La aplicación de estos índices a los datos de la pesquería de austromerluza del Mar de Ross mostró la variación substancial que en algunos casos se da en la calidad de los datos de distintas campañas. Un análisis de conglomerados de estas mediciones identificó dos grupos de viajes distintos. Las tasas de recuperación de marcas de los viajes clasificados dentro de un grupo fueron sistemática y substancialmente más altas que aquellas del otro grupo.

3.27 Se propuso que estas mediciones fuesen utilizadas de dos formas. En primer lugar, las mediciones individuales pueden ofrecer una orientación sobre el uso que se podría dar en una evaluación a conjuntos de datos específicos de un viaje. El grupo de trabajo notó que la calidad requerida de los datos variaría dependiendo de la naturaleza del análisis y que los efectos de dicha variación deberían ser considerados caso por caso. En segundo lugar, un análisis de conglomerados de las mediciones en general también podría brindar una base objetiva para la selección del conjunto de datos de marcado a ser utilizado en una evaluación en particular.

3.28 El Dr. Watters indicó que la diversidad de la captura registrada podría servir como variable sustitutiva de la atención dada al proceso de búsqueda de ejemplares marcados en la captura. El grupo de trabajo alentó la refinación de la metodología, conjuntamente con la

presentada en WG-SAM-08/7, a fin de obtener una base para escoger los conjuntos de datos de marcado para las evaluaciones. El grupo de trabajo recomendó que WG-FSA entregue asesoramiento específico acerca de las estadísticas consideradas más útiles para determinar la calidad de los datos con respecto a las evaluaciones.

3.29 El Dr. Constable sugirió que en vez de eliminar datos, se podrían incluir ambos grupos en una evaluación como pesquerías distintas. En primer lugar, se podría efectuar pruebas de sensibilidad con los distintos conjuntos de datos por separado y en combinación, para explorar el grado en que la evaluación podría verse afectada por estas diferencias. El Sr. Dunn estuvo de acuerdo en que esto podría ser posible a mediano plazo. El Dr. Agnew se inclinó por seguir evaluando los efectos de retener datos de baja calidad en las evaluaciones. El grupo de trabajo consideró que era un enfoque conveniente y recomendó seguir trabajando durante el período entre sesiones para identificar otros conjuntos de datos que podrían ser utilizados en la próxima evaluación de la pesquería de austromerluza en el Mar de Ross.

3.30 El grupo de trabajo notó que la metodología tendría otros usos aparte de la selección de datos para la evaluación de poblaciones. Entre ellos, el uso de datos de la pesquería por otros grupos de trabajo como WG-EMM, y en la gestión de la función y capacitación de observadores. El grupo de trabajo también consideró que un sistema centralizado para que la Secretaría evalúe la calidad de los datos podría servir para informarse rápidamente acerca de la calidad de los datos de viajes individuales, y simplificar la tarea de determinar la calidad de los datos para otros grupos de trabajo. El grupo de trabajo recomendó que el grupo ad hoc TASO considerara los asuntos planteados en este documento.

#### Asesoramiento de ordenación

3.31 El grupo de trabajo remitió a la consideración del grupo ad hoc TASO y del WG-FSA las propuestas para examinar y/o mejorar las tasas de detección (párrafo 3.14).

3.32 El grupo de trabajo recomendó que WG-FSA brindara asesoramiento específico acerca de las mediciones más convenientes para determinar la calidad de los datos para las evaluaciones (párrafo 3.28).

3.33 El grupo de trabajo recomendó que el grupo ad hoc TASO considerara los asuntos planteados en WG-SAM-08/13 en lo que se refiere a la calidad de los datos (párrafos 3.26 al 3.28).

#### Kril

3.34 La Dra. Kasatkina presentó el documento WG-SAM-08/P1 que describió propuestas para el tratamiento de los datos de las prospecciones de kril. Se propone aplicar una distribución delta de Aitchison para estimar características estadísticas de los valores de captura de las prospecciones de arrastre incluidos el promedio, la desviación estándar, los intervalos de confianza y la función de densidad de probabilidad (distribución delta). Esto involucró la estratificación posterior del área explorada para determinar los estratos con igual probabilidad de detectar ciertos valores de densidad de biomasa del kril. El trazado de tales estratos para densidades de kril específicas debiera hacerse mediante funciones de densidad

de probabilidad (PDF en sus siglas en inglés) de los datos de la prospección. Se propone que la estimación subsiguiente de la biomasa y la suma de las estimaciones de biomasa de los estratos descritos mejorará la precisión de los resultados de la prospección.

3.35 La Dra. Kasatkina también presentó el documento WG-SAM-08/P2 que indicó además que el muestreo representativo sólo puede efectuarse en áreas con distribuciones de organismos marinos estadísticamente homogéneas. El autor sugirió que se incluya una estratificación de la próxima prospección con estratos de distribución estadísticamente homogénea de las especies objetivo, basadas en los datos de observaciones previas; y asignar el esfuerzo de muestreo en estos estratos. Este documento recomendó minimizar el error en las estimaciones de densidad derivada de las prospecciones acústicas mediante métodos de promedios estadísticos si un componente aleatorio del error es más del doble del componente regular.

3.36 El Dr. Agnew puso en duda que algunas de las propuestas descritas en WG-SAM-08/P1 pudieran servir para el análisis de los datos de captura de las pesquerías comerciales. Sin embargo, el grupo de trabajo no fue capaz de interpretar el documento para aclarar esta posibilidad.

3.37 Puesto que los documentos WG-SAM-08/P1 y 08/P2 fueron presentados en ruso, el grupo de trabajo pidió al autor que preparara un manuscrito en inglés que los combinara para la próxima reunión del WG-SAM, e incluyera ejemplos de análisis para poder hacer una comparación de los métodos de tratamiento de datos propuestos y tradicionales. La comparación de datos del método tradicional y de este método puede ser útil para tratar de entender las posibles ventajas de una prospección de arrastre, y cómo podría ser mejor que una prospección acústica.

#### Pinnípedos, pingüinos y aves voladoras

3.38 El Dr. Goebel informó sobre el taller de prospecciones de depredadores llevado a cabo del 16 al 20 de junio de 2008 en Hobart, Australia. El taller fue convocado por el Dr. C. Southwell (Australia) y contó con la participación de 17 personas. Se consideraron 12 trabajos relacionados con pingüinos, pinnípedos y aves voladoras. Las 11 especies consideradas en el taller fueron seleccionadas sobre la base de su abundancia total y consumo de kril según Croxall et al. (1985): pingüinos (4), pinnípedos (2) y aves voladoras (5). Se les examinó con respecto a parámetros biológicos en lo que se refiere a estimaciones de abundancia, distribución, incertidumbres en los métodos de estimación y lagunas en el conocimiento actual. El taller concluyó con cuatro categorías de recomendaciones para el WG-EMM, a saber: inmediatas (10), a corto plazo durante el período entre sesiones (4), a mediano plazo durante el período entre sesiones (4), y trabajo futuro (4). La labor futura contempla más que la estimación de abundancia de depredadores para determinar el consumo de presas de cada especie depredadora. El informe total estuvo disponible como documento WG-EMM-08/8.

## ASESORAMIENTO SOBRE LOS MÉTODOS ÚTILES PARA EL TRABAJO DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE LA CCRVMA

### Diseños de investigación en las pesquerías exploratorias

4.1 El plan de investigación para las pesquerías exploratorias en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 fue diseñado para concentrar la pesca en una de cada dos UIPE en un intento por mejorar el conocimiento sobre la distribución de los stocks de austromerluza en estas áreas, y para elaborar evaluaciones basadas en los datos de marcado y recaptura. El primer objetivo ha sido alcanzado en parte, pero a pesar de haberse colocado más de 3 000 marcas, las tasas de recaptura son mucho más bajas que lo que se podía esperar y los datos de marcado sugieren actualmente tamaños de población muchos más grandes que cualquiera de los otros métodos presentados en WG-SAM-08/4. Está claro que algunas de las suposiciones subyacentes del experimento de marcado y recaptura no se han cumplido (ver párrafo 3.2).

4.2 Por lo tanto, el grupo de trabajo informó a WG-FSA que, dados los resultados actuales, es poco probable que los datos de marcado y recaptura entreguen estimaciones precisas de la abundancia local o del tamaño del stock a corto plazo. Sin embargo, se debe continuar los experimentos de marcado de manera que si se llegara a entender mejor la mortalidad del marcado y el desplazamiento, estos datos podrán ser utilizados ya sea en las evaluaciones integradas (como las evaluaciones CASAL en el Mar de Ross) o los métodos descritos en WG-SAM-08/5.

4.3 El grupo de trabajo indicó que el WG-FSA podría considerar la posibilidad de brindar asesoramiento de ordenación para las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 mediante métodos comparables que se valen de la CPUE y de las reducciones locales (WG-SAM-08/4), que podrían servir para el desarrollo de evaluaciones preliminares a corto plazo, con las enmiendas descritas en los párrafos 3.4 y 3.5. El grupo de trabajo también pidió que WG-FSA considerara métodos para adquirir información adicional necesaria para refinar estos métodos. Esto podría incluir la descripción de planes de investigación específicos, incluidas las posiciones de los lances y configuraciones similares de los artes utilizados en los lances de investigación, para mejorar la información obtenida sobre la distribución de la densidad de austromerluzas a través de todas las UIPE y dentro de los caladeros de pesca más probables.

4.4 En lo que respecta a la División 58.4.3a, WG-SAM recomendó que los métodos descritos en WG-SAM-08/5 podían ser utilizados este año para elaborar el asesoramiento de ordenación para la pesquería de *Dissostichus* spp. en esta división.

4.5 El grupo de trabajo también deliberó sobre el límite de 10 toneladas aplicado a la pesca de austromerluza con fines de investigación para los barcos de pesca comercial que operan en pesquerías que de otro modo no serían asequibles. No se consideró este límite en términos de permitir los arrastres de investigación.

4.6 Los resultados de WG-FSA-07 (SC-CAMLR-XXVI, anexo 5, párrafos 5.10 al 5.23) y WG-SAM-08/6 demuestran que el límite de captura de 10 toneladas no es lo suficientemente alto como para permitir estimaciones útiles del tamaño de la población a partir de los datos de marcado y recaptura, a no ser que las tasas de marcado sean muy altas (más de 10 marcas por tonelada) y las actividades de investigación persistan, demostrando el compromiso de pescar en una sola área durante varias temporadas de pesca.

4.7 Las operaciones de pesca de investigación que tienen un límite de 10 toneladas también podrían servir para estudiar la distribución y densidad de austrómerluzas en un área dada. Para ello, se deberán conocer bien las características operacionales de las embarcaciones, se deberán calar muchas líneas cortas (máximo de 5 000 anzuelos) en vez de unas pocas más largas, y en lo posible la posición de las líneas debería ser determinada con antelación para atenerse ya sea a un lugar fijo o a un diseño aleatorio con objetivos definidos.

4.8 El marcado a la razón menor de 3 marcas por tonelada podría beneficiar la investigación aumentando la información sobre el desplazamiento de austrómerluzas en vez de generando estimaciones del tamaño del stock, pero se requeriría un elevado número de peces marcados para que la probabilidad de recuperación de las marcas sea suficiente para estos estudios.

4.9 La interpretación de los datos provenientes de la pesca de investigación con un límite de 10 toneladas realizada con barcos nuevos en áreas nuevas puede ser difícil, pero los datos de los barcos con varios años de experiencia y que notifican datos detallados y de muy buena calidad de áreas conocidas (evaluadas) pueden interpretarse con más facilidad.

#### Establecimiento de límites de captura precautorios en las pesquerías exploratorias cuando no se han realizado estudios científicos

4.10 El grupo de trabajo notó las dificultades del uso de datos de marcado de las pesquerías exploratorias en las evaluaciones de las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 y de otras divisiones. El grupo de trabajo propuso un método a ser considerado por el WG-FSA para avanzar hacia una evaluación en estas áreas y en áreas de características similares:

- i) En ausencia de datos fidedignos de marcado, los métodos presentados en WG-SAM-08/4 – que hacen comparaciones entre las áreas evaluadas y no evaluadas y las reducciones de los stocks locales –, modificados para incorporar la incertidumbre indicada, podrían ser utilizados como sustitutos para llegar a una estimación inicial de la densidad de la población.
- ii) El método descrito en WG-SAM-08/6 podría ser luego utilizado para determinar la tasa de marcado necesaria.
- iii) Una vez que se hayan recopilado datos de marcado y se hayan hecho las suposiciones correctas (vg. suposiciones sobre el nivel de mezcla y la superposición del tamaño y la distribución espacial de los peces marcados y los que normalmente son extraídos por la pesquería), los métodos presentados en WG-SAM-08/5 podrían ser utilizados para refinar la evaluación hasta que se cuente con otras series cronológicas de datos de calidad suficiente para permitir el desarrollo de métodos de evaluación integrados basados en la edad o en la talla.

4.11 Sin embargo, el grupo de trabajo señaló la importancia de que estos enfoques tomen en cuenta adecuadamente la incertidumbre puesto que, intentos previos que se valieron del área de lecho marino y de la densidad de las poblaciones en la Subárea 48.3 resultaron en una estimación más alta de rendimiento en el Mar de Ross (SC-CAMLR-XIX, anexo 5, tabla 32)

que la obtenida con la evaluación integrada subsiguiente que utiliza los datos de mercado conjuntamente con la suposición de que se trata de una mezcla homogénea (SC-CAMLR-XXVI, anexo 5, apéndice I).

Enfoques para minimizar los efectos que tiene el cambio de prácticas de pesca en las evaluaciones

4.12 El grupo de trabajo reconoció que había dos situaciones en que las prácticas de pesca podían cambiar:

- i) En el caso de cambios graduales, éstos deben ser vigilados y controlados para que haya la suficiente superposición entre los artes nuevos y viejos, a fin de generar buenas estimaciones del efecto relativo del cambio de arte (vg. la capturabilidad o la selectividad relativa del arte) en las evaluaciones. En las evaluaciones de austromerluza, este período de superposición deberá ser de por lo menos cinco años. Se podría lograr una transición más rápida efectuando pruebas experimentales que incluyan controles de los efectos de distintos artes y de la creciente capacidad a medida que los barcos aprenden a utilizar otros tipos nuevos de artes, para no tener que separarlos estadísticamente.
- ii) En el caso de requerirse cambios repentinos, como cuando se aplica un nuevo método de mitigación, esta aplicación generalmente se hará después de que el método de mitigación haya sido sometido a las pruebas necesarias. Estas pruebas experimentales también deberán ser utilizadas para investigar el efecto del nuevo método en la capturabilidad y selectividad, nuevamente controlando el mayor número de otros efectos de los artes como sea posible.

Uso de los BRT en la biorregionalización

4.13 El Dr. Hanchet presentó una reseña de WG-SAM-08/12, que aplicó una técnica estadística de múltiples variables llamada BRT para predecir la distribución espacial valiéndose de datos biológicos discontinuos. El método permite la inclusión de relaciones complejas entre la abundancia y los datos medioambientales que dependen de la escala, y se aplica a mediciones de una especie abundante de zooplancton (*Oithona similis*) obtenidas por medio de un CPR, utilizado principalmente al Este de la Antártida, y de 13 conjuntos de datos del medio ambiente. Este modelo fue posteriormente utilizado para predecir la abundancia y presencia/ausencia de zooplancton en lugares donde no se dispuso de datos CPR.

4.14 Los autores concluyeron que este método era capaz de detectar y definir exitosamente una relación entre las condiciones ambientales a gran escala y a largo plazo y los patrones biológicos observados de la distribución y abundancia de *O. similis*. Los autores destacaron factores que afectan la correlación entre los datos medioambientales y las distribuciones biológicas, y que apuntan a que las especies de mayor tamaño y longevidad o las especies capaces de encontrar sus hábitats preferidos, en ambientes que exhiben menos cambios en el espacio y en el tiempo en pequeña escala, con toda seguridad exhibirán una correlación más fuerte con los datos medioambientales.

4.15 El grupo de trabajo en general estuvo de acuerdo en que el método BRT puede ser aplicado en la biorregionalización y en la biogeografía, así como en el modelado del ecosistema. Sin embargo, se plantearon varias cuestiones relacionadas con la utilidad de esta técnica, así como la incertidumbre en la extrapolación de los conjuntos de datos locales a mayores escalas.

4.16 La mayoría de los participantes en el grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la convalidación cruzada utilizada por los autores resultaba apropiada, y algunos notaron que esta estrategia debería ser utilizada siempre que fuera posible cuando se tratara de realizar este tipo de análisis, sin importar si se hace o no uso exclusivo del método de BRT.

4.17 Se expresó cierta preocupación en cuanto a la presentación de la incertidumbre cuando se hacen extrapolaciones a escalas mayores. El grupo de trabajo notó que los gráficos de cajas y bigotes resultaban útiles en este sentido, y se propuso que la ilustración espacial de los residuales podría servir para examinar los patrones de sesgo e incertidumbre en las predicciones de los BRT. Además, se propuso que la variabilidad en los conjuntos de datos más generales que forman las capas de datos – que también contienen incertidumbre – debe ser incluida en la simulación.

4.18 El grupo de trabajo también deliberó acerca de la utilidad de los valores del solapamiento medioambiental, y algunos miembros indicaron que una prueba formal de la sensibilidad de estas curvas de superposición podría resultar útil. Otros estimaron que esta información podría ser invertida y utilizada para predecir el posible solapamiento ambiental. Esto podría convertirse en el fundamento de una prueba formal de tipo estadístico y de la predicción de las distribuciones espaciales con el BRT.

4.19 El grupo de trabajo alentó a los autores de WG-SAM-08/12 a continuar refinando este enfoque y propuso que esto podría facilitarse a través de un grupo de correspondencia con la participación de expertos en estadística familiarizados con los BRT.

#### Respuesta de las poblaciones del petrel de mentón blanco y del petrel gris a las pesquerías y a factores ambientales

4.20 El grupo ad hoc WG-IMAF ha pedido un análisis detallado de las respuestas de las poblaciones de petreles a las pesquerías y a factores ambientales (SC-CAMLR-XXVI, anexo 6, párrafo I.8ii)). No se presentaron documentos sobre este tema en particular; sin embargo WG-SAM-08/P3 presentó un modelo de la dinámica de las poblaciones de aves marinas que podría ser utilizado por WG-IMAF.

4.21 El Sr. Dunn expuso un manual de usuario preliminar para SeaBird, un programa de software para el modelado general de la dinámica de las poblaciones de aves marinas basado en la edad y/o etapas del ciclo de vida (WG-SAM-08/P3). Si bien este modelo aún está en desarrollo, ha sido utilizado en la evaluación de la población del albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*) en Nueva Zelanda. El software está diseñado para modelar las poblaciones de aves marinas y evaluar como la pesca afecta su variabilidad. Fue desarrollado para integrar una amplia variedad de datos y generar resultados en los cuales se podrían basar las decisiones de ordenación. Las especificaciones del modelo dan flexibilidad, permitiendo que una población esté estructurada de acuerdo con la edad, etapa del ciclo de vida, sexo o

comportamiento (vg. reproductora o no reproductora). Las interacciones con las pesquerías pueden ser modeladas y el usuario puede escoger la secuencia de los eventos en los años de la simulación. La estimación puede hacerse ya sea por el método de la máxima verosimilitud o por métodos bayesianos.

4.22 SeaBird y CASAL comparten muchas características, como por ejemplo, el modelo se divide en tres secciones (población, estimación y resultados), se comparte el concepto de divisiones dentro de un año (i.e. intervalos de tiempo menores de un año), y también el bloque de comandos utilizado para los archivos de entrada. Diferencias entre SeaBird y CASAL incluyen: conceptos relacionados con los parámetros de los modelos que son fundamentales y explícitos en SeaBird, pero limitados (e implícitos) o ausentes en CASAL; la manera como SeaBird trata las observaciones de marcado y recaptura, cuando la muestra no es considerada aleatoria y el objetivo principal es estimar las probabilidades de supervivencia y transición y no la abundancia, y finalmente, el concepto de capturabilidad en CASAL equivale a la visibilidad en SeaBird.

4.23 El Sr. Dunn indicó que, puesto que SeaBird permitía una gran flexibilidad al especificar la dinámica de la población, de las observaciones y de la inicialización, los modeladores deberán tener especial cuidado en asegurarse de que la estructura del modelo y los datos de entrada sean especificados correctamente. El Sr. Dunn también indicó que el paquete de software, el manual y el código de fuente estaban disponibles previa solicitud y los autores se habían ofrecido para ayudar a los que deseen desarrollar modelos valiéndose de SeaBird.

4.24 El grupo de trabajo agradeció a los autores de WG-SAM-08/P3 por su valiosa contribución.

#### Taller conjunto CCAMLR-IWC

4.25 El Dr. Constable presentó un breve resumen acerca del cometido y metas del taller CCAMLR-IWC a realizarse del 11 al 15 de agosto de 2008 en Hobart, Australia, aludiendo a documentos presentados a la consideración del WG-EMM (WG-SAM-08/14 y 08/15). Recalcó que CCAMLR-IWC acogía otros posibles participantes y estaba dispuesto a considerar la participación a distancia a través de correspondencia durante la reunión. Recalcó la opinión de que el taller es parte de un proceso en curso para ayudar al desarrollo de modelos y obtener metadatos. Se espera que uno de los resultados sea un conjunto de metadatos que se colocará en el sitio web de la CCRVMA y al que podrán acceder todos los modeladores de la CCRVMA.

4.26 El Dr. R. Holt (EEUU) expresó la inquietud de que las normas de acceso de datos de la CCRVMA y de la IWC eran distintas y que esto debía ser considerado por el taller.

## HERRAMIENTAS PARA EL MODELADO DE POBLACIONES, CADENAS ALIMENTARIAS Y EL ECOSISTEMA

Modelos de población de *Dissostichus* spp.

5.1 El Sr. Dunn presentó el documento WG-SAM-08/14 que describe el desarrollo de un modelo estadístico de la dinámica de la población, espacialmente explícito, estructurado según la frecuencia de edades de la captura, para modelar el desplazamiento – Modelo de población espacialmente explícito (SPM en sus siglas en inglés). El SPM simula el desplazamiento agregado y puede ser utilizado en muchas áreas, y es aplicado como modelo discreto de la condición por intervalo de tiempo que representa de manera explícita en el espacio la estructura de edades de la población basada en las cohortes. Los parámetros del modelo se refieren tanto a procesos demográficos (i.e. determinación de la edad, reclutamiento y mortalidad), como a procesos de desplazamiento definidos como el producto de un conjunto de funciones de preferencia basadas en atributos conocidos de la ubicación espacial. El SPM fue diseñado para ser flexible, permitir la estimación de parámetros de la población y el desplazamiento basados en observaciones localizadas o en una acumulación de observaciones en el espacio, que han sido optimizadas para agilizar el procesamiento informático.

5.2 Se presentó un modelo espacial preliminar del desplazamiento de *D. mawsoni* en el Mar de Ross utilizando el software de SPM. El modelo tomó en cuenta un solo sexo y clasificó a los peces como inmaduros, maduros o desovantes. Las observaciones incluidas en el modelo fueron la proporción de edades en capturas comerciales en escala espacial explícita y los índices de la CPUE. Los autores indicaron que los resultados del modelo eran preliminares, pero que los resultados iniciales eran alentadores. El modelo preliminar captó aspectos principales del conocimiento actual sobre la distribución de *D. mawsoni*, lo que sugiere que los peces inmaduros se encontraron al sur del Mar de Ross en la plataforma continental, los peces maduros en el talud continental y los peces desovantes en los bancos septentrionales del Mar de Ross. Los resultados también sugirieron que la parametrización del desplazamiento basado en la latitud, la profundidad y la distancia brinda un ajuste mucho mejor de las observaciones que un modelo que no toma en cuenta la profundidad.

5.3 El Sr. Dunn indicó que el SPM es un modelo de estimación que permite el uso de AIC/BIC o de otros métodos estadísticos para comparar modelos entre sí, lo que podría ayudar a definir modelos operacionales plausibles del desplazamiento que podrían ser utilizados para examinar los modelos de evaluación.

5.4 El grupo de trabajo indicó que se debían desarrollar algunos aspectos del modelo preliminar, a saber, la inclusión de datos explícitos espacialmente sobre el marcado y el estado de madurez, y que se debía considerar el efecto de distintos niveles de agregación espacial. Se deberá dar cierta consideración a cómo se podría incluir la variabilidad regional en el reclutamiento, los coeficientes de capturabilidad ( $q$ ) y otros procesos en el modelo. Más aún, se deberán desarrollar métodos para derivar valores espacialmente explícitos del error de muestreo y métodos para incluir el error de tratamiento adicional.

5.5 El grupo de trabajo pidió que se siguiera perfeccionando el SPM, incluidos los procesos y las clases observadas para incorporar la variabilidad de las clases anuales, las relaciones entre el stock y el reclutamiento, así como observaciones de marcado, recaptura y estado de madurez. El grupo de trabajo indicó que la ejecución del algoritmo de MCMC en

SPM no está completa, y se podría seguir investigando la paralelización de algoritmos para MCMC. Además, a fin de considerar la idoneidad del modelo de evaluación, se deberá modificar el SPM para permitir la simulación de observaciones de los parámetros estructurales del desplazamiento.

5.6 Finalmente, una vez que se hayan elaborado modelos adecuados para la población de *D. mawsoni* del Mar de Ross con el SPM, se deberá examinar el modelo actual de evaluación (SC-CAMLR-XXVI, anexo 5, apéndice I) mediante una prueba de simulación a fin de tomar en cuenta las incertidumbres actuales del modelo de evaluación.

5.7 El Sr. Dunn también describió los métodos y resultados de la convalidación del modelo, incluido comprobaciones de la implementación, las pruebas por unidades durante el desarrollo y la evaluación del software mediante comparaciones. La convalidación efectuada con comparaciones del software sugirió que los procesos contemplados en el SPM replicaban los resultados derivados de otros modelos de población y del desplazamiento ejecutados en código S+/R.

5.8 El grupo de trabajo indicó que el uso del procedimiento de prueba por unidad representaba un avance en términos del desarrollo de códigos para el software creado para ser utilizado por los grupos de trabajo del Comité Científico, y que era un enfoque que los miembros podrían utilizar dándole confianza al grupo de trabajo de que los futuros refinamientos mantendrían la integridad del código en el que se basa el software.

#### Modelos de la red alimentaria centrada en el kril

5.9 Se han elaborado tres métodos para el modelado de la red alimentaria centrada en el kril. (EPOC, FOOSA, SMOM<sup>1</sup>). El grupo de trabajo examinó el progreso de estos modelos, en particular, con respecto a su uso en la evaluación de la subdivisión del límite de captura de kril en el Área 48 por UOPE, de aquí en adelante llamada “asignación por UOPE”. Las secciones a continuación discuten estos avances.

#### Ajuste de los modelos al calendario de sucesos

5.10 Durante su reunión de 2007, WG-SAM propuso que sería conveniente tener un calendario de puntos de referencia para el Área 48 a la hora de evaluar los modelos. Se elaboró un calendario de sucesos, respaldado por WG-EMM (SC-CAMLR-XXVI, anexo 4, párrafo 6.45), a fin de contar con un conjunto de expectativas que debían cumplirse en los modelos a ser utilizados en la asignación por UOPE, en particular, con relación a las últimas tendencias en la dinámica de las poblaciones de depredadores y kril (1970–2007) basadas en las tasas de crecimiento de la población y las fechas de los cambios (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 5.24).

---

<sup>1</sup> EPOC (Estructura de modelado: ecosistema, productividad, océano y clima) Constable (2005, 2006, 2007, WG-SAM-08/15); FOOSA – conocido anteriormente como KPFM (Modelo kril–depredadores–pesquería) – Watters et al. (2005, 2006, WG-EMM-08/13); SMOM (Modelo operacional especial para múltiples especies) Plagányi y Butterworth (2006, 2007, WG-SAM-08/17).

5.11 El Dr. Hill presentó el documento WG-EMM-08/10, que interpretó el calendario en términos cuantitativos (números) que podrían ser utilizados en los modelos. Este proceso constó de dos etapas. En primer lugar, para las poblaciones de pingüinos, pinnípedos y cetáceos, se estimó la abundancia por año y UOPE a partir de la literatura referente al tema. En segundo lugar, las estimaciones de abundancia fueron calculadas con retroactividad hasta 1970 y proyectadas hasta 2007 mediante un modelo de crecimiento exponencial basado en la tasa de cambio presentada en el calendario. En el caso de los cetáceos, las tasas de crecimiento descritas en el calendario fueron actualizadas mediante estimaciones recientes tomadas de la literatura disponible.

5.12 El grupo de trabajo notó que el calendario numérico proporcionado en WG-EMM-08/10 brinda un punto de partida común para FOOSA y SMOM, a partir del cual se puede efectuar comparaciones con las predicciones del calendario. El grupo de trabajo reconoció la utilidad de contar con un conjunto inicial de condiciones ya que permitía la comparación de los modelos. Reconoció que solamente las estimaciones de punto proporcionadas en WG-EMM-08/10 fueron utilizadas para ajustar FOOSA y SMOM. Sin embargo, se deberá distinguir entre el uso del calendario para obtener un punto inicial común para las comparaciones de las tendencias históricas, y el uso del calendario para obtener un conjunto de valores de parámetros que serán utilizados para derivar resultados en el futuro.

5.13 El grupo de trabajo cuestionó la ventaja de agrupar a los depredadores en grupos genéricos, y la manera de interpretar los parámetros basados en estos grupos genéricos. Si bien el grupo de trabajo reconoció que se debía llegar a un equilibrio entre la complejidad del modelo y la necesidad de avanzar, no queda claro si el uso de grupos genéricos de depredadores o la nueva parametrización de una red alimentaria disgregada acarrearía una menor incertidumbre en los resultados del modelo. En general, se sugirió que la disgregación de los grupos genéricos de depredadores podría aumentar la complejidad del modelo (y por ende la incertidumbre) debido al mayor número de interacciones ecológicas que requerirían de una parametrización. El grupo de trabajo notó que los parámetros de grupos genéricos presentados en Hill et al. (2007) y utilizados en WG-EMM-08/13 y WG-SAM-08/17 correspondían a ciertas UOPE específicas, es decir, que la composición de los grupos genéricos de depredadores no es la misma en todas las UOPE. La Dra. Plagányi propuso construir modelos operacionales con distintas resoluciones taxonómicas en lugar de grupos genéricos de depredadores. En particular, se podría representar una sola especie indicadora en la parametrización. Los modelos operacionales de este tipo podrían incluirse en el conjunto de referencia para las evaluaciones de las estrategias de ordenación.

5.14 El grupo de trabajo recordó que el calendario creado por WG-SAM no brinda ninguna indicación acerca de cómo los stocks de peces en el campo del modelado han cambiado en el tiempo (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 5.25). Sin embargo, los datos existentes podrían servir para actualizar el calendario a fin de incluir las expectativas generales sobre la dinámica de las poblaciones de peces. El grupo de trabajo identificó numerosas fuentes de datos que podrían ser incluidos en el calendario, como por ejemplo, datos de las prospecciones acústicas realizadas anualmente por AMLR, datos acústicos de CCAMLR-2000 y datos de las series cronológicas de los peces demersales de Georgia del Sur.

5.15 En cuanto a la actualización del calendario, el grupo de trabajo indicó que durante la revisión de datos disponibles para los modelos de ecosistema que se hará durante el próximo taller a ser celebrado conjuntamente entre los comités científicos de la CCRVMA y de IWC,

se podría proponer la necesidad de hacer ajustes generales al calendario. El grupo de trabajo indicó que recibiría de buen grado tales ajustes al calendario, pero que sería esencial suspender periódicamente estos cambios para poder refinar el modelo y probar su eficacia, y para formular asesoramiento sobre la asignación por UOPE.

5.16 Se destacaron dos inquietudes generales acerca del ajuste de todos los modelos al calendario. En primer lugar, se puso en duda cuán realista era la tendencia de la biomasa de kril especificada. El Dr. Constable advirtió que los datos disponibles sobre la abundancia de kril no apoyarían la conclusión de que ha habido una reducción de la abundancia en el Área 48 dados los CV (que a menudo no son notificados) de las estimaciones históricas de la abundancia de kril. El grupo de trabajo propuso por lo tanto que WG-EMM revisara la evidencia que apoyaba esta supuesta tendencia. En segundo lugar, el Dr. Hillary propuso otro método para evaluar el grado de correspondencia entre el calendario y los resultados del modelo. En vez de condicionar el modelo a la interpretación numérica del calendario descrito en WG-EMM-08/10, es posible condicionar los modelos a las tasas de crecimiento descritas en el calendario comenzando con las estimaciones empíricas de la abundancia de depredadores proporcionadas en el último documento.

#### Actualizaciones del modelo FOOSA

5.17 El Dr. Watters presentó la versión actualizada de FOOSA (WG-EMM-08/13). En particular, el Dr. Watters habló sobre cómo los autores han abordado los problemas notados anteriormente en WG-SAM-07 relacionados con el condicionamiento y convalidación del modelo. La nueva capacidad incluyó la posibilidad de vincular el éxito del reclutamiento de los depredadores con las condiciones de la alimentación durante el invierno. Esto fue posible incluyendo en el modelo un término para condicionar el reclutamiento al éxito de la alimentación de los depredadores durante el primer invierno de su vida, como lo sugieren los resultados en Hinke et al. (2007) por ejemplo. Esta formulación concuerda con el requisito descrito en el calendario de que el éxito de la reproducción de los pingüinos no esté necesariamente relacionado con el éxito de la alimentación durante el verano (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 5.24(i)(b)).

5.18 Además, el Dr. Watters revisó el conjunto básico de cuatro parametrizaciones utilizadas en esta versión de FOOSA para formular condiciones para la evaluación de riesgos. Estas realizaciones incluyen el contraste entre el movimiento ( $m$ ) o ausencia del movimiento ( $n$ ) de kril a través de las UOPE, y la suposición de una relación estable ( $s$ ) o lineal ( $l$ ) entre el éxito de la alimentación de adultos y la razón entre el número real de reproductores y el total del grupo de adultos de cada población. En todos los casos, se utilizó una tendencia ( $t$ ) en la abundancia de kril para activar el modelo.

5.19 El conjunto básico de parámetros derivados del calendario descrito en WG-EMM-08/10 fue desarrollado ajustando los parámetros del reclutamiento de los stocks de depredadores. Los autores discutieron cómo parametrizaron la considerable incertidumbre de estos parámetros. El Dr. Watters también indicó que los parámetros del kril y de peces no fueron estimados, sino que se supuso que el reclutamiento del kril fue independiente del tamaño del stock en casi la mayor parte del rango de tamaños de la población y fue modelado sin tomar en cuenta el error de tratamiento. La mortalidad de kril se modeló como una

función de la depredación solamente. El calendario también especificó que la abundancia de kril exhibió un cambio en un intervalo de tiempo, y el condicionamiento del modelo se realizó suponiendo un cambio de un 50% en el reclutamiento de kril.

5.20 Después del examen del modelo, el Dr. Watters planteó la pregunta de cómo se debían ponderar los distintos casos en términos de su verosimilitud. Indicó que un método para ponderar los distintos casos podría basarse en criterios estadísticos (por ejemplo, ¿toman en cuenta los parámetros ajustados las suposiciones del calendario?) y ecológicos (por ejemplo ¿arrojan los parámetros ajustados estimaciones verosímiles de la productividad de los depredadores?). Sin embargo, es probable que ahora estos métodos sean arbitrarios. El grupo de trabajo reconoció que los métodos para ponderar los distintos casos debían ser considerados en el futuro.

5.21 Por último, el grupo de trabajo reconoció que FOOSA era capaz de tomar en cuenta las expectativas pertinentes a las poblaciones de depredadores del calendario, dado que el kril es el factor que condiciona el sistema. Sin embargo, surgió una duda en cuanto a la capacidad de predecir tanto la dinámica del kril como de los depredadores simultáneamente. El Dr. Watters indicó que ya se está efectuando trabajo importante para representar de manera más fiable la dinámica del kril en el modelo, como fue requerido en el plan de trabajo a futuro (ver WG-EMM-08/51).

5.22 El grupo de trabajo agregó que las simulaciones a largo plazo sirven para evaluar si los parámetros del modelo dan como resultado poblaciones viables a largo plazo en el modelo. Estas simulaciones sirven para brindar una verificación interna sobre la coherencia del modelo.

#### Actualización del modelo SMOM

5.23 La Dra. Plagányi presentó algunos aspectos del trabajo presentado en WG-SAM-08/17 y WG-EMM-08/44. El primer trabajo describe una versión actualizada del modelo operacional espacial para múltiples especies (SMOM en sus siglas en inglés) para modelar la dinámica que existe entre el kril, los depredadores y la pesquería, y el segundo trabajo describe como se condicionó SMOM en el calendario de eventos. La presentación se concentró en los esfuerzos por modelar la dinámica del kril y la captura de peces en SMOM y cómo la labor para condicionar SMOM difiere de trabajos similares para condicionar el modelo FOOSA. Se especificó un conjunto de referencia de las parametrizaciones de SMOM a partir de límites verosímiles de las tasas de supervivencia de depredadores. Estas parametrizaciones fueron condicionadas al calendario ajustando un parámetro de la pendiente que caracteriza la sensibilidad del éxito reproductor de los depredadores a la abundancia de kril (para cada combinación de tasas de supervivencia, se calculó un parámetro de la pendiente para cada uno de las especies de cetáceos, pinnípedos, pingüinos y peces), y mediante la estimación de las abundancias iniciales (1970) de peces en cada UOPE.

5.24 Se consideraron dos modelos de la dinámica del kril en las aplicaciones de SMOM. En el primer modelo, se especificó una serie de datos de biomasa de kril sobre la base del calendario (i.e. una serie que describe explícitamente un cambio en un intervalo de tiempo) que fue utilizada para condicionar la dinámica de los depredadores de abajo hacia arriba. El condicionamiento de este modelo en el calendario fue relativamente fácil poniendo

simplemente la biomasa de kril como variable condicionante. Este enfoque también fue utilizado para condicionar FOOSA en el calendario. En el segundo modelo, se usaron dos series cronológicas de datos de la temperatura de la superficie del mar para modelar las variaciones temporales en las tasas de crecimiento intrínsecas de la población de kril de un grupo de UOPE del sur (en las Subáreas 48.1 y 48.2) y un grupo de UOPE del norte (en la Subárea 48.3). Este modelo también pudo ser colocado en el calendario pero se requirió una variación súbita en el reclutamiento de kril. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que SMOM fue capaz de reproducir la dirección y fechas de los cambios observados en la abundancia de depredadores en el calendario.

5.25 La captura histórica de peces fue considerada explícitamente en SMOM. Esto contrasta con la aplicación de FOOSA, que por ahora no trata de tomar en cuenta la captura histórica de peces. Se compiló la captura histórica de peces en general, por UOPE (se utiliza el género peces en la estructura del modelo para representar una mezcla de especies, pero se supone que la composición de peces en cuestión varía en las distintas UOPE) a partir de información de los *Boletines Estadísticos de la CCRVMA* y notificada en WG-SAM-08/17.

5.26 El grupo de trabajo señaló dos motivos de preocupación relacionados con los métodos utilizados para condicionar SMOM. En primer lugar se consideró que los intentos de modelar las tasas de crecimiento de kril en función de las condiciones ambientales (p.ej. la temperatura) eran un paso importante, pero que el enfoque actual era una aplicación simplista, por lo que se recomendó refinarlo. En segundo lugar, el grupo de trabajo indicó que los intentos de modelar una dinámica de los peces sobre la base de las capturas de la pesquería podrían resultar difíciles dada la naturaleza genérica del grupo de peces que actualmente está siendo representado en los modelos. Con respecto a la agregación del grupo de peces, se cuestionó si era conveniente disgregar el grupo de peces.

#### Aplicación de FOOSA en EPOC

5.27 El Dr. Constable proporcionó una reseña de la aplicación que hizo de FOOSA en EPOC, notando que resultó más parecida a FOOSA que a una implementación directa (WG-SAM-08/15). Describió cómo se generalizaron varias de las funciones para dar más flexibilidad en la especificación de las condiciones que podían investigarse al evaluar las estrategias de ordenación para el kril. Esta implementación con una meta en particular brinda una oportunidad para incluir más especies de depredadores y presas en la red alimentaria y proporcionar flexibilidad en lo que se refiere al número de estadios de un depredador que se alimenta de kril. Entre las diferencias fundamentales de la estructura del modelo está una función de reclutamiento de los depredadores más generalizada para asegurar que la abundancia de depredadores que da un máximo de reclutamiento es capaz de cambiar con la capacidad de carga ecológica de los depredadores, y un modelo de consumo para los depredadores que toma específicamente en cuenta las posibles diferencias en las tasas de consumo de los depredadores dentro de una temporada en distintas UOPE. El Dr. Constable también mostró la implementación general de EPOC en su forma actual.

5.28 El grupo de trabajo comentó que la implementación tipo FOOSA en EPOC incluye características más complejas que aquellas implementadas en FOOSA, y que esta complejidad podría añadir otro nivel de incertidumbre. El Dr. Constable indicó que, como estructura operacional para el modelado, las características agregan diversidad a las condiciones que

pueden investigarse en la evaluación de las estrategias de ordenación. Como tal, brinda al usuario la capacidad de variar explícitamente la parametrización del modelo basándose en consideraciones matemáticas o ecológicas, o bien limitar el modelo a ciertas condiciones. También significa que se puede alcanzar más transparencia en las decisiones sobre la estructura de los modelos para una diversidad de modeladores y ecólogos, porque las ecuaciones son explícitas y entregan un patrón para probar un rango más amplio de hipótesis. Se propuso una estrategia de utilidad para la evaluación de las ventajas de aumentar la complejidad del modelo y facilitar la transmisión de los resultados del modelado que consiste en agregar gradualmente distintos rasgos o características a las simulaciones. Este proceso también brindaría una oportunidad para examinar si la estructura del modelo debe ser reajustada sobre la base de los conjuntos de parámetros recientes. Dadas las diferencias entre FOOSA y su implementación en EPOC, el grupo de trabajo reconoció que la presentación del análisis de un caso desarrollado de la implementación tipo FOOSA en EPOC ayudaría a comparar los otros enfoques de modelado (FOOSA y SMOM).

#### Otras consideraciones relativas a la labor de asignación por UOPE

5.29 Otros asuntos específicos discutidos por el grupo de trabajo se centraron en cómo se podrían representar las poblaciones de cetáceos en los modelos, cómo las parametrizaciones del reclutamiento de peces podrían resultar en efectos estabilizadores que permitirían la recuperación de las poblaciones cuando se cesa la pesca en el modelo, y cuán importante era tomar en cuenta el potencial de que los grupos de depredadores vuelvan a recolonizar áreas donde sus poblaciones han sido agotadas. Además, se discutió el rol del flujo de kril desde y hacia las áreas fuera de las UOPE, el potencial de los depredadores de alimentarse fuera de las UOPE, y si se aplicaron factores de forzado ambiental a aquellos componentes del modelo.

5.30 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que había una importante diferencia entre las estructuras de modelado, tales como EPOC, y los modelos construidos para un objetivo específico como FOOSA y SMOM. Se indicó que la implementación tipo FOOSA en EPOC era lo suficientemente diferente de FOOSA como para darle otro nombre.

5.31 El grupo de trabajo indicó que el desarrollo continuado de modelos podría resultar en múltiples versiones de los modelos que son considerados por los grupos de trabajo del Comité Científico en distintos momentos del desarrollo de modelos. Para una mejor gestión del desarrollo y distribución de los modelos, se acordó en general que se elaborara algún tipo de mecanismo para archivar cada “versión” del modelo a medida que éste se va actualizando. Se deberá incluir además el software y los conjuntos de datos que incluyen la formulación de los parámetros de cada versión, y se pensó que, como mínimo, se debían enviar los conjuntos de parámetros a la Secretaría.

#### Un modelo empírico de evaluación del ecosistema

5.32 El Dr. Constable presentó un modelo empírico de evaluación del ecosistema descrito en WG-SAM-08/16 (otros aspectos de este trabajo fueron discutidos bajo el punto 6.3). El modelo pretende caracterizar la red alimentaria en términos estadísticos, y requiere menos suposiciones que la mayoría de los otros modelos del ecosistema. El modelo describe la biomasa de kril en función de la mortalidad por pesca y un conjunto jerárquico de términos

del error que describen distintas fuentes de variación de procesos (vg. efectos relativos a las UOPE y efectos anuales independientes). Se puede hacer que la mortalidad por pesca afecte la futura biomasa de kril mediante un término de autorregresión, y la dependencia de la densidad de la población de kril puede modelarse mediante un término que compara el nivel actual de abundancia con el promedio de la abundancia a largo plazo. El modelo no caracteriza explícitamente el efecto de los depredadores en el kril, pero sí es explícito en cuanto al efecto que la disponibilidad de kril tiene en los depredadores. En el modelo estos efectos influyen en uno o más índices del éxito de los depredadores (vg. índices individuales del CEMP o los CSI) a través de una función lo suficientemente flexible para producir patrones que se asemejen a las bien conocidas respuestas funcionales de alimentación tipo II y III de Holling. Si bien el modelo fue aplicado como un modelo de simulación en WG-SAM-08/16, el Dr. Constable indicó que se pretende desarrollarlo para que sirva como un modelo de estimación.

5.33 El grupo de trabajo reconoció lo novedoso de este enfoque de modelado descrito en WG-SAM-08/16. Generalmente se considera que los modelos de ecosistemas son más útiles como modelos operacionales para la evaluación de estrategias de ordenación que como modelos de evaluación (vg. FAO, 2008). Así, el modelo descrito en WG-SAM-08/16 es original y prometedor en el sentido que se propone utilizarlo como modelo de evaluación. El grupo de trabajo alentó a los autores del trabajo a continuar su trabajo al respecto.

5.34 Después de respaldar la continuación del trabajo con el modelo descrito en WG-SAM-08/16, el grupo de trabajo propuso que durante este proceso los autores consideren tres puntos adicionales. Primero, el grupo de trabajo indicó la dificultad de evaluar totalmente el modelo durante esta reunión dado el alcance del trabajo presentado en este documento y el tiempo disponible. Se pidió a los autores que mantuvieran informado al grupo de trabajo acerca del progreso con la estrategia de modelación y posteriormente le entregaran un ejemplo práctico detallado al grupo. Segundo, el grupo de trabajo propuso que los autores consideraran enfoques para volver a parametrizar y, posiblemente simplificar el modelo. Por ejemplo, se propuso que los autores consideraran una estrategia de reparametrización conocida como centramiento jerárquico (Gelfand et al., 1995, 1996) y modelos alternativos para simular la dependencia de la densidad y/o los futuros efectos de la pesca a futuro que estén estructurados como recorridos aleatorios. Finalmente, el grupo de trabajo propuso que sería útil generar datos (con error) del modelo y luego tratar de efectuar una estimación para determinar si se pueden calcular los verdaderos valores de los parámetros.

#### Modelos de redes alimentarias centradas en peces

5.35 No se presentó ningún trabajo al WG-SAM sobre modelos de la red alimentaria centrada en peces. Sin embargo, el Dr. Hanchet indicó que un trabajo que describió una actualización de un modelo de ecosistema trófico de flujo de carbono del Mar de Ross había sido presentado al WG-EMM (WG-EMM-08/42). Los autores estiman que el modelo representa un primer paso en el estudio de los efectos de la pesca de *D. mawsoni* en el ecosistema. Se indicó en este trabajo que el objetivo a futuro es desarrollar un modelo verosímil realista en grado mínimo que serviría para estudiar y proporcionar asesoramiento para ordenar los efectos de la pesquería de *D. mawsoni* en el ecosistema del Mar de Ross.

## Modelos de ecosistemas

5.36 No se presentaron otras estrategias de modelado del ecosistema a la consideración del grupo de trabajo. WG-SAM alentó a los miembros a refinar los modelos que podrían ser utilizados para comprender la dinámica de los ecosistemas y las consecuencias de las estrategias de ordenación en los recursos antárticos.

## Otros modelos

5.37 El Sr. Dunn presentó el documento WG-SAM-08/P3, un manual preliminar para el usuario de SeaBird, un software para modelar las poblaciones de aves marinas. Esto se trató en más profundidad bajo el punto 4.5. No se presentó ningún otro documento al grupo de trabajo bajo este punto de la agenda.

## EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN

### *Dissostichus* spp.

6.1 El Dr. Brandão presentó el documento WG-SAM-08/11, que describe un conjunto de referencia de cuatro modelos operacionales de los estados actuales del recurso austrorreluzo en la región de las Islas Príncipe Eduardo (Subáreas 58.6/58.7), a saber; “Optimista”, “Mediano”, “Menos pesimista” y “Pesimista”. Estos modelos se utilizan para investigar los resultados de un procedimiento de ordenación propuesto que utiliza dos fuentes de datos, la tendencia del índice de la CPUE y la talla promedio de los peces capturados en la pesca de palangre para proporcionar los futuros límites de captura, con el objeto principal de generar una probabilidad razonable de obtener un aumento de la tasa de captura, cualquiera que fuese el estado actual del recurso. Los resultados del procedimiento de ordenación propuesto demostraron ser razonablemente robustos al someterlos a diversas pruebas de sensibilidad, si bien en términos de la conservación empeoran si la pendiente supuesta en el conjunto de referencia es considerablemente menor. Las pruebas de sensibilidad también indican que es necesario realizar el seguimiento de la frecuencia de tallas de las capturas futuras para evitar un cambio en la selectividad y hacia una captura mayor de peces de más edad.

6.2 El grupo de trabajo señaló que sería de interés comparar los resultados del procedimiento de ordenación con los criterios de decisión de la CCRVMA. Sugirió asimismo que sería muy instructivo disponer de un índice estadístico basado en una menor probabilidad de que el valor final de la CPUE sea menor que los niveles más recientes.

6.3 El grupo de trabajo indicó que la incertidumbre de las proyecciones de la CPUE para la condición “Menos pesimista” es mayor que para las otras condiciones, y que esto debe ser estudiado más a fondo. Una posibilidad es que la varianza estimada de los índices CPUE sea mucho mayor para el modelo operacional “Menos pesimista” que para los otros modelos operacionales y que esta varianza sea utilizada para proyectar la CPUE a futuro.

### *Champscephalus gunnari*

6.4 No se presentaron documentos de trabajo a WG-SAM para evaluar las estrategias de ordenación de *C. gunnari*, y por lo tanto el grupo de trabajo no contó con información para considerar este tema.

### *Euphausia superba*

#### Marco para las evaluaciones de la Etapa 1

6.5 El grupo de trabajo su recomendación anterior al WG-EMM y al Comité Científico que la pesquería de kril en el Área 48 debería desarrollarse por etapas (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafos 5.7 al 5.51). Esta recomendación fue aprobada a continuación, con la expectativa de que este año se proporcionaría asesoramiento más extenso, en la forma de una evaluación del riesgo, de cómo proceder con la Etapa 1 de subdivisión del límite de captura precautorio entre las UOPE del Área 48 (SC-CAMLR-XXVI, párrafo 3.36).

6.6 El Dr. Watters presentó el documento WG-EMM-08/30, que describe una evaluación del riesgo diseñada expresamente para proporcionar asesoramiento sobre las estrategias para subdividir el límite de captura precautorio por UOPE en la Etapa 1. La evaluación del riesgo fue efectuada con FOOSA, utilizando el conjunto de referencia de cuatro parametrizaciones condicionadas en el calendario (WG-EMM-08/13). La evaluación del riesgo se ciñó a las guías técnicas especificadas en WG-SAM-07 casi al pie de la letra, con modificaciones menores que incluyen:

- i) la introducción del error de aplicación, mediante la inclusión de error aleatorio en las cantidades utilizadas para calcular límites de captura para cada UOPE en particular (es decir, las estimaciones iniciales de la biomasa de kril y del consumo de los depredadores);
- ii) índices del rendimiento para el kril basados en los criterios de decisión existentes y que tengan relación tanto con la abundancia antes de la explotación (como lo estipulan los criterios de decisión actuales) como con los resultados de experimentos o pruebas comparables que no contemplan la pesca o explotación;
- iii) un vector de las ponderaciones de verosimilitud utilizadas para estimar los promedios del modelo.

6.7 La labor descrita en el documento WG-EMM-08/30 centra la atención en los pormenores metodológicos y técnicos y en su influencia en la interpretación de resultados. Los resultados no se discuten *per se*.

6.8 Inicialmente, las preguntas del grupo de trabajo se concentraron en entender las condiciones iniciales utilizadas en simulaciones preliminares en la evaluación del riesgo. El Dr. Watters informó al grupo de trabajo que las condiciones iniciales eran las mismas a través de todas las simulaciones de un modelo dado, es decir, el punto de partida de la evaluación de riesgo para cada uno de los conjuntos de parámetros estaba fijo. Sin embargo, el proceso utilizado para afinar y desarrollar el conjunto de cuatro parametrizaciones de referencia de la evaluación produjo diferencias en los puntos de partida de las parametrizaciones. Se puede

considerar que estos cuatro puntos de partida provienen de una distribución de condiciones iniciales, aunque la varianza entre parametrizaciones de estos puntos de partida posiblemente sólo representa parcialmente la verdadera incertidumbre de las condiciones iniciales. Se utilizó el mismo conjunto de errores de tratamiento para simular la variabilidad aleatoria del reclutamiento de kril y la abundancia a través de las cuatro parametrizaciones del conjunto de referencia.

6.9 El Dr. Agnew señaló que las predicciones de las parametrizaciones del modelo FOOSA sin tomar en cuenta el movimiento de kril indicaron que era posible que se violara la parte del criterio de decisión referente al agotamiento de kril (es decir, que durante la temporada de pesca, la biomasa del stock desovante de kril disminuiría a menos de 20% de la mediana del stock virgen en más de 10% del período) porque esos conjuntos de parámetros dan a entender que existen tendencias descendientes continuadas de la abundancia de kril. Sin embargo, si se evalúa el riesgo de violar el criterio de decisión para el kril en relación con las predicciones de pruebas comparables que no contemplan la pesca o explotación, se reduce substancialmente el riesgo. El grupo de trabajo indicó que el Comité Científico no ha recomendado que los índices decimales de kril sean comparados con pruebas o simulaciones que no contemplan la pesca. A pesar de ello, el grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que estos índices métricos podrían ser utilizados en la evaluación del impacto de la pesca cuando otros factores causan tendencias en el sistema (párrafo 6.16).

6.10 La discusión resumida en el párrafo anterior condujo a una consideración más a fondo de las suposiciones utilizadas para derivar los niveles de  $\gamma$  a partir del modelo de rendimiento de kril. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que se debe informar al WG-EMM, el Comité Científico y la Comisión que el nivel de  $\gamma$  (0.093) acordado actualmente y aplicado al recurso kril en el Área 48 fue derivado suponiendo que la variabilidad interanual de la biomasa de kril continuará en el futuro, pero sin tener en cuenta una tendencia ocasionada por factores externos como el cambio climático.

6.11 El Dr. Constable presentó el documento WG-SAM-08/16, con los detalles del desarrollo de un procedimiento de ordenación precautorio centrado en el ecosistema para las pesquerías de kril, en base a la extensa experiencia acumulada en la CCRVMA. El procedimiento se basa en un modelo empírico de evaluación del ecosistema, un criterio de decisión para determinar los límites de captura a escala local en base a una estrategia de recolección y una evaluación del rendimiento de una sola especie, y el método para implementar el procedimiento. El criterio de decisión para fijar los límites de captura para una estrategia de recolección dada expresa las condiciones que se deben conseguir y las incertidumbres que se deben manejar. Es una extensión natural del enfoque precautorio actual de la CCRVMA para el kril y puede utilizar conjuntos de datos existentes, incluidas las prospecciones de  $B_0$ , el seguimiento localizado de la densidad de kril y del rendimiento de los depredadores, el seguimiento de zonas de alimentación de depredadores y las series cronológicas de las capturas de la pesquería.

6.12 El Dr. Constable indicó que este procedimiento proporciona un marco común para incorporar datos, métodos de evaluación y posibles enfoques de modelación para la evaluación del rendimiento. En consecuencia, su forma es tal que se pueden actualizar las recomendaciones sobre las estrategias de recolección de kril a medida que se refina cualquier componente del procedimiento, incluida la provisión de datos, la implementación de nuevas evaluaciones o modelos de proyección, o revisiones de los criterios de decisión. Este marco da un carácter formal a las decisiones necesarias para manejar un conjunto de modelos de la

red alimentaria a fin de proporcionar asesoramiento precautorio adecuado sobre cómo estructurar espacialmente las pesquerías de kril para dar cuenta de las necesidades de los depredadores. Satisface la necesidad primaria de tratar la incertidumbre, ya sea mediante la obtención de mejores estimaciones de los parámetros incorporados en los modelos o mediante la alteración de la estrategia de recolección.

6.13 El Dr. Constable indicó además que una estrategia de recolección preferida, que para comenzar no es sostenible debido a la incertidumbre con respecto a su efecto en el ecosistema, puede llegar a ser una opción adecuada si se reduce esta incertidumbre. Es posible concebir que el procedimiento descrito en WG-SAM-08/16 sea utilizado en un sistema de ordenación interactivo y estructurado en una escala espacial, para asegurar que la CCRVMA sea capaz de responder a las tendencias del ecosistema, incluidas las que emanan de la pesca o del cambio climático.

6.14 El grupo de trabajo señaló el alcance de la labor descrita en el documento WG-SAM-08/16, y la examinó durante una discusión extensa que incluyó los siguientes temas:

- i) la definición de los términos utilizados por el grupo de trabajo. Específicamente, el grupo de trabajo recomendó que la terminología debería, en la medida de lo posible, concordar con la terminología de otros foros internacionales (vg. Rademeyer et al., 2007, apéndice 1). Además, el informe del grupo de trabajo podría contener un glosario de términos, una vez creado;
- ii) la implementación e interpretación de los índices normalizados compuestos del CEMP (CSI) dentro del marco propuesto en WG-SAM-08/16 (párrafos 6.26 al 6.30);
- iii) la aclaración de cómo el procedimiento de ordenación basado en el ecosistema propuesto en WG-SAM-08/16 podría ser utilizado para proporcionar recomendaciones sobre la asignación espacial de las capturas de kril este año utilizando los resultados de FOOSA y SMOM para desarrollar los CSI (párrafos 6.26 al 6.30);
- iv) si los criterios de decisión y los parámetros de control asociados deberían ser fijos o si deberían evolucionar con el tiempo. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que sería necesario considerar la evolución, en particular si la Comisión pide cambios. El grupo de trabajo indicó que sería difícil determinar cuáles deberían ser los valores de tales parámetros de control en el futuro (párrafo 6.24);
- v) si se pretende que el marco sea aplicable a todos los depredadores o solamente a aquellos cuyas zonas de alimentación son limitadas en épocas específicas de su ciclo de vida (vg. durante la época de reproducción). El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la interpretación anterior concordaba mejor con el artículo II de la Convención.

6.15 La discusión en curso se centró luego en tres cuestiones específicas.

6.16 En primer lugar el grupo de trabajo consideró si el punto de referencia de los criterios de decisión debería ser la condición del stock antes de la explotación o el estado pronosticado

de pruebas o simulaciones que no contemplan la explotación. En principio, el grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el rendimiento de los depredadores podía ser evaluado en relación a ambos, pero no se alcanzó un consenso sobre cuál era preferible. WG-SAM-08/16 propuso un criterio de decisión en base a estados del stock existentes antes de la explotación para determinar la desviación de la condición básica original. La alternativa es basar los criterios de decisión en una serie cronológica de pronósticos de simulaciones sin explotación (párrafo 6.9) porque tiene el potencial de eliminar las tendencias, los efectos transitorios de las parametrizaciones del modelo, los efectos del clima y los efectos de otras propiedades dinámicas que no son generadas por la estrategia de ordenación que está siendo evaluada.

6.17 El grupo de trabajo recordó la labor anterior realizada por el subgrupo de trabajo de estadísticas para definir los valores que caen fuera de aquellos observados normalmente (VOGON) (SC-CAMLR-XV, anexo 4, apéndice H; SC-CAMLR-XVI, anexo 4, apéndice D, párrafo 2.9) y discutió si este concepto también sería útil para definir puntos de referencia para los criterios de decisión. El grupo de trabajo opinó que el concepto de VOGON y su derivación serviría para definir estos puntos de referencia. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el establecimiento de referencias básicas debería incluir la consideración de la variación a través de varias escalas espaciales.

6.18 En segundo lugar el grupo de trabajo consideró si un criterio de decisión debería tratar de manera explícita el rendimiento de la pesca (es decir, no estar limitado al rendimiento de los depredadores). WG-SAM-08/16 propuso un criterio de decisión que no trata explícitamente el rendimiento de la pesca. Sin embargo, el Dr. Constable indicó que WG-SAM-08/16 muestra cómo se podría utilizar el rendimiento de la pesca para elegir entre las distintas estrategias de recolección cuando éstas, incluidos los límites de captura espaciales, contemplan el mismo nivel de precaución. Por ejemplo, la consideración del rendimiento de la pesca, junto con otros factores relativos al comercio, la ejecución y el cumplimiento, podría tener como resultado que se prefiriese un límite de captura menor. Así, los índices del rendimiento de la pesca son importantes porque complementan los resultados de los cálculos utilizados para determinar el efecto de un criterio de decisión. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que sería posible incluir explícitamente los índices del rendimiento de las pesquerías en criterios de decisión a nivel de ecosistema. El grupo de trabajo también convino en que se debería estudiar este tipo de criterio de decisión, y señaló que IWC ya ha tratado este tema, y que valdría la pena examinar el enfoque de esta organización.

6.19 En tercer lugar el grupo de trabajo consideró cómo incorporar el enfoque precautorio en las varias etapas de un marco decisorio a nivel de ecosistema. WG-SAM-08/16 propuso un criterio de decisión en el cual el enfoque precautorio es incorporado en la etapa final, al elaborar resúmenes de los resultados de modelos o evaluaciones (por ejemplo, tomando el vigésimo percentil de la distribución de tasas de recolección sugerida por un conjunto de resultados). El grupo de trabajo señaló que es difícil acomodar el enfoque precautorio en otras partes del criterio de decisión debido a los posibles sesgos de los modelos de proyección y evaluación. También indicó que:

- i) los modelos inevitablemente tienen sesgos, imprevistos o no, a favor de la pesquería o del ecosistema;
- ii) se debe aplicar el criterio de precaución para conseguir los objetivos del artículo II;

- iii) sería conveniente contar con un criterio de decisión que fuese resistente a los sesgos en ambas direcciones y que fuese a la vez precautorio.

6.20 La Dra. Plagányi proporcionó un resumen del documento WG-EMM-08/44, que presentó un marco para la utilización de SMOM y sus resultados en el desarrollo de índices apropiados del riesgo, que puedan servir para generar los índices de rendimiento. La Dra. Plagányi presentó la lista siguiente de requisitos para el marco de evaluación de los procedimientos de ordenación:

- i) consenso en lo que se refiere a los objetivos generales de la ordenación de las poblaciones en la región bajo consideración;
- ii) consenso en lo que se refiere a los datos (observaciones) disponibles de relevancia para la dinámica de estas poblaciones (por ejemplo, WG-EMM-08/10);
- iii) desarrollo de una amplia variedad de modelos operacionales (por ejemplo, FOOSA, SMOM y EPOC);
- iv) el ajuste (acondicionamiento) de cada uno de estos modelos a los datos acordados;
- v) la ponderación de los modelos operacionales verosímiles en base a consideraciones *a priori* y su ajuste a los datos;
- vi) la especificación de estadísticas en lo que se refiere a los resultados de los diversos procedimientos de ordenación propuestos que deberán ser evaluados y comparados;
- vii) consenso en lo que se refiere a las guías y/o valores umbrales que deben cumplir los procedimientos de ordenación para ser aceptables en relación con los objetivos acordados para la ordenación;
- viii) el desarrollo de procedimientos de ordenación posibles;
- ix) pruebas de cada uno de los procedimientos de ordenación propuestos mediante proyecciones a futuro por cierto número de años con cada modelo operacional, bajo las acciones de ordenación resultantes cada año del procedimiento de ordenación;
- x) comparación de las estadísticas del rendimiento para cada procedimiento de ordenación propuesto obtenidas con todos los modelos operacionales dada la ponderación, y elección del procedimiento de ordenación que mejor consigue los objetivos generales.

6.21 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que vale la pena seguir trabajando para conseguir que todos los enfoques de modelado sean considerados en la provisión de asesoramiento de ordenación. El grupo acordó que el marco presentado por la Dra. Plagányi podría ser adaptado por SC-CAMLR para guiar la labor futura en las etapas subsiguientes y propuso considerar este tema en una reunión futura. Al hacer esto, el grupo de trabajo deberá también compilar una lista o cuadro del progreso logrado en relación con cada etapa.

6.22 El grupo de trabajo convino en que si los distintos modelos proporcionan distintas recomendaciones, sería importante tomar mayores precauciones al fijar los límites de captura para cada UOPE.

6.23 El grupo de trabajo acordó que si bien el documento WG-EMM-08/30 y los resultados de la deliberaciones de este año se podrían utilizar para hacer recomendaciones en la Etapa 1 de la asignación de límites de captura por UOPE, WG-EMM deberá discutir la verosimilitud relativa de cada parametrización del conjunto de referencia. WG-EMM-08/30 proporcionó cierta indicación de las ponderaciones de verosimilitud que podrían ser asignadas a cada conjunto de referencia.

6.24 Al considerar la continuación de la labor de asignación de cuotas de captura por UOPE (Etapa 2 y etapas posteriores), el grupo de trabajo indicó que:

- i) los modelos actuales y los conjuntos de referencia considerados por WG-SAM contienen varias suposiciones, parametrizaciones y estructuras que deberán ser actualizadas o revisadas en el futuro a medida que mejoren las pruebas científicas;
- ii) el desarrollo de criterios de decisión debe considerar la interpretación de la frase “mantenimiento de las relaciones ecológicas” en el artículo II;
- iii) al acordar criterios de decisión, se deberá juzgar la magnitud de los parámetros de control, por ejemplo la probabilidad de que se desvíen de la línea de base, a fin de conseguir el nivel deseado de precaución.

6.25 El grupo de trabajo convino en informar al WG-EMM y al Comité Científico sobre los temas que deben ser considerados en la formulación de criterios de decisión a nivel de ecosistema. El grupo de trabajo también estuvo de acuerdo en que el marco propuesto en WG-SAM-08/16 había cubierto esos temas a fondo, y debería ser considerado por WG-EMM.

### Índices de rendimiento

6.26 El grupo de trabajo señaló que la mayoría de las simulaciones con los modelos producen tendencias en la dinámica del ecosistema después del período de afinación o calibración inicial. Por lo tanto, podría resultar conveniente construir índices de rendimiento para los componentes biológicos del ecosistema que hacen comparaciones con las normas basadas en pruebas que no contemplan la pesca (párrafo 6.16). El grupo de trabajo advirtió que la comparación con normas previstas a futuro aumenta la dependencia en las predicciones de los modelos.

6.27 El recurso peces tiene gran influencia en la dinámica en general de las pasadas actuales con los modelos FOOSA y SMOM, pero debido a la escasez de datos de observación de la dinámica de los peces, no se han incorporado las condiciones pertinentes en los modelos. Hay varias diferencias estructurales en la parametrización de los peces en FOOSA y SMOM y esto es de utilidad a la hora de representar la incertidumbre de este grupo. No obstante, el rol del recurso peces en el ecosistema sigue siendo una fuente importante de incertidumbre. Por ejemplo, la dinámica de los mictófididos puede ser muy importante en algunas UOPE, como depredadores de kril y como presa de los depredadores tope.

6.28 El grupo de trabajo indicó que cuando se interpretan los resultados de los modelos en lo que se refiere a las recomendaciones para la Etapa 1, WG-EMM deberá tener en cuenta la escasez de datos sobre peces mesopelágicos al desarrollar abundancias genéricas de peces en el calendario.

6.29 El grupo de trabajo señaló que varias cuestiones relacionadas con el desarrollo de índices compuestos de rendimiento (incluidos los CSI) merecen mayor consideración:

- i) ¿Existe la posibilidad de que se hagan desaparecer detalles importantes al agrupar datos de varias áreas, períodos de tiempo y poblaciones?
- ii) ¿Cómo pueden tratarse los lapsos de tiempo (por ejemplo, desde el momento en que ocurre un efecto de la pesca hasta el momento en que se mide el índice del rendimiento) durante el desarrollo de los índices compuestos?
- iii) ¿Se deberían ponderar o no los componentes del índice compuesto?
- iv) ¿Cómo se puede evitar que los índices compuestos sean confundidos por factores que no se relacionan con los efectos de la pesca en el kril?

6.30 El grupo de trabajo acordó utilizar los resultados de FOOSA para desarrollar un ejemplo de CSI a fin de clarificar estas cuestiones, en base a los resultados de un modelo de ecosistema (párrafo 6.37).

#### Resumen de las evaluaciones del riesgo

6.31 El grupo de trabajo revisó la utilización de los índices del riesgo derivados de las evaluaciones con FOOSA en relación a las condiciones listadas en la sección 5.2 de este informe. La discusión se enfocó en los resultados gráficos y, en relación con el artículo II de la Convención, en los criterios de decisión para la asignación de límites de captura del recurso kril. Dado que estas evaluaciones resumidas se ajustan exactamente a las especificaciones de WG-SAM de 2007, el grupo de trabajo aprobó su utilización.

6.32 La Dra. Plagányi proporcionó una reseña de la labor de modelado con SMOM para producir situaciones de riesgo que pudiesen ser comparadas directamente con los resultados del modelo FOOSA presentados en el documento WG-EMM-08/30. La Dra. Plagányi utilizó datos de simulación para estudiar la probabilidad de que la abundancia de los depredadores disminuya a menos del 75% del valor que tendría en una situación comparable pero sin explotación, para varias tasas de explotación de las opciones de pesca 2, 3 y 4. Esta simulación fue considerada como la más similar al caso “nst” presentado en la figura 6 del documento WG-EMM-08/30.

6.33 Al comparar los gráficos de la evaluación de riesgo de los dos marcos de modelación, el grupo de trabajo constató satisfecho que los resultados de ambos marcos de modelación se asemejaban bastante para las condiciones simuladas.

6.34 Sin embargo, se observaron ciertas diferencias, y los miembros del grupo de trabajo pidieron que se aclarase si: (i) estas diferencias se relacionaban con diferencias estructurales de los enfoques de modelación o (ii) si las diferencias se relacionaban con los parámetros y

condiciones iniciales. La Dra. Plagányi señaló que parte de las diferencias se relacionaban con la aplicación de un concepto genérico del recurso pez en los modelos (párrafo 5.25). Además, la supervivencia de los adultos y de los juveniles se trata de manera diferente en cada modelo. Otras cuestiones técnicas para aclarar aún más el alcance de las similitudes y las diferencias entre los modelos se refieren a la ponderación dada a la verosimilitud relativa de los modelos en el conjunto de referencia, cómo se da cuenta del error de aplicación, cómo se implementa la subdivisión de la captura para cada una de las opciones de pesca, la capacidad relativa de cada grupo de depredadores para competir, y las condiciones referentes al desplazamiento de kril. Los autores de ambos modelos y varios de los participantes del grupo de trabajo reconocieron que el desplazamiento de kril es un componente importante de la incertidumbre, y ha sido discutido anteriormente por el WG-EMM (SC-CAMLR-XXV, anexo 4). Estas discusiones especificaron las diferencias entre las simulaciones que consideran el movimiento y las que no lo consideran presentadas en WG-EMM-08/30.

6.35 El Dr. Watters indicó que si bien es apropiado considerar las diferencias entre modelos, los enfoques de modelación incorporan distintas incertidumbres estructurales y que estas diferencias pueden apuntar a resultados fiables. Por ejemplo, ambos modelos pronosticaron riesgos relativamente pequeños en cuanto al nivel crítico de activación para las opciones de pesca 2 y 3.

6.36 El grupo de trabajo discutió a continuación los tipos de recomendaciones que podrían proporcionarse a WG-EMM, y sus limitaciones. Estuvo de acuerdo en que FOOSA y SMOM son válidos y que la mayor parte de las diferencias en los resultados de los modelos tenían una explicación adecuada. Sobre esta base, el grupo de trabajo convino en que ambos enfoques de modelación podían ser utilizados para proporcionar una indicación del riesgo a la consideración del WG-EMM. El grupo de trabajo también sugirió que se facilitaría la resolución de las diferencias entre los resultados de los modelos si los expertos del WG-EMM diesen una indicación de cuáles parámetros podrían requerir una revisión para alinear los parámetros de entrada de cada modelo. El grupo de trabajo también propuso que WG-EMM podría encargarse de clasificar la verosimilitud de los modelos.

6.37 El Dr. Constable proporcionó una reseña de su labor. Estudió la utilización de los resultados del modelo FOOSA para desarrollar índices CSI, examinar el rendimiento del ecosistema, y proporcionar índices del riesgo asociado a varios procedimientos de ordenación (como los representados por las opciones de pesca 2, 3 y 4). El Dr. Constable sugirió que el CSI era una medida adecuada del riesgo debido al alto grado de incertidumbre asociado con la utilización de los modelos de ecosistema disponibles para evaluar el efecto de las pesquerías en poblaciones individuales de depredadores a nivel de UOPE. Sin embargo, el CSI debería detectar los efectos de la pesca al integrar las respuestas de los depredadores de todas las áreas. Como fuera indicado en WG-SAM-08/16, el objetivo del CSI es proporcionar una medida de la variación del ecosistema y una indicación de cómo la pesca podría causar una desviación de la dinámica de la red alimenticia en relación con la variación normal. Por lo tanto, el CSI presentado al grupo de trabajo incorporó la variabilidad de la dinámica de los depredadores en simulaciones que no contemplaron la pesca para definir la variabilidad básica o normal. La referencia a la simulación que no considera la pesca ayuda a eliminar el sesgo que pueda tener el modelo.

6.38 Los resultados para el índice CSI presentado al grupo de trabajo se basaron en el reclutamiento de los depredadores. La serie de reclutamiento para cada depredador fue normalizada en relación con la edad de reclutamiento para poder relacionar directamente el

reclutamiento a la abundancia de kril que lo está afectando. Se notó que este tipo de índice, como cualquier otra medida del rendimiento, será sensible a varios factores incluidos (i) hasta qué punto el sistema centrado en el kril es un sistema abierto, que mantiene un suministro constante del recurso a través del tiempo, representado por “bañeras” en el modelo; (ii) la amplitud de la zona en la cual los depredadores buscan alimento en el sistema; y (iii) la dependencia de los depredadores en el kril en lo que se refiere al éxito de su reproducción.

6.39 En su ponencia, el Dr. Constable trató los temas mencionados por el grupo de trabajo (párrafo 6.29), incluidos:

- i) la posibilidad de que la agregación para producir índices compuestos (CSI) haga desaparecer detalles importantes (la inclusión de depredadores que por lo general no responden a la abundancia de kril restará verosimilitud al índice). Esto debe ser considerado al agregar datos de varias especies y áreas. Es importante que el índice abarque, en su mayor parte, depredadores de áreas donde éstos responden a la abundancia de kril (véase también de la Mare y Constable, 2000);
- ii) lapsos de tiempo entre los efectos de la pesca en las poblaciones de kril y la respuesta de los depredadores – WG-SAM-08/16 indicó que era necesario normalizar la serie cronológica de las respuestas de los depredadores, como el reclutamiento, para poder relacionarlas directamente a los cambios en el kril;
- iii) la ponderación de los componentes del índice CSI – es difícil ponderar individualmente las respuestas de los depredadores mediante ponderaciones marginales. Es más fácil ajustar la utilización de los índices CSI mediante ponderaciones binarias (inclusión o exclusión) para determinar cuáles depredadores deberían ser incluidos y de cuáles áreas. Similarmente, el grado en que la respuesta de un depredador en varias UOPE es agregada antes de su inclusión en el índice CSI es una decisión que potencialmente aumentará o disminuirá la contribución del depredador al índice;
- iv) la influencia de los factores de confusión – estos tendrán menor importancia si las respuestas de los depredadores se relacionan directamente con la abundancia de kril. La detección de tendencias en el sistema requeriría de comparaciones con condiciones básicas en la parte inicial de una serie cronológica. Sin embargo, la detección de los efectos de la pesca puede requerir de una comparación de las opciones de pesca con condiciones básicas durante el mismo período de proyección pero sin contemplar la explotación. Los efectos dependientes de la densidad posiblemente no afectarán el CSI si la serie cronológica de la respuesta de los depredadores es la suma de las respuestas de una población, como fuera recomendado en WG-SAM-08/16.

6.40 El Dr. Constable demostró que al calcular la diferencia entre las funciones de distribución acumuladas de los valores del CSI de las pruebas que contemplan y no contemplan la explotación al final del período de pesca, la diferencia relativa podría proporcionar información sobre el efecto de las estrategias de recolección. El Dr. Constable ilustró cómo los efectos de la pesca pueden observarse si se fija un nivel crítico del CSI en, por ejemplo, el décimo percentil inferior del CSI en la simulación que no contempla la explotación en el último año del período de pesca designado. La probabilidad de estar por

debajo de ese nivel crítico al final del período de pesca podría ser utilizada como una indicación de los efectos esperados de la pesca en esa simulación (WG-SAM-08/16). Se mostraron gráficos de la relación entre la tasa de recolección ( $\gamma$ ) y esta probabilidad. Los gráficos proporcionan una indicación del riesgo de desviarse de la variación natural para cada nivel de pesca con los artes de pesca y modelo de simulación especificados.

6.41 El grupo de trabajo convino en que este enfoque es interesante y que WG-EMM podría considerar en mayor detalle los niveles relativos de riesgo.

6.42 Los miembros del grupo de trabajo discutieron si sería posible, y cómo se podría disgregar los valores regionales del CSI a nivel de UOPE, o a nivel de grupos de depredadores o presas. La Dra. Plagányi señaló que será importante convalidar los pronósticos del CSI, trabajando en un ejemplo del CSI a la inversa para demostrar que a partir de un CSI, el grupo de trabajo puede interpretar correctamente la dinámica subyacente del ecosistema a nivel de las UOPE. El Dr. Constable indicó que ya se han presentado resultados de la labor inicial al respecto (por ejemplo, de la Mare y Constable, 2000).

6.43 Se consideró que varias interrogantes cabían dentro del ámbito del WG-EMM, incluidas, *inter alia*:

- i) ¿Hasta qué punto la dinámica de depredadores genéricos refleja la dinámica de las especies consideradas, y cómo se reconcilia la escala regional del CSI con la escala de ordenación a nivel de UOPE?
- ii) ¿Hasta qué punto las recomendaciones proporcionadas por los modelos son afectadas por la consideración de una población de kril abierta o cerrada? y ¿hasta qué punto es adecuado el tratamiento de la incertidumbre para resolver esta cuestión?

6.44 WG-SAM examinó varios métodos que podrían ser utilizados por el WG-EMM para guiar la asignación de la captura por UOPE. Estos métodos incluyen nuevos avances (por ejemplo, el CSI) y la implementación de evaluaciones del riesgo descritos por WG-SAM en 2007. WG-SAM recomendó que estos métodos sean considerados por WG-EMM al formular sus recomendaciones.

#### Labor futura

6.45 El grupo de trabajo indicó que gran parte de la labor realizada con FOOSA, SMOM y EPOC proporciona una base para la evaluación de procedimientos de ordenación de kril en las etapas subsiguientes de la labor de asignación de la captura por UOPE. Alentó a los miembros a continuar esta labor y a presentar sus resultados a WG-SAM y a WG-EMM.

## OTROS ASUNTOS

### Control de revisiones

7.1 El Sr. Dunn describió cómo los sistemas de control de revisiones (versiones) permiten manejar múltiples revisiones de la información dentro de una base de datos central. Indicó que dos aplicaciones modernas incluyen el sistema CVS (Sistema de Versiones Concurrentes) y Subversión, y dio una demostración del sistema de control de revisiones CVS.

7.2 Los sistemas de control de revisiones permiten que las organizaciones y los individuos manejen documentos digitales tales como códigos originales de programas, manuales, hojas de datos u otras formas de información electrónica de manera controlada y que asegura su recuperación a futuro. El Sr. Dunn señaló que CASAL, SPM, y otros programas de importancia desarrollados en Nueva Zelanda para ser utilizados por los grupos de trabajo del Comité Científico eran mantenidos con un sistema de control de revisiones.

7.3 El grupo de trabajo indicó que la utilización de estos sistemas permite un mayor grado de transparencia en la comparación de los códigos de las versiones, facilitaba la recuperación del código original si surgieran problemas, y permitía la fácil comprobación del agente que hizo los cambios y la fecha de los mismos (véase el párrafo 5.31).

7.4 El grupo de trabajo recomendó que el WG-FSA y el WG-EMM considerasen cómo podrían hacer uso de un sistema similar para documentar y archivar su labor.

### *CCAMLR Science*

7.5 En su calidad de nuevo Editor Jefe de la revista *CCAMLR Science*, el Dr. Reid reiteró que el objetivo de la revista es comunicar los resultados de las actividades científicas realizadas en el ámbito de la CCRVMA a la comunidad científica en general, y que sirva como medio de publicidad a la CCRVMA, y para alentar a los científicos a participar en la labor de nuestra organización.

7.6 El grupo de trabajo reconoció que debería haber una clara distinción entre los documentos de trabajo del grupo y los documentos publicados en la revista *CCAMLR Science* que han sido sometidos a una revisión paritaria. La revista deberá tener una distribución más amplia – y se debe dar mayor peso a la clara descripción del contexto de la labor y a la provisión de conclusiones y consecuencias de importancia general y no sólo para la comunidad de la CCRVMA.

7.7 El Dr. Reid recordó a los eventuales autores que deben asegurarse de que tienen autorización para publicar en el dominio público cualquier información entregada de conformidad con las Normas de Acceso y Utilización de los Datos de la CCRVMA. A fin de asegurar que se cumple con este requisito, el formulario de presentación de documentos a ser publicados en la revista *CCAMLR Science* llevará un casillero para indicar que se cuenta con autorización para publicar (y hacer referencia a los documentos de los grupos de trabajo).

7.8 El Dr. Reid pidió que todos los grupos de trabajo dieran su opinión o comentarios acerca de la presentación de documentos a ser publicados y del proceso editorial de la revista *CCAMLR Science* para poder redactar y presentar un trabajo a la reunión del Comité Científico este año.

#### Presentación de documentos a las reuniones de los grupos de trabajo

7.9 El grupo de trabajo consideró el tema de los plazos de presentación para los documentos de trabajo y estuvo de acuerdo en que éstos podrían ser aceptados después del plazo establecido en circunstancias excepcionales. Una de éstas sería cuando los documentos contengan información de importancia para que el grupo de trabajo pueda proporcionar su asesoramiento al Comité Científico en ese año en particular, teniendo en cuenta que cuando los miembros tienen previsto un atraso en la presentación de sus documentos, deberán comunicarse con el coordinador del grupo de trabajo para evaluar la importancia del documento para el grupo de trabajo.

7.10 Junto con coincidir en que se requiere flexibilidad en cuanto a los plazos de presentación de documentos de trabajo, el grupo de trabajo señaló que esta flexibilidad no debiera comprometer la evaluación oportuna de estos trabajos por parte de los miembros antes de la reunión.

7.11 El grupo de trabajo indicó que hay duplicación de la información requerida en el formulario de presentación de documentos y en la sinopsis que deben ser presentados junto con los documentos al grupo de trabajo. La Secretaría estuvo de acuerdo en considerar la posible revisión de los formularios de presentación antes de la reunión del Comité Científico este año.

#### LABOR FUTURA

8.1 El grupo de trabajo agradeció a los participantes por las innovaciones en sus contribuciones, incluido, *inter alia*:

- i) la metodología para la evaluación de la calidad de los datos (párrafo 3.26);
- ii) los enfoques para la evaluación de las pesquerías exploratorias de la Subárea 58.4 (párrafos 3.1 al 3.10);
- iii) un modelo de la dinámica demográfica espacialmente explícito (párrafo 5.1);
- iv) una evaluación de la aplicación del TISVPA (párrafo 3.16);
- v) la posible utilización de los modelos de árbol de regresión aumentado (BRT) en la biorregionalización, la biogeografía y el modelado (párrafo 4.13);
- vi) un modelo generalizado de la dinámica demográfica de las aves marinas estructurado por edad o por etapas (párrafo 4.21);

- vii) los modelos FOOSA, SMOM y EPOC (párrafo 5.9);
- viii) el desarrollo de procedimientos de ordenación centrados en el ecosistema (sección 5);
- ix) una evaluación de las estrategias de ordenación (sección 6).

8.2 El grupo de trabajo alentó a los participantes y a los miembros a considerar la labor futura de los grupos de trabajo y del Comité Científico, indicando que algunas tareas podrían ser remitidas a otros grupos de trabajo directamente para su consideración, incluido, *inter alia*:

- i) De pertinencia para el WG-FSA –
  - a) estudiar la posibilidad de que se produzcan sesgos sistemáticos en los conjuntos de datos de observación (párrafo 2.4);
  - b) estudio del efecto de la talla de los peces en los factores de conversión utilizados en las pesquerías de *Dissostichus* spp. (párrafo 2.6);
  - c) desarrollo de mapas batimétricos actualizados de otras áreas aparte de la Subárea 48.3 para las cuales se dispone de datos provenientes de ecosondas de haz múltiple o simple y en las cuales se efectúan prospecciones de arrastre (párrafo 2.10);
  - d) desarrollo de enfoques para estimar el tamaño del stock y proporcionar asesoramiento sobre los límites precautorios de captura en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 (párrafos 3.4 y 3.10);
  - e) identificar otros conjuntos de datos de marcado que puedan ser incorporados en la próxima evaluación de la pesquería de austromerluza en el Mar de Ross (párrafo 3.29);
  - f) continuar el desarrollo del modelo demográfico espacial (SPM en sus siglas en inglés), incluidos los procesos y clases observadas a fin de incorporar la variabilidad de las clases anuales, las relaciones entre el stock y el reclutamiento, las observaciones del marcado y recaptura de peces marcados, y el estadio de madurez (párrafo 5.5);
  - g) refinar el plan de ordenación para la región de las Islas Príncipe Eduardo, y comparar los resultados del procedimiento con los criterios de decisión de la CCRVMA (párrafo 6.2).
- ii) De pertinencia para el WG-EMM –
  - a) considerar métodos para determinar las ponderaciones, en base a criterios ecológicos y estadísticos (párrafo 5.20);
  - b) presentación de un caso de estudio desarrollado a partir de la aplicación similar a FOOSA en EPOC para facilitar la comparación de sus resultados y rendimiento con los de FOOSA y SMOM (párrafo 5.28);

- c) continuar el desarrollo de FOOSA, SMOM y EPOC (párrafo 6.45);
  - d) archivar versiones de FOOSA, SMOM y EPOC, y de los conjuntos de datos que incluyen formulaciones de parámetros, en la Secretaría (párrafos 5.31 y 7.4).
- iii) En general:
- a) considerar la utilización del procedimiento para probar unidades en los futuros programas informáticos para facilitar la comprobación de que se mantiene la integridad de las funciones en lo que se refiere a los códigos del software (párrafo 5.8).

### 8.3 El grupo de trabajo también:

- i) instó a los autores del método TISVPA (WG-SAM-08/8) a llevar a cabo el programa de trabajo requerido para evaluar el modelo descrito por el WG-FSA (párrafo 3.25);
- ii) alentó al autor de WG-SAM-08/P1 y 08/P2 a redactar un documento combinado en inglés para presentarlo a la próxima reunión de WG-SAM, con ejemplos de los análisis (párrafo 3.37);
- iii) alentó a los autores de WG-SAM-08/12 a continuar desarrollando el método de los BRT y propuso que esto se hiciera a través de un grupo de trabajo por correspondencia que incluyera expertos en estadísticas familiarizados con el tema (párrafo 4.19);
- iv) también alentó el desarrollo del novedoso enfoque de modelación que trata de caracterizar la red alimenticia desde el punto de vista de la estadística y que requiere menos suposiciones que la mayoría de los otros modelos del ecosistema (WG-SAM-08/16) (párrafos 5.33 y 5.34).

8.4 El Dr. Gasyukov indicó que la implementación de modelos debe ser convalidada y comprobada a fin de determinar que la aplicación refleja las descripciones matemáticas y de procedimiento presentadas en los documentos de trabajo. Esto es importante para los modelos en los cuales se basa el asesoramiento. Indicó también que los modelos a ser utilizados en la asignación por UIPE aún no han sido convalidados de esta manera y pidió que WG-SAM realizara la labor de convalidación requerida.

8.5 El Dr. Constable se encargará de reunir durante el período entre sesiones un grupo de los miembros del grupo de trabajo que se interesen en formular un procedimiento para la convalidación basado en SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 8.19, y revisar el progreso a la fecha en lo que se refiere a los modelos existentes. Se proporcionará un informe a WG-SAM el próximo año para que pueda determinar cómo se deberá proceder con la labor de convalidación.

8.6 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que es hora de que los otros grupos de trabajo consideren la labor y asesoramiento desarrollados durante la reunión. También se confirmó que era necesario tener flexibilidad y mantener la agenda relativamente abierta, para que pueda ser acordada anualmente por los coordinadores de todos los grupos de trabajo y

sujeta a la revisión y aprobación del Comité Científico (SC-CAMLR-XXVI, anexo 7, párrafo 6.6). No obstante, indicó que hay muchos aspectos del punto 9 que requerirán un refinamiento de los métodos estadísticos, de evaluación y modelado, y alentó a los miembros a presentar los trabajos pertinentes para su consideración el próximo año.

## ASESORAMIENTO AL COMITÉ CIENTÍFICO

9.1 Las recomendaciones del grupo de trabajo para el Comité Científico y sus otros grupos auxiliares se resumen a continuación. En general, se subrayan los puntos principales con referencia a los párrafos que contienen los detalles pertinentes. En el punto 8 también se proporciona asesoramiento sobre la labor futura emanada de las deliberaciones del grupo de trabajo.

### Asesoramiento al WG-FSA

9.2 Considerar el impacto de la utilización de distribuciones de tallas reconstruidas a partir de los datos de factoría y procesamiento, como se describe en las evaluaciones de pesquerías (párrafo 2.7).

9.3 Métodos de evaluación biológica y del estado del stock:

- i) desarrollo de enfoques para evaluar las pesquerías nuevas y exploratorias, incluida la consideración de cómo dar cuenta de la incertidumbre para conseguir una expansión ordenada de las pesquerías exploratorias (párrafo 3.10);
- ii) considerar maneras de examinar o mejorar las tasas de detección de marcas (incluidos los métodos identificados en el párrafo 3.14);
- iii) proporcionar guías específicas sobre los índices más útiles para distinguir la calidad de los datos para las evaluaciones (párrafos 3.28 y 3.30);
- iv) explorar el grado en el cual la evaluación de *Dissostichus* spp. en el Mar de Ross pueda verse afectada por la utilización de distintos conjuntos de datos de marcado y recaptura (párrafo 3.29).

9.4 Diseño de investigación en las pesquerías exploratorias:

- i) el marcado deberá continuar en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2, si bien los datos de marcado–recaptura posiblemente no proporcionarán una evaluación exacta de la abundancia local o del tamaño del stock a corto plazo (párrafos 4.1 y 4.2);
- ii) se deberá comparar el índice de la CPUE y la merma local como punto de partida del desarrollo de evaluaciones preliminares en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2, y considerar cómo perfeccionar estos métodos (párrafo 4.3);

- iii) se deberá utilizar el marco de las evaluaciones preliminares de las pesquerías exploratorias (WG-SAM-08/5) para proporcionar asesoramiento de ordenación para la pesquería de *Dissostichus* spp. en la División 58.4.3a (párrafo 4.4);
- iv) se deberá considerar la utilidad y los requisitos para la pesca de investigación de los barcos palangreros cuando operan con un límite de captura de 10 toneladas (párrafos 4.6 al 4.9);
- v) se deberá considerar la utilización del procedimiento descrito en el párrafo 4.10 para efectuar evaluaciones en las pesquerías exploratorias cuando hay problemas con el uso de datos de marcado (párrafo 4.11);
- vi) considerar enfoques experimentales para entender cómo los cambios en las prácticas pesqueras afectan el índice de la CPUE (párrafo 4.12).

#### Asesoramiento al grupo especial WG-IMAF

9.5 Considerar la aplicación de SeaBird en el modelado de poblaciones (WG-SAM-08/P3) (párrafos 4.20 al 4.24).

#### Asesoramiento al WG-EMM

##### 9.6 FOOSA, SMOM y EPOC:

- i) utilización del calendario de WG-SAM y el calendario numérico de acontecimientos para perfeccionar los modelos de la red alimenticia centrados en el kril y discutir su desarrollo posterior (párrafos 5.12 al 5.16);
- ii) FOOSA y SMOM son capaces de representar las tendencias de las poblaciones de depredadores especificadas en el calendario, manteniendo al kril como factor condicionante principal del sistema (párrafos 5.21 y 5.24);
- iii) la implementación similar a FOOSA en EPOC podría proporcionar una comparación útil con los enfoques de modelación de FOOSA y SMOM (párrafos 5.28 y 5.30);
- iv) WG-EMM deberá examinar las pruebas, y por ende la incertidumbre asociada, de la tendencia del kril representada en el calendario (párrafo 5.16).

##### 9.7 Asesoramiento sobre la asignación de límites de captura por UOPE:

- i) las recomendaciones generales se proporcionan en los párrafos 6.5 al 6.45;
- ii) FOOSA y SMOM pueden ser utilizados para proporcionar asesoramiento sobre la asignación de límites de captura por UOPE, pero WG-EMM debería discutir la verosimilitud relativa de cada opción (párrafos 6.5 al 6.45).

## Solicitud a TASO

- 9.8 i) Considerar la viabilidad de recopilar los datos del peso de todos los peces procesados de los barcos palangreros que operan en el Área de la Convención (párrafo 2.7).
- ii) Considerar maneras de mejorar la detección y la notificación de la recuperación de marcas (párrafo 3.14).

## Recomendaciones generales

- 9.9 i) Perfeccionar las metodologías para evaluar la calidad de los datos (párrafos 3.28 y 3.30).
- ii) Desarrollar o refinar los modelos que puedan ser utilizados para entender la dinámica del ecosistema y las consecuencias de los enfoques de ordenación para los recursos antárticos (párrafo 5.36).
- iii) Considerar la implementación de sistemas de control de las revisiones para manejar las múltiples revisiones del código de programación, los documentos y los archivos de datos en una base de datos central (párrafos 7.3 y 7.4; véase también el párrafo 5.31).
- iv) Recomendar la adopción de una terminología común con otros foros en lo que se refiere a los procedimientos de evaluación (párrafo 6.14).

## APROBACIÓN DEL INFORME Y CLAUSURA DE LA REUNIÓN

10.1 Se aprobó el informe de la reunión del WG-SAM.

10.2 El Dr. Constable agradeció a todos los participantes de la reunión que resultó ser tan interesante, llena de desafíos y una fuente de inspiración, por la diversidad de las ideas y las contribuciones. Todo esto había proporcionado una buena base para la labor de modelación y de evaluación.

10.3 El Dr. Constable también agradeció a los relatores, indicando que al haberse trabajado en equipos, casi todos los participantes habían contribuido al proceso de redacción del informe, muy conciso y exacto. Agradeció también a la Sra. L. Zaslavskaya por facilitar la reunión y por su flexibilidad y eficiencia en la organización de transporte. El Dr. Constable expresó su aprecio por la decisión del coordinador del WG-EMM de dedicar dos días adicionales a la reunión de WG-SAM de este año, e indicó que gracias a esto se había progresado bastante, y mejorado la calidad de las recomendaciones que WG-SAM pudo proporcionar a WG-EMM. Agradeció también al Dr. Jones por presidir discusiones muy complejas, y a la Secretaría por sus recomendaciones, su orientación y apoyo.

10.4 El Dr. Constable indicó que si bien el WG-SAM todavía no “estaba en tierra firme” en lo que se refiere a su papel como grupo de trabajo y a sus relaciones de trabajo con los demás

grupos, había avanzado mucho este año, ayudado en gran parte por la participación eficaz de los expertos en cálculos de todos los grupos que trabajaron en los distintos puntos de la agenda.

10.5 El Dr. Holt, en nombre de los participantes, expresó su agradecimiento al coordinador y le felicitó por su labor de preparación y liderazgo, teniendo en cuenta particularmente su contribución histórica al desarrollo del grupo de trabajo. En respuesta a los comentarios del Dr. Constable acerca de que WG-SAM todavía no “estaba bien plantado”, el Dr. Holt señaló que consideraba que el grupo en efecto ya estaba en tierra firme, pero que el desafío ahora era determinar su propia capacidad.

10.6 Se dio por clausurada la reunión.

## REFERENCIAS

- Bull, B., R.I.C.C. Francis, A. Dunn, A. McKenzie, D.J. Gilbert, M.H. Smith and R. Bian. 2008. CASAL (C++ algorithmic stock assessment laboratory): CASAL user manual v2.20-2008/02/14. *NIWA Technical Report*, 127: 272 p.
- Constable, A.J. 2005. Implementing plausible ecosystem models for the Southern Ocean: an Ecosystem, Productivity, Ocean, Climate (EPOC) Model. Document *WG-EMM-05/33*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Constable, A.J. 2006. Using the EPOC modelling framework to assess management procedures for Antarctic krill in Statistical Area 48: evaluating spatial differences in productivity of Antarctic krill. Document *WG-EMM-06/38*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Constable, A.J. 2007. Rationale, structure and current templates of the Ecosystem, Productivity, Ocean, Climate (EPOC) modelling framework to support evaluation of strategies to subdivide the Area 48 krill catch limit amongst small-scale management units. Document *WG-SAM-07/14*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Croxall, J.P., P.A. Prince and C. Ricketts. 1985. Relationships between prey life-cycles and the extent, nature and timing of seal and seabird predation in the Scotia Sea. In: Siegfried, W.R., P.R. Condy and R.M. Laws (Eds). *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 516–533.
- de la Mare, W.K. and A.J. Constable. 2000. Utilising data from ecosystem monitoring for managing fisheries: development of statistical summaries of indices arising from the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. *CCAMLR Science*, 7: 101–117.
- FAO (Food and Agriculture Organisation). 2008. Best practices in ecosystem modelling for informing an ecosystem approach to fisheries. *FAO Fisheries Technical Guidelines for Responsible Fisheries* No. 4, Suppl. 2, Add. 1: 78.
- Gelfand, A.E., S.K. Sahu and B.P. Carlin. 1995. Efficient parameterization for normal linear mixed models. *Biometrika*, 82: 479–488.

- Gelfand, A.E., S.K. Sahu and B.P. Carlin. 1996. Efficient parameterizations for generalised linear models (with discussion). In: Bernardo J.M., J.O. Berger, A.P. Dawid and A.F.M. Smith (Eds). *Bayesian Statistics*, 5. Clarendon Press, Oxford, UK: 165–180.
- Hill, S.L., K. Reid, S.E. Thorpe, J. Hinke, and G.M. Watters. 2007. A compilation of parameters for ecosystem dynamics models of the Scotia Sea-Antarctic Peninsula region. *CCAMLR Science*, 14: 1–25.
- Hillary, R.M. and D.J. Agnew. 2006. Estimates of natural and fishing mortality from toothfish mark–recapture and catch-at-age data at South Georgia. Document *WG-FSA-06/54*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Hinke, J.T., K. Salwicka, S.G. Trivelpiece, G.M. Watters and W.Z. Trivelpiece. 2007. Divergent responses of *Pygoscelis* penguins reveal a common environmental driver. *Oecologia*, 153: 845–855
- Plagányi, É. and D. Butterworth. 2006. A spatial multi-species operating model (SMOM) of krill–predator interactions in small-scale management units in the Scotia Sea. Document *WG-EMM-06/12*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Plagányi, É. and D. Butterworth. 2007. A spatial multi-species operating model of the Antarctic Peninsula krill fishery and its impacts on land-breeding predators. Document *WG-EMM-07/12*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Rademeyer, R.A., É.E. Plagányi and D.S. Butterworth. 2007. Tips and tricks in designing management procedures. *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 618–625.
- Watters, G.M., J.T. Hinke and K. Reid. 2005. A krill–predator–fishery model for evaluating candidate management procedures. Document *WG-EMM-05/13*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Watters, G.M., J.T. Hinke, K. Reid and S. Hill. 2006. KPFM2, be careful what you ask for – you just might get it. Document *WG-EMM-06/22*. CCAMLR, Hobart, Australia.

**LISTA DE PARTICIPANTES**

Grupo de Trabajo de Estadística, Evaluación y Modelado  
(San Petersburgo, Rusia, 14 al 22 de julio de 2008)

- |  |  |
|--|--|
| AGNEW, David                               | Division of Biology<br>Imperial College London<br>Prince Consort Road<br>London SW7 2BP<br>United Kingdom<br><a href="mailto:d.agnew@imperial.ac.uk">d.agnew@imperial.ac.uk</a>  |
| AKIMOTO, Naohiko<br>(desde el 21 de julio) | Japan Overseas Fishing Association<br>NK-Bldg, 6F, 3-6, Kanda<br>Ogawa-cho, Chiyoda-ku<br>Tokyo<br>101-0052 Japan<br><a href="mailto:naohiko@sol.dti.ne.jp">naohiko@sol.dti.ne.jp</a>  |
| BIZIKOV, Viacheslav                        | VNIRO<br>17a V. Krasnoselskaya<br>Moscow 107140<br>Russia<br><a href="mailto:bizikov@vniro.ru">bizikov@vniro.ru</a>  |
| BRANDÃO, Anabela                           | Department of Mathematics<br>and Applied Mathematics<br>University of Cape Town<br>Private Bag 7001<br>Rondebosch<br>South Africa<br><a href="mailto:anabela.brandao@uct.ac.za">anabela.brandao@uct.ac.za</a>  |
| CONSTABLE, Andrew<br>(Coordinador)         | Antarctic Climate and Ecosystems<br>Cooperative Research Centre<br>Australian Antarctic Division<br>Department of Environment, Water,<br>Heritage and the Arts<br>Channel Highway<br>Kingston Tasmania 7050<br>Australia<br><a href="mailto:andrew.constable@aad.gov.au">andrew.constable@aad.gov.au</a> |

DUNN, Alistair  
National Institute of Water and  
Atmospheric Research (NIWA)  
Private Bag 14-901  
Kilbirnie  
Wellington  
New Zealand  
[a.dunn@niwa.co.nz](mailto:a.dunn@niwa.co.nz)

GASYUKOV, Pavel  
AtlantNIRO  
5 Dmitry Donskoy Street  
Kaliningrad 236000  
Russia  
[pg@atlant.baltnet.ru](mailto:pg@atlant.baltnet.ru)

GOEBEL, Michael  
US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
3333 N Torrey Pines Court  
La Jolla, CA 92037  
USA  
[mike.goebel@noaa.gov](mailto:mike.goebel@noaa.gov)

HANCHET, Stuart  
National Institute of Water and  
Atmospheric Research (NIWA)  
PO Box 893  
Nelson  
New Zealand  
[s.hanchet@niwa.co.nz](mailto:s.hanchet@niwa.co.nz)

HILL, Simeon  
British Antarctic Survey  
Natural Environment Research Council  
High Cross, Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
[sih@bas.ac.uk](mailto:sih@bas.ac.uk)

HILLARY, Richard  
Division of Biology  
Imperial College London  
Prince Consort Road  
London SW7 2BP  
United Kingdom  
[r.hillary@imperial.ac.uk](mailto:r.hillary@imperial.ac.uk)

HINKE, Jefferson  
Marine Biology Research Division  
Scripps Institution of Oceanography  
UC San Diego  
9500 Gilman Drive  
La Jolla, CA 92093  
USA  
[jefferson.hinke@noaa.gov](mailto:jefferson.hinke@noaa.gov)

HOLT, Rennie  
US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, CA 92037  
USA  
[rennie.holt@noaa.gov](mailto:rennie.holt@noaa.gov)

ICHII, Taro  
(desde el 21 de julio)  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
2-12-4, Fukuura, Kanazawa-ku  
Yokohama, Kanagawa  
236-8648 Japan  
[ichii@affrc.go.jp](mailto:ichii@affrc.go.jp)

JONES, Christopher  
(Coordinador del WG-FSA)  
US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
8604 La Jolla Shores Drive  
La Jolla, CA 92037  
USA  
[chris.d.jones@noaa.gov](mailto:chris.d.jones@noaa.gov)

KASATKINA, Svetlana  
AtlantNIRO  
5 Dmitry Donskoy Street  
Kaliningrad 236000  
Russia  
[ks@atlant.baltnet.ru](mailto:ks@atlant.baltnet.ru)

KAWAGUCHI, So  
Australian Antarctic Division  
Department of the Environment, Water,  
Heritage and the Arts  
Channel Highway  
Kingston Tasmania 7050  
Australia  
[so.kawaguchi@aad.gov.au](mailto:so.kawaguchi@aad.gov.au)

KNUTSEN, Tor  
Institute of Marine Research  
Research Group Plankton  
Nordnesgaten 50  
PO Box 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
Norway  
[tor.knutzen@imr.no](mailto:tor.knutzen@imr.no)

KREMENYUK, Dmitry  
Federal Agency for Fisheries  
of the Russian Federation  
12 Rozhdestvensky Blvd  
Moscow 107996  
Russia  
[d.kremenyuk@fishcom.ru](mailto:d.kremenyuk@fishcom.ru)

MARTÍNEZ, Patricia  
Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero (INIDEP)  
Paseo Victoria Ocampo No. 1  
7600 Mar del Plata  
Argentina  
[martinez@inidep.edu.ar](mailto:martinez@inidep.edu.ar)

MIDDLETON, David  
Dr David Middleton  
NZ Seafood Industry Council ('SeaFIC')  
Private Bag 24-901  
Wellington  
New Zealand  
[middletond@seafood.co.nz](mailto:middletond@seafood.co.nz)

NAGANOBU, Mikio  
(desde el 21 de julio)  
Southern Ocean Living Resources  
Research Section  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
2-12-4, Fukuura, Kanazawa  
Yokohama, Kanagawa  
236-8648 Japan  
[naganobu@affrc.go.jp](mailto:naganobu@affrc.go.jp)

PLAGÁNYI, Éva  
Department of Mathematics  
and Applied Mathematics  
University of Cape Town  
Private Bag 7701  
Rondebosch  
South Africa  
[eva.plaganyi-lloyd@uct.ac.za](mailto:eva.plaganyi-lloyd@uct.ac.za)

PSHENICHNOV, Leonid	YugNIRO 2 Sverdlov Street Kerch 983000 Ukraine <a href="mailto:lkp@bikent.net">lkp@bikent.net</a>
REISS, Christian	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA <a href="mailto:christian.reiss@noaa.gov">christian.reiss@noaa.gov</a>
SKARET, Georg	Institute of Marine Research Nordnesgaten 50 PO Box 1870 Nordnes 5817 Bergen Norway <a href="mailto:georg.skaret@imr.no">georg.skaret@imr.no</a>
SPIRIDONOV, Vasily (desde el 21 de julio)	WWF-Russia Nikolyamskaya 19(3) Moscow 109260 Russia <a href="mailto:vspiridonov@wwf.ru">vspiridonov@wwf.ru</a>
TATARNIKOV, Viacheslav	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia <a href="mailto:fishing@vniro.ru">fishing@vniro.ru</a> <a href="mailto:utat@mail.ru">utat@mail.ru</a>
TRATHAN, Phil (desde el 21 de julio)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom <a href="mailto:pnt@bas.ac.uk">pnt@bas.ac.uk</a>
WATTERS, George (Coordinador del WG-EMM)	Southwest Fisheries Science Center Protected Resources Division 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA <a href="mailto:george.watters@noaa.gov">george.watters@noaa.gov</a>

WEEBER, Barry  
(desde el 21 de julio)

Antarctic Marine Project  
3 Finimore Terrace  
Vogeltown  
Wellington  
New Zealand  
[b.weeber@paradise.net.nz](mailto:b.weeber@paradise.net.nz)

WELSFORD, Dirk

Australian Antarctic Division  
Department of the Environment, Water,  
Heritage and the Arts  
Channel Highway  
Kingston Tasmania 7050  
Australia  
[dirk.welsford@aad.gov.au](mailto:dirk.welsford@aad.gov.au)

WÖHLER, Otto

Instituto Nacional de Investigación  
y Desarrollo Pesquero (INIDEP)  
Paseo Victoria Ocampo No. 1  
7600 Mar del Plata  
Argentina  
[owohler@inidep.edu.ar](mailto:owohler@inidep.edu.ar)

Secretaría:

Denzil Miller (Secretario Ejecutivo)  
David RAMM (Administrador de datos)  
Keith REID (Funcionario científico)  
Genevieve TANNER (Comunicaciones)  
Rosalie MARAZAS (Sitio web y servicios de información)

CCRVMA  
PO Box 213  
North Hobart 7002  
Tasmania Australia  
[ccamlr@ccamlr.org](mailto:ccamlr@ccamlr.org)

**AGENDA**

Grupo de Trabajo de Estadística, Evaluación y Modelado  
(San Petersburgo, Rusia, 14 al 22 de julio de 2008)

1. Introducción
  - 1.1 Apertura de la reunión
  - 1.2 Aprobación de la agenda y organización de la reunión
2. Estimación de parámetros
3. Métodos de evaluación del stock y biológicos
4. Asesoramiento sobre los métodos útiles para el trabajo de SC-CAMLR
  - 4.1 Diseños de investigación en las pesquerías exploratorias
  - 4.2 Establecimiento de límites de captura precautorios en las pesquerías exploratorias cuando no se han realizado estudios científicos
  - 4.3 Enfoques para minimizar los efectos que tiene el cambio de prácticas de pesca en las evaluaciones
  - 4.4 Uso de los BRT en la biorregionalización
  - 4.5 Respuesta de las poblaciones del petrel de mentón blanco y del petrel gris a las pesquerías y a factores ambientales
5. Herramientas para el modelado de poblaciones, cadenas alimentarias y el ecosistema
  - 5.1 Modelos de población de *Dissostichus* spp.
  - 5.2 Modelos de la red alimentaria centrada en el kril
  - 5.3 Modelos de redes alimentarias centradas en peces
  - 5.4 Modelos de ecosistemas
6. Evaluación de estrategias de ordenación
  - 6.1 *Dissostichus* spp.
  - 6.2 *Champscephalus gunnari*
  - 6.3 *Euphausia superba*
    - 6.3.1 Marco para las evaluaciones de la Etapa 1
    - 6.3.2 Índices de rendimiento
    - 6.3.3 Resumen de las evaluaciones del riesgo
    - 6.3.4 Labor futura
7. Asuntos varios
  - 7.1 Procedimiento de evaluación multinacional de *Dissostichus* spp.
  - 7.2 Pesquerías y modelos de ecosistemas en la Antártida (FEMA)
  - 7.3 Pesca de fondo y ecosistemas marinos vulnerables
  - 7.4 Informe y archivo del trabajo de convalidación, verificación y evaluación
  - 7.5 *CCAMLR Science*

8. Labor futura
  - 8.1 Plan de trabajo a largo plazo
  - 8.2 Otros asuntos
  
9. Asesoramiento al Comité Científico
  - 9.1 WG-EMM
  - 9.2 WG-FSA
  - 9.3 Grupo especial WG-IMAF
  - 9.4 General
  
10. Aprobación del informe y clausura de la reunión.

## LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo de Estadística, Evaluación y Modelado  
(San Petersburgo, Rusia, 14 al 22 de julio de 2008)

WG-SAM-08/1	Preliminary Agenda and Annotated Preliminary Agenda for the 2008 Meeting of the Subgroup on Assessment Methods
WG-SAM-08/2	List of participants
WG-SAM-08/3	List of documents
WG-SAM-08/4	Analysis of the potential for an assessment of toothfish stocks in Divisions 58.4.1, 58.4.2 D.J. Agnew, C. Edwards, R. Hillary, R. Mitchell (UK) and L.J. López Abellán (Spain)
WG-SAM-08/5	Exploratory assessment methods for exploratory fisheries: an example case using catch, IUU catch and tagging data for Subarea 58.4.3a R.M Hillary (UK) ( <i>CCAMLR Science</i> , submitted)
WG-SAM-08/6	Defining tag rates and TACs to obtain suitably precise abundance estimates for new and exploratory fisheries in the CCAMLR Convention Area R.M. Hillary (UK) ( <i>CCAMLR Science</i> , submitted)
WG-SAM-08/7	Analysis of Ross Sea tagging and recapture rates D.J. Agnew (UK)
WG-SAM-08/8	Towards the balanced stock assessment of Antarctic toothfish in the Ross Sea D. Vasilyev and K. Shust (Russia)
WG-SAM-08/9	Reconstruction of size and weight composition of Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) from the data on processed commercial catches of longliners using conversion factor I. Istomin, K. Shust and V. Tatarnikov (Russia)
WG-SAM-08/10	Revised estimates of the area of the South Georgia and Shag Rocks shelf (CCAMLR Subarea 48.3) M. Belchier and P. Fretwell (UK) ( <i>CCAMLR Science</i> , submitted)

- WG-SAM-08/11 A proposed management procedure for the toothfish (*Dissostichus eleginoides*) resource in the Prince Edward Islands vicinity  
A. Brandão and D.S. Butterworth (South Africa)  
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-SAM-08/12 Extrapolating continuous plankton recorder data through the Southern Ocean using boosted regression trees  
M.H. Pinkerton, A.N.H. Smith (New Zealand), B. Raymond, G. Hosie (Australia) and B. Sharp (New Zealand)
- WG-SAM-08/13 Development of a methodology for data quality assessment  
D.A.J. Middleton and A. Dunn (New Zealand)
- WG-SAM-08/14 Development of a spatially explicit age-structured statistical catch-at-age population dynamics model for modelling movement of Antarctic toothfish in the Ross Sea  
A. Dunn and S. Rasmussen (New Zealand)  
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-SAM-08/15 Implementation of FOOSA (KPFM) in the EPOC modelling framework to facilitate validation and possible extension of models used in evaluating krill fishery harvest strategies that will minimise risk of localised impacts on krill predators  
A. Constable (Australia)
- WG-SAM-08/16 An ecosystem-based management procedure for krill fisheries: a method for determining spatially-structured catch limits to manage risk of significant localised fisheries impacts on predators  
A. Constable and S. Candy (Australia)  
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-SAM-08/17 An updated description and parameterisation of the spatial multi-species operating model (SMOM)  
É.E. Plagányi and D.S. Butterworth (South Africa)
- Otros documentos:
- WG-SAM-08/P1 Resources evaluation of Antarctic krill *Euphausia superba* Dana using areal trawling and hydro-acoustic data  
L.A. Kovalchuk (Ukraine)  
(*Ukrainian Antarctic Journal*, 2 (2004): 170–178.)
- WG-SAM-08/P2 Methodology of evaluating the aquatic life resources  
L.A. Kovalchuk (Ukraine)  
(*Reports of the National Academy of Science of Ukraine*, 12 (2006): 150–157)

- WG-SAM-08/P3      SeaBird: Draft User Manual V1.00-2008/06/18  
D. Fu and R.I.C.C. Francis (New Zealand)  
(*Final Fisheries Report to the New Zealand Ministry of Fisheries*)
- WG-EMM-PSW-08/4      A population estimate of macaroni penguins (*Eudyptes chrysolophus*) at South Georgia  
P.N. Trathan (United Kingdom)
- WG-EMM-PSW-08/5      The white-chinned petrel (*Procellaria aequinoctialis*) on South Georgia: population size, distribution and global significance  
A.R. Martin, S. Poncet, C. Barbraud, P. Fretwell and E. Foster (United Kingdom)
- WG-EMM-PSW-08/6      Abundance estimates for crabeater, Weddell and leopard seals at the Antarctic Peninsula and in the western Weddell Sea (90°–30°W, 60°–80°S)  
J. Forcada and P.N. Trathan (United Kingdom)
- WG-EMM-PSW-08/7      Spatial and temporal variation in attributes of Adélie penguin breeding populations: implications for uncertainty in estimation of the abundance of breeding penguins from one-off counts  
C. Southwell, J. McKinlay, R. Pike, D. Wilson, K. Newbery and L. Emmerson (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/8      Estimating the number of pre- and intermittent breeders associated with the Béchervaise Island Adélie penguin population  
L. Emmerson and C. Southwell (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/9      Aspects of population structure, dynamics and demography of relevance to abundance estimation: Adélie penguins  
L. Emmerson and C. Southwell (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/10      Flying seabirds in Area 48: a review of population estimates, coverage and potential gaps in survey extent and methods  
D. Wilson (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/11      Seasonal estimation of abundance by bootstrapping inexact research data (seabird): a method for assessing abundance and uncertainty from historical count data using Adélie penguins as a case study  
J.P. McKinlay and C.J. Southwell (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/12      A brief summary of Adélie penguin count data from east Antarctica  
C. Southwell and J. McKinlay (Australia)

- WG-EMM-PSW-08/13 Incomplete search effort as a potential source of bias in broad-scale estimates of penguin abundance derived from published count data: a case study for Adélie penguins in east Antarctica  
C. Southwell, D. Smith and A. Bender (Australia)
- WG-EMM-PSW-08/14 Antarctic fur seal pup production and population trends in the South Shetland Islands with special reference to sources of error in pup production estimates  
M.E. Goebel (USA), D.E. Torres C. (Chile), A. Miller, J. Santora, D. Costa (USA) and P. Diaz (Chile)
- WG-EMM-PSW-08/15 Timing of clutch initiation in *Pygoscelis* penguins on the Antarctic Peninsula: towards an improved understanding of off-peak census correction factors  
H.J. Lynch, W.F. Fagan, R. Naveen, S.G. Trivelpiece and W.Z. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-08/8 Report of the Predator Survey Workshop  
(Hobart, Australia, 16 to 20 June 2008)
- WG-EMM-08/9 Report from Invited Expert to WG-EMM-PSW-08  
R. Fewster
- WG-EMM-08/10 Reference observations for validating and tuning operating models for krill fishery management in Area 48  
S. Hill (United Kingdom), J. Hinke (USA), É. Plagányi (South Africa) and G. Watters (USA)
- WG-EMM-08/11 Proposed small-scale management units for the krill fishery in Subarea 48.4 and around the South Sandwich Islands  
P.N. Trathan, A.P.R. Cooper and M. Biszczuk (United Kingdom)
- WG-EMM-08/12 Allocating the precautionary catch limit for krill amongst the small-scale management units in Area 48: the implications of data uncertainties  
P.N. Trathan and S.L. Hill (United Kingdom)
- WG-EMM-08/13 Developing four plausible parameterisations of FOOSA (a so-called reference set of parameterisations) by conditioning the model on a calendar of events that describes changes in the abundances of krill and their predators in the Scotia Sea  
G. Watters, J. Hinke (USA) and S. Hill (United Kingdom)
- WG-EMM-08/14 Developing models of Antarctic marine ecosystems in support of CCAMLR and IWC  
A. Constable (Australia)

- WG-EMM-08/15 CCAMLR-IWC Workshop to review input data for Antarctic marine ecosystem models: update on progress 2008  
A. Constable and N. Gales (Co-conveners)
- WG-EMM-08/40 Krill fishery behaviour in the 1999/2000 season  
S. Kawaguchi (Australia)
- WG-EMM-08/44 Conditioning SMOM using the agreed calendar of observed changes in predator and krill abundance: a further step in the development of a management procedure for krill fisheries in Area 48  
É.E. Plagányi and D.S. Butterworth (South Africa)