



XXXIX ANTARCTIC TREATY
CONSULTATIVE MEETING
SANTIAGO - CHILE 2016
25 YEARS PROTOCOL ON ENVIRONMENTAL PROTECTION

Tema del Programa: CPA 5
Presentado por: Reino Unido,
Estados Unidos
Original: inglés
Entregado: 22-05-2016

Informe del taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR sobre vigilancia y cambio climático, Punta Arenas, Chile, 19 - 20 de mayo de 2016.

Informe del taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR sobre Vigilancia y cambio climático

Punta Arenas, Chile 19 - 20 de mayo de 2016

1 Introducción

1.1 El segundo taller conjunto del Comité para la Protección del Medio Ambiente (CPA) y el Comité Científico de la CCRVMA (SC-CAMLR) se llevó a cabo en el hotel Dreams, en Punta Arenas, Chile, entre el 19 y el 20 de mayo de 2016. El taller fue coordinado de manera conjunta por la Dra. Susie Grant (Reino Unido) y la Dra. Polly Penhale (Estados Unidos).

1.2 Los coordinadores conjuntos agradecieron a Chile por ser los anfitriones del taller, y expresaron su particular agradecimiento por la ayuda recibida del Embajador Francisco Berguño, Macarena Quezada Borel y Ángel García Fernández (Ministerio de Relaciones Exteriores), además del Instituto Antártico Chileno (INACH), y el equipo de apoyo técnico. También expresaron su agradecimiento a la Secretaría del Tratado Antártico y a la Secretaría de la CCRVMA por el apoyo prestado antes y durante la realización del taller.

1.3 El taller contó con la asistencia de 43 participantes, cuya lista figura en el Apéndice 1.

1.4 El informe del taller fue preparado por los coordinadores conjuntos, con la asistencia del Dr. Ewan McIvor, el Prof. Eugene Murphy, la Dra. Marta Soffker, el Dr. Keith Reid, la Dra. Mercedes Santos, el Dr. Christopher Jones, el Dr. Andrew Constable, la Sra. Birgit Njåstad y el Dr. Aleks Terauds.

2 Antecedentes y Términos de referencia

2.1 En sus respectivas reuniones anuales realizadas en 2014, el CPA (Informe de la XVII Reunión del CPA, párrafo 52) y el SC-CAMLR (Informe de la XXXIII Reunión del SC-CAMLR, párrafo 10.3) refrendaron la propuesta de realizar en 2016 un segundo taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR. El ámbito general del taller era identificar los efectos del cambio climático que se consideran con mayor probabilidad de generar un impacto sobre la conservación de la Antártida, e identificar las actuales y potenciales fuentes de datos de investigación y seguimiento con relevancia para el CPA y el SC-CAMLR.

2.2 El objetivo del taller conjunto de 2016 era concentrarse más en dos de las cinco áreas comunes de interés identificadas en el primer taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR, realizado en 2009. El cambio climático y la investigación y vigilancia asociadas son elementos fundamentales en los actuales programas y planes de trabajo del SC-CAMLR y del CPA, para los cuales es particularmente relevante el desarrollo de una comprensión y metodologías comunes.

2.3 El ámbito general del taller era la identificación de los efectos del cambio climático que se consideran con mayor probabilidad de generar un impacto sobre la conservación de la Antártida, e identificar las actuales y posibles fuentes de datos de investigación y seguimiento con relevancia para el CPA y el SC-CAMLR.

2.4 Los Términos de referencia eran los siguientes:

- i. Identificar los factores o efectos para los que se requieren respuestas medibles para apoyar los objetivos del CPA y del SC-CAMLR.
- ii. Considerar los actuales programas de seguimiento para determinar si los datos son suficientes para evaluar los impactos del cambio climático, o si se necesitan nuevos métodos; y
- iii. Definir mecanismos de cooperación práctica, tales como la puesta en común de datos e información.

2.5 El programa del taller se proporciona en el Apéndice 2, y en el Apéndice 3 se incluye una lista completa de los documentos emanados del taller.

2.6 El taller incluyó una serie de presentaciones que entregaron antecedentes y prepararon el escenario para el debate de cada uno de los Términos de referencia. Los resúmenes de cada presentación se presentaron en formato de Documento de Trabajo, y se reproducen en el Apéndice 4. Se presentaron en el taller otros documentos de antecedentes con relevancia para los Términos de referencia. Estos se mencionan en las siguientes secciones.

3 Actualización sobre las actividades de interés común del CPA y el SC-CAMLR

3.1 El Presidente del CPA, Sr. Ewan McIvor (Australia), presentó los resultados del primer taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR, realizado en Baltimore, en abril de 2009 (*Documento del Taller XP003 – presentation summary [Presentación sumaria] véase el Apéndice 4*). El Sr. McIvor señaló que ambos comités concordaban en que el primer taller había resultado exitoso en cuanto a que había aumentado la comprensión común de las funciones y responsabilidades, y en identificar las diversas oportunidades de una mejor cooperación.

3.2 El Presidente del CPA presentó además una actualización acerca de las actividades del CPA sobre los cinco asuntos de interés común que habían sido debatidos en el primer taller conjunto (*Documento del Taller XP002 – presentation summary [presentación sumaria]; véase el Apéndice 4*). Señaló que el CPA había acogido de buen grado el intercambio anual de observadores e informes con el SC-CAMLR, y que había cambiado el orden de su consideración de los informes de otras organizaciones hacia más adelante en su programa con el fin de garantizar que los acontecimientos relevantes pudieran tratarse durante la reunión.

3.3 El anterior Presidente del SC-CAMLR, el Dr. Christopher Jones (Estados Unidos) presentó una actualización acerca de las actividades del SC-CAMLR desde el 2009 en relación con los cinco asuntos de interés común (*Documento del Taller XP006 – presentation summary [presentación sumaria]; véase el Apéndice 4*). El Sr. Jones observó que el SC-CAMLR también había acogido con beneplácito el intercambio permanente de observadores e informes con el CPA.

Debate

3.4 En el taller se agradecieron las presentaciones del Sr. McIvor y el Dr. Jones, que proporcionaron una valiosa oportunidad de intercambio de información entre el CPA y el SC-CAMLR respecto a las actividades realizadas desde el taller conjunto de 2009, y para considerar los progresos obtenidos en los asuntos de interés común.

3.5 En relación con la vigilancia del ecosistema y del medioambiente, se señaló que el Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP) se había concentrado en el ecosistema centrado en el kril y en las especies depredadoras del kril. Se planteó una pregunta en relación con si el CEMP podría ampliar su alcance hacia los indicadores dependientes de la austromerluza. El Dr. Jones respondió que esto sería posible si se propusiera a los miembros un buen fundamento y un plan de investigación consistente, que incluyera métodos normalizados.

3.6 En el taller se señaló que la diversidad de las especies era muy importante para el desarrollo de un sistema de indicadores del ecosistema, pero que la diversidad funcional era otro aspecto crucial que debía considerarse al momento de evaluar la situación del ecosistema. Los conocimientos acerca de la evolución de las especies y de la filogenética se consideraron también cruciales para comprender el ecosistema, incluidos los conocimientos sobre las especies que pasan parte de su ciclo de vida al norte del área de distribución de la Convención.

3.7 La investigación y el seguimiento se consideraron cruciales para aumentar la comprensión de los impactos del cambio climático, tanto para el CPA como para el SC-CAMLR. Si bien los planes de investigación y de seguimiento son elementos que se exigen en el desarrollo de AMP de la CCRVMA, no está tan bien definida la función del seguimiento en relación con las ZAEP. En el taller se señaló que comprender la función de los impactos del cambio climático en las AMP y en las ZAEP requeriría de investigación y seguimiento, y que estos se realizarían de mejor manera por la comunidad científica más amplia, y no debían dejarse a cargo del miembro o miembros que propusieran la designación.

3.8 En el taller se reconoció que las consideraciones acerca del cambio climático, y el seguimiento del ecosistema y el medioambiente asociados eran relevantes a los otros tres temas de interés común (biodiversidad y especies no autóctonas, especies especialmente protegidas, y gestión espacial y zonas protegidas). En la Sección 9 se proporciona más información sobre la gestión espacial y las zonas protegidas en el contexto del cambio climático.

3.9 El Cuadro 1 ofrece un resumen de los progresos logrados en los cinco temas de interés común para ambos comités, incluidos los logros recientes y los planes sobre futuras acciones. En el taller se recomendó que este cuadro podría actualizarse antes de sostener futuras reuniones conjuntas, a fin de proporcionar un medio organizado para comunicar los progresos y para asistir a ambos comités en la puesta en común de información y en la planificación de los futuros trabajos.

3.10 Se acordó que la identificación de un "organismo principal" para cada tema de interés común se había comprobado como un mecanismo práctico para dejar en claro las responsabilidades y para organizar el trabajo.

3.11 En el taller se señaló además que si bien no existe una delimitación geográfica formal entre las áreas marinas de interés para el SC-CAMLR y para el CPA (y que existen también coincidencias), en general había funcionado bien la separación, entre ambos organismos, de las actividades basada en la áreas cercanas a la costa y las áreas de alta mar. Esto resultó muy eficaz, por ejemplo, en la gestión de colonias de predadores terrestres, sometiéndose a la consideración del SC-CAMLR los efectos de la pesca en estas colonias, y a la del CPA las actividades humanas realizadas en tierra. Sin embargo, se acordó que aún podría mejorarse la comunicación respecto a estos temas de interés común.

4 Actual trabajo del CPA y del SC-CAMLR sobre cambio climático

4.1 La Sra. Birgit Njåstad (Noruega) presentó una reseña del Programa de trabajo de respuesta para el cambio climático (CCRWP, por sus siglas en inglés) del CPA, y su relevancia para los trabajos emprendidos en conjunto por el CPA y el SC-CAMLR (*Documento del taller XP007 – presentation summary [Presentación sumaria]; véase el Apéndice 4*).

4.2 Una de las funciones claves del Comité para la Protección del Medio Ambiente (CPA) es entregar asesoramiento a las Partes del Tratado Antártico sobre el estado del medioambiente antártico como una base para una gestión y gobernanza racionales y relevantes. El clima y el cambio climático son algunos de los factores más importantes y evidentes en influir sobre el estado del medioambiente en la Antártida, y son, por consiguiente, una preocupación fundamental para el CPA. En su Reunión de 2015, el CPA aprobó un Programa de trabajo de respuesta para el cambio climático (CCRWP), cuyo objetivo es:

"proporcionar un mecanismo dinámico para identificar y examinar los objetivos y medidas específicas por parte del CPA que puedan ir en apoyo de los esfuerzos del Sistema del Tratado Antártico para prepararse, y construir resiliencia, frente los impactos ambientales de un clima cambiante y las implicancias asociadas para la gobernanza y la gestión de la Antártida".

4.3 El CCRWP se centra en una serie de asuntos prioritarios, especifica las lagunas, necesidades y tareas relacionadas con estos, e incluye un gran número de asuntos relativos al mar que tienen relevancia tanto para el CPA como para el SC-CAMLR, en particular los asuntos relativos a:

- i) cambio a un ambiente biótico y abiótico marino litoral,
- ii) cambio del ecosistema debido a la acidificación oceánica
- iii) especies marinas en riesgos debido al cambio climático, y
- iv) hábitats marinos en riesgo debido al cambio climático.

4.4 En el taller se acordó que es necesario que el CPA y el SC-CAMLR exploren y consideren formas de abordar de manera conjunta las dificultades que presentan estos temas más amplios que son de interés y tienen importancia para ambos comités.

4.5 El Dr. Andrew Constable (Australia) presentó una reseña del trabajo realizado por el SC-CAMLR sobre el cambio climático (*Documento del taller XP019 – presentation*

summary [Presentación sumaria]; véase el Apéndice 4), señalando que los efectos del cambio climático incluyen también los efectos de la acidificación del océano.

4.6 El Dr. Constable señaló que los Artículos II y IX de la Convención de la CCRVMA proporcionan el impulso para el trabajo del Comité Científico sobre los efectos del cambio climático, a fin de producir en forma oportuna la "mejor evidencia científica" sobre tres asuntos:

1. Los riesgos del cambio climático que son una amenaza para la conservación de las especies, cambios en la vulnerabilidad de las especies o de los entramados tróficos a los efectos de la actividad pesquera, o el aumento del riesgo de especies marinas invasivas en el área de distribución de la CCRVMA;
2. Estado de los recursos marinos vivos antárticos (RVMA) y del ecosistema marino antártico en relación con el Estado de referencia, y si podrían necesitarse medidas para conservar los RVMA debido a cambios en el estado de referencia;
3. Requisitos para adaptar las estrategias de cosecha en el futuro, a fin de que la actividad pesquera no aumente el riesgo de no lograr la conservación de los RVMA en el largo plazo.

4.7 Se entregó un resumen del estado actual de los conocimientos sobre los impactos del cambio climático en los ecosistemas del Océano Austral. El cambio climático es un tema que, desde 2002, surge en forma reiterada en los debates del SC-CAMLR, y que comenzó a formar parte de su programa en 2008. A partir de entonces, un tema constante ha sido el desarrollo de un marco de evaluación de riesgos para identificar cuándo puede resultar necesario que la Comisión preste atención a los impactos del cambio climático, junto con la elaboración de un informe sobre el "estado del medioambiente". Gran parte del trabajo del SC-CAMLR se ha realizado en el contexto del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (GT-EMM). En este sentido, el GT-EMM se ha centrado en los efectos del cambio climático sobre el kril antártico y sus hábitats, junto con una propuesta sobre la gestión de áreas del océano contiguas a la Península Antártica y que han quedado expuestas debido al colapso de la plataforma de hielo. El SC-CAMLR aún no ha desarrollado una estrategia explícita y un calendario de trabajo para (i) evaluar los impactos del cambio climático sobre los RVMA o (ii) asesorar a la Comisión sobre la forma de lidiar con el cambio climático. Sin embargo, muchos miembros se han comprometido en el desarrollo de metodologías para abordar los impactos del cambio climático cuando elaboren sus estrategias respecto a por lo menos tres de los actuales asuntos que están siendo tratados por el SC-CAMLR: (i) el diseño de estrategias de gestión de la retroalimentación sobre las pesquerías de kril para acomodar el potencial de generar cambios en el estado del ecosistema en ausencia de la actividad pesquera, (ii) propuestas para que las áreas marinas protegidas representativas incorporen consideraciones sobre la adaptación del sistema al cambio climático, y que cuenten con zonas de referencia para medir los impactos del cambio climático, (iii) el desarrollo de modelos del entramado trófico y del ecosistema para evaluar estrategias de gestión y conservación.

4.8 El Dr. Constable describió también la forma en que el trabajo del programa del Proyecto Integrado sobre Biogeoquímica Marina y Análisis de Ecosistemas (IMBER, por sus siglas en inglés) - SCAR, y el programa Integración del Clima y la Dinámica del Ecosistema en el Océano Austral (ICED, por sus siglas en inglés) y el Sistema de observación del Océano Austral (SOOS) del Comité Científico de Investigaciones Oceánicas (SCOR, por sus siglas en inglés) - SCAR pueden ser de ayuda tanto para la CCRVMA como para el CPA en el

abordaje de los efectos del cambio climático sobre los asuntos que son de su interés. Se trata de programas complementarios que trabajan respectivamente en (i) evaluaciones y modelamiento del cambio en los ecosistemas del Océano Austral (se realizará una conferencia del ICED en 2018) y (ii) el diseño y la implementación de sistemas de observación y la integración y facilitación de acceso a los datos generados por la observación. La Resolución 30/XXVIII (2009) alienta a los miembros a participar en estos dos programas. La Resolución se refiere al ICED y al programa Southern Ocean Sentinel, el último de los cuales tiene sus objetivos incorporados en los programas del ICED y del SOOS. El SC-CAMLR y el CPA resultarían beneficiados del trabajo con ambos organismos en el desarrollo de las capacidades necesarias para entregar asesoramiento respecto a los tres asuntos asociados al cambio climático con importancia para ellos.

Debate

4.9 En el taller se agradeció a la Sra. Njåstad y al Dr. Constable por sus presentaciones, y se señaló que, desde el anterior taller conjunto, tanto el CPA como el SC-CAMLR habían logrado considerables progresos en sus trabajos relacionados con el cambio climático. El cambio climático es un asunto que ya figura entre los temas de los programas de ambos comités, y que cuenta con un abanico de actividades que se realizan cada año, y sobre los cuales se informa.

4.10 Se acordó que el CCRWP es particularmente práctico para definir las prioridades y para identificar las lagunas y necesidades, y que presentaba un conjunto bien organizado de prioridades donde se destacaban las áreas en las que la cooperación entre ambos comités podría lograr avances en el trabajo. En el taller se señaló que el SC-CAMLR podría beneficiarse de un ejercicio similar, basado en un inicio en las prioridades en las que ya se han identificado coincidencias con las prioridades establecidas en el CCRWP. Se sugirió que esto podría debatirse durante el Simposio para definir prioridades que realizará el SC-CAMLR con antelación a su próxima reunión. El Presidente del SC-CAMLR expresó su deseo de que el SCAR asista también a este Simposio.

4.11 En el taller se debatió el asunto de los estados de referencia y las bases de referencia inicial del ecosistema, y se señaló la dificultad de abordar estos asuntos durante periodos de cambio climático. Se expresó el acuerdo en cuanto a que será importante considerar factores tales como el posible desplazamiento de especies no autóctonas hacia la Antártida, en donde los cambios en el ecosistema en el límite del área de la Convención podrían considerarse como un "sistema de alerta temprana". La recuperación de las poblaciones de ballenas también podría influir mucho sobre los actuales estados de referencia inicial, y el taller estuvo de acuerdo en que es probable que el modelamiento del ecosistema y del entramado trófico sean herramientas importantes para tratar estos asuntos.

5 Actividades científicas relevantes al trabajo del CPA y del SC-CAMLR sobre cambio climático

5.1 El Dr. Aleks Terauds (SCAR) presentó un resumen de las actividades del SCAR sobre cambio climático y seguimiento (*Documento del Taller XP003 – presentation summary [Presentación sumaria]; véase el Apéndice 4*). El SCAR presentó además el *Documento de Taller XP005 – Antarctic Climate Change and the Environment 2016 update* [Actualización correspondiente a 2016 sobre el cambio climático y el medioambiente].

5.2 El SCAR realiza un diverso abanico de actividades relativas al cambio climático y al seguimiento, que incluyen la facilitación y coordinación de investigación de las manifestaciones físicas y biológicas del cambio climático, la divulgación, en reuniones internacionales, de los descubrimientos científicos, y la entrega de asesoramiento relacionado con el clima a una serie de organismos, entre otros, al Comité de Protección del Medioambiente (CPA) y a la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA). Son diversos los mecanismos a través de los cuales se realizan estas actividades, e incluyen al Grupo de Expertos del Tratado Antártico sobre las Implicaciones del Cambio Climático (ACCE), a los programas de investigación científica del SCAR y a otros grupos de expertos y grupos de acción al alero de los Grupos Científicos Permanentes. Desde el punto de vista del seguimiento, el SCAR apoya a los grupos que trabajan en el Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS) y el programa Integración del Clima y la Dinámica del Ecosistema en el Océano Austral (ICED), y apoya además el desarrollo del Sistema de observación terrestre y del medio marino adyacente (ANTOS).

5.3 El Prof. Eugene Murphy (SCAR) presentó una reseña del programa Integración del Clima y la Dinámica del Ecosistema en el Océano Austral (ICED) (*Documento del Taller XP014 – presentation summary [presentación sumaria]; véase el Apéndice 4*). El SCAR presentó además el *Documento del Taller XP015 – Report on the activities of the Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme* [Informe del programa Integración del Clima y la Dinámica del Ecosistema en el Océano Austral].

5.4 El ICED es un programa regional del Programa Internacional conjunto de la Geosfera y la Biosfera (IGBP) y el Proyecto Integrado sobre Biogeoquímica Marina y Análisis de Ecosistemas (IMBER) del SCOR, y está estrechamente relacionado con el SCAR. El ICED está asumiendo un enfoque circumpolar integrado para ampliar nuestra comprensión del cambio y sus implicaciones para los ecosistemas del Océano Austral y para la gestión de los impactos producidos por el hombre. Se está llevando a cabo un diverso abanico de investigaciones multidisciplinarias a través de actividades básicas tales como la recopilación y síntesis de datos históricos, trabajo de campo, y modelamiento. Se han logrado considerables progresos en la comprensión de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, el modelamiento de especies y entramados tróficos, y en la evaluación cualitativa del cambio. Estos estudios han identificado además una necesidad urgente en cuanto al desarrollo sistemático de una comprensión cuantitativa de los ciclos de vida de especies fundamentales y de los procesos del entramado trófico en el Océano Austral. El actual foco principal del ICED está puesto en seguir desarrollando evaluaciones de los impactos del cambio climático y la generación de modelos y escenarios para proyectar los futuros cambios. La investigación del ICED, y sus actividades asociadas, han permitido que la comunidad científica del Océano Austral colabore más estrechamente en la consideración de algunos problemas fundamentales y sus posibles soluciones. Estas actividades están desarrollando la base para generar metodologías integradas de análisis de las interacciones del clima y el ecosistema, lo que puede informar la toma de decisiones en una gestión basada en el ecosistema.

5.5 Otros cuatro Documentos del Taller que se presentaron describían información relativa al cambio climático que está siendo llevada a cabo por los programas nacionales:

- *Documento del Taller XP009* (Federación de Rusia) – Current Russian results of studies of climate variability at present and in the past [Actuales resultados de estudios rusos sobre la variabilidad climática presente y pasada]
- *Documento del Taller XP012* (Chile) – Climate Change research conducted by the Chilean Antarctic Program: I. Identifying key species, factors and processes in marine ecosystems of the Antarctic Peninsula [Investigación sobre el cambio climático realizada por el Programa Antártico Chileno: Identificación de especies, factores y procesos fundamentales en los ecosistemas marinos de la Península Antártica]
- *Documento del Taller XP013* (Chile) – Climate Change research conducted by the Chilean Antarctic Program: II. The terrestrial realm, steady state and horizons [Investigación sobre el cambio climático realizada por el Programa Antártico Chileno: II. El ámbito terrestre, estado de equilibrio y horizontes].
- *Documento del Taller XP016* (Chile) – Population genetic structure of *Sanionia uncinata* moss: A focus to support conservation and management plans in Antarctica [Estructura genética de la población de la especie de musgo *Sanionia uncinata*-Enfoque en el respaldo a la conservación y a los planes de gestión en la Antártida].

Debate

5.6 En el taller se agradecieron las presentaciones del Dr. Terauds y del Prof Murphy, y se expresó particular agradecimiento por esta oportunidad de ampliar sus conocimientos acerca de un abanico tan amplio de actividades que están siendo realizadas por el SCAR y sus grupos científicos y grupos permanentes, además del trabajo de otros programas asociados, incluidos el ICED y el SOOS.

5.7 Se acordó que este taller conjunto había resultado muy oportuno, teniendo en cuenta la madurez alcanzada hasta el momento por programas tales como el ICED y el SOOS tras un periodo de desarrollo durante los últimos años. Los Representantes del SCAR, del ICED y del SOOS manifestaron su gran deseo de contribuir al trabajo del CEP y del SC-CAMLR si fuese posible.

5.8 En el taller se acogió con beneplácito el potencial para una mayor cooperación científica del SCAR, del ICED y del SOOS, y se señaló que el CPA y el SC-CAMLR deberán articular cuestiones claras y específicas a ser abordadas por los programas científicos a fin de que estas interacciones resulten exitosas.

5.9 En el taller se observó que la Búsqueda sistemática de horizontes del SCAR había sido una importante actividad de definición de prioridades, si bien no se había centrado mucho en los ecosistemas marinos y en investigación aplicada. El Dr. Terauds señaló que ahora el SCAR estaba realizando un ejercicio formal de planificación estratégica que implicaba el aporte de los participantes, y que este era un buen momento para participar en el proceso con el propósito de aumentar la cooperación entre el SCAR, el CPA y el SC-CAMLR. Los actuales y futuros programas de investigación específicos, como el ICED y el SOOS, ofrecían la oportunidad de colaboración. Una sugerencia para aumentar esta colaboración podría ser el incluir una mayor experiencia y conocimientos sobre la

investigación asociada del SC-CAMLR en el Comité SCAR-SCATS, lo cual, señaló el Dr. Terauds, podría considerarse.

5.10 Los participantes del SC-CAMLR señalaron que la capacidad de pronosticar dónde hay mayor probabilidad de que se produzcan cambios, por ejemplo a través del modelamiento de componentes del programa ICED, podrían proporcionar excelentes aportaciones a las reglas de decisión establecidas para gestionar las cosechas en el contexto del cambio climático.

5.11 En el taller se expresó el acuerdo en cuanto a que la información acerca de la forma en que se espera que cambie en el tiempo la ubicación de las actividades humanas (por ejemplo, el acceso a los caladeros de pesca o los sitios de desembarco de turistas) también podrían tener un importante valor para el desarrollo de asesoramiento sobre gestión proporcionado por el CPA y el SC-CAMLR.

5.12 El trabajo de modelamiento de la temperatura y las dinámicas del hielo marino del ICED tienen particular relevancia. Si bien el ICED se ha centrado en los sistemas pelágicos, el programa percibe la necesidad de abordar los sistemas benthicos, los que se consideran ahora más importantes en términos de las relaciones entre los organismos benthicos y la biogeoquímica del carbono de la plataforma continental y del océano profundo.

5.13 Aun reconociendo que los datos nunca estarán completos, se señaló en el taller que la identificación de las especies claves y de los procesos fundamentales del ecosistema eran cruciales. Asimismo, se reconoció la necesidad de representación de especies alternativas en la creación de modelos basados en la realidad para el seguimiento de los impactos ocasionados por los cambios.

5.14 A fin de incorporar de manera efectiva los resultados de la investigación sobre el cambio climático en las decisiones de gestión, el taller señaló la importancia de:

- i) Hacer más visibles las fuentes de los datos, y en la medida de lo posible, mejorar el acceso a estas
- ii) Obtener la experiencia y conocimientos relevantes a partir de la comunidad científica más amplia en el trabajo del CPA y del SC-CAMLR
- iii) Articular los factores de incertidumbre para las instancias decisorias
- iv) Identificar los escenarios del cambio climático para aumentar la comprensión del ecosistema
- v) Usar modelos tanto regionales como locales en programas tales como el ICED

5.15 En el taller se hizo referencia a las marcadas coincidencias entre las prioridades establecidas en el CCRWP y las del ICED.

5.16 Se sugirió que debían identificarse los lugares de interés particular (por ejemplo, las estructuras de barranco en áreas cercanas a la costa) para la realización de un trabajo conjunto, incluidos los programas del SCAR.

6 Identificación de los factores o efectos para los que se requieren respuestas medibles para apoyar los objetivos del CPA y del SC-CAMLR.

Debate

6.1 En el taller se expresó el acuerdo en cuanto a que el CCRWP y los componentes del trabajo del SC-CAMLR (según lo identificado en el *Documento del Taller XP019*) ofrecían un buen punto de partida para la identificación de los factores o efectos para los que se requieren respuestas medibles. Si bien muchos de estos son específicos de uno de los organismos respectivos, muchos son de interés común.

6.2 Se acordó que los escenarios del cambio climático presentados en el informe sobre Cambio Climático y Medioambiente Antártico (Informe ACCE) proporcionaban importante información de referencia inicial para la identificación de los factores o efectos del cambio climático. Si bien las últimas actualizaciones del Informe ACCE ofrecen un importante resumen de los progresos obtenidos por la investigación, también sería valioso contar con una actualización regular, resumida y de alto nivel sobre el estado actual de los conocimientos en relación con los escenarios del cambio climático. Estos resúmenes serían también una práctica forma de comunicar los principales resultados de programas tales como el ICED y el SOOS. Sin embargo, el taller reconoció la gran cantidad de trabajo necesaria para llevar a cabo esta síntesis del estado actual de los conocimientos, y señaló que sería importante que el CPA y el SC-CAMLR realizaran solicitudes oportunas y basadas en la realidad.

6.3 El Cuadro 2 presenta un proceso para identificar y transmitir la investigación compartida sobre el cambio climático y las necesidades de seguimiento. En el taller se manifestó el acuerdo en cuanto a que sería mejor que este proceso se iniciara en el contexto del Grupo de Trabajo en Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (GT-EMM) del SC-CAMLR y del CPA, y que podría seguir desarrollándose a través de un intercambio constante entre los organismos relevantes y los programas científicos. La Reunión Abierta de Ciencias del SCAR, en Kuala Lumpur, Malasia (agosto de 2016) se destacó también como una buena oportunidad para reunir a los científicos participantes del ICED, el SOOS, y los programas antárticos nacionales en un debate sobre un conjunto preliminar de requisitos comunes de investigación y seguimiento del CPA y el SC-CAMLR.

6.4 En el taller se recomendó que las actualizaciones sobre el proceso, descritas en el Cuadro 2, deberían entregarse a través de las comunicaciones de las Presidencias del SC-CAMLR y del CPA. También podría considerarse el uso de grupos electrónicos (o de grupos similares) a medida que se desarrolla el proceso.

Recomendación 1

Alentar al SC-CAMLR y al CPA para que reconozcan, alienten y respalden, en la medida de lo posible, las contribuciones que los programas como los del SCAR, el ICED y el SOOS pueden hacer a su trabajo sobre cambio climático y el seguimiento asociado.

Recomendación 2

Alentar la articulación de cuestiones claras que deben abordarse por los programas científicos a fin de obtener el mejor asesoramiento científico relevante a los objetivos del CPA y del SC-CAMLR.

Recomendación 3

Identificar y transmitir las necesidades comunes de investigación y seguimiento asociadas al cambio climático al SCAR, el ICED y el SOOS, y a otros programas similares, utilizando el proceso que se reseña en el Cuadro 2.

Recomendación 4

Alentar la producción periódica de resúmenes de alto nivel sobre los resultados y los progresos logrados por los programas tales como el ACCE, el ICED, el SOOS, etc. con el fin de asistir al CPA y al SC-CAMLR en su comprensión del estado actual de los conocimientos y en la formulación de las preguntas que ayudarán a lograr progresos en el trabajo sobre el cambio climático.

7 Actuales programas de seguimiento

7.1 El Dr. Keith Reid (CCRVMA) y la Dra. Mercedes Santos (Argentina) presentaron un resumen de las actividades de seguimiento del SC-CAMLR (*Documento del 017 – [Presentación sumaria]; véase el Apéndice 2*).

7.2 El seguimiento realizado por la CCRVMA se puede distribuir de manera conveniente en dos clasificaciones generales de seguimiento: seguimiento operativo y de vigilancia. El seguimiento operativo se implementa como respuesta a un objetivo de gestión específico, por ejemplo, el seguimiento de las pesquerías y el pronóstico de vedas. Si bien el seguimiento basado en la vigilancia se centra en la recopilación de datos de observación básicos que proporcionan datos útiles para la gestión, no se vincula necesariamente a una respuesta específica. Algunos ejemplos de seguimiento basado en vigilancia incluyen el seguimiento de los desechos marinos realizado por la CCRVMA, y el Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP), también de la CCRVMA. Los objetivos del CEMP, que se estableció en 1985 y está centrado en el entramado trófico basado en el kril, son la detección y el registro de los cambios importantes en los componentes críticos del ecosistema, y distinguir entre los cambios que se deben a la cosecha de especies comerciales y los cambios que se deben a la variabilidad medioambiental. Desde su origen, el CEMP ha evolucionado para incluir nuevos sitios de recolección de datos, lo que proporciona una cobertura geográfica más amplia e introduce nuevas metodologías (p. ej., redes de cámaras remotas) para recolectar datos de seguimiento. Debido a que se trata de un programa multinacional, la participación en el CEMP proporciona además un mecanismo de colaboración para llenar lagunas de información clave que son cruciales para la interpretación de los datos de seguimiento. Por ejemplo, en 2015 el Fondo Especial del CEMP de la CCRVMA concedió un subsidio para realizar un estudio de seguimiento satelital multinacional coordinado sobre la distribución anual de las especies de pingüinos observados por el CEMP en la región de la Península Antártica.

7.3 El Dr. Constable (Australia) presentó una introducción al Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS) (*Documento del taller 018 – presentation summary [presentación sumaria]; véase el Apéndice 2*).

7.4 El SOOS apunta a facilitar la recolección y entrega de observaciones esenciales sobre las dinámicas y el cambio en los sistemas del Océano Austral a todos los participantes

internacionales (investigadores, gobiernos, industrias). El SOOS se implementará regionalmente mediante Grupos de Trabajo Regionales, actualmente uno para la Península Antártica Occidental y uno para el Sector del Océano Índico. El Grupo de Trabajo del Mar de Ross está en proceso de establecerse. Además de los grupos de trabajo regionales, que serán de interés directo para la implementación de los programas de seguimiento en las diferentes regiones de la CCRVMA y zonas del Tratado Antártico, se describen 5 temas principales en los que el SC-CAMLR y el CPA podrían tener interés en participar o en desarrollar una relación con el SOOS:

- i) el desarrollo de variables prioritarias ("Variables oceánicas esenciales del ecosistema", eEOV [por sus siglas en inglés]) para observar las dinámicas y los cambios de los sistemas del Océano Austral (Constable *et al.* 2016). Se prevé que estas variables sean cantidades ecológicas o biológicas definidas, que se derivan de observaciones de campo, y que contribuyen de manera importante a la evaluación de los ecosistemas del Océano Austral: el estado y las tendencias de las propiedades del ecosistema, la atribución de tendencias a causas, y el pronóstico de futuras trayectorias;
- ii) el diseño temporal y espacial de un sistema de observación biológica marina circumpolar sostenido en el SOOS, que debería estar listo a tiempo para que se considere en la Conferencia Internacional sobre la Evaluación del Ecosistema Marino del Océano Austral del ICED en 2018 (www.MEASO2018.aq);
- iii) el Portal del SOOS para vincular metadatos, tener acceso a conjuntos de datos y productos de síntesis, y coordinar actividades de campo, cuyo objetivo es resolver dos vacíos importantes en la comunidad científica del Océano Austral: un mejor acceso a todos los datos relevantes al Océano Austral, y un mejor avance de los conocimientos de las actividades de campo para facilitar una mayor coordinación y colaboración de los programas de investigación.
- iv) la evaluación del estado de los ecosistemas del Océano Austral se facilitará mediante el SOOS, a través de la vinculación de conjuntos de datos por el Portal del SOOS y al facilitar la recolección de observaciones para apoyar las evaluaciones.
- v) la evaluación comparativa circumpolar del estado de los ecosistemas del Océano Austral en 2022, que se realizará a partir del trabajo de GLOBEC, el Censo de la vida antártica marina y el Atlas Biogeográfico del SCAR, para proporcionar una evaluación ecológica circumpolar completa que vinculará diferentes conjuntos de datos biológicos de largo plazo de todo el Océano Austral y proporcionará la línea base para las observaciones biológicas circumpolares sostenidas y la evaluación del cambio en el futuro.

Debate

7.5 En el taller se agradeció a los Doctores Reid, Santos, y Constable por sus presentaciones y se tomó nota del amplio rango de actividades de seguimiento que se llevan a cabo ahora en todo el Océano Austral. Estas actividades de seguimiento tienen relevancia para todo el rango de temas de interés común para el CPA y el SC-CAMLR.

7.6 En el taller se reconoció que determinar si los actuales programas de seguimiento son suficientes para evaluar el cambio climático es una tarea difícil. Debido a que es imposible recolectar datos sobre todos los aspectos de los ecosistemas marinos, los comités tendrán que

encontrar maneras de utilizar los datos disponibles actualmente para hacer planes estratégicos para la investigación y los programas de seguimiento futuros.

7.7 Se señaló que el CEMP se estableció hace 30 años, con un afinamiento a los enfoques y métodos estándares realizados en el tiempo. La recolección de datos de largo plazo permite tener una comprensión que no se puede lograr en el corto plazo. Los avances técnicos recientes de seguimiento, como la teledetección satelital, las etiquetas inteligentes para animales y aves, los UAV, los instrumentos que se fijan a los sedales, etc., se pueden aplicar a los estudios de seguimiento. Se reconoció que la integración completa de estos enfoques en la investigación del cambio climático es una prioridad, y que es crucial para articular ahora las cuestiones nuevas y específicas que se deben abordar.

7.8 También se señaló que los datos del CEMP podrían proporcionar información útil para el trabajo del CPA en el ámbito del desarrollo o de la revisión de planes de gestión de ZAEP, especialmente para las ZAEP establecidas para la protección de depredadores, como aves marinas y mamíferos marinos. La investigación del CEMP se puede realizar en áreas similares a las de las actuales o potenciales ZAEP. Los datos del CEMP también se consideraron útiles para el asesoramiento del SCAR al CPA.

7.9 En el taller se reconoció el valor de los programas como el SOOS para proporcionar información de seguimiento, y se alentó la participación en el SOOS en relación con cuestiones específicas de interés y sobre el tipo de productos de datos que sería más valioso para los comités. Esto permitiría el desarrollo de herramientas de detección, y se podría incorporar en los futuros planes de trabajo del SOOS.

7.10 La Sra. Amanda Lynnes (IAATO) informó que la IAATO recolecta datos de seguimiento operativos, como el seguimiento de buques, la distribución espacial y temporal de los visitantes en términos de tamaño de la población, las actividades y el uso del terreno para distinguir los cambios derivados del turismo y la variabilidad medioambiental. Estas fuentes de datos pueden ser útiles para los comités en su trabajo relativo al cambio climático y a otros temas.

7.11 El Dr. Rodolfo Werner (ASOC) remitió el taller a la segunda convocatoria para la presentación de ofertas del Fondo de Investigación de la Vida Silvestre Antártica (<http://www.antarcticfund.org/>) que entrega apoyo diseñado para suplir vacíos críticos de investigación y seguimiento a fin de mejorar la gestión de la pesquería de kril en la Antártida. En 2015 los representantes de la ASOC, WWF-Noruega y Aker BioMarine establecieron el Fondo, administrado por Aker BioMarine. Un grupo de asesores científicos realiza la revisión por expertos de las ofertas.

8 Mecanismos de cooperación práctica, tales como el intercambio de datos e información.

Debate

8.1 En el taller se acordó que la interacción entre el CPA y el SC-CAMLR se podría ampliar más allá del sistema actual de observadores que asisten a las reuniones de ambos organismos a fin de facilitar la comunicación entre estos, además de la participación de los científicos con experiencia relevante a los debates y temas específicos del programa. Los planes de trabajo, como el Plan de trabajo quinquenal del CPA, y las prioridades que

desarrollará el SC-CAMLR en su siguiente simposio, ayudarán a planificar la participación adecuada.

8.2 Los foros conjuntos para debate (como el foro del CPA o los grupos electrónicos de la CCRVMA) pueden resultar útiles para los debates de temas de interés conjunto relacionados con el clima. En el taller se alentó el contacto intersesional constante entre los dos comités, incluido el intercambio de experiencias y conocimientos en las reuniones relevantes, en la medida que sea posible.

8.3 En el taller se debatió sobre la accesibilidad y visibilidad de las fuentes de datos, lo que incluye los datos y otra información en poder de la Secretaría de la CCRVMA. En el taller se señaló que los resúmenes que describen los sitios del CEMP y los metadatos asociados serían especialmente valiosos para el CPA. El SCAR también señaló su interés en obtener acceso a los datos del CEMP.

8.4 Durante el taller se señaló que, aunque poner los metadatos a disposición es conveniente para mejorar la capacidad de detección de los datos, es importante proporcionar información sobre dónde y cómo se recolectaron tales datos, además de facilitar la colaboración con los autores de los datos para garantizar su uso adecuado.

8.5 El Dr. Neil Gilbert presentó el *Documento del Taller 10* (Nueva Zelanda), que entrega un resumen de los objetivos y el contenido actual del Portal de Medioambientes Antárticos. En el taller se acordó que, aunque actualmente está dirigida principalmente al CPA, la información contenida en el Portal de Medioambientes Antárticos tiene también un valor importante para el SC-CAMLR. Los artículos de resumen proporcionan una síntesis importante de información que puede ser especialmente práctica para abordar temas que el SC-CAMLR no cubre en detalle (como las especies no autóctonas marinas) y para resumir el estado actual de los conocimientos científicos para los sectores normativos.

8.6 En el taller se acordó que resultaría útil para ambos comités contar con información geográfica normalizada sobre las ubicaciones de las zonas protegidas y administradas, además de los sitios de seguimiento (lo que incluye AMP, ZAEP, ZAEA y sitios del CEMP). Se sugirió que esta información podría ponerse a disposición mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG) de la CCRVMA y la Base de datos de Zonas Antárticas Protegidas.

8.7 El Dr. Gilbert informó durante el taller que el Portal proporciona un mapa interactivo y con un motor de búsqueda que presenta una gama de informaciones que incluyen topografía, toponimias (basadas en SCAR Gazetteer) y el borde costero, además de información medioambiental de relevancia para el CPA, lo que incluye información sobre las zonas protegidas y administradas, y las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica. Se podrían agregar datos espaciales sobre los sitios del CEMP, además de los sitios de ZAEP y ZAEA.

Recomendación 5

Alentar la flexibilidad de la composición de las delegaciones nacionales, de acuerdo a los temas relevantes del programa, para permitir que el SC-CAMLR, el CPA y el SCAR sostengan diálogos sobre temas específicos.

Recomendación 6

Considerar la invitación de expertos a los grupos de trabajo de la CCRVMA (especialmente el GT-EMM para los debates relativos al cambio climático), lo que incluye el aporte adecuado de programas como los del SCAR, el ICED y el SOOS.

Recomendación 7

Promover el desarrollo de jóvenes científicos al fomentar la participación en los programas de becas de la CCRVMA y el SCAR, con el objetivo específico de contribuir con investigaciones relevantes para el cambio climático.

Recomendación 8

Fomentar una mejora de la visibilidad de los metadatos de la CCRVMA para facilitar su capacidad de detección y la exploración de los datos relevantes para los temas de interés común, lo que incluye especialmente los datos del CEMP.

Recomendación 9

Reconocer que el intercambio de datos no se trata únicamente de compartir los productos de investigaciones ya recolectados, también se necesita información sobre los planes futuros de recolección de datos complementarios, para facilitar los esfuerzos conjuntos y evitar la repetición de esfuerzos.

Recomendación 10

Fomentar el uso del Portal de Medioambientes Antárticos para proporcionar resúmenes acordes con las políticas sobre los temas de interés común para los miembros de ambos comités. Podría instarse al SC-CAMLR a que solicite la inclusión de temas o para que redacte los resúmenes en su debido momento.

Recomendación 11

Reconocer la importancia de usar información de referencia inicial común, y recomendar que la información resumida, como las actualizaciones del Informe ACCE, se envíe a ambos comités según el tema del programa de cambio climático.

9 Protección y gestión del espacio en el contexto del cambio climático**Debate**

9.1 En el taller se reconoció que las consideraciones sobre cambio climático y seguimiento son especialmente relevantes para el trabajo sobre protección y gestión del espacio marino (uno de los cinco temas comunes de interés) del CPA y SC-CAMLR.

9.2 El Dr. Santos presentó el *Documento del Taller XP011* (Argentina y Chile) sobre la relevancia del proceso de designación de AMP en el Dominio 1 en el contexto actual de cambio climático, especialmente teniendo en cuenta los rápidos cambios que se han observado en esta región. Se produjeron más de 180 capas de datos proporcionados por más de ocho miembros del SC-CAMLR, lo que demuestra la conveniencia de la colaboración en el proceso de planificación. Los autores de este documento alentaron la participación de todas las Partes en el proceso de planificación de la AMP del Dominio 1 para i) mejorar y aumentar los esfuerzos de investigación conjunta, ii) mejorar los análisis, llenando las lagunas en los

conocimientos, y iii) agregar valor al proceso con la inclusión de diferentes perspectivas y experiencias mediante un proceso multinacional. El conjunto de datos de AMP compilado será útil para propósitos más amplios que incluyen los estudios de seguimiento de largo plazo asociados a los diferentes aspectos del cambio climático.

9.3 El ejemplo del proceso de planificación de la AMP del mar de Weddell también se señaló durante el taller. Se señaló también que sería necesaria tanto la colaboración interna de la CCRVMA como las colaboraciones externas del SCAR, el ICED, el SOOS, además de otros programas similares, para incluir de mejor manera el impacto del cambio climático en las actividades de planificación de AMP en esta región.

9.4 En el taller se señaló que la investigación y el seguimiento realizados dentro de las AMP generarán una cantidad importante de datos nuevos sobre los ecosistemas y medioambientes. También se acordó que todas las partes deben llevar a cabo investigación y seguimiento dentro de las zonas protegidas (lo que incluye a las AMP y ZAEP), no solo el proponente.

Recomendación 12

Seguir considerando un desarrollo adecuado de las zonas de referencia científica con el objetivo de comprender los impactos del cambio climático, utilizando las actuales herramientas disponibles para el CPA y el SC-CAMLR.

Recomendación 13

Promover el trabajo en curso liderado por Argentina, Chile, además de otros Miembros, sobre el desarrollo de AMP en la planificación del Dominio 1 (Península Antártica), reconociendo la especial relevancia de la investigación del cambio climático y el establecimiento de zonas de referencia en esta región sometida a rápidos cambios.

Recomendación 14

Reconocer que los datos de los procesos de planificación de AMP integrarán y pondrán a disposición una cantidad importante de información que mejorará la toma de decisiones y será relevante para el trabajo del CPA y SC-CAMLR en una gama de otros temas.

Recomendación 15

Reconocer que la investigación y el seguimiento dentro de los sistemas de zonas protegidas de la RCTA y la CCRVMA se beneficiarán con los programas integrados y coordinados dentro de las respectivas regiones, lo que incluye la comunidad más amplia de científicos interesados (SCAR, ICED, SOOS o programas nacionales).

10 Conclusiones

10.1 A lo largo del taller, ambos Comités reconocieron los beneficios de la comunicación y la colaboración, especialmente a través de la realización periódica de talleres conjuntos. Se acordó que un período de 5 años entre los talleres conjuntos se adecuaría a los períodos de planificación del trabajo quinquenal del CPA.

10.2 En el taller se instó a mantener la comunicación sobre los temas de mayor prioridad durante los períodos de transición entre talleres, según convenga. Estos debates podrían facilitarse mediante la formación de grupos electrónicos, en caso necesario.

10.3 En el taller se señalaron particularmente los beneficios de aumentar la colaboración con el SCAR, el ICED, el SOOS y otros programas relevantes para las metas de los comités.

Recomendación 16

Alentar la mayor frecuencia y regularidad de las reuniones entre el SC-CAMLR y el CPA, por lo menos una vez cada 5 años. Fomentar también la comunicación más frecuente sobre temas comunes de interés en el período de transición antes de la siguiente reunión conjunta, incluso mediante foros en línea, según convenga.

10.4 Los coordinadores conjuntos agradecieron al CPA, al SC-CAMLR, y a todos los participantes del taller por su positiva y constructiva participación durante la reunión. Alentaron al CPA y al SC-CAMLR para que consideren el informe del taller y para que aprueben las recomendaciones que contiene.

Cuadro 1: Resumen de los resultados del taller conjunto del CPA y el SC-CAMLR durante 2009 y actualización sobre las actividades de los temas comunes de interés

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
Cambio climático y medioambiente marino de la Antártida	<ul style="list-style-type: none"> necesidad de comprender los efectos del cambio climático en el medio marino asesoramiento de los organismos rectores sobre la adaptación o respuesta a estos efectos comprensión de la manera en que los factores de incertidumbre pueden ser incorporados en los procedimientos de toma de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> estados de referencia inicial complementarios, áreas de referencia es indicadores adecuados para generar una comprensión de los efectos del cambio climático utilización de normas internacionales en la recolección de datos medioambientales y ecológicos relevantes intercambio periódico de información reuniones periódicas para revisar y evaluar los riesgos del cambio climático y los efectos secundarios sobre el medio marino antártico 	<ul style="list-style-type: none"> Consideró las recomendaciones sobre los asuntos ambientales que surgieron en la Reunión de Expertos del Tratado Antártico (RETA) de 2010 sobre el cambio climático y sus implicaciones para la gestión y gobernanza de la Antártida. Aprobó un Programa de trabajo de respuesta para el cambio climático (CCRWP) que identifica los objetivos y medidas específicas que puedan ir en apoyo de los esfuerzos del Sistema del Tratado Antártico para prepararse, y construir resiliencia, frente los impactos ambientales de un clima cambiante y las implicancias asociadas para la gobernanza y la gestión de la Antártida. Recibió las actualizaciones anuales del SCAR sobre su informe sobre Cambio Climático y Medioambiente Antártico (Informe ACCE) de 2009. Apoyó una propuesta (todavía en curso) para poner a prueba la aplicación de la metodología RACER (Evaluación rápida de la 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoció que el cambio climático tiene el potencial de inducir cambios rápidos en los ecosistemas y que sería beneficioso alinear al CEMP con un conjunto más amplio de parámetros recolectados como parte de programas de investigación múltiple para la detección de los impactos climáticos. Reconoció que el cambio climático: tiene implicancias para el desarrollo y la implementación de un Sistema Representativo de Áreas Marinas Protegidas (SRAMP, por sus siglas en inglés) dentro del Área de la Convención; puede aumentar la vulnerabilidad de diferentes componentes del ecosistema que requieren un enfoque más cauteloso en el establecimiento de un SRAMP; y tiene el potencial de impactar los objetivos de la Comisión. Reconoció que el calentamiento del océano, la disminución del hielo marino, la acidificación y los patrones de circulación del océano impactarán los ecosistemas y el krill antártico.

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
			<p>resiliencia del ecosistema que rodea al Ártico) en la Antártida como herramienta posible para identificar los rasgos clave con importancia para conferir resiliencia ante el cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisó los <i>Lineamientos para la evaluación de impacto ambiental en la Antártida</i> (Lineamientos para EIA) de 2005 y destacó la importancia de considerar la manera en que el cambio climático puede afectar las actividades propuestas y sus impactos ambientales asociados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoció los efectos del cambio climático en el crecimiento, la mortalidad y la incorporación del kril antártico, y refrendó el trabajo de desarrollo de reglamentación para la toma de decisiones para las pesquerías de kril, como producto de la influencia potencial del cambio climático. • Reconoció que resultaba altamente probable que el aumento del calentamiento y de la acidificación afectaran los ecosistemas marinos durante el presente siglo. • La Comisión aprobó la Resolución 30/XVIII, que insta a una mayor consideración del impacto del cambio climático sobre el Océano Austral para que la CCRVMA tome mejores decisiones de gestión. El Comité Científico priorizó en su programa los asuntos sobre cambio climático. • Acordó que el desarrollo y progreso de una estrategia de gestión por retroalimentación para la pesquería de kril ofrece la oportunidad de adaptarse a los impactos del cambio climático. En el GT-EMM 2015, la tercera parte de los documentos enviados al GT-EMM hacían referencia al cambio climático.

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
Biodiversidad y especies no autóctonas en el medio ambiente marino de la Antártida	<ul style="list-style-type: none"> el potencial de las especies no autóctonas de alterar de manera considerable la biodiversidad marina 	<ul style="list-style-type: none"> El CPA mantendrá al SC-CAMLR informado acerca de su trabajo sobre este asunto. el uso de la base de datos de especies exógenas del SCAR para compartir información 	<ul style="list-style-type: none"> Instó a recolectar más datos espacialmente explícitos sobre la biodiversidad, y reconoció el valor del Portal de biodiversidad antártica www.biodiversity.aq. Documentó la revisión del Anexo II del Protocolo (aun no vigente), que incluye el fortalecimiento de los requisitos para evitar la introducción de especies no autóctonas y responder a ella. Aprobó el Manual sobre Especies No Autóctonas del CPA, que contiene principios clave, orientación práctica y recursos para la prevención, el seguimiento y la respuesta. Considerará una revisión reciente del Manual sobre Especies No Autóctonas, lo que incluye las recomendaciones de abordar los riesgos marinos y para cooperar estrechamente con el SC-CAMLR con relación a esto. Realizó una revisión de los Lineamientos para EIA, donde destacó la importancia de considerar los riesgos de las especies no autóctonas. 	<ul style="list-style-type: none"> Señaló que el CPA sería el organismo rector en esta materia, y que se vincularía con el SC-CAMLR según resultase apropiado. Como tal, es poco o nada lo que se ha debatido de manera explícita sobre las especies no autóctonas o exógenas en esta materia. Sin embargo, se hace un seguimiento de las especies de captura secundaria en las pesquerías mediante los Estados de pabellones y el Sistema de observaciones internacionales, además de algunas protecciones de la biodiversidad inherentes dentro de la planificación espacial y las iniciativas de AMP.

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
Especies antárticas que requieren protección especial	<ul style="list-style-type: none"> la mantención y mejora del estado de conservación de las especies antárticas la gestión de las actividades humanas para maximizar la resiliencia de las especies al cambio climático y otras presiones externas 	<ul style="list-style-type: none"> el intercambio de información sobre los enfoques respectivos hacia la protección y evaluación de especies la colaboración sobre el desarrollo y la implementación de los planes de recuperación, que pueden ser similares al proceso actual de consultas sobre las propuestas de zonas protegidas poner a disposición los datos relevantes (lo que incluye las limitaciones) para las evaluaciones de estado el intercambio de otras informaciones relevantes, lo que incluye los métodos de seguimiento normalizados la participación de otros expertos y organizaciones relevantes en la evaluación y protección de las especies antárticas <p>el desarrollo de un proceso por parte del SC-CAMLR para informar al CPA sobre las medidas de protección</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se incluyeron ni eliminaron especies especialmente protegidas. Documentó la revisión del Anexo II del Protocolo (aun no vigente), lo que incluye la elaboración de los procesos para incluir especies especialmente protegidas (el SC-CAMLR podrá proponer especies con protección especial). Acordó considerar la medida en que las Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA) en Antártida, identificadas por BirdLife International, están, o deberían estar representadas dentro de la serie de ZAEP, como "principales colonias de aves autóctonas reproductoras". 	<ul style="list-style-type: none"> Se ha realizado un seguimiento constante de la mortalidad incidental de aves y mamíferos asociada a las pesquerías. Se ha logrado reducir considerablemente la mortalidad incidental de las aves marinas y los mamíferos marinos en las pesquerías del área de distribución de la CCRVMA: Grupo de trabajo sobre Mortalidad incidental asociada a las pesquerías (WG-IMAF) Acordó que, debido a la importante disminución de la mortalidad incidental, el WG-IMAF podría pasar a tener un programa bienal de reuniones. La mortalidad incidental se redujo aun más mediante la aplicación de medidas de mitigación constantes, con niveles tan bajos que el WG-IMAF se disolvió hasta que se vuelva a hacer necesario.

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
		de especies que podrían tomarse en el área de distribución de la CCRVMA		
Gestión de espacios marinos y zonas protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • consideración de zonas representativas, zonas de referencia y zonas de resiliencia con relación a la protección y gestión de espacial en el medio marino • desarrollo de un enfoque armonizado hacia la protección del medio marino en el Sistema del Tratado Antártico • uso de la biorregionalización del Océano Austral como base para identificar un sistema representativo de áreas marinas protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> • intercambio de información y experiencia y conocimientos, o continuación de las reuniones conjuntas • desarrollo de objetivos regionales comunes específicos, y una mayor consideración de las zonas de interés de protección marina compartidas con el objeto de facilitar una mayor cooperación • desarrollo de propuestas de lugares aspirantes con el aporte coordinado de ambos comités • desarrollo de un proceso por parte del SC-CAMLR para informar al CPA sobre las medidas de gestión espacial que se pueden tomar en el área de distribución de la CCRVMA <p>Decisión 9 de la RCTA (2005) sobre las ZAEP y ZAEA de interés para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo el trabajo de la CCRVMA para considerar la protección y gestión del espacio marino en el Área de la Convención de la CCRVMA. • Aceptó cooperar con la CCRVMA y el SCAR para garantizar que las medidas para establecer una protección espacial efectiva, representativa y coherente de la biodiversidad marina en la zona del Tratado Antártico se implementen con una base científica con objeto de lograr la protección armonizada de todo el Sistema del Tratado Antártico. • Refrendó la biorregionalización terrestre (las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica) que se utiliza en conjunto con otras herramientas como modelo dinámico para identificar las potenciales ZAEP dentro de los criterios ambientales y geográficos sistemáticos. • Aprobó una nueva ZAEP parcialmente marina (ZAEP n.º 173) en el cabo Washington y la bahía 	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizó el establecimiento de un sistema representativo de AMP en 2012. La primera AMP en el Área de la Convención se estableció en la plataforma meridional de las islas Orcadas del Sur. • Realizó el segundo taller sobre Áreas Marinas Protegidas en Brest, Francia. • Realizó una reunión especial del SC-CAMLR y la Comisión en Bremerhaven, Alemania, para avanzar en dos propuestas de AMP: un Sistema representativo de AMP en la Antártida Oriental y la AMP de la región del mar de Ross. • Actualmente existen dos propuestas de AMP completamente desarrolladas que se presentaron a la consideración de la Comisión. Se ha avanzado en la planificación de AMP en las regiones del mar de Weddell y la Península Antártica, además de la protección cautelara de las áreas marinas tras el colapso o retroceso de la plataforma de hielo. • Con relación a las ZAEP y ZAEA, el Comité Científico aún se encuentra revisando y refrendando los planes de

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
		CCRVMA	<p>Silverfish.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizó un taller sobre las Zonas Antárticas Especialmente Administradas (ZAEA) marinas y terrestres, y actualmente está preparando la orientación para la designación de ZAEA. Considerará las recomendaciones que se deriven del trabajo intersesional para considerar la protección de los valores marinos sobresalientes en el medio marino; esto incluye: considerar estos valores al proponer nuevas ZAEP y revisar los planes de gestión de ZAEP actuales; y 2) complementar el trabajo en curso realizado por el SC-CAMLR. 	<p>gestión como parte de su prolongada cooperación con el CPA. La CCRVMA aprobó la Medida de Conservación 91-02 (2012) sobre la protección de los valores de las ZAEP y ZAEA, y las propuestas de cosecha comercial dentro de las ZAEA se deben recibir solo con la aprobación previa de la CCRVMA, de conformidad con la Decisión 9 (2005) de la XXVIII RCTA.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desde 2008 se han detectado y declarado los Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV). Actualmente existen 76 áreas de EMV en riesgo declaradas gracias a la información de las pesquerías, 46 EMV detectadas y registradas como resultado de cruceros de investigación independientes de la pesquería, y el Comité Científico solicitó que los Miembros sigan detectando EMV mediante sus programas antárticos nacionales.
Vigilancia del ecosistema y el medioambiente	<ul style="list-style-type: none"> la importancia de la vigilancia para proporcionar asesoramiento a los organismos rectores sobre la necesidad y efectividad de las medidas de gestión 	<ul style="list-style-type: none"> identificar y utilizar los repositorios relevantes de datos de vigilancia, señalando los temas importantes sobre propiedad e intercambio de datos utilizar los resultados y 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoció el potencial de la teledetección para contribuir en forma significativa a los programas de vigilancia ambiental, incluso en el contexto de la gestión de zonas protegidas y de la vigilancia del impacto del cambio climático. Reconoció los beneficios del uso de 	<ul style="list-style-type: none"> Concordó en que el desarrollo de la gestión de la retroalimentación sobre las pesquerías de kril puede demandar que el CEMP modifique o desarrolle su forma actual a fin de incluir una mayor cobertura espacial, realizar seguimiento a escalas espaciales y temporales diferentes, incluir más parámetros o parámetros diferentes, y

Tema	Resultados del taller de 2009		Actividades desde 2009	
	Áreas de interés común:	Mecanismos de cooperación práctica	CPA	CC-CCRVMA
	<ul style="list-style-type: none"> la vigilancia para evaluar el estado y las tendencias de las especies clave y sus respuestas a la actividad humana y el cambio climático en la Antártida, y la presencia e impactos de las especies no autóctonas 	<p>productos de debates previos del CPA, el SCAR o el COMNAP sobre el tema de la vigilancia</p> <ul style="list-style-type: none"> identificar y utilizar los resultados de la vigilancia realizada por otros programas y organizaciones mejorar la comprensión de la vigilancia de los programas nacionales y explorar formas nuevas e innovadoras de mejorar los recursos actuales dedicados a la vigilancia <p>considerar los requisitos de vigilancia en una reunión conjunta futura</p>	<p>vehículos autónomos no tripulados (UAV) para la investigación y vigilancia, lo que incluye la reducción potencial de riesgos ambientales en comparación con otros medios de recolección de datos, y considerará trabajar en el desarrollo de orientación sobre los aspectos ambientales del uso de UAV.</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresó un sólido apoyo hacia el Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS), para ayudar a comprender el Océano Austral, la relación con los ecosistemas asociados de otros océanos y su función en el cambio climático. Refrendó el Portal de Medioambientes Antárticos como herramienta voluntaria para ayudar a garantizar que tenga tanta documentación como sea posible sobre el estado del medioambiente antártico. 	<p>revisar los métodos para los actuales parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> Concordó en que es probable que el requisito de vigilancia del ecosistema mejore el apoyo de la gestión de la retroalimentación sobre las pesquerías de kril y de las AMP. La tecnología ha permitido que se desarrollen iniciativas nuevas y recientes para la vigilancia del CEMP en el Área de la Convención.

Cuadro 2: Proceso sugerido para que el CPA y el SC-CAMLR identifiquen y transmitan las necesidades de investigación y vigilancia del cambio climático al SCAR, el ICED y el SOOS

Mayo de 2016	Revisión o modificación del Programa de trabajo de respuesta para el cambio climático (CCRWP) por parte de la XIX Reunión del CPA
Junio de 2016	El Presidente del CPA transmite los componentes de investigación y vigilancia del CCRWP al Presidente del SC-CAMLR
Julio de 2016	El Presidente del SC-CAMLR prepara un documento para debate (en consulta con los participantes del taller conjunto) para el GT-EMM El GT-EMM identifica los componentes del CCRWP que son también de interés para la CCRVMA
Agosto de 2016	Debate en la reunión del SCAR sobre un conjunto preliminar de necesidades de investigación y vigilancia del cambio climático compartidas por el CPA y el SC-CAMLR
Octubre de 2016	En la XXXIV Reunión del SC-CAMLR se considera la asesoría del GT-EMM, que incluye la retroalimentación de los debates del SCAR, y se concuerda sobre los intereses comunes sobre investigación y vigilancia
Noviembre de 2016	Los Presidentes del SC-CAMLR y del CPA se comunican por escrito con el SCAR, el ICED, y el SOOS para transmitir los intereses de investigación y vigilancia compartidos, y solicitan asesoramiento con relación a la capacidad de contribución (p. ej., planificar las actividades según los intereses del CPA y el SC-CAMLR)
2017	El SCAR, el ICED y el SOOS proporcionan asesoramiento sobre la capacidad para contribuir y, según corresponda, sobre los requisitos de apoyo
2017	El Presidente del SC-CAMLR y el Presidente del CPA transmiten el asesoramiento del SCAR, el ICED y el SOOS al CPA y al SC-CAMLR para que se considere e implemente según corresponda

Apéndice 1: Lista de participantes

Apéndice 2: Resúmenes de las presentaciones

Apéndice 3: Programa del taller

Apéndice 4: Lista de documentos del taller

Report of the Joint CEP/SC-CAMLR Workshop on Climate Change and Monitoring

APPENDICES

Appendix 1: List of participants

Name	Party	Organization
María Mercedes Santos	Argentina	Instituto Antártico Argentino
Patricia Ortuzar	Argentina	Dirección Nacional del Antártico
Andrea Capurro	Argentina	Dirección Nacional del Antártico
Andrew Constable	Australia	Australian Antarctic Division, (SC-CAMLR Representative)
Ewan McIvor	Australia	CEP Chair
Gwen Fenton	Australia	Australian Antarctic Division, (AAD Chief Scientist)
Phillip Tracey	Australia	Australian Antarctic Division, (CEP Representative)
César Cárdenas	Chile	Instituto Antártico Chileno (INACH)
José Retamales	Chile	Instituto Antártico Chileno (INACH)
Verónica Vallejos	Chile	Instituto Antártico Chileno (INACH)
Enrique Vargas	Chile	DIRECTEMAR (Maritime Interests and Marine Environment Directorate, Chilean Navy)
Geraldine Asencio	Chile	Instituto Antártico Chileno (INACH)
Yang Lei	China	Chinese Arctic and Antarctic Administration (CAA)
Christian Diaz	Colombia	Comisión Colombiana Oceano
Carole Semichon	France	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
Philippe Koubbi	France	Université Pierre et Marie Curie
Heike Herata	Germany	German Environment Agency
Wiebke Schwarzbach	Germany	German Environment Agency
Stefan Hain	Germany	AWI, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research
Kentaro Watanabe	Japan	National Institute of Polar Research
Mari Takehara	Japan	Ministry of the Environment of Japan
Danica Stent	New Zealand	Antarctica New Zealand
Neil Gilbert	New Zealand	Department of Conservation
Birgit Njaastad	Norway	Norwegian Polar Institute
Andrew Lowther	Norway	Norwegian Polar Institute
Valery Lukin	Russian Federation	Arctic and Antarctic Research Institute
Sergey Tarasenko	Russian Federation	Arctic and Antarctic Research Institute
Sonia Ramos	Spain	Spanish Polar Committee Technical Secretariat
Mark Belchier	United Kingdom	SC-CAMLR Chair
Susie Grant	United Kingdom	British Antarctic Survey
Marta Soeffker	United Kingdom	Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (Cefas)

Name	Party	Organization
Polly Penhale	United States	National Science Foundation
Jeremy Rusin	United States	US National Marine Fisheries Service
Christopher D. Jones	United States	NOAA Antarctic Ecosystem Research Division
Keith Reid	CCAMLR	Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR) Secretariat
Aleks Terauds	SCAR	SCAR (SC-ATS)
Eugene Murphy	SCAR	ICED, British Antarctic Survey
Rodolfo Werner	ASOC	Antarctic and Southern Ocean Coalition/The Pew Charitable Trusts
Ryan Dolan	ASOC	The Pew Charitable Trusts. Global Penguin Conservation Campaign. ASOC
Andrea Kavanagh	ASOC	The Pew Charitable Trusts
Claire Christian	ASOC	Antarctic and Southern Ocean Coalition
Amanda Lynnes	IAATO	IAATO

Appendix 3: List of workshop papers

XP001 rev.1 Introduction from Co-Conveners of the Joint CEP/SC-CAMLR Workshop (United Kingdom, United States)

XP002 Update on CEP activities on matters of mutual interest (Australia)

XP003 Outcomes of the 200 Joint Workshop (Australia)

XP004 SCAR Activities on Climate Change and Monitoring (SCAR)

XP005 Antarctic Climate Change and the Environment (SCAR)

XP006 Update on SC-CAMLR activities on matters of mutual interest (United States)

XP007 The CEP Climate Change Response Work Programme and its relevance for joint CEP/SC-CAMLR effort (Norway)

XP008 rev.3 List of Participants (ATS)

XP009 Current Russian results of studies of climate variability at present and in the past (Russian Federation)

XP010 Antarctic Environments Portal (New Zealand)

XP011 The relevance of the MPA designation process in Domain 1 in the current climate change context (Argentina, Chile)

XP012 Climate Change research conducted by the Chilean Antarctic Program: I. Identifying key species, factors and processes in marine ecosystems of the Antarctic Peninsula (Chile)

XP013 Climate Change research conducted by the Chilean Antarctic Program: II. The terrestrial realm, steady state and horizons (Chile)

XP014 Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme (SCAR)

XP015 Report on the activities of the Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme (SCAR)

XP016 Population genetic structure of *Sanionia uncinata* moss: A focus to support conservation and management plans in Antarctica (Chile)

XP017 SC-CAMLR Monitoring Activities (CCAMLR)

XP018 Introduction to the Southern Ocean Observing System (SOOS)

XP019 SC-CAMLR work on Climate Change (Australia)

Appendix 2: Workshop Programme

Day 1 (19 th May)		Day 2 (20 th May)	
Session 1 (0900-1030)	Welcome and introduction (Paper 1)	Co-conveners	
	<i>PRESENTATION</i> Outcomes of 2009 Joint Workshop, and update on CEP activities on matters of mutual interest (Papers 2 & 3)	Ewan McIvor	
	<i>PRESENTATION</i> Update on SC-CAMLR activities on matters of mutual interest (Paper 6)	Christopher Jones	
	<i>DISCUSSION</i> Review outcomes from previous Joint Workshop, and progress made since 2009		
Morning break			
Session 2 (1100-1230)	ToR #1		ToR #3
	<i>PRESENTATION</i> Outline of CEP Climate Change Response Work Program (Paper 7)	Birgit Njaastad	<i>DISCUSSION</i> Define mechanisms for practical cooperation, including sharing of data and information (Papers 10 & 11)
	<i>PRESENTATION</i> Outline of SC-CAMLR work on Climate Change (Paper 19)	Andrew Constable	
	<i>DISCUSSION</i> Challenges, priorities and areas of cooperation		
Lunch break		Lunch break <i>1300 - Doña Inés Restaurant, Dreams Hotel</i>	
Session 3 (1400-1530)	ToR #1 continued		Recommendations
	<i>PRESENTATION</i> SCAR activities on climate change and monitoring (Papers 4 & 5)	Aleks Terauds	<i>DISCUSSION</i> Recommendations to CEP and SC-CAMLR
	<i>PRESENTATION</i> Integrating Climate and Ecosystem Dynamics (ICED) (Papers 14 & 15)	Eugene Murphy & Rachel Cavanagh	
	<i>DISCUSSION</i> Review of existing activities that have relevance to the work of CEP and SC-CAMLR (Papers 9, 12, 13 & 16)		
Lunch break		Lunch break <i>1300 - Doña Inés Restaurant, Dreams Hotel</i>	
Afternoon break			
Session 4 (1600-1730)	ToR #1 continued		Workshop report
	<i>DISCUSSION</i> Identify drivers or effects for which measurable responses are required to support the goals of CEP and SC-CAMLR.		<i>DISCUSSION</i> Agree process for finalising the workshop report including recommendations arising.
			Co-conveners

1830	<i>Welcome cocktail</i> <i>(INACH, Plaza Muñoz Gamero 1055)</i>		
------	--	--	--

Appendix 4: Presentation summaries

These presentation summaries were not adopted or specifically agreed by the workshop, and thus represent the views of the respective authors only.

Workshop Paper 003 – Outcomes of the 2009 Joint Workshop

Ewan McIvor (CEP Chair, Australia)

The first joint workshop of the Committee for Environmental Protection (CEP) and Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (SC-CAMLR) was held in Baltimore, United States from 3 to 4 April 2009. The workshop aimed to develop a shared understanding of the committees' conservation objectives and priorities, and identify opportunities for collaboration and practical cooperation.

The workshop was co-convened by Drs Bizikov (Russia, Vice Chair SC-CAMLR), Frenot (France, Vice Chair CEP), Gilbert (New Zealand, Chair CEP), and Watters (US, Convener WG-EMM).

The workshop considered five matters of mutual interest: climate change and the Antarctic marine environment; biodiversity and non-native species in the Antarctic marine environment; Antarctic species requiring special protection; spatial marine management and protected areas; and ecosystem and environmental monitoring. On these, the workshop sought to identify: specific areas of common interest; mechanisms for practical cooperation; and a lead body. The outcomes of these discussions are summarised in [Table 1](#).

The workshop noted the many similarities between the structure and functions of the two committees, as well as some differences. For example, the CEP provides advice on actions related to 'protection', while SC-CAMLR provides advice on actions related to 'conservation' (including rational use). Further, while the CEP is mostly reliant on intersessional contact groups to address short-term, management-oriented items of work, SC-CAMLR relies on permanent working groups to address both short- and long-term scientific priorities. Also, the CEP generally relies on external bodies (e.g. SCAR) to collect and synthesise data while SC-CAMLR mostly collects and synthesises data through internal processes.

The workshop identified several general recommendations to the committees, including to:

- provide advice based on the best available science, and ensure the scientific process is not politicised and is transparent;
- focus exchange of information on the five areas of mutual interest;
- seek to ensure that the timing of respective work programs and workshops avoids increasing workloads and travel requirements;
- consider broader use of a consultation process similar to ATCM Decision 9 (2005)¹;
- consider alternative methods of holding joint meetings (e.g. video conferencing);
- consider opportunities for Secretariat representatives to attend the 'other' annual meeting;
- encourage participation by scientists in both committees, recruit and engage the next generation of scientists, and consultation between national CEP and SC-CAMLR representatives; and

¹ [Decision 9 \(2005\)](#) outlines the procedure for consultation with CCAMLR, as appropriate, on proposal for Antarctic Specially Protected Areas or Antarctic Specially Managed Areas which contain marine areas.

- for work programs on issues of mutual interest, identify the scientific capabilities required, the science program that would be sufficient for addressing the issue, the timeframe within which the science needs to be concluded, and the mechanisms necessary to achieve a timely outcome.

The workshop report was presented to CEP XII in ATCM XXXII/WP55, and to SC-CAMLR XXVIII in SC-CAMLR-XXVIII/6. The committees endorsed the recommendations arising, and agreed the workshop had proven successful in enhancing the shared understanding of roles and responsibilities, and in identifying several opportunities for improved cooperation.

References

[ATCM XXXII/WP32](#) Report of the Joint CEP/SC-CAMLR Workshop (France, New Zealand, Russian Federation, United States)

Table 1: Summary of outcomes to discussions at the first joint CEP/SC-CAMLR workshop on matters of mutual interest

Issue	Areas of common interest	Mechanisms for practical cooperation	Lead body
Climate change and the Antarctic marine environment	<ul style="list-style-type: none"> • need to understand the effects of climate change on the marine environment • advice to parent bodies on adapting or responding to such effects • understand how uncertainty could be incorporated into decision-making procedures 	<ul style="list-style-type: none"> • complementary baselines, reference areas and appropriate indicators to inform an understanding of climate change effects • utilising global standards for collecting relevant environmental and ecological data • regular exchange of information • periodic meetings to review and evaluate the risks of climate change and ancillary effects on the Antarctic marine environment 	<ul style="list-style-type: none"> • n/a – both committees in early stages of work
Biodiversity and non-native species in the Antarctic marine environment	<ul style="list-style-type: none"> • potential for non-native species to considerably alter marine biodiversity 	<ul style="list-style-type: none"> • CEP to keep SC-CAMLR informed of its work on this issue • use the SCAR Alien Species database to share information 	<ul style="list-style-type: none"> • CEP
Antarctic species requiring special protection	<ul style="list-style-type: none"> • maintaining / improving the conservation status of Antarctic species • managing human activities to maximise species' resilience to climate change and other external pressures 	<ul style="list-style-type: none"> • share information about respective approaches to species assessment and protection • collaborate on the development and implementation of recovery plans, possibly similar to the existing process for consultation on protected area proposals • make available relevant data (including limitations) for status assessments • share other relevant information, including standard monitoring methods • involve other relevant organisations and experts in the assessment and protection of Antarctic species • SC-CAMLR to develop a process to inform the CEP of species protection measures that might be taken in the 	<ul style="list-style-type: none"> • SC-CAMLR for wholly marine species and land-breeding species outside Treaty area • CEP for wholly terrestrial species • CEP for seals, penguins and seabirds, in

Issue	Areas of common interest	Mechanisms for practical cooperation	Lead body
		CCAMLR Area	consultation with SC-CAMLR as appropriate
Spatial marine management and protected areas	<ul style="list-style-type: none"> • consideration of representative areas, reference areas and resilience areas with respect to spatial protection and management in the marine environment • developing a harmonised approach to protection of the marine environment across the Antarctic Treaty system • utilising the bioregionalisation of the Southern Ocean as a basis for identifying a representative system of marine protected areas 	<ul style="list-style-type: none"> • sharing of information, expertise and/or further joint meetings • development of mutual region-specific objectives, and further consideration of overlapping areas of interest for marine protection to facilitate increased cooperation • development of proposals for candidate sites with coordinated input from both committees • development by SC-CAMLR of a process to inform the CEP of spatial management measures that might be taken in the CCAMLR Area • ATCM Decision 9 (2005) on ASPAs and ASMAs of interest to CCAMLR 	<ul style="list-style-type: none"> • SC-CAMLR, but not precluding CEP development of marine ASPAs and ASMAs
Ecosystem and environmental monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • importance of monitoring for providing advice to parent bodies on the need for and effectiveness of management measures • monitoring to assess status and trends of key species and their responses to human activity and a changing Antarctic climate, and the presence and impacts of non-native species 	<ul style="list-style-type: none"> • identify and utilise relevant repositories of monitoring data, noting important issues of data ownership and sharing • utilise the outcomes and products of earlier CEP / SCAR / COMNAP discussions on the subject of monitoring • identify and utilise the findings and outcomes of monitoring being conducted by other organisations and programmes • improve understanding of monitoring by national programmes, and explore new and innovative ways to augment existing resources dedicated to monitoring • considering monitoring requirements at a future joint meeting 	<ul style="list-style-type: none"> • dependent on specific tasks and objectives • CEP for monitoring of non-native species

Workshop Paper 002 – Update on CEP activities of mutual interest

Ewan McIvor (CEP Chair, Australia)

General updates

Since the first joint workshop of the CEP and the Scientific Committee for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (SC-CAMLR) in 2009, there have been four new accessions to the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (Monaco, Pakistan, Portugal, Venezuela), and so there are now 37 CEP Members. The CEP has welcomed the continuing exchange of observers with SC-CAMLR, and the practice of reporting on matters of mutual interest. The CEP has moved its consideration of reports from other organisations to earlier in the agenda to ensure that relevant developments can be considered throughout the meeting.

Climate change and the Antarctic marine environment (CEP work plan Priority 1)

The 2010 Antarctic Treaty Meeting of Experts (ATME) on Climate Change and Implications for Antarctic Management and Governance, held in Norway, generated 30 Recommendations, more than half of which related to environmental matters and were directed to the CEP for consideration. To assist with addressing these recommendations, the CEP has adopted a Climate Change Response Work Programme (CCRWP). The CCRWP identifies goals and specific actions to support efforts within the Antarctic Treaty system to prepare for, and build resilience to, the environmental impacts of a changing climate and the associated implications for the governance and management of Antarctica. The CEP has expressed support for strengthening international cooperation on Antarctic climate change monitoring, and the CCRWP identifies several issues on which collaboration between the CEP and SC-CAMLR is desirable.

On other related matters, SCAR has continued to provide the CEP with annual updates on its 2009 Antarctic Climate Change and the Environment report. The CEP has also supported a proposal (still in progress) to test the application of RACER (Rapid Assessment of Circum-Arctic Ecosystem Resilience) methodology to Antarctica, as a possible tool for identifying key features important for conferring resilience. At CEP XIX the Committee will consider suggested revisions to the 2005 *Guidelines for Environmental Impact Assessment in Antarctica* (EIA Guidelines), including to highlight the importance of considering how climate change may affect proposed activities and their associated environmental impacts.

Biodiversity and non-native species in the marine environment (CEP work plan Priority 1)

The CEP has encouraged the further collection of spatially explicit biodiversity data, and has acknowledged the great value of the international Antarctic Biodiversity Portal www.biodiversity.aq, which provides access to both marine and terrestrial biodiversity data. Following advice from the CEP, in 2009 the ATCM adopted revisions to Annex II to the Protocol, including to strengthen requirements for preventing and responding to the introduction of non-native species. The revisions have not yet entered into force. In 2011 the CEP adopted a Non-Native Species Manual, containing key principles and practical guidance to assist Parties to prevent or minimise the risk of the introduction of non-native species, and to monitor and to respond to any introductions. The manual has recently been reviewed and CEP XIX will consider the suggested revisions, as well recommendations that the CEP and

SC-CAMLR work more closely on non-native species issues, and that the CEP initiates focussed work in 2019 on assessing risks of marine non-native species. CEP XIX will also consider suggestions to revise the EIA Guidelines to highlight importance of considering non-native species risks in the EIA process.

Antarctic species requiring special protection

The CEP has not considered any new proposals to list or delist Specially Protected Species under Annex II. The revisions to Annex II adopted in 2009 included to elaborate the process for listing species for special protection, including providing that SC-CAMLR can propose a species for special protection (similar to the provisions for protected area proposals). In 2015 the CEP recognised the value of a report prepared by BirdLife International on an analysis of Important Bird Areas (IBAs) in Antarctica, and agreed to consider the extent to which the IBAs are, or should be, represented within the series of Antarctic Specially Protected Areas (ASPAs), in particular those areas that might qualify as major colonies of breeding native birds.

Spatial marine management and protected areas (CEP work plan Priority 1)

Since 2010 the Secretariat of the Antarctic Treaty has maintained a summary of the CEP's work on marine protected areas². The CEP has regularly welcomed SC-CAMLR's work to consider marine spatial protection and management in the CAMLR Convention Area, and has reiterated the importance of close cooperation between the two committees. In 2009 the CEP agreed to develop a strategy and work towards the establishment of effective, representative and coherent spatial protection of marine biodiversity within the Antarctic Treaty area within three years through the designation of ASPAs and ASMAs. The CEP also agreed to cooperate with CCAMLR and SCAR to ensure that such measures are implemented on a scientific basis, and with the aim of achieving harmonised protection for Antarctic marine biodiversity across the Antarctic Treaty system. It further agreed to focus related work within, but not limited to the 11 priority areas identified by SC-CAMLR in its bioregionalisation of the Southern Ocean. In 2012 the CEP endorsed a terrestrial bioregionalisation – the Antarctic Conservation Biogeographic Regions (ACBRs) – comprising 15 biologically distinct ice-free areas. It agreed to use the ACBRs in conjunction with other tools as a dynamic model for identifying potential ASPAs within a systematic environmental-geographic framework.

The CEP has adopted one new Antarctic Specially Protected Area (ASPAs) with a marine component (ASPAs 173, Cape Washington and Silverfish Bay), following due consideration by CCAMLR in accordance with ATCM Decision 9 (2005). In 2015 the CEP agreed consideration should be given to the protection of outstanding values in the marine environment when proposing new ASPAs or revising existing management plans. CEP XIX will discuss this further. The CEP also noted that its efforts to advance area protection under the Protocol should complement rather than duplicate ongoing work by CCAMLR.

A CEP Workshop on Marine and Terrestrial Antarctic Specially Managed Areas (ASMAs), held in Uruguay in 2011, recommended that the CEP seek to identify opportunities to draw on SC-CAMLR with respect to good practice in the identification, management and monitoring of marine ASMAs. At CEP XIX the Committee will consider an initial report on

² See www.ats.aq/documents/ATCM38/ww/atcm38_ww004_e.pdf

work by the Subsidiary Group on Management Plans (SGMP) to develop guidance for assessing areas for potential ASMA designation.

Ecosystem and environmental monitoring (CEP work plan Priority 2)

The CEP has acknowledged the potential for remote sensing to contribute significantly to environmental monitoring programmes, including in the context of protected area management and monitoring the impacts of climate change (including a specific discussion on monitoring emperor penguin colonies). At its last two meetings, the CEP has considered the benefits and potential environmental risks of the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) in Antarctica. It recognised the benefits of using UAVs for research and monitoring, including the potential reduction of environmental risks as compared to other means of collecting such data, and has agreed to consider at CEP XIX initiating work to develop guidance on the environmental aspects of UAV use. The CEP has also expressed strong support for the Southern Ocean Observing System (SOOS), to aid understanding of the Southern Ocean, its associated ecosystems relationship with other oceans, and its role in climate change. Of general relevance to the CEP's work, and possible interest to SC-CAMLR, is the Antarctic Environments Portal³, which the CEP has endorsed as a voluntary tool to help ensure it is as informed as possible on the State of Antarctic environments.

³ See www.environments.aq

Workshop Paper 006 – Update on SC-CAMLR activities of mutual interest

Christopher Jones (United States)

General updates

Since the first joint workshop of the CEP and SC-CAMLR in 2009, CCAMLR Membership has remained at 25 Members. SC-CAMLR has welcomed the continuing exchange of observers with the CEP, and the practice of SC-CAMLR annually reporting to the CEP on matters of mutual interest has continued since CEP XIII in 2010.

Climate change and the Antarctic marine environment

SC-CAMLR has acknowledged that climate change has the potential to induce rapid changes within Antarctic marine ecosystems. SC-CAMLR agreed in 2009 that climate impacts have the potential to be detected in part through aligning the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP) with a broader suite of parameters collected as part of multiple research programs. In 2010, SC-CAMLR recognised that the findings of SCAR's Antarctic Climate Change and the Environment (ACCE) report had clear implications for the work of CCAMLR. SC-CAMLR noted recommendations of particular relevance from the Antarctic Treaty Meeting of Experts on the impacts of climate change for management and governance of the Antarctic region (ATME), and that climate change may increase the vulnerability of different ecosystem components necessitating a more precautionary approach in the establishment of a representative system of marine protected areas.

In 2011, SC-CAMLR drew upon conclusions of the 'Antarctic Krill and Climate Change' workshop jointly sponsored by the EU and the Netherlands relative to krill biology in the face of climate change and the implications for management of krill stocks. Past and future trends in agents of climate change, such as ocean warming, sea-ice decline, and ocean acidification, and their impact on Antarctic krill and ecosystems, were reviewed. SC-CAMLR further noted in 2012 the potential effects of climate change on growth, mortality and recruitment of Antarctic krill and endorsed the proposal for future work to review the decision rules for the krill fishery in light of the potential influence of climate change. Currently, there are alternative decision rules that are being explored that implicitly account for potential influence of climate change.

SC-CAMLR recognised in 2013 that increased warming and acidification are highly likely to impact marine ecosystems during the current century, and noted that Resolution 30/XVIII urges increased consideration of climate change impacts in the Southern Ocean to better inform CCAMLR's management decisions. In 2014 The Scientific Committee noted that development and progress of a feedback management strategy for the krill fishery offers the opportunity to adapt to the impacts of climate change.

Biodiversity and non-native species in the marine environment

Whilst it was acknowledged at the first joint CEP/SC-CAMLR workshop that biodiversity and non-native species in the marine environment is a topic of mutual interest, SC-CAMLR has noted that the CEP would be the lead-body on this issue, and would liaise with SC-CAMLR as appropriate. As such, very little discussion has taken place explicitly on this topic by SC-CAMLR. However, there are implicit issues pertaining to biodiversity within the spatial marine management and protected areas agenda item.

Antarctic species requiring special protection

Continuous monitoring of incidental mortality of birds and mammals associated with fisheries remains a key part of the work of SC-CAMLR and the CCAMLR Scheme of International Scientific Observation. Since the first joint CEP/SC-CAMLR workshop, a considerable amount of progress has been made in reducing the incidental mortality of seabirds and marine mammals in CCAMLR fisheries, principally through the efforts of SC-CAMLR's Working Group on Incidental Mortality Associated with Fisheries (WG-IMAF). In 2010, SC-CAMLR agreed that because of the substantial reductions in incidental mortality, WG-IMAF could be moved to a biennial meeting schedule. This allowed greater involvement of WG-IMAF participants in ACAP, which is aiming to address incidental mortality of albatrosses and petrels, including Convention Area seabirds, in fisheries managed by adjacent RFMOs. From 2011-2014, there were further reductions in incidental mortality through continued mitigation measures. Recognizing this, SC-CAMLR has allowed some season extensions, noting that this requires careful consideration and potential extra mitigation measures. The incidental mortality rates have dropped to such a low level, that WG-IMAF has since been disbanded as a regular working group of SC-CAMLR. Should issues requiring the expertise of this working group arise again in the future, there remains the option of re-establishing WG-IMAF by SC-CAMLR.

Spatial marine management and protected areas

SC-CAMLR has been working on issues related to spatial planning in the Southern Ocean for over 10 years. The first workshop on Marine Protected Areas was held in 2005 in Washington D.C., followed by a workshop on bioregionalisation of the Southern Ocean in Brussels in 2007. Since 2009, the establishment of a representative system of MPAs across the Convention Area has been a high priority for CCAMLR, with the Commission setting a goal of achieving a representative system of MPAs within the Convention Area by 2012. Although this goal was not met, there has been considerable progress in most sectors of the Southern Ocean beyond the South Orkney Islands southern shelf MPA that was established in 2009. In 2011, SC-CAMLR held another workshop on MPAs in Brest, France with the aim of reviewing progress, sharing experience on different approaches to the selection of candidate marine sites for protection, reviewing draft proposals, and developing work programs. Since this time, there has been considerable discussion and development of two MPA proposals: one for the Ross Sea region, and one for a representative system of MPAs covering East Antarctica. SC-CAMLR has agreed that these proposals contain the best available science, and further progress on these proposals is now fully within the remit of the Commission, within which negotiations are expected to continue. Other proposals for MPAs currently in development and being considered by SC-CAMLR include the Weddell Sea and Antarctic Peninsula regions. An additional spatial protection measure under consideration by CCAMLR includes a proposal for precautionary, interim protection of newly-exposed marine areas following the collapse or retreat of ice shelves, as previously recommended by the ATME.

In relation to ASPAs and ASMAs, SC-CAMLR has continued to review and endorse management plans as part of the longstanding cooperation between the two bodies. There were instances where krill fishing occurred in some ASPAs likely due to a lack of awareness of the existence of these designated areas among those responsible for fishing vessels. In response, CCAMLR adopted Conservation Measure 91-02 (2012) on protection of the values of ASPAs and ASMAs, which is designed to ensure that fishing vessels are aware of the location and relevant management plan of all designated ASPAs and ASMAs that have marine components. Further, SC-CAMLR noted that, consistent with the procedure

established in ATCM XXVIII Decision 9 (2005), any proposal to undertake commercial harvesting within an ASMA should be submitted to CCAMLR for its consideration and that the activities outlined in that proposal should only be taken with the prior approval of CCAMLR. SC-CAMLR agreed that the provision of advice from CCAMLR to the ATCM in order that such advice could be included in decision-making, was consistent with the spirit of cooperation and harmonisation between CCAMLR and the ATCM.

Regarding Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs), SC-CAMLR continues to collect information on VME indicator taxa from commercial bottom fishing operations, and establish VME risk areas where these activities encounter taxa at a defined threshold. Further, SC-CAMLR continues to request that Members endeavour to detect and identify VMEs through their national Antarctic programs with the aim of registering and protecting these VMEs.

Ecosystem and environmental monitoring

CCAMLR Members continue to collect data as part of the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program, and SC-CAMLR has welcomed new initiatives for CEMP monitoring in the Convention Area, including the development of multinational CEMP programs. In 2011, SC-CAMLR agreed that the development of a feedback management system of the krill fishery may require CEMP to change or evolve from its present form to include greater spatial coverage, to monitor at different spatial and temporal scales, and to include more or different parameters and revised methods for existing parameters. In 2012 through 2014, SC-CAMLR agreed the requirement for ecosystem monitoring is likely to increase in support of feedback management of the krill fishery and MPAs.

Workshop Paper 007 – The CEP Climate Change Response Work Plan and its relevance for joint CEP/SC-CAMLR effort

Birgit Njåstad (Norway)

The Protocol on Environmental Protection establishes the Committee for Environmental Protection (CEP) and sets up a clear set of functions for it (Article 11 and 12 of the Environmental Protocol). One of the Committee's key functions is to provide the Antarctic Treaty Parties with advice on the state of the Antarctic environment as basis for sound and relevant management and governance by the Treaty Parties.

Climate and climate change is one of the most important and obvious factors influencing the state of the Antarctic environment. The climates of the Antarctic and Southern Ocean have and are undergoing change and are expected to continue to change into the future. With these changes there has been and will continue to be associated impacts on marine and terrestrial biota. Consequently, climate and climate change are issues which are of key concern to the CEP.

The eighteenth meeting of the CEP discussed and adopted a Climate Change Response Work Programme (CCRWP). The objective of the CCRWP is formulated as follows: *Taking into account the conclusions and recommendations from the ATME on Climate Change in 2010, the CCRWP provides a mechanism for identifying and revising goals and specific actions by the CEP to support efforts within the Antarctic Treaty System to prepare for, and build resilience to, the environmental impacts of a changing climate and the associated implications for the governance and management of Antarctica.*

The CCRWP is focused around a definite number of priority issues. The list of identified priorities is targeted to the climate change related issues relevant to the CEP's functions and agreed priorities. The key content of the CCRWP are the identified response actions for the various climate change related issues of interest to the CEP, i.e. tasks/actions that will move the CEP forward with regard to management of Antarctica in the context of a changing climate.

The health of the Southern Ocean system largely underpins the well-being of the Antarctic environment as a whole. The wide array of issues identified as relevant for CEP action in the CCRWP therefore also spans a large number of marine issues. These marine issues and actions identified and prioritized in the CCRWP are to a large degree also relevant in the context of CCAMLR and would therefore benefit from joint prioritization, understanding and effort. Summarized these issues include:

- Change to marine near-shore abiotic and biotic environment, noting in particular the following needs:
 - Understanding and have the ability to predict near-shore marine changes and impacts of the change
 - Have a broader understanding of what monitoring data will be required to assess climate driven changes to the marine environment
- Ecosystem change due to ocean acidification, noting in particular the following needs:
 - Understanding of the impact of OA to marine biota and ecosystems
- Marine species at risk due to climate change, noting in particular the following needs:

- Understand population status, trends, vulnerability and distribution of key Antarctic species
- Improved understanding of effect on climate on species at risk, including critical thresholds that would give irreversible impacts
- Framework for monitoring to ensure the effects on key species are identified
- Understand relationship between species and climate change impacts in important locations/areas
- Marine habitats at risk due to climate change, noting in particular the following needs:
 - Understand habitat status, trends, vulnerability and distribution
 - Improved understanding of the effects of climate change on habitat, eg. sea ice extent and duration

The CEP adopted the CCRWP as a work plan and now retains it as a separate document which will be updated annually by populating it with specific actions to address the priority issues, reflect changing priorities and documenting the progress made. The Antarctic Treaty Consultative Meeting has encouraged the CEP to begin implementing the CCRWP as a matter of priority. The CEP and SC-CAMLR need to explore and consider manners to jointly tackle the issues that are of interest to both committees.

Key references:

- Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty (http://ats.aq/documents/recatt/Att006_e.pdf)
- CEP Climate Change Response Work Programme (http://www.ats.aq/documents/ATCM38/ww/atcm38_ww010_e.doc)
- Co-Chair's Report from Antarctic Treaty Meeting of Experts on Implications of Climate Change for Antarctic Management and Governance (http://ats.aq/documents/ATCM33/att/ATCM33_att109_e.pdf)

Workshop Paper 019 – SC-CAMLR work on climate change

Andrew Constable (Australia)

Introduction

1. The objective (Article II, see Attachment A) of the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (The Convention) is to conserve all populations of living organisms (Antarctic Marine Living Resources – AMLR – as defined in Article I) in the ecosystem found south of the Antarctic Convergence (Polar Front). Rational use can be undertaken in the Convention Area but is a subsidiary objective to the conservation objective. Lastly, harvesting is a specific case of rational use that is required to meet specific objectives (Article II, paragraph 3). Aside from the broad requirement to conserve AMLR, Article II, paragraph 3(c), requires that account needs to be given to the effects of environmental changes in order to achieve sustained conservation of AMLR. To that end, environmental variability and change arising from climate change and ocean acidification (hereafter, referred to as CCOA) need to be accounted for in conserving AMLR.

2. Article IX of the Convention (see Attachment A) provides the operational requirements for achieving conservation of AMLR, including the provision of the best scientific evidence available by the Scientific Committee. A fundamental question arising out of Articles II and IX concerns the effects of fishing on the sustainability of species and the marine ecosystem. Also, if fishing were to cease, the requirement is for the marine ecosystem to recover in two to three decades.

3. Sustaining species in the face of CCOA requires accounting for effects on habitats, an organism's physiology, supply of resources, and in modifying interactions between species (Constable and Doust, 2009; Constable et al., 2014; Trathan and Agnew, 2010). Thus, an assessment of the conservation status of species and/or the potential effects of fishing on AMLR will require accounting for the state of the ecosystem had there been no fishing since the beginning of CCAMLR. In the case of CCOA, the question to be addressed by the Scientific Committee is whether the harvest strategy for any species is such that, should the fishery cease, the ecosystem will recover after 20-30 years to where it would have been had there been no fishing since 1980. For convenience, we can refer to this as the Reference State.

4. Articles II and IX provide the impetus for work in the Scientific Committee on the effects of CCOA, in order to provide, in a timely manner, the 'best scientific evidence available' on three issues related to CCOA:

- (i) Risks of CCOA
 - threatening the conservation of species,
 - changing the vulnerability of species and/or foodwebs to the effects of fishing, and
 - increasing the risk of invasive marine species in the CCAMLR area;
- (ii) Status of AMLR and the Antarctic marine ecosystem relative to the Reference State and whether actions may be required to conserve AMLR because the Reference State had changed;
- (iii) Requirements for adapting harvest strategies in the future, in order that

- those harvest strategies, including catch rates, will be consistent with the Reference State in the future, and
- harvesting activities will not increase the risk of failing to conserve AMLR in the long term.

5. This paper summarises the state of knowledge on impacts of CCOA on Southern Ocean ecosystems and the attention that SC-CAMLR has given to CCOA impacts. Lastly it summarises synergies in work with the CEP and SCAR for progressing these topics in the coming years.

Impacts of CCOA on Southern Ocean ecosystems

6. Southern Ocean ecosystems have been changing over the last century from a variety of stressors, including CCOA, whaling and sealing. The most comprehensive understanding of change is for physical and chemical habitats and the biogeochemistry of the region (IPCC, 2013; Turner et al., 2009; Turner et al., 2013). The consequences for food webs is comparatively poorly understood at the circumpolar scale (Constable et al., 2014; De Broyer and Koubbi, 2014; Gutt et al., 2015; Nymand Larson et al., 2014). The West Antarctic Peninsula and Scotia Arc have the best biological coverage, ranging from phytoplankton through top predators, although most pelagic work is focussed on the krill-based food chain with a poor understanding of food chains involving mesopelagic fish (Hill et al., 2012).

7. Our ability to understand the consequences of change in the physical and chemical environment to biological systems is hampered in two ways. First, there are insufficient time series for biota in enough places and times and from across the food web to do an empirical assessment of the current effects of CCOA (Nymand-Larson 2014; Constable et al 2016). Second, end-to-end ecosystem and food web models are yet to be sufficiently developed to fill this gap (Murphy et al., 2012).

8. ICED developed a synthesis on the potential effects of CCOA on habitats and species, with a view to compiling potential effects on food webs (Constable et al 2014). Combined with the bioregionalisation of the Southern Ocean (Grant et al., 2006), a conclusion in this synthesis was to consider the Southern Ocean comprising of four sectors with a high latitude and subantarctic components – East Pacific, Atlantic, Indian and West Pacific (Figure 3 in Constable et al 2014). Each of these sectors is experiencing different scenarios of change in habitats (e.g. sea ice, temperature) and, based on the species assessments, are likely to have different changes in the food webs as well.

CCOA in SC-CAMLR

9. Climate change has been appearing regularly in discussions in SC-CAMLR since 2002. CCOA came on to the agenda of SC-CAMLR in 2008 following a Commission request in 2007 (see Attachment B for extracts from SC-CAMLR reports). The CCAMLR Performance Review of 2008 also emphasised that this issue needed attention. A constant theme since then has been to develop a risk assessment framework for identifying when CCOA impacts may need attention from the Commission, along with developing a ‘state of environment’ report. Most work in SC-CAMLR has been within the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM). In this regard, WG-EMM has focussed on the effects of CCOA on Antarctic krill (Flores et al., 2012; Kawaguchi et al., 2013) and its habitats (Hill et al., 2013). There has also been consideration of a proposal to

manage ocean areas adjacent to the Antarctica Peninsula uncovered by ice shelf collapse (Trathan et al., 2013).

10. SC-CAMLR does not yet have an explicit strategy and timetable of work for (i) assessing climate change impacts on AMLR and (ii) providing advice to the Commission on how to deal with CCOA. Nevertheless, many Members have engaged with developing approaches to address CCOA impacts when developing strategies on at least three current issues in SC-CAMLR. First, the design of krill feedback management strategies is being investigated with the potential for having decision rules incorporate the Reference State. The Reference State could be determined empirically by using reference areas to measure the state of the krill-based system without fishing, or an ecosystem modelling approach could be used. Second, the current proposals for representative marine protected areas incorporate considerations of adaptation of the system to climate change as well as having reference areas for measuring CCOA impacts. Lastly, food web and ecosystem models are being developed for evaluating management and conservation strategies. End-to-end ecosystem models with links to climate models can provide realistic scenarios for testing these management strategies and how well they will adapt to CCOA. ICED (below) is facilitating the development of these models by the wider international community (Murphy et al, 2012).

Future work: Synergies between SC-CAMLR, CEP, and SCAR

11. In recent years, scientific work on the effects of CCOA on Southern Ocean ecosystems have primarily been occurring in two programs sponsored by SCAR: the IMBER-SCAR program on Integrating Climate Change and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) and the SCAR-SCOR Southern Ocean Observing System (SOOS). While there is some overlap in their remit, they are complementary programs working on, respectively, (i) assessments and modelling of change in Southern Ocean ecosystems and (ii) the design and implementation of observing systems and the integration and facilitation of access to the observational data. This work continues to be reported to WG-EMM. Both groups wish to have a continuing relationship in support of CCAMLR.

12. ICED is organising a conference in 2018 (www.MEASO2018.aq) with a principle focus of assessing the status and trends of habitats, species and foodwebs in the Southern Ocean. The assessment is intended to provide the community input on the Antarctic marine ecosystem to the Sixth Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). It is also intended to provide marine biological input to the SCAR Antarctic Climate Change and the Environment Report. This work could form the basis of an assessment of the current Reference State for CCAMLR and provide a State of Marine Ecosystem report intended in discussions in SC-CAMLR.

13. SOOS is designing the biological component of its observing system to be complementary to the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. This system could provide the observations necessary for, say 5-yearly, strategic assessments of the Reference State while the CEMP provides the tactical observations for the feedback management system. Further, SOOS is in the process of developing an initiative to undertake a circumpolar benchmarking of the Southern Ocean ecosystem. This initiative aims to link the historical time series that have been collected in different parts of the Southern Ocean and then provide the basis for sustained circumpolar biological observations and assessments thereafter.

14. Resolution 30/XXVIII (2009) encourages Members to become engaged in these two programs. The resolution refers to ICED and the Southern Ocean Sentinel, the latter of which has had its aims incorporated into both ICED and SOOS. SC-CAMLR and CEP

would benefit from working with these two bodies to develop the capabilities necessary to deliver the advice on the three CCOA issues of importance to them.

References

- Constable, A.J., Costa, D.P., Schofield, O., Newman, L., Urban Jr., E.R., Fulton, E.A., Melbourne-Thomas, J., Ballerini, T., Boyd, P.W., Brandt, A., de la Mare, W.K., Edwards, M., Eléaume, M., Emmerson, L., Fennel, K., Fielding, S., Griffiths, H., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Jennings, S., La, H-S, McCurdy, A., Mitchell, B.G., Moltmann, T., Muelbert, M., Murphy, E., Press, A.J., Raymond, B., Reid, K., Reiss, C., Rice, J., Salter, I., Smith, D.C., Song, S., Southwell, C., Swadling, K.M., Van de Putte, A. and Willis, Z. 2016. Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems. *Journal of Marine Systems*. doi: 10.1016/j.jmarsys.2016.05.003.
- Constable, A.J., Doust, S., 2009. Southern Ocean Sentinel - an international program to assess climate change impacts on marine ecosystems: report of an international workshop, Hobart, April 2009. ACE CRC, Commonwealth of Australia & WWF-Australia.
- Constable, A.J., Melbourne-Thomas, J., Corney, S.P., Arrigo, K.R., Barbraud, C., Barnes, D.K.A., Bindoff, N.L., Boyd, P.W., Brandt, A., Costa, D.P., Davidson, A.T., Ducklow, H.W., Emmerson, L., Fukuchi, M., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Hosie, G.W., Iida, T., Jacob, S., Johnston, N.M., Kawaguchi, S., Kokubun, N., Koubbi, P., Lea, M.-A., Makhado, A., Massom, R.A., Meiners, K., Meredith, M.P., Murphy, E.J., Nicol, S., Reid, K., Richerson, K., Riddle, M.J., Rintoul, S.R., Smith, W.O., Southwell, C., Stark, J.S., Sumner, M., Swadling, K.M., Takahashi, K.T., Trathan, P.N., Welsford, D.C., Weimerskirch, H., Westwood, K.J., Wienecke, B.C., Wolf-Gladrow, D., Wright, S.W., Xavier, J.C., Ziegler, P., 2014: Climate change and Southern Ocean ecosystems I: how changes in physical habitats directly affect marine biota, *Global Change Biology*, 20, 3004-3025.
- de Broyer, C., Koubbi, P., Griffiths, H., Raymond, B., d'Udekem d'Acoz, C., Van de Putte, A., Danis, B., David, B., Grant, S., Gutt, J., Held, C., Hosie, G., Huettmann, F., Post, A. and Ropert-Coudert, Y. 2014. Biogeographic Atlas of the Southern Ocean. SCAR, Cambridge UK. 498 pp.
- Flores, H., Atkinson, A., Kawaguchi, S., Krafft, B.A., Milinevsky, G., Nicol, S., Reiss, C., Tarling, G.A., Werner, R., Bravo Rebolledo, E., Cirelli, V., Cuzin-Roudy, J., Fielding, S., van Franeker, J.A., Groeneveld, J.J., Haraldsson, M., Lombana, A., Marschoff, E., Meyer, B., Pakhomov, E.A., Van de Putte, A.P., Rombol, E., Schmidt, K., Siegel, V., Teschke, M., Tonkes, H., Toullec, J.Y., Trathan, P.N., Tremblay, N., Werner, T., 2012. Impact of climate change on Antarctic krill. *Marine Ecology Progress Series* 458, 1-19.
- Grant, S., Constable, A., Raymond, B., Doust, S., 2006. Bioregionalisation of the Southern Ocean: Report of Experts Workshop, WWF- Australia and ACE CRC, Hobart, September 2006.
- Gutt, J., Bertler, N., Bracegirdle, T.J., Buschmann, A., Comiso, J., Hosie, G., Isla, E., Schloss, I.R., Smith, C.R., Tournadre, J., Xavier, J.C., 2015. The Southern Ocean ecosystem under multiple climate change stresses - an integrated circumpolar assessment. *Global Change Biology* 21, 1434-1453.
- Hill, S.L., Keeble, K., Atkinson, A., Murphy, E.J., 2012. A foodweb model to explore uncertainties in the South Georgia shelf pelagic ecosystem. *Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography* 59, 237-252.
- Hill, S.L., Phillips, T., Atkinson, A., 2013. Potential climate change effects on the habitat of Antarctic krill in the Weddell quadrant of the Southern Ocean. *PLoS ONE* 8.8, e72246.
- IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kawaguchi, S., Ishida, A., King, R., Raymond, B., Waller, N., Constable, A., Nicol, S., Wakita, M., Ishimatsu, A., 2013. Risk maps for Antarctic krill under projected Southern Ocean acidification. *Nature Clim. Change*.
- Meredith, M.P., Schofield, O., Newman, L., Urban, E., Sparrow, M., 2013. The vision for a Southern Ocean Observing System. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, 306-313.
- Murphy, E.J., Cavanagh, R.D., Hofmann, E.E., Hill, S.L., Constable, A.J., Costa, D.P., Pinkerton, M.H., Johnston, N.M., Trathan, P.N., Klinck, J.M., Wolf-Gladrow, D.A., Daly, K.L., Maury, O., Doney, S.C., 2012. Developing integrated models of Southern Ocean food webs: Including ecological complexity, accounting for uncertainty and the importance of scale. *Progress in Oceanography* 102, 74-92.

- Nyman Larson, J., Anisimov, O., Constable, A.J., Hollowed, A., Maynard, N., Prestrud, P., Prowse, T., Stone, J., 2014. Chapter 28: Polar Regions, in: Field, C.B., Barros, R.B. (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Report of Working Group II. Intergovernmental Panel on Climate Change*, San Francisco, p. 71 pp.
- Rintoul, S.R., Sparrow, M., Meredith, M.P., Wadley, V., Speer, K., Hofmann, E., Summerhayes, C., Urban, E., and Bellerby, R., 2012: SOOS Initial Science and Implementation Strategy. soos.aq/resources/science-strategies
- Rintoul, S., van Wijk, E. *et al.* 2015: *Seeing Below the Ice: A Strategy for Observing the Ocean Beneath Antarctic Sea Ice and Ice Shelves*. SOOS workshop report (<http://soos.aq/products/soos-products?view=product&pid=26>).
- Trathan, P., Agnew, D., 2010. Climate change and the Antarctic marine ecosystem: an essay on management implications. *Antarctic Science* 22, 387-398.
- Trathan, P., Grant, S., Siegel, V., Kock, K.-H., 2013. Precautionary spatial protection to facilitate the scientific study of habitats and communities under ice shelves in the context of recent, rapid, regional climate change. *CCAMLR Science* 20, 139–151.
- Turner, J., Bindschadler, R., Convey, P., di Prisco, G., Fahrbach, E., Gutt, J., Hodgson, D., Mayewski, P., Summerhayes, C., 2009. *Antarctic climate change and the environment: A contribution to the International Polar Year 2007-2008*. Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), Cambridge. , p. 526.
- Turner, J.A., Barrand, N.E., Bracegirdle, T.J., Convey, P., Hodgson, D.A., Jarvis, M., Jenkins, A., Marshall, G., Meredith, M.P., Roscos, H., Shanklin, J., French, J., Goosse, H., Guglielmin, M., Gutt, J., Jacobs, S., Kennicutt, M.C., Masson-Delmotte, V., Mayewski, P., Navarro, F., Robinson, S., Scambos, T., Sparrow, M., Summerhayes, C., Speer, K., Klepnikov, A., 2013. *Antarctic climate change and the environment: An update*. *Polar Record*, 1-23.

Workshop Paper 004 – SCAR activities on climate change and monitoring

Aleks Terauds (SCAR)

SCAR undertakes a diverse range of activities on climate change and monitoring. These include the facilitation and coordination of research into the physical and biological manifestations of climate change, the dissemination of research findings at international meetings and the provision of climate related advice to a range of bodies, including the Committee for Environmental Protection (CEP). The role that Antarctica and the Southern Ocean play in the global Earth System is fundamentally important given the dramatic climate related changes that are occurring across much of the region, often with global consequences. The importance of climate related issues in the region was also highlighted in the SCAR Antarctic and Southern Ocean Horizon Scan (Kennicutt *et al.* 2014).

The mechanisms through which these activities are undertaken are diverse. One of the key SCAR subsidiary bodies that acts as an umbrella group for a range of SCAR climate related activities is the Expert Group on Antarctic Climate Change and the Environment (ACCE). Since 2009, when SCAR published the landmark Antarctic Climate Change and the Environment Report (Turner *et al.* 2009), this group has been responsible for compiling annual climate updates at the request of the ATCM (ATCM Resolution 4 (2010)). These updates contain summaries of contemporary Antarctic and Southern Ocean climate related studies, including those that examine the ecological implications of climate science. This group also hosts a progressively updated wiki - where key points from the updates and new studies are made available online on an ongoing basis – ensuring that the most available and up to date information is readily available (see http://acce.scar.org/wiki/Antarctic_Climate_Change_and_the_Environment)

In addition to ACCE, the SCAR Scientific Research Programmes (SRP) play an important role in facilitating and coordinating climate research and monitoring. For example, the SRP Antarctic Thresholds - Ecosystem Resilience and Adaptation (AnT-ERA) supports research into how biological processes are related to environmental change, the SRP State of the Antarctic Ecosystem (AntEco) focusses on past and present patterns of biodiversity, including how organisms respond to a changing climate, and Antarctic Climate Change in the 21st Century (AntClim²¹) focuses on the physical nature of climate change, including predictions of how Antarctica and the Southern Ocean environments might respond to various degrees of change. The quality of science delivered by these groups is reflected by their contribution to the Fifth Assessment Report of the IPCC and participation in the recent COP21 meeting in Paris.

From a monitoring perspective, SCAR (in conjunction with the Scientific Committee on Ocean Research – SCOR) supports the Southern Ocean Observing System (SOOS) and the Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) group. Both of these groups are international initiatives with a wide range of stakeholders. The primary objective of SOOS is to facilitate the collection and delivery of essential observations on the dynamics and change of Southern Ocean systems, while ICED is a multidisciplinary programme launched in response to the increasing need to develop integrated circumpolar analyses of Southern Ocean climate and ecosystem dynamics. In addition to these established entities, a SCAR Action Group was recently formed to progress the Antarctic Nearshore and Terrestrial Observing System (ANTOS) initiative. This is a biologically focused initiative to coordinate a cross-continent and multi-national assessment of environmental variability and

change. One of the major aims is to foster and facilitate collection and sharing of long-term automated climate and associated environmental observations across Antarctica and national programmes.

References

Kennicutt, M.C., Chown, S.L., Cassano, J.J., *et al.* (2014) Six priorities for Antarctic science. *Nature* 512, 23-25.

Turner, J., Bindshadler, R.A., Convey, P., *et al.* (2009) Antarctic Climate Change and the Environment. Cambridge, Scientific Committee on Antarctic Research.

Available at: <http://www.scar.org/accegroup/accegroup-publications>

Workshop Paper 014 – Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED)

Eugene Murphy and Rachel Cavanagh (SCAR)

ICED is a regional programme of the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)'s Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research (IMBER) and is closely linked with SCAR. ICED is undertaking an integrated circumpolar approach to improve our understanding of change, the implications for ecosystems, and implications for ecosystem management. A diverse range of multidisciplinary research is underway through core activities such as historical data rescue and synthesis, fieldwork, and modelling.

This presentation highlights our recent work on ecosystems and change in the Southern Ocean. ICED has convened a series of multidisciplinary workshops on change (e.g. rapid change in polar ecosystems; reviewing the state of change in Southern Ocean ecosystems; developing species and food web models; and scenarios and projections). Considerable progress has been made in understanding the structure and functioning of ecosystems, modelling species and food webs, and with qualitative assessments of change. The use of scenarios to better quantify change is an area we have recently been exploring. This ongoing work will inform projections of change and is relevant to the work of SC-CAMLR, CEP, IPCC and SCAR.

Resource managers need to account for the potential effects of climate change on ecosystems. Yet predicting the effects of change is complex, requiring an understanding of the processes that determine the distribution and abundance of individual species, the structure and functioning of ecosystems within which they occur, and the drivers of change, together with past and present physical and ecological dynamics. Translating this into advice for managers who need to know how particular species or ecosystems may respond to change is difficult. The above-mentioned ICED studies are continuing to progress understanding and capabilities in this area, but we have also identified major gaps in knowledge for a range of important species and regional ecosystems that limit our capacity to develop integrated models and project the impacts of change. Reliable projections of physical aspects of the environment are key but using climate models to reach informative ecological conclusions also brings numerous challenges. For example, although climate models provide projections of parameters known to influence ecology, such as ocean temperature and sea ice extent, there are large uncertainties in the projections and the mechanisms that link them to biological processes. Other issues include reconciling large-scale physical information with the biology of species, often at regional spatial scales, and how well the physical parameters themselves are represented in the models.

ICED's focus on multidisciplinary research and associated activities has enabled the wider Southern Ocean community to work more closely together to jointly consider some of the key challenges and potential solutions. As an exemplar of this we highlight a recent collaborative project between climate scientists and ecologists focused on sea ice change. Through this we aim to produce plausible scenarios of how sea ice (and subsequently other parameters) may change in this region to model the impacts on individual species and ecosystem processes and to provide information that is useful for managers.

We conclude that a combination of multidisciplinary approaches is required to improve the integration of climate science into ecology and ecosystem-based management. By continuing to actively engage across relevant disciplines and stakeholders we can ensure incorporation of

the latest knowledge, help identify the most effective and/or appropriate approaches, and provide guidelines for decision-makers, towards improving the basis for future monitoring and management of Southern Ocean ecosystems.

References

United Kingdom, 2016. Report on the activities of the Integrating Climate and Ecosystem Dynamics (ICED) programme. CEP XIX Information Paper 064.

Cavanagh RD, Murphy EJ, Bracegirdle T, Turner J et al. (In prep., to be completed mid 2016). A synergistic approach to understanding the ecological effects of climate change.

See also: <http://www.iced.ac.uk/science/publications.htm>

Workshop Paper 017 – SC-CAMLR monitoring activities

Keith Reid (CCAMLR Secretariat) and Mercedes Santos (Argentina)

Monitoring undertaken by CCAMLR can be conveniently divided into two general classifications of monitoring; operational and surveillance monitoring. Operational monitoring is put in place in response to a specific management objective, to detect, for example, whether a trigger level has been reached. The design and implementation of an operational monitoring programme require clear definition of the change to be detected and an evaluation of the methods required to detect such a change. An example of operational monitoring in CCAMLR is the fisheries monitoring that is undertaken by the CCAMLR Secretariat. This involves the receipt of catch data from all vessels fishing in the convention area, including daily reports of catch and effort (including the number of vessels in the fishery). These data are used to determine when catch levels approach triggers and to forecast closure date of the fishery based on the catch of the target species or critical non-target taxa such as seabirds. Once a closure date is forecast all vessels in that fishery are informed and their departure from the fishery is monitored using satellite-based vessel monitoring data.

Surveillance Monitoring is based on best available knowledge of the system being monitored, where the emphasis is on collecting basic ecological data that allows the a posteriori attribution of the causes of change. Surveillance monitoring might not be linked directly to trigger for action like fishery monitoring and closures, however, typically the aims of a surveillance monitoring programme include the provision of information for the assessment of long-term changes under ‘natural’ conditions as well refining the design of monitoring programmes in the future

In CCAMLR examples of surveillance monitoring include marine debris monitoring as well as ecosystem monitoring programs. Monitoring of marine debris, in order to detect and minimize the impact of fisheries related activities in the Convention Area, has been an integral part of the CCAMLR agenda since 1984. Each year since 1989, Members have collected data on beached debris, entanglement of marine mammals, marine debris associated with seabird colonies and animals contaminated with hydrocarbons at various sites around Antarctica. Arising from the analysis of the results of this monitoring, in particular in the attribution of the provenance of marine debris to fishing activity, CCAMLR has taken steps to reduce the amount of debris entering the marine system and to mitigate its impact. Specific measures have been implemented to address the risk associated with entanglement of marine mammals in plastic packaging bands used to secure bait boxes (CM 26-01) and the injury to seabirds caused by the discharge of hooks in offal (CM 25-02).

There has been a recent increase in awareness of the global issue of marine debris and in particular the impact of marine plastics and CCAMLR is now a Member of the UNEPs Global Partnership on Marine Litter (GPML). The GPML is a global partnership gathering international agencies, Governments, NGOs, academia, private sector, civil society and individuals together with the aim to reduce the impacts of marine litter worldwide on economies, ecosystems, animal welfare and human health.

Perhaps the best known element of CCAMLRs monitoring work is the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP). The aims of CEMP, which was established in 1985, are to:

- (i) detect and record significant changes in critical components of the ecosystem, to serve as a basis for the conservation of Antarctic marine living resources; and

- (ii) distinguish between changes due to the harvesting of commercial species and changes due to environmental variability, both physical and biological.

CEMP's major function is to monitor the key life-history parameters of selected dependent species to detect changes in the abundance of harvested species. 'Dependent species' are marine predators for which species targeted by commercial fisheries are a major component of their diet. In the case of 'krill-dependent species' used in CEMP they include land-breeding species such as seals and penguins.

CEMP data for 6 species, Chinstrap, Adelie, Gentoo and Macaroni Penguins as well as Antarctic fur seal and Black-browed albatross have been collected from 20 sites around the convention area (see <https://gis.ccamlr.org/home>). The suite of CEMP parameters response vectors can be grouped by species and by the time scales over which they reflect environmental conditions. Thus, parameters such as arrival mass and duration of the first incubation shifts reflect conditions prior to the onset of the breeding season and can be referred to as 'winter' variables. Parameters that are collected during the period of offspring rearing, such as diet and foraging durations as well as offspring mass at independence can be considered 'summer' vectors. Parameters that measure breeding population size reflect conditions over a longer time frame (and over larger spatial scales) are referred to as 'multi-year' response vectors (see Figure 1).

Since its inception CEMP has evolved to include new data collection sites, providing broader geographic coverage, as well as the introduction of new methodologies (i.e. remote camera networks) to collect monitoring data. As it is a multinational programme, engagement in CEMP also provides a mechanism for collaboration to fill key information gaps that are crucial to the interpretation of the monitoring data. For example, in 2015 the CCAMLR CEMP Special Fund awarded a grant to undertake a coordinated multinational satellite tracking study on the year-round distribution of CEMP monitored penguin species in the Antarctic Peninsula region.

Monitoring data collected on marine debris and as part of CEMP is available from CCAMLR (in line with the Rules for data access and use) and enquires about its use should be directed to data@ccamlr.org

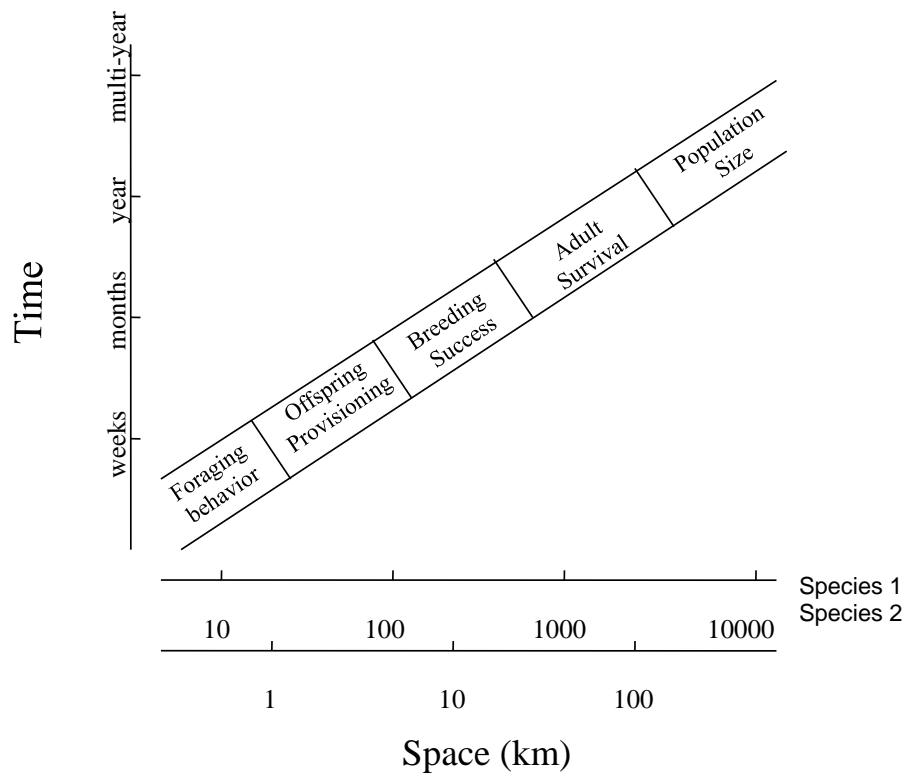


Figure 1 Schematic showing the relationship between the temporal and spatial scales of different CEMP monitoring indices (adapted from Murphy et al. 1998).

Workshop Paper 018 – The Southern Ocean Observing System (SOOS)

Andrew Constable and Louise Newman (Australia)

The Southern Ocean Observing System (SOOS; www.soos.aq) was established by SCAR and SCOR in August 2011 and has been steadily developing its work based on the Initial Science and Implementation Strategy (Rintoul et al., 2012) and 20-year vision (Meredith *et al* 2013). It has an International Project Office (IPO) based at the Institute of Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania in Hobart Australia and is coordinated by a Scientific Steering Committee (SSC). It was established because sustained system-wide observations in the Southern Ocean face two main challenges:

- Southern Ocean observations are sparse, difficult, and expensive to obtain, and are often limited in space, time, quality, and variables measured.
- Access to multidisciplinary, quality-controlled, observational data from the Southern Ocean is difficult and time consuming.

Therefore, the mission for SOOS is to facilitate the collection and delivery of essential observations on dynamics and change of Southern Ocean systems to all international stakeholders (researchers, governments, industries), through design, advocacy, and implementation of cost-effective observing and data delivery systems. These essential observations will aid robust assessments of system properties but their selection does not aim to address all questions of all stakeholders. It is intended that individual science projects or specific observational requirements of policy-makers and managers can be built around the baseline variables (Constable et al., 2016).

The SOOS implementation plan has 4 objectives that follow a logical sequence from design of the system, through field implementation, to delivery of the data (Attachment 1):

- Objective 1: Facilitate the design of a comprehensive and multi-disciplinary observing system for the Southern Ocean
- Objective 2: Unify and enhance current observation efforts and leverage further resources across disciplines, and between nations and programmes
- Objective 3: Facilitate linking of sustained long-term observations to provide a system of enhanced data discovery and delivery, utilising existing data centres and programmatic efforts combined with, as needed, purpose-built data management and storage systems
- Objective 4: Provide services to communicate, coordinate, advocate and facilitate SOOS objectives and activities

SOOS will be implemented regionally in the natural areas of focus by nations involved in Southern Ocean activities, although some activities will be coordinated at a circumpolar scale, such as Argo and GO-SHIP. SOOS is therefore developing *Regional Working Groups* that will coordinate and implement the observing system in their defined region, including facilitating improved readiness of particularly measurements and an ability to measure them where needed. Regional Working Group membership will be open, and will have representation from all nations working in the region, and expertise across all disciplines. Five priority regions were identified (* = Working Groups have been established): West Antarctic Peninsula*, Weddell Sea, Indian Sector*, Ross Sea, Amundsen and Bellingshausen Seas. The community is encouraged to register interest of creating working groups or becoming involved in the existing groups.

Capability Working Groups will be used to develop important capabilities for SOOS generally, including (i) developing and implementing technologies, (ii) improving observational design, efficiency and coverage, and (iii) developing methods for managing and disseminating information. Capability working groups have been established for ecosystem Essential Ocean Variables, Censusing Animal Populations from Space, and Southern Ocean Fluxes. A capability working group for under ice observations is also being developed. SOOS Task Teams are also developed to produce targeted products or organise events. Examples of activities undertaken in this category include the development of an international under ice strategy (Rintoul et al, 2015), identification of observational and science gaps in the Ross Sea region (Williams et al, 2015) and a report of community needs for Southern Ocean satellite data which is in preparation (sponsored by SCAR, SOOS, CliC).

Existing national and international projects and programs that contribute to SOOS will be identified and recognised as contributing regionally and/or to enhancing capabilities.

Activities directly related to the work of SC-CAMLR and CEP

Apart from the regional working groups, which will be of direct interest to the implementation of monitoring programs in different regions of the CCAMLR and Antarctic Treaty areas, there are 5 main topics described here that SC-CAMLR and CEP may be interested in participating and/or developing a relationship with SOOS.

ecosystem Essential Ocean Variables (eEOVs)

SOOS has been developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems (Constable et al. 2016). An eEOV is a defined biological or ecological quantity, which is derived from field observations, and which contributes significantly to assessments of Southern Ocean ecosystems. Here, assessments are concerned with estimating status and trends in ecosystem properties, attribution of trends to causes, and predicting future trajectories. eEOVs should be feasible to collect at appropriate spatial and temporal scales and are useful to the extent that they contribute to direct estimation of trends and/or attribution, and/or development of ecological (statistical or simulation) models to support assessments. Nine types of eEOVs for Southern Ocean taxa are identified within three classes: state (magnitude, genetic/species, size spectrum), predator-prey (diet, foraging range), and autecology (phenology, reproductive rate, individual growth rate, detritus). Most candidates for the suite of Southern Ocean taxa relate to state or diet. Candidate autecological eEOVs have not yet been developed other than for marine mammals and birds.

Sustained circumpolar marine biological observing

The next phase of the work program is to consider the spatial and temporal issues that will influence the adoption and use of eEOVs in an observing system in the Southern Ocean, noting that existing operations and platforms potentially provide coverage of the four main sectors of the region – the East and West Pacific, Atlantic and Indian – in high latitudes and in subantarctic areas (Constable et al 2014, 2016). Simulation modelling will be used to help design the observing system in the long term. This work is intended to be completed in time for consideration at the 2018 International Conference on Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean (www.MEASO2018.aq) for establishing an integrated circumpolar marine biological observing program, enhancing efforts already established throughout the region.

Portal for linking metadata, accessing datasets and synthesis products, and coordinating field activities

A great challenge for Southern Ocean science is to overcome the poor discoverability and connectivity between different observational datasets. SOOS is building a data management system primarily focussed at linking data sets from across many data centres using metadata discovery tools and data access tools. A searchable metadata portal within NASA’s Global Change Master Directory has been created and is currently being populated with records describing key SOOS datasets. These metadata records will lead the user to the associated data from areas that intersect with the SOOS region and are related to any of the candidate Essential Ocean Variables (EOVs) identified by SOOS. In addition, the GCMD provides web services which will allow other interfaces to be implemented in the future. A data rescue effort has been launched and is focused on historical data by making their metadata discoverable through the SOOS GCMD domain. SOOS is also endeavouring to locate orphan datasets so that they can be documented and housed in easily-accessible data repositories and linked into the portal (an orphan dataset is one that is not publicly documented and available, often because the responsible researchers have been unaware of potential repositories for housing their data).

SOOS is also designing a platform for researchers to easily share their field work plans and to access historical records of field activities. This database and GIS tool is under development but is intended to make available classes of information provided by researchers before their field seasons start. These data can then be used by the research community to better facilitate collaborative activities such as offering and taking advantage of ships-of-opportunity, moorings-of-opportunity, adding sensors to packages, deploying instruments or sharing calibration information.

Assessments of the state of Southern Ocean ecosystems

SOOS aims to contribute to assessments of the state of Southern Ocean ecosystems. It is prepared to work with stakeholders to help link datasets and to facilitate the collection of observations to support such assessments. It will be contributing to the 2018 MEASO conference aimed at providing a state of Southern Ocean ecosystems report on status and trends of habitats, species and food webs.

Circumpolar benchmarking of the state of Southern Ocean ecosystems in 2022.

Integrated whole-of-ecosystem studies and long term biological observations are primarily concentrated in the West Antarctic Peninsula and the Scotia Sea. SOOS is considering how to build on these existing activities to achieve integrated circumpolar biological observing to help inform tactical decisions, such as catch limits and conservation actions in the CCAMLR and CEP, and for strategic long-term assessments of change in polar regions, such as by the Intergovernmental Panel on Climate Change (e.g. Nymand Larson et al 2014).

A component of these considerations is to build on the work of GLOBEC, the International Polar Year and the Census of Antarctic Marine Life and undertake coordinated circumpolar activities in 2022 to provide a circumpolar benchmark of Southern Ocean ecosystems (Figure 1).

The aim is to use observations from satellites, ships (physics, chemistry, biology), land-based observations of predators, and remote platforms such as gliders and moorings, to develop an integrated view of the state of the ecosystem. The design of the core activities are intended to help link time-series of observations from the past with a co-ordinated set of observations to be made in the future. Products will further advance the SCAR Biogeographic Atlas of the Southern Ocean (De Broyer et al 2014, www.atlas.biodiversity.aq), support an updated assessment of the state of the ecosystem in 2025 (MEASO 2025), and support the use of ecosystem models for assessing ecosystem scenarios for the future.

Conclusions

Activities in SOOS relating to ecosystems are of direct interest to CCAMLR and CEP. SOOS provides a framework for observing change in the Southern Ocean and provides access to data streams useful to CCAMLR and CEP in estimating status and trends of habitats, species and the ecosystems of interest to both organisations.

SOOS also aims to facilitate regional and circumpolar coordination of the observing system, reaching to the wider Antarctic science and logistics community, and leading to circumpolar assessments of status, trends and future states of the Southern Ocean ecosystems. Discussions to benchmark the ecosystems in 2022 are progressing with the aim of establishing coordinated circumpolar biological observing by that time.

Work in the Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP) and support of SOOS by the CEP, ATCM and SC-CAMLR indicates growing support for contributions to and coordination of Southern Ocean ecosystem observing by nations involved in Antarctica and the Southern Ocean. This support also recognises how SOOS and ecosystem modelling will contribute to understanding the future of Southern Ocean ecosystems under climate change.

SC-CAMLR and CEP can both gain from and contribute to SOOS in support of their work to adapt management of the region to climate change. For example, the CEP has a number of elements in its Climate Change Response Work Program that would benefit from SOOS activities, including measuring change in habitats, species and food webs and in determining risks to marine species from climate change. CCAMLR endorsed advice from the Scientific Committee that development of a feedback management strategy for the krill fishery offers the opportunity to adapt to the impacts of climate change (CCAMLR-XXXIII, paragraph 5.89; SC-CAMLR-XXXIII, paragraphs 8.1 to 8.6). These conclusions in CCAMLR indicate that climate change represents a source of uncertainty in the assessment of the Antarctic ecosystems and their harvest potential. SOOS provides an opportunity for obtaining the data necessary to address these challenges and CCAMLR and CEP can benefit from building productive relationships with the broader international scientific community through a partnership with SOOS.

Vessels fishing under the auspices of CCAMLR will be operating throughout the year. They have the capacity to collect valuable environmental information by installing automated sensor systems onboard. Such data together with all the biological information regularly streamed to CCAMLR represent a unique set of information that could be made available to the scientific community through SOOS (noting that procedures associated with accessing

such data will need to be maintained and managed as needed). Further, as SOOS will store and make available scientific data from the international science community outside CCAMLR, CCAMLR scientists will, over time, get access to an expanded source of information that might become crucial for some management issues, such as to support implementation of feedback management of the krill fishery.

SOOS would welcome an open dialogue with SC-CAMLR and CEP on these areas of mutual interest.

References

- Constable, A.J., Costa, D.P., Schofield, O., Newman, L., Urban Jr., E.R., Fulton, E.A., Melbourne-Thomas, J., Ballerini, T., Boyd, P.W., Brandt, A., de la Mare, W.K., Edwards, M., Eléaume, M., Emmerson, L., Fennel, K., Fielding, S., Griffiths, H., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Jennings, S., La, H-S, McCurdy, A., Mitchell, B.G., Moltmann, T., Muelbert, M., Murphy, E., Press, A.J., Raymond, B., Reid, K., Reiss, C., Rice, J., Salter, I., Smith, D.C., Song, S., Southwell, C., Swadling, K.M., Van de Putte, A. and Willis, Z. 2016. Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems. *Journal of Marine Systems*. doi: 10.1016/j.jmarsys.2016.05.003.
- Constable, A.J., Melbourne-Thomas, J., Corney, S.P., Arrigo, K.R., Barbraud, C., Barnes, D.K.A., Bindoff, N.L., Boyd, P.W., Brandt, A., Costa, D.P., Davidson, A.T., Ducklow, H.W., Emmerson, L., Fukuchi, M., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Hosie, G.W., Iida, T., Jacob, S., Johnston, N.M., Kawaguchi, S., Kokubun, N., Koubbi, P., Lea, M.-A., Makhado, A., Massom, R.A., Meiners, K., Meredith, M.P., Murphy, E.J., Nicol, S., Reid, K., Richerson, K., Riddle, M.J., Rintoul, S.R., Smith, W.O., Southwell, C., Stark, J.S., Sumner, M., Swadling, K.M., Takahashi, K.T., Trathan, P.N., Welsford, D.C., Weimerskirch, H., Westwood, K.J., Wienecke, B.C., Wolf-Gladrow, D., Wright, S.W., Xavier, J.C., Ziegler, P., 2014: Climate change and Southern Ocean ecosystems I: how changes in physical habitats directly affect marine biota, *Global Change Biology*, 20, 3004-3025.
- De Broyer, C., Koubbi, P., Griffiths, H., Raymond, B., d'Udekem d'Acoz, C., Van de Putte, A., Danis, B., David, B., Grant, S., Gutt, J., Held, C., Hosie, G., Huettmann, F., Post, A. and Ropert-Coudert, Y. 2014. *Biogeographic Atlas of the Southern Ocean*. SCAR, Cambridge UK. 498 pp.
- Meredith, M.P., Schofield, O., Newman, L., Urban, E., Sparrow, M., 2013. The vision for a Southern Ocean Observing System. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, 306-313.
- Nymand Larson, J., Anisimov, O., Constable, A.J., Hollowed, A., Maynard, N., Prestrud, P., Prowse, T., Stone, J., 2014. Chapter 28: Polar Regions, in: Field, C.B., Barros, R.B. (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Report of Working Group II. Intergovernmental Panel on Climate Change, San Francisco, p. 71 pp.
- Rintoul, S.R., Sparrow, M., Meredith, M.P., Wadley, V., Speer, K., Hofmann, E., Summerhayes, C., Urban, E., and Bellerby, R., 2012: SOOS Initial Science and Implementation Strategy. soos.aq/resources/science-strategies
- Rintoul, S., van Wijk, E. *et al.* 2015: *Seeing Below the Ice: A Strategy for Observing the Ocean Beneath Antarctic Sea Ice and Ice Shelves*. SOOS workshop report (<http://soos.aq/products/soos-products?view=product&pid=26>).
- Williams, M. *et al.*, (2015). Observation Activities in the Ross Sea: Current and future national contributions to the Southern Ocean Observing System. Zenodo. 10.5281/zenodo.21169

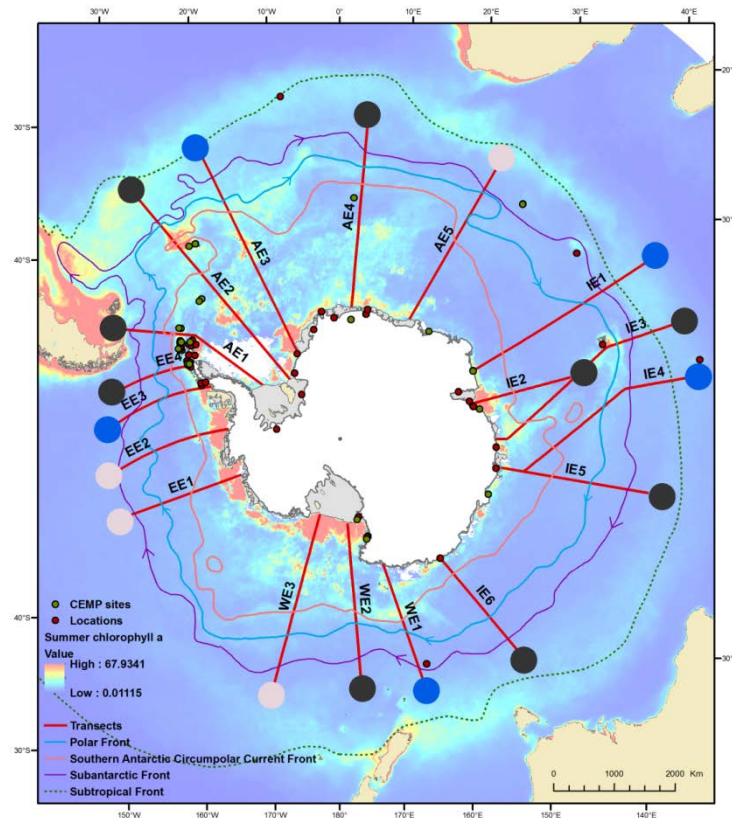


Figure 1 Map of mean summer chlorophyll *a* showing possible transects (red lines) and locations being investigated for measuring biological and ecosystem parameters throughout the Southern Ocean. Transects will be combined with intensive study areas to take account of latitudinal and longitudinal variation in physical and chemical habitats and primary production, giving rise to variation in food webs. Initials indicate regions and transect numbers: EE = East Pacific sector ecosystem transect; AE = Atlantic sector ecosystem transect; IE = Indian sector ecosystem transect; WE = West Pacific sector ecosystem transect. Registered sites for monitoring in the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program are shown. Locations are coastal bases or other possible research locations. Large dots show the degree of feasibility that existing operations in the region may be used as ships of opportunity for taking underway measurements along transects. Dark blue dots represent transects that could be feasible for repeated sampling within current operational activity. Lighter blue dots represent transects that could be done repeatedly but with some operational adjustments. Light dots represent desirable transects but not easily undertaken within the current operations.

Workshop Paper 019 – SC-CAMLR work on climate change

Andrew Constable (Australia)

Introduction

1. The objective (Article II, see Attachment A) of the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (The Convention) is to conserve all populations of living organisms (Antarctic Marine Living Resources – AMLR – as defined in Article I) in the ecosystem found south of the Antarctic Convergence (Polar Front). Rational use can be undertaken in the Convention Area but is a subsidiary objective to the conservation objective. Lastly, harvesting is a specific case of rational use that is required to meet specific objectives (Article II, paragraph 3). Aside from the broad requirement to conserve AMLR, Article II, paragraph 3(c), requires that account needs to be given to the effects of environmental changes in order to achieve sustained conservation of AMLR. To that end, environmental variability and change arising from climate change and ocean acidification (hereafter, referred to as CCOA) need to be accounted for in conserving AMLR.

2. Article IX of the Convention (see Attachment A) provides the operational requirements for achieving conservation of AMLR, including the provision of the best scientific evidence available by the Scientific Committee. A fundamental question arising out of Articles II and IX concerns the effects of fishing on the sustainability of species and the marine ecosystem. Also, if fishing were to cease, the requirement is for the marine ecosystem to recover in two to three decades.

3. Sustaining species in the face of CCOA requires accounting for effects on habitats, an organism's physiology, supply of resources, and in modifying interactions between species (Constable and Doust, 2009; Constable et al., 2014; Trathan and Agnew, 2010). Thus, an assessment of the conservation status of species and/or the potential effects of fishing on AMLR will require accounting for the state of the ecosystem had there been no fishing since the beginning of CCAMLR. In the case of CCOA, the question to be addressed by the Scientific Committee is whether the harvest strategy for any species is such that, should the fishery cease, the ecosystem will recover after 20-30 years to where it would have been had there been no fishing since 1980. For convenience, we can refer to this as the Reference State.

4. Articles II and IX provide the impetus for work in the Scientific Committee on the effects of CCOA, in order to provide, in a timely manner, the 'best scientific evidence available' on three issues related to CCOA:

- (iv) Risks of CCOA
 - threatening the conservation of species,
 - changing the vulnerability of species and/or foodwebs to the effects of fishing, and
 - increasing the risk of invasive marine species in the CCAMLR area;
- (v) Status of AMLR and the Antarctic marine ecosystem relative to the Reference State and whether actions may be required to conserve AMLR because the Reference State had changed;
- (vi) Requirements for adapting harvest strategies in the future, in order that
 - those harvest strategies, including catch rates, will be consistent with the Reference State in the future, and
 - harvesting activities will not increase the risk of failing to conserve AMLR in the long term.

5. This paper summarises the state of knowledge on impacts of CCOA on Southern Ocean ecosystems and the attention that SC-CAMLR has given to CCOA impacts. Lastly it summarises synergies in work with the CEP and SCAR for progressing these topics in the coming years.

Impacts of CCOA on Southern Ocean ecosystems

6. Southern Ocean ecosystems have been changing over the last century from a variety of stressors, including CCOA, whaling and sealing. The most comprehensive understanding of change is for physical and chemical habitats and the biogeochemistry of the region (IPCC, 2013; Turner et al., 2009; Turner et al., 2013). The consequences for food webs is comparatively poorly understood at the circumpolar scale (Constable et al., 2014; De Broyer and Koubbi, 2014; Gutt et al., 2015; Nyman Larson et al., 2014). The West Antarctic Peninsula and Scotia Arc have the best biological coverage, ranging from phytoplankton through top predators,

although most pelagic work is focussed on the krill-based food chain with a poor understanding of food chains involving mesopelagic fish (Hill et al., 2012).

7. Our ability to understand the consequences of change in the physical and chemical environment to biological systems is hampered in two ways. First, there are insufficient time series for biota in enough places and times and from across the food web to do an empirical assessment of the current effects of CCOA (Nyman-Larson 2014; Constable et al 2016). Second, end-to-end ecosystem and food web models are yet to be sufficiently developed to fill this gap (Murphy et al., 2012).

8. ICED developed a synthesis on the potential effects of CCOA on habitats and species, with a view to compiling potential effects on food webs (Constable et al 2014). Combined with the bioregionalisation of the Southern Ocean (Grant et al., 2006), a conclusion in this synthesis was to consider the Southern Ocean comprising of four sectors with a high latitude and subantarctic components – East Pacific, Atlantic, Indian and West Pacific (Figure 3 in Constable et al 2014). Each of these sectors is experiencing different scenarios of change in habitats (e.g. sea ice, temperature) and, based on the species assessments, are likely to have different changes in the food webs as well.

CCOA in SC-CAMLR

9. Climate change has been appearing regularly in discussions in SC-CAMLR since 2002. CCOA came on to the agenda of SC-CAMLR in 2008 following a Commission request in 2007 (see Attachment B for extracts from SC-CAMLR reports). The CCAMLR Performance Review of 2008 also emphasised that this issue needed attention. A constant theme since then has been to develop a risk assessment framework for identifying when CCOA impacts may need attention from the Commission, along with developing a 'state of environment' report. Most work in SC-CAMLR has been within the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM). In this regard, WG-EMM has focussed on the effects of CCOA on Antarctic krill (Flores et al., 2012; Kawaguchi et al., 2013) and its habitats (Hill et al., 2013). There has also been consideration of a proposal to manage ocean areas adjacent to the Antarctica Peninsula uncovered by ice shelf collapse (Trathan et al., 2013).

10. SC-CAMLR does not yet have an explicit strategy and timetable of work for (i) assessing climate change impacts on AMLR and (ii) providing advice to the Commission on how to deal with CCOA. Nevertheless, many Members have engaged with developing approaches to address CCOA impacts when developing strategies on at least three current issues in SC-CAMLR. First, the design of krill feedback management strategies is being investigated with the potential for having decision rules incorporate the Reference State. The Reference State could be determined empirically by using reference areas to measure the state of the krill-based system without fishing, or an ecosystem modelling approach could be used. Second, the current proposals for representative marine protected areas incorporate considerations of adaptation of the system to climate change as well as having reference areas for measuring CCOA impacts. Lastly, food web and ecosystem models are being developed for evaluating management and conservation strategies. End-to-end ecosystem models with links to climate models can provide realistic scenarios for testing these management strategies and how well they will adapt to CCOA. ICED (below) is facilitating the development of these models by the wider international community (Murphy et al, 2012).

Future work: Synergies between SC-CAMLR, CEP, and SCAR

11. In recent years, scientific work on the effects of CCOA on Southern Ocean ecosystems have primarily been occurring in two programs sponsored by SCAR: the IMBER-SCAR program on Integrating Climate Change and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) and the SCAR-SCOR Southern Ocean Observing System (SOOS). While there is some overlap in their remit, they are complementary programs working on, respectively, (i) assessments and modelling of change in Southern Ocean ecosystems and (ii) the design and implementation of observing systems and the integration and facilitation of access to the observational data. This work continues to be reported to WG-EMM. Both groups wish to have a continuing relationship in support of CCAMLR.

12. ICED is organising a conference in 2018 (www.MEASO2018.aq) with a principle focus of assessing the status and trends of habitats, species and foodwebs in the Southern Ocean. The assessment is intended to provide the community input on the Antarctic marine ecosystem to the Sixth Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). It is also intended to provide marine biological input to the SCAR Antarctic Climate Change and the Environment Report. This work could form the basis of an

assessment of the current Reference State for CCAMLR and provide a State of Marine Ecosystem report intended in discussions in SC-CAMLR.

13. SOOS is designing the biological component of its observing system to be complementary to the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. This system could provide the observations necessary for, say 5-yearly, strategic assessments of the Reference State while the CEMP provides the tactical observations for the feedback management system. Further, SOOS is in the process of developing an initiative to undertake a circumpolar benchmarking of the Southern Ocean ecosystem. This initiative aims to link the historical time series that have been collected in different parts of the Southern Ocean and then provide the basis for sustained circumpolar biological observations and assessments thereafter.

14. Resolution 30/XXVIII (2009) encourages Members to become engaged in these two programs. The resolution refers to ICED and the Southern Ocean Sentinel, the latter of which has had its aims incorporated into both ICED and SOOS. SC-CAMLR and CEP would benefit from working with these two bodies to develop the capabilities necessary to deliver the advice on the three CCOA issues of importance to them.

References

- Constable, A.J., Costa, D.P., Schofield, O., Newman, L., Urban Jr., E.R., Fulton, E.A., Melbourne-Thomas, J., Ballerini, T., Boyd, P.W., Brandt, A., de la Mare, W.K., Edwards, M., Eléaume, M., Emmerson, L., Fennel, K., Fielding, S., Griffiths, H., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Jennings, S., La, H-S, McCurdy, A., Mitchell, B.G., Moltmann, T., Muelbert, M., Murphy, E., Press, A.J., Raymond, B., Reid, K., Reiss, C., Rice, J., Salter, I., Smith, D.C., Song, S., Southwell, C., Swadling, K.M., Van de Putte, A. and Willis, Z. 2016. Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems. *Journal of Marine Systems*. doi: 10.1016/j.jmarsys.2016.05.003.
- Constable, A.J., Doust, S., 2009. Southern Ocean Sentinel - an international program to assess climate change impacts on marine ecosystems: report of an international workshop, Hobart, April 2009. ACE CRC, Commonwealth of Australia & WWF-Australia.
- Constable, A.J., Melbourne-Thomas, J., Corney, S.P., Arrigo, K.R., Barbraud, C., Barnes, D.K.A., Bindoff, N.L., Boyd, P.W., Brandt, A., Costa, D.P., Davidson, A.T., Ducklow, H.W., Emmerson, L., Fukuchi, M., Gutt, J., Hindell, M.A., Hofmann, E.E., Hosie, G.W., Iida, T., Jacob, S., Johnston, N.M., Kawaguchi, S., Kokubun, N., Koubbi, P., Lea, M.-A., Makhado, A., Massom, R.A., Meiners, K., Meredith, M.P., Murphy, E.J., Nicol, S., Reid, K., Richerson, K., Riddle, M.J., Rintoul, S.R., Smith, W.O., Southwell, C., Stark, J.S., Sumner, M., Swadling, K.M., Takahashi, K.T., Trathan, P.N., Welsford, D.C., Weimerskirch, H., Westwood, K.J., Wienecke, B.C., Wolf-Gladrow, D., Wright, S.W., Xavier, J.C., Ziegler, P., 2014: Climate change and Southern Ocean ecosystems I: how changes in physical habitats directly affect marine biota, *Global Change Biology*, 20, 3004-3025.
- de Broyer, C., Koubbi, P., Griffiths, H., Raymond, B., d'Udekem d'Acoz, C., Van de Putte, A., Danis, B., David, B., Grant, S., Gutt, J., Held, C., Hosie, G., Huettmann, F., Post, A. and Ropert-Coudert, Y. 2014. Biogeographic Atlas of the Southern Ocean. SCAR, Cambridge UK. 498 pp.
- Flores, H., Atkinson, A., Kawaguchi, S., Krafft, B.A., Milinevsky, G., Nicol, S., Reiss, C., Tarling, G.A., Werner, R., Bravo Rebolledo, E., Cirelli, V., Cuzin-Roudy, J., Fielding, S., van Franeker, J.A., Groeneveld, J.J., Haraldsson, M., Lombana, A., Marschoff, E., Meyer, B., Pakhomov, E.A., Van de Putte, A.P., Rombol, E., Schmidt, K., Siegel, V., Teschke, M., Tonkes, H., Toullec, J.Y., Trathan, P.N., Tremblay, N., Werner, T., 2012. Impact of climate change on Antarctic krill. *Marine Ecology Progress Series* 458, 1-19.
- Grant, S., Constable, A., Raymond, B., Doust, S., 2006. Bioregionalisation of the Southern Ocean: Report of Experts Workshop, WWF- Australia and ACE CRC, Hobart, September 2006.
- Gutt, J., Bertler, N., Bracegirdle, T.J., Buschmann, A., Comiso, J., Hosie, G., Isla, E., Schloss, I.R., Smith, C.R., Tournadre, J., Xavier, J.C., 2015. The Southern Ocean ecosystem under multiple climate change stresses - an integrated circumpolar assessment. *Global Change Biology* 21, 1434-1453.
- Hill, S.L., Keeble, K., Atkinson, A., Murphy, E.J., 2012. A foodweb model to explore uncertainties in the South Georgia shelf pelagic ecosystem. *Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography* 59, 237-252.
- Hill, S.L., Phillips, T., Atkinson, A., 2013. Potential climate change effects on the habitat of Antarctic krill in the Weddell quadrant of the Southern Ocean. *PLoS ONE* 8.8, e72246.

- IPCC, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kawaguchi, S., Ishida, A., King, R., Raymond, B., Waller, N., Constable, A., Nicol, S., Wakita, M., Ishimatsu, A., 2013. Risk maps for Antarctic krill under projected Southern Ocean acidification. *Nature Clim. Change*.
- Meredith, M.P., Schofield, O., Newman, L., Urban, E., Sparrow, M., 2013. The vision for a Southern Ocean Observing System. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, 306-313.
- Murphy, E.J., Cavanagh, R.D., Hofmann, E.E., Hill, S.L., Constable, A.J., Costa, D.P., Pinkerton, M.H., Johnston, N.M., Trathan, P.N., Klinck, J.M., Wolf-Gladrow, D.A., Daly, K.L., Maury, O., Doney, S.C., 2012. Developing integrated models of Southern Ocean food webs: Including ecological complexity, accounting for uncertainty and the importance of scale. *Progress in Oceanography* 102, 74-92.
- Nyman Larson, J., Anisimov, O., Constable, A.J., Hollowed, A., Maynard, N., Prestrud, P., Prowse, T., Stone, J., 2014. Chapter 28: Polar Regions, in: Field, C.B., Barros, R.B. (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Report of Working Group II. Intergovernmental Panel on Climate Change*, San Francisco, p. 71 pp.
- Rintoul, S.R., Sparrow, M., Meredith, M.P., Wadley, V., Speer, K., Hofmann, E., Summerhayes, C., Urban, E., and Bellerby, R., 2012: SOOS Initial Science and Implementation Strategy. soos.aq/resources/science-strategies
- Rintoul, S., van Wijk, E. *et al.* 2015: *Seeing Below the Ice: A Strategy for Observing the Ocean Beneath Antarctic Sea Ice and Ice Shelves*. SOOS workshop report (<http://soos.aq/products/soos-products?view=product&pid=26>).
- Trathan, P., Agnew, D., 2010. Climate change and the Antarctic marine ecosystem: an essay on management implications. *Antarctic Science* 22, 387-398.
- Trathan, P., Grant, S., Siegel, V., Kock, K.-H., 2013. Precautionary spatial protection to facilitate the scientific study of habitats and communities under ice shelves in the context of recent, rapid, regional climate change. *CCAMLR Science* 20, 139–151.
- Turner, J., Bindschadler, R., Convey, P., di Prisco, G., Fahrbach, E., Gutt, J., Hodgson, D., Mayewski, P., Summerhayes, C., 2009. Antarctic climate change and the environment: A contribution to the International Polar Year 2007-2008. Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), Cambridge. , p. 526.
- Turner, J.A., Barrand, N.E., Bracegirdle, T.J., Convey, P., Hodgson, D.A., Jarvis, M., Jenkins, A., Marshall, G., Meredith, M.P., Roscos, H., Shanklin, J., French, J., Goosse, H., Guglielmin, M., Gutt, J., Jacobs, S., Kennicutt, M.C., Masson-Delmotte, V., Mayewski, P., Navarro, F., Robinson, S., Scambos, T., Sparrow, M., Summerhayes, C., Speer, K., Klepnikov, A., 2013. Antarctic climate change and the environment: An update. *Polar Record*, 1-23.

Attachment A: CCAMLR Articles II & IX

Article II

1. The objective of this Convention is the conservation of Antarctic marine living resources.
2. For the purposes of this Convention, the term 'conservation' includes rational use.
3. Any harvesting and associated activities in the area to which this Convention applies shall be conducted in accordance with the provisions of this Convention and with the following principles of conservation:
 - (a) prevention of decrease in the size of any harvested population to levels below those which ensure its stable recruitment. For this purpose its size should not be allowed to fall below a level close to that which ensures the greatest net annual increment;
 - (b) maintenance of the ecological relationships between harvested, dependent and related populations of Antarctic marine living resources and the restoration of depleted populations to the levels defined in sub-paragraph (a) above; and
 - (c) **prevention of changes or minimisation of the risk of changes in the marine ecosystem which are not potentially reversible over two or three decades, taking into account** the state of available knowledge of the direct and indirect impact of harvesting, the effect of the introduction of alien

species, the effects of associated activities on the marine ecosystem and of **the effects of environmental changes**, with the aim of making possible the sustained conservation of Antarctic marine living resources.

Article IX

1. The function of the Commission shall be to give effect to the objective and principles set out in Article II of this Convention. To this end, it shall:
 - (a) **facilitate research into and comprehensive studies of Antarctic marine living resources and of the Antarctic marine ecosystem;**
 - (b) **compile data on the status of and changes in populations of Antarctic marine living resources and on factors affecting the distribution, abundance and productivity of harvested species and dependent or related species or populations;**
 - (c) ensure the acquisition of catch and effort statistics on harvested populations;
 - (d) analyse, disseminate and publish the information referred to in sub-paragraphs (b) and (c) above and the reports of the Scientific Committee;
 - (e) **identify conservation needs and analyse the effectiveness of conservation measures;**
 - (f) formulate, adopt and revise conservation measures on the basis of the best scientific evidence available, subject to the provisions of paragraph 5 of this Article;
 - (g) implement the system of observation and inspection established under Article XXIV of this Convention;
 - (h) carry out such other activities as are necessary to fulfil the objective of this Convention.
2. The conservation measures referred to in paragraph 1(f) above include the following:
 - (a) the designation of the quantity of any species which may be harvested in the area to which this Convention applies;
 - (b) the designation of regions and sub-regions based on the distribution of populations of Antarctic marine living resources;
 - (c) the designation of the quantity which may be harvested from the populations of regions and sub-regions;
 - (d) the designation of protected species;
 - (e) the designation of the size, age and, as appropriate, sex of species which may be harvested;
 - (f) the designation of open and closed seasons for harvesting;
 - (g) **the designation of the opening and closing of areas, regions or sub-regions for purposes of scientific study or conservation, including special areas for protection and scientific study;**
 - (h) regulation of the effort employed and methods of harvesting, including fishing gear, with a view, inter alia, to avoiding undue concentration of harvesting in any region or sub-region;
 - (i) **the taking of such other conservation measures as the Commission considers necessary for the fulfilment of the objective of this Convention, including measures concerning the effects of harvesting and associated activities on components of the marine ecosystem other than the harvested populations.**
3. The Commission shall publish and maintain a record of all conservation measures in force.
4. In exercising its functions under paragraph 1 above, the Commission shall take full account of the recommendations and advice of the Scientific Committee.
5. The Commission shall take full account of any relevant measures or regulations established or recommended by the Consultative Meetings pursuant to Article IX of the Antarctic Treaty or by existing fisheries commissions responsible for species which may enter the area to which this Convention applies, in order that there shall be no inconsistency between the rights and obligations of a Contracting Party under such regulations or measures and conservation measures which may be adopted by the Commission.

6. Conservation measures adopted by the Commission in accordance with this Convention shall be implemented by Members of the Commission in the following manner:
 - (a) the Commission shall notify conservation measures to all Members of the Commission;
 - (b) conservation measures shall become binding upon all Members of the Commission 180 days after such notification, except as provided in subparagraphs (c) and (d) below;
 - (c) if a Member of the Commission, within ninety days following the notification specified in subparagraph (a), notifies the Commission that it is unable to accept the conservation measure, in whole or in part, the measure shall not, to the extent stated, be binding upon that Member of the Commission;
 - (d) in the event that any Member of the Commission invokes the procedure set forth in subparagraph (c) above, the Commission shall meet at the request of any Member of the Commission to review the conservation measure. At the time of such meeting and within thirty days following the meeting, any Member of the Commission shall have the right to declare that it is no longer able to accept the conservation measure, in which case the Member shall no longer be bound by such a measure.