

**Informe de la reunión del Grupo de Trabajo de
Prospecciones Acústicas y Métodos de Análisis
(Reunión virtual, 31 de mayo a 4 de junio de 2021)**

Índice

	Página
Presentación de la reunión	109
Estimaciones obtenidas de prospecciones de la biomasa de kril	109
Área 48	109
Área 58	112
Labor futura relativa a las estimaciones de la biomasa de kril basadas en prospecciones	113
Diseño de prospecciones para estimaciones sistemáticas de la biomasa	114
Repercusiones de la frecuencia de tallas del kril	114
Eliminación del ruido	115
Observaciones acústicas del kril para sustentar las dinámicas espaciales y temporales del kril	115
Variabilidad espacial y temporal	115
Datos de los barcos de pesca	116
Datos obtenidos de vehículos autónomos	117
Asesoramiento al Comité Científico y labor futura	117
Aprobación del informe y clausura de la reunión	118
Tabla	119
Apéndice A: Lista de participantes inscritos	120
Apéndice B: Agenda	126
Apéndice C: Lista de documentos	127

**Informe del Grupo de Trabajo de Prospecciones
Acústicas y Métodos de Análisis**
(Reunión virtual, 31 de mayo a 4 de junio de 2021)

Presentación de la reunión

1.1 La reunión de 2021 del Grupo de trabajo de métodos de técnicas acústicas, prospección y análisis (WG-ASAM) se celebró en línea del 31 de mayo al 4 de junio. Los coordinadores, la Dra. S. Fielding (Reino Unido) y el Dr. X. Wang (China), dieron la bienvenida a los participantes (apéndice A).

1.2 Se discutió la agenda provisional de la reunión, y el grupo de trabajo la adoptó con añadidos mínimos (apéndice B).

1.3 Los documentos presentados para la reunión se listan en el apéndice C. El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores de estos documentos y presentaciones por su valiosa contribución a la labor de la reunión.

1.4 Este informe ha sido preparado por la Secretaría y los coordinadores. En el punto 5 de la agenda, se han sombreado y recopilado las partes del informe con recomendaciones para el Comité Científico y para otros grupos de trabajo.

Estimaciones obtenidas de prospecciones de la biomasa de kril

Área 48

2.1 WG-ASAM-2021/09 presenta las diferentes escalas espaciales de los programas de prospecciones acústicas actuales y de las operaciones de la pesquería en la Subárea 48.1 para facilitar las discusiones del grupo de trabajo.

2.2 El grupo de trabajo señaló que los transectos de prospecciones científicas a media y a gran escala no cubren necesariamente el área actual de operación de la pesquería de kril y que, por lo tanto, se debería considerar la realización de una evaluación en el futuro para optimizar las escalas temporales y espaciales de las prospecciones, incluyendo un análisis de coste-beneficio. El diseño y los objetivos de las prospecciones futuras son consideraciones importantes, al igual que las ubicaciones de la pesca y de los transectos, y los métodos de recolección (barco de pesca comercial o de investigación) y de procesamiento de los datos.

2.3 El grupo de trabajo señaló ya en SG-ASAM-2015 la posible utilidad de reevaluar las prioridades y la ubicación de los transectos designados para la recolección de datos acústicos por los barcos de pesca (SC-CAMLR-XXXIV, anexo 4, apéndice D, tabla 1) para reflejar los conocimientos nuevos adquiridos en años recientes.

2.4 WG-ASAM-2021/04 Rev. 1 presenta los resultados de una prospección acústica diurna realizada en las Subáreas 48.1 y 48.2 por el barco ruso de investigación científica *Atlantida* entre el 2 de enero y el 22 de febrero de 2020. Los autores señalaron que la prospección se realizó ateniéndose plenamente a los métodos y recomendaciones de la CCRVMA

(WG-EMM-16/38; WG-EMM-11/20; y SG-ASAM-16/01). El área total cubierta por la prospección fue de 474 017 km², y la biomasa total de kril en el área del estudio se estimó en 39,287 millones de toneladas (CV = 9,29 %). La densidad media del kril en el área del estudio es de 82,88 g m⁻².

2.5 El grupo de trabajo recordó que durante los últimos cinco años, WG-ASAM ha utilizado dos métodos para la identificación del kril, el del cardumen y el de la diferencia de dB en tres frecuencias (38, 120 y 200 kHz), utilizándose datos de la frecuencia de 120 kHz para la estimación de la biomasa con ambos métodos. El grupo de trabajo señaló que el análisis presentado en WG-ASAM-2021/04 Rev. 1 utiliza el segundo método, y que para avanzar en la labor desarrollada en SG-ASAM-18/04 Rev. 1, sería interesante contar con una comparación de esos resultados con los de un análisis mediante el método del cardumen.

2.6 El grupo de trabajo señaló que los resultados del *Atlantida* en el estrecho de Bransfield en febrero de 2020 son similares a los presentados en WG-ASAM-2021/13 correspondientes a febrero de 2019. Sin embargo, los resultados en otras áreas son diferentes de los resultados obtenidos en la prospección internacional de kril del Área 48 de 2019. Se señaló que poner en relación los transectos diurnos con gráficos de contornos de densidad podría contribuir a explicar esas diferencias y que sería interesante relacionar esta prospección con estudios anteriores. Las diferencias en las estimaciones de la biomasa del kril se podrían explicar por la distribución espacial y temporal específica del kril en los diversos estratos y por las diferencias en los métodos utilizados en cada prospección.

2.7 WG-ASAM-2021/13 presenta las estimaciones de la biomasa a partir de prospecciones de kril realizadas por el barco de pesca chino *Fu Rong Hai* alrededor de las islas Shetland del Sur entre 2013 y 2019.

2.8 El grupo de trabajo reiteró la importancia de incluir en los resultados de las prospecciones no solo las estimaciones de la densidad del kril, sino también los valores del coeficiente de dispersión por área náutica (NASC), tal y como se hace en el documento WG-ASAM-2021/13, dado que esos datos a menudo informan de la variabilidad subyacente del NASC.

2.9 WG-ASAM-2021/14 presenta las estimaciones de la biomasa del kril a partir de los datos de la prospección internacional de kril de 2019, incluyendo la estratificación a posteriori (*post-hoc*) de las estimaciones de la densidad del kril para las Subáreas 48.1 a 48.4, áreas de la plataforma y de fuera de la plataforma, y estimaciones de áreas explotadas actualmente.

2.10 El grupo de trabajo señaló que las prospecciones grandes de múltiples Miembros son relativamente poco frecuentes en comparación con el número de prospecciones más pequeñas realizadas individualmente por barcos de pesca o de investigación.

2.11 El grupo de trabajo señaló que las estimaciones de la biomasa de kril a escala de subárea pueden parecer una unidad de ordenación adecuada, pero que la pesquería opera a una escala mucho menor. Al hacer el escalado de los datos de prospecciones a mesoescala para adaptarlos al nivel de subárea, se deben considerar las varianzas debidamente.

2.12 El grupo de trabajo convino en actualizar la tabla de metadatos de prospecciones acústicas con los resultados presentados en WG-ASAM-2021/04 Rev. 1 y 2021/13.

2.13 El grupo de trabajo recordó la solicitud de la Comisión de que se actualizaran regularmente las estimaciones de la biomasa a escala de subárea y, posiblemente, también a otras escalas (CCAMLR-38, párrafo 5.17). El grupo de trabajo señaló que las estimaciones a nivel de subárea presentadas en WG-ASAM-2021/14 muestran un ejemplo de cómo las estimaciones de la densidad obtenidas mediante métodos revisados por WG-ASAM (v. g., identificación del kril y conversión del índice de reverberación acústica (TS) en biomasa) se podrían extrapolar a escala de subárea.

2.14 El grupo de trabajo señaló, además, que la metodología seguida en WG-ASAM-2021/14 no permite el cálculo de los coeficientes de variación (CV) en los resultados, y remarcó que para que las estimaciones de la biomasa puedan ser utilizadas para la ordenación, estas deben incluir los CV.

2.15 El grupo de trabajo también señaló que se podrían utilizar diversos enfoques para obtener estimaciones promedio de la densidad de múltiples prospecciones, incluyendo promedios ponderados por las áreas de las estimaciones de la densidad, por la inversa de las varianzas de esas estimaciones, o por cuán recientes sean esas estimaciones. Se podrían desarrollar estimaciones de la densidad a escala de subárea a partir de estimadores estratificados y estimadores basados en modelos (v. g., modelos aditivos generalizados). Las estimaciones de la varianza de la biomasa a escala de subárea se podrían también estimar analíticamente mediante estimadores basados en modelos o mediante bootstrapping.

2.16 El grupo de trabajo convino en que un grupo web intersesional resuma las estimaciones de la biomasa mediante prospecciones acústicas de la tabla actualizada de metadatos elaborada en WG-ASAM-2021 (v. tb. párrafo 2.12); y se comprometió a aportar asesoramiento a WG-EMM-2021 sobre las estimaciones de la biomasa y de la densidad del kril a escala de subárea o a otras escalas espaciales que se consideren adecuadas, presentando a WG-SAM-2021 los resultados preliminares de las estimaciones de la incertidumbre para contribuir a las proyecciones del modelo de rendimiento generalizado en R (Grym). La tabla 1 contiene un borrador del formulario desarrollado por el grupo de trabajo para mostrar un resumen de las estimaciones.

2.17 El grupo de trabajo señaló que el grupo del período entre sesiones debería considerar las siguientes cuestiones al compilar la tabla sinóptica:

- i) La extrapolación a escala de subárea de las estimaciones de la densidad de la biomasa de kril basadas en datos de prospecciones realizadas a escalas espaciales diversas, teniendo presente la necesidad de un enfoque precautorio y las posibles diferencias de la densidad del kril entre las zonas de la plataforma y las de fuera de la plataforma.
- ii) La tabla de metadatos contiene estimaciones de la densidad de la biomasa obtenidas mediante diversas metodologías (v. g., índice de reverberación acústica, métodos de identificación del kril y muestreo de la red) y en diferentes temporadas.
- iii) La necesidad de identificar claramente cómo se asignan a un estrato concreto las estimaciones obtenidas de diferentes prospecciones.
- iv) Cómo se podrían combinar las estimaciones de cada estrato para conseguir estimaciones a escalas más grandes.

2.18 WG-ASAM-2021/P01 presenta estimaciones de la biomasa de kril basadas en datos de planeadores submarinos alrededor de la península Antártica septentrional, y comparaciones con las prospecciones recientes y anteriores realizadas por barcos en la región.

2.19 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados presentados y destacó la posible utilización de planeadores submarinos para la prospección de áreas, para estudios tanto de la biomasa como de relaciones depredador–presa. El grupo de trabajo señaló que en el futuro se deberían establecer protocolos acordados para las estimaciones de la biomasa del kril basadas en datos de planeadores submarinos.

2.20 El grupo de trabajo recibió con agrado los estudios planeados para el futuro utilizando planeadores submarinos, que incluyen el uso de cámaras para la estimación de las frecuencias de tallas del kril y la transmisión de datos acústicos en tiempo real, y alentó a los autores del estudio a continuar con su programa de investigación.

Área 58

2.21 WG-ASAM-2021/06 considera una actualización de la estimación de la biomasa de la División 58.4.1 a partir de una prospección realizada por el barco japonés *Kaiyo-maru* en la temporada de 2019. El área total de la prospección fue de 909 000 km², la nueva estimación de la biomasa fue de 4,325 millones de toneladas (CV = 17,0 %), calculada mediante el método del cardumen, y la densidad promedio de la biomasa de kril en el conjunto del área de la prospección fue de 4,758 g m⁻².

2.22 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados de la prospección japonesa, y destacó la comparación de la estimación de la biomasa con la obtenida mediante el método tradicional de diferencias de dB, así como la comparación de la diferencia de la biomasa entre el día y la noche.

2.23 El grupo de trabajo informó al Comité Científico que la estimación de la biomasa de kril de 4,325 millones de toneladas, con un CV del 17,0 %, es la mejor estimación disponible para la División 58.4.1.

2.24 WG-ASAM-2021/12 presenta una estimación de la biomasa del sector oriental de la División 58.4.2. El área total de la prospección fue de 775 732 km², la nueva estimación de la biomasa fue de 6,477 millones de toneladas (CV = 28,9 %), calculada mediante el método del cardumen, y la densidad promedio de la biomasa de kril en el área durante el día fue de 8,3 g m⁻².

2.25 En el momento de la adopción del informe, la Dra. S. Kasatkina (Rusia) señaló que WG-ASAM-2021/12 muestra estimaciones de la biomasa y la densidad del kril que son significativamente más bajas que las de la prospección anterior (WG-EMM-12/31). Las nuevas estimaciones tienen un CV muy alto (6,477 g m⁻², con un CV = 28,9 %; y 20,5 g m⁻² con un CV = 16 %). Esto muestra un descenso de la densidad del kril por un factor superior a cuatro. No está claro si ese descenso en la biomasa de kril tiene relación con el stock de kril o con el diferente modelo del TS. La Dra. Kasatkina afirmó que no pensaba que la estimación de la biomasa del kril de 6,477 millones de toneladas, con un CV de 28,9 %, sea la mejor estimación disponible para el sector oriental de la División 58.4.2.

2.26 En el momento de la adopción del informe, el Dr. S. Kawaguchi (Australia) señaló que la comparación hecha por la Dra. Kasatkina no consideraba la misma área de prospección. Al comparar áreas de prospección similares en WG-EMM-12/31 (tabla 4, región oriental), la estimación promedio de la densidad de la biomasa era de $18,7 \text{ g m}^{-2}$ con un CV del 28 % en 2006, en contraste con una estimación de $8,3 \text{ g m}^{-2}$ con un CV del 28,9 % en 2021. Cuando se consideran los CV, ambas prospecciones muestran intervalos de confianza del 95 % que se solapan: la prospección de 2006 va de 10,9 a 32 g m^{-2} y la de 2021 va de 4,76 a $14,45 \text{ g m}^{-2}$. La reducción del valor estimado en 2021 podría ser el resultado de que la prospección no hubiera podido muestrear regiones con hielo marino ni del área de ruptura de la barrera de hielo, como sí se hizo en 2006; podría también ser el resultado de los métodos de análisis (v. g., el modelo de TS) utilizados o de que las dinámicas del kril en la región hubieran cambiado en los 15 años pasados entre las prospecciones; o alguna combinación de esos factores. Independientemente de la causa, las estimaciones presentadas en WG-ASAM-2021/12 siguen los protocolos acordados por la CCRVMA para el procesamiento de datos y constituyen los mejores conocimientos científicos disponibles sobre esta región.

2.27 El grupo de trabajo recibió con agrado la intención de Australia de diseñar prospecciones regulares repetidas a pequeña escala en la División 58.4.2 basándose en la prospección de 2021, tal y como se explicó en las discusiones en línea de 2020.

2.28 El grupo de trabajo tomó nota de la labor experimental realizada durante la prospección para determinar las propiedades acústicas de varias especies de zooplancton, y consideró que el uso de la metodología desarrollada podría, potencialmente, ampliarse para su aplicación en muchos barcos.

2.29 El grupo de trabajo señaló que esa era la primera vez que se habían presentado a WG-ASAM resultados de la densidad de la biomasa de kril derivados de la prospección de la División 58.4.2 realizada en febrero y marzo de 2021 y que, por tanto, el diseño de la prospección y los métodos de análisis habían recibido una consideración limitada.

2.30 El grupo de trabajo informó al Comité Científico que la estimación de la biomasa de kril de 6,477 millones de toneladas, con un CV de 28,9 %, representa la mejor estimación disponible para el sector oriental de la División 58.4.2.

2.31 El grupo de trabajo comentó que se debía estudiar cómo se podrían utilizar los resultados de las prospecciones acústicas de las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2, dadas las diferencias entre los resultados de las prospecciones más recientes y las prospecciones históricas realizadas en esas mismas regiones.

Labor futura relativa a las estimaciones de la biomasa de kril basadas en prospecciones

2.32 El grupo de trabajo solicitó al Comité Científico que considere desarrollar un procedimiento estándar análogo a la revisión de las evaluaciones de stocks de peces para asegurar que el propio Comité Científico y sus grupos de trabajo puedan comprobar todos los resultados y métodos de análisis de prospecciones acústicas futuras que sirvan para aportar estimaciones de la densidad de la biomasa por áreas para la ordenación de la pesquería.

Diseño de prospecciones para estimaciones sistemáticas de la biomasa

Repercusiones de la frecuencia de tallas del kril

3.1 WG-ASAM-2021/02 considera los sesgos en las estimaciones acústicas de la densidad de la biomasa relacionados con el uso de distribuciones de frecuencias de tallas de diversas fuentes.

3.2 El grupo de trabajo señaló las implicaciones de utilizar estimaciones de biomasa realizadas con diferentes métodos de muestreo (barcos de pesca comercial y de investigación, y depredadores) y de las prácticas de los barcos (por ej. los barcos de pesca comercial se centran en las agregaciones de kril; los depredadores seleccionan kril de mayor tamaño que las pequeñas redes científicas; los depredadores con colonias terrestres tienen áreas de alimentación limitadas), que influyen en la composición por tallas del kril de las muestras.

3.3 WG-ASAM-2021/03 examinó las composiciones por talla del kril de las capturas obtenidas por el barco de investigación científica ruso *Atlantida* y por las redes de arrastres comerciales de varios barcos de pesca que operaron en el mismo caladero. Los resultados indicaron diferencias en las composiciones por tallas entre los arrastres científicos y los comerciales, así como entre diferentes arrastres comerciales. En particular, se destacó la infra-representación de reclutas (< 36 mm) en las muestras comerciales, que se atribuyó a las diferencias en la construcción de los artes y en los métodos de pesca.

3.4 El grupo de trabajo señaló la importancia de esta investigación y discutió las posibles implicancias del desfase espacial entre el barco de investigación científica y los barcos de pesca comercial utilizados en esta comparación.

3.5 WG-ASAM-2021/10 presenta los efectos de las distribuciones de la frecuencia de tallas de las muestras sobre el cálculo de las estimaciones de la biomasa de kril antártico a partir de datos acústicos.

3.6 El grupo de trabajo señaló la importancia de la metodología de muestreo del kril, incluyendo el efecto de la variabilidad espacial y de la elección de las redes, así como de la manera en que se calculan las distribuciones de la frecuencia de tallas (v. g., sin ponderar, ponderadas por la captura; o normalizadas por el volumen de agua filtrado).

3.7 Reconociendo la importancia de los datos de la frecuencia de tallas en la estimación del TS y del peso del kril para las estimaciones acústicas, el grupo de trabajo acordó dar continuidad a esas importantes discusiones en el marco de un grupo web específico liderado por los Dres. M. Cox (Australia) y Wang durante el período entre sesiones y que se presente un informe a la próxima reunión de WG-ASAM, informe que deberá:

- i) Revisar las fuentes disponibles de datos de distribuciones de la frecuencia de tallas que se pueden utilizar para estimar el factor de conversión (C) utilizado para convertir los datos del coeficiente de dispersión acústica (NASC) en densidad de la biomasa de kril (ecuación 1):

$$C = \frac{\sum f_i \times w(l_i)}{\sum f_i \times \sigma_{sp}(l_i)} \quad (\text{Ecuación 1})$$

donde f_i es la frecuencia de la presencia de la $i^{\text{ésima}}$ clase de talla de kril l_i ; $w(l_i)$ [g] es la masa de un ejemplar de kril de talla l_i ; y $\sigma_{sp}(l_i)$ [m²] es la sección cruzada de la dispersión esférica de un ejemplar de kril de talla l_i . C , por tanto, se mide en unidades de g m⁻², señalando que el elemento m⁻² se refiere a la dispersión acústica.

- ii) Revisar los métodos utilizados para reconstruir las distribuciones de la frecuencia de tallas.
- iii) Identificar el efecto de diferentes fuentes de datos de la frecuencia de tallas en la generación del factor de conversión y en la incertidumbre.
- iv) Examinar la sensibilidad de las estimaciones de la biomasa a la utilización de datos diversos de la frecuencia de tallas, obtenidos de fuentes diversas y con metodologías de muestreo también diversas.
- v) Aportar recomendaciones para futuras prácticas de excelencia.

3.8 El grupo de trabajo señaló que las distribuciones de la frecuencia de tallas del kril se usan en otros componentes de la estrategia de ordenación del kril (v. g., para estimar el reclutamiento proporcional para el Grym), y que podrían darse otras discusiones relativas a las distribuciones de la frecuencia de tallas que pudieran ser de interés para otros grupos de trabajo.

Eliminación del ruido

3.9 WG-ASAM-2021/07 presenta un análisis que indica que la eliminación del ruido en ecogramas podría eliminar por error volúmenes significativos de reverberación del kril. La corrección de este efecto generó un aumento del 16 % en la estimación de la biomasa de la prospección a gran escala de 2019.

3.10 El grupo de trabajo discutió la importancia de las conclusiones presentadas y la mejor manera de incorporarlas en futuros protocolos de eliminación del ruido, incluyendo la consideración cuidadosa y caso por caso de umbrales de ruido para cada prospección, así como enfoques semi-automatizados para detectar puntas de alta intensidad. El grupo de trabajo señaló que, a la vista de esos resultados, el actual valor por defecto del umbral superior de -40 dB utilizado en la plantilla de Echoview muestra un sesgo hacia estimaciones a la baja de la biomasa y constituye un enfoque precautorio. El grupo de trabajo convino en que la labor futura del grupo debería incluir el desarrollo de nuevas directrices para ajustar los umbrales.

Observaciones acústicas del kril para sustentar las dinámicas espaciales y temporales del kril

Variabilidad espacial y temporal

4.1 WG-ASAM-2021/05 Rev. 1 presenta un análisis de los datos acústicos recolectados por el *Atlantida* en 2020 en las Subáreas 48.1 y 48.2, examinando la variabilidad espacial y temporal de la distribución del kril a partir de transectos establecidos. El documento señala que la

variabilidad observada de la distribución del kril podría ser una consecuencia de la influencia de las corrientes en el flujo del kril. En WG-EMM-2021 se presentará un análisis de la estructura y las dinámicas de las masas hídricas en las Subáreas 48.1 y 48.2 y de la distribución del kril a diversas escalas espaciales.

4.2 El grupo de trabajo felicitó a los autores por el gran volumen de trabajo realizado para este documento, y señaló lo similar de las observaciones dentro del mes de la prospección, en particular, en lo relativo a la distribución espacial del kril, con determinadas agregaciones mostrando una coherencia destacable. El grupo de trabajo señaló, además, que los factores (v. g., crecimiento y flujo) que afectan al cambio en las distribuciones de la frecuencia de tallas en ese relativamente corto período de tiempo son complicados, y alentó a los Miembros a cooperar para estudiar estos procesos más en detalle.

4.3 El grupo de trabajo recordó que WG-EMM había discutido el tema del flujo en el pasado (v. g., WG-EMM-2019, párrafo 2.58; SC-CAMLR-39/BG/16) y reconoció su importancia en las dinámicas del kril. El grupo de trabajo también recordó que, debido a la complejidad de la tarea de incorporar matemáticamente los flujos oceánicos en las estrategias de ordenación, se podría avanzar en la estrategia de ordenación del kril aprobada (CCAMLR-38, párrafo 5.17) mediante un enfoque por etapas en que al principio la cuestión del flujo se dejara de lado. A medida que se acumularan los conocimientos científicos, la estrategia de ordenación podría incorporar el flujo del kril en etapas futuras.

4.4 El grupo de trabajo convino en la importancia de continuar la labor de estudio del flujo, y discutió la posible cooperación internacional futura para la investigación de las dinámicas del flujo y la incorporación de esos resultados en las estrategias de ordenación.

4.5 La Dra. Kasatkina señaló que el flujo del kril se debería incluir en el desarrollo de opciones de ordenación, y mostró su desacuerdo con desarrollar una primera etapa en ausencia de consideración del flujo. La integración del flujo del kril en los planes de ordenación requerirá un análisis exhaustivo de la información disponible y el desarrollo de modelos matemáticos adecuados.

Datos de los barcos de pesca

4.6 WG-ASAM-2021/01 describe el contenido del repositorio de datos acústicos recolectados por barcos de pesca y custodiados por la Secretaría de la CCRVMA.

4.7 El grupo de trabajo recibió con agrado esta contribución e indicó que ese repositorio debería incluir más metadatos, en línea con la tabla 1 de WG-ASAM-2021/15. El grupo de trabajo apoyó la sugerencia de utilizar la Secretaría como depósito central de datos acústicos recolectados por barcos de pesca en transectos designados (WG-ASAM-2021/01), y señaló que esto reforzaría la cooperación y que los Miembros podrían aportar sus datos por vía de los respectivos Representantes ante el Comité Científico. El grupo de trabajo destacó la necesidad de validar los datos antes de su presentación.

4.8 WG-ASAM-2021/11 presenta un análisis de la variación mensual de la biomasa del kril antártico en uno de los caladeros importantes del estrecho de Bransfield, análisis basado en tres años de datos acústicos recolectados por barcos de pesca durante las operaciones de pesca habituales. Los resultados muestran que el stock de kril en ese punto de concentración de la

pesquería es bastante dinámico, con una biomasa muy alta hacia el final de la pesquería, lo que implica que el flujo debe tener un rol importante, algo que se deberá tratar en el futuro.

4.9 El grupo de trabajo recibió con agrado esta contribución y destacó las posibilidades que un análisis de ese tipo abre en el estudio del flujo del kril.

4.10 El grupo de trabajo señaló que, además del flujo, el comportamiento del kril o la depredación por pingüinos y ballenas podría también contribuir a las dinámicas de los stocks de kril.

4.11 WG-ASAM-2021/15 presenta un análisis de transectos acústicos realizados por barcos de pesca en las Georgias del Sur en invierno.

4.12 El grupo de trabajo recibió con agrado la fructífera cooperación entre científicos y la industria pesquera, y alentó a continuar y ampliar este tipo de cooperación de gran valor. El grupo de trabajo señaló la necesidad de establecer directrices claras para el muestreo con el fin de reforzar la estandarización de los datos resultantes cuando no hay científicos a bordo de los barcos, e indicó que esto debería incluir datos de la composición por tallas del kril, tema que cabría dentro del ámbito de discusión del grupo web sobre datos de la frecuencia de tallas (párrafo 3.7).

Datos obtenidos de vehículos autónomos

4.13 WG-ASAM-2021/08 presenta un análisis del uso de vehículos de superficie no pilotados para hacer el seguimiento de la densidad del kril durante la pesca y obtener actualizaciones regulares de la biomasa antes de la explotación.

4.14 El grupo de trabajo recibió con agrado las nuevas tecnologías de vanguardia, que serán muy útiles para conocer las dinámicas del kril, también durante el invierno; y asimismo destacó la contribución de WG-ASAM-2021/P01 a este tema.

Asesoramiento al Comité Científico y labor futura

5.1 El grupo de trabajo identificó los siguientes puntos como relevantes para la provisión de asesoramiento al Comité Científico y para su labor futura:

- i) La creación de un grupo web encargado de resumir los resultados de las prospecciones acústicas, con la intención de aportar asesoramiento a WG-SAM-2021 y WG-EMM-2021 (párrafos 2.16 y 2.17).
- ii) La estimación de la biomasa de kril en la División 58.4.1 (párrafo 2.23).
- iii) La estimación de la biomasa de kril en el sector oriental de la División 58.4.2 (párrafo 2.30).

- iv) El desarrollo de un procedimiento estandarizado que permita a la CCRVMA hacer la comprobación y verificación de los resultados de prospecciones acústicas (párrafo 2.32).
- v) La creación de un grupo web para establecer recomendaciones para la utilización de los datos de la frecuencia de tallas del kril en la estimación del índice de reverberación acústica y del peso del kril en las estimaciones acústicas (párrafo 3.7).
- vi) Que los Miembros añadan los datos de prospecciones incluyendo los metadatos en el repositorio de prospecciones acústicas custodiado por la Secretaría (párrafo 4.7).

Aprobación del informe y clausura de la reunión

6.1 Se adoptó el informe de la reunión.

6.2 Al cierre de la reunión, los Dres. Fielding y Wang expresaron su agradecimiento a todos los participantes por su ardua labor y por la cooperación mostrada, que habían contribuido enormemente a los fructíferos resultados de WG-ASAM de este año, y a la Secretaría por el apoyo ofrecido.

6.3 En nombre del grupo de trabajo, el Dr. X. Zhao (China) expresó su agradecimiento a la Dra. Fielding y al Dr. Wang por la dirección de la reunión y señaló que WG-ASAM-2021 había tenido la participación más alta jamás registrada en este grupo de trabajo, lo que había contribuido sobremedida a obtener unos tan fructíferos resultados.

Tabla 1: Borrador del modelo de sinopsis de estimaciones de prospecciones acústicas. AMLR – Recursos vivos marinos antárticos; Grym – Modelo de rendimiento generalizado en R.

	Tres años más recientes	Cinco años más recientes	Desde la adopción de la MC 51-07 (2009)	Todos los datos en la tabla de metadatos
Temporada (diciembre, enero, febrero)	n, xbar, var(x), med(x)			
Estrato AMLR				
Oeste				
Sur				
Joinville				
Isla Elefante				
Temporada (marzo, abril, mayo)				
Estrato AMLR				
Oeste				
Sur				
Joinville				
Isla Elefante				
Biomasa total del área de estudio AMLR (125 000 km ²)				
Temporada (diciembre, enero, febrero)				
Temporada (marzo, abril, mayo)				
Biomasa y variabilidad medias a escala de subárea (Área 48.1) para su uso en el Grym				
CV de estimaciones de la biomasa				
Temporada (diciembre, enero, febrero)				
Temporada (marzo, abril, mayo)				

Lista de participantes inscritos

Grupo de Trabajo de Prospecciones
Acústicas y Métodos de Análisis
(Reunión virtual, 31 de mayo a 4 de junio 2021)

Coordinadores

Dra. Sophie Fielding
British Antarctic Survey
sof@bas.ac.uk

Dr. Xinliang Wang
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese
Academy of Fishery Science
wangxl@ysfri.ac.cn

Australia

Dr. Martin Cox
Australian Antarctic Division, Department of the
Environment
martin.cox@awe.gov.au

Dr. So Kawaguchi
Australian Antarctic Division, Department of the
Environment and Energy
so.kawaguchi@awe.gov.au

Dra. Natalie Kelly
Australian Antarctic Division, Department of the
Environment and Energy
natalie.kelly@awe.gov.au

Sr. Dale Maschette
Australian Antarctic Division, Department of the
Environment and Energy
dale.maschette@awe.gov.au

Sra. Abigail Smith
University of Tasmania
abigail.smith@utas.edu.au

Dr. Philippe Ziegler
Australian Antarctic Division, Department of Agriculture,
Water and the Environment
philippe.ziegler@awe.gov.au

Chile

Prof. Patricio M. Arana
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
patricio.arana@pucv.cl

Dr. César Cárdenas
Instituto Antártico Chileno (INACH)
ccardenas@inach.cl

Sr. Mauricio Mardones
Instituto de Fomento Pesquero
mauricio.mardones@ifop.cl

Sr. Francisco Santa Cruz
Instituto Antártico Chileno (INACH)
fsantacruz@inach.cl

Sr. Marcos Troncoso Valenzuela
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
mtroncoso@subpesca.cl

Estados Unidos de América

Sr. Anthony Cossio
National Marine Fisheries Service
anthony.cossio@noaa.gov

Dr. George Cutter
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
george.cutter@noaa.gov

Dr. Christian Reiss
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
christian.reiss@noaa.gov

Dr. George Watters
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
george.watters@noaa.gov

Federación de Rusia

Dra. Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO
ks@atlantniro.ru

Sr. Aleksandr Sytov
FSUE VNIRO
cam-69@yandex.ru

Francia

Dr. Marc Eléaume
Muséum national d'Histoire naturelle
marc.eleaume@mnhn.fr

Dra. Sara Labrousse
Sorbonne Université
sara.labrousse@gmail.com

Italia

Dr. Andrea De Felice
CNR-IRBIM
andrea.defelice@cnr.it

Japón

Dr. Koki Abe
Japan Fisheries Research and Education Agency
abec@fra.affrc.go.jp

Dr. Taro Ichii
National Research Institute of Far Seas Fisheries
ichii@affrc.go.jp

Dr. Hiroto Murase
Tokyo University of Marine Science and Technology
hmuras0@kaiyodai.ac.jp

Dr. Takehiro Okuda
National Research Institute of Far Seas Fisheries
okudy@affrc.go.jp

Noruega

Dr. Tor Knutsen
Institute of Marine Research
tor.knutsen@imr.no

Dr. Rolf Korneliussen
Institute of Marine Research
rolf.korneliussen@hi.no

Dr. Bjørn Krafft
Institute of Marine Research
bjorn.krafft@imr.no

Dr. Andrew Lowther
Norwegian Polar Institute
andrew.lowther@npolar.no

Dr. Gavin Macaulay
Institute of Marine Research
gavin.macaulay@hi.no

Dr. Sebastian Menze
Institute of Marine Research
sebastian.menze@hi.no

Reino Unido

Dr. Chris Darby
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)
chris.darby@cefas.co.uk

Dra. Tracey Dornan
British Antarctic Survey
tarna70@bas.ac.uk

Dr. Phil Trathan
British Antarctic Survey
pnt@bas.ac.uk

República de Corea

Dr. Seok-Gwan Choi
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
sgchoi@korea.kr

Dr. Sangdeok Chung
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
sdchung@korea.kr

Prof. Kyoungsoon Lee
Chonnam National University
ricky1106@naver.com

Sr. Wooseok Oh
Chonnam National University
ownice@gmail.com

Sr. Sang Gyu Shin
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
gyuyades82@gmail.com

República Popular de China

Dr. Jianfeng Tong
Shanghai Ocean University
jftong@shou.edu.cn

Dr. Yi-Ping Ying
Yellow Sea Fisheries Research Institute
yingyp@ysfri.ac.cn

Sr. Jichang Zhang
Yellow Sea Fisheries Research Institute
zhangjc@ysfri.ac.cn

Dra. Yunxia Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute
zhaoyx@ysfri.ac.cn

Dr. Xianyong Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese
Academy of Fishery Science
zhaoxy@ysfri.ac.cn

Prof. Guoping Zhu
Shanghai Ocean University
gpzhu@shou.edu.cn

Secretaría de la CCRVMA

Dr. David Agnew
Secretario Ejecutivo
david.agnew@ccamlr.org

Sra. Belinda Blackburn
Oficial de publicaciones
belinda.blackburn@ccamlr.org

Sr. Dane Cavanagh
Oficial de proyectos web
dane.cavanagh@ccamlr.org

Sr. Daphnis De Pooter
Oficial de datos científicos
daphnis.depooter@ccamlr.org

Sr. Gary Dewhurst
Analista de sistemas de datos
gary.dewhurst@ccamlr.org

Sra. Doro Forck
Directora de Comunicaciones
doro.forck@ccamlr.org

Sr. Isaac Forster
Coordinador de notificación de datos de pesquerías y de
observación científica
isaac.forster@ccamlr.org

Sra. Angie McMahon
Oficial de recursos humanos
angie.mcmahon@ccamlr.org

Sr. Ian Meredith
Analista de sistemas
ian.meredith@ccamlr.org

Dr. Stephane Thanassekos
Analista de pesquerías y ecosistemas
stephane.thanassekos@ccamlr.org

Sr. Robert Weidinger
Asistente de informática
robert.weidinger@ccamlr.org

Agenda

Grupo de Trabajo de Prospecciones
Acústicas y Métodos de Análisis
(Reunión virtual, 31 de mayo a 4 de junio 2021)

1. Apertura de la reunión
2. Estimaciones obtenidas de prospecciones de la biomasa de kril
 - 2.1 Área 48
 - 2.1.1 Estimaciones de la biomasa por subárea de 2019 y otros datos de prospecciones relevantes
 - 2.1.2 Estimaciones de la biomasa a escala local en subáreas relacionadas con la operación de la pesquería de kril
 - 2.2 Área 58
 - 2.2.1 Estimaciones de la biomasa del kril del Área 58 por subárea
3. Diseño de prospecciones para futuras estimaciones sistemáticas de la biomasa
4. Observaciones acústicas del kril para fundamentar las dinámicas espaciales y temporales del kril
5. Asesoramiento al Comité Científico
6. Adopción del informe y clausura de la reunión.

Lista de documentos

Grupo de Trabajo de Prospecciones
Acústicas y Métodos de Análisis
(Reunión virtual, 31 de mayo a 4 de junio 2021)

WG-ASAM-2021/01	Repository of acoustic data collected by fishing vessels CCAMLR Secretariat
WG-ASAM-2021/02	Biases in acoustic biomass density estimates used for calculating catch limits C.S. Reiss, J. Hinke, A.M. Cossio, G.R. Cutter and G.M. Watters
WG-ASAM-2021/03	Comparison analysis of krill length compositions from catches obtained by research and commercial midwater trawls S. Sergeev and S. Kasatkina
WG-ASAM-2021/04 Rev. 1	Results of acoustic survey in Subarea 48.1 and 48.2 carried out by Russian RV «Atlántida» in 2020 S. Kasatkina, A. Abramov, M. Sokolov, A. Sytov and D. Kozlov
WG-ASAM-2021/05 Rev. 1	Analysis of acoustic data to examine spatial and temporal variability of krill distribution from repeated transects S. Kasatkina, A. Abramov, M. Sokolov and A. Malyshko
WG-ASAM-2021/06	A revised biomass estimation of Antarctic krill based on the up-to-date swarm based method for CCAMLR Division 58.4.1 in 2018/19 using data obtained by Japanese survey vessel, <i>Kaiyo-maru</i> K. Abe, R. Matsukura, N. Yamamoto, K. Amakasu and H. Murase
WG-ASAM-2021/07	Echogram noise removal can remove significant amounts of krill backscatter G. Macaulay, G. Skaret and B. Krafft
WG-ASAM-2021/08	Using unmanned surface vehicles to monitor krill density during fishing and obtain regular updates of pre-exploitation biomass S. Menze, A. Lowther and B.A. Krafft

- WG-ASAM-2021/09 The various spatial scales available for consideration and the distribution of the krill fishery in Subarea 48.1
Y. Ying, X. Zhao, G. Fan and X. Wang
- WG-ASAM-2021/10 Potential effect of the chosen length-frequency distribution on acoustic biomass estimates of Antarctic krill
X. Wang, X. Zhao and Q. Xu
- WG-ASAM-2021/11 Monthly variation of Antarctic krill biomass in a main fishing ground in the Bransfield strait based on fishing vessel acoustic data collected during routine fishing operations
Y. Zhao, X. Wang, X. Zhao, Y. Ying and J. Zhang
- WG-ASAM-2021/12 Biomass of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the eastern sector of the CCAMLR Division 58.4.2
M.J. Cox, G. Macaulay, N. Kelly, R. King, D. Maschette, J. Melvin, A. Smith, S. Wotherspoon and S. Kawaguchi
- WG-ASAM-2021/13 Biomass estimates of Antarctic krill around the South Shetland Islands based on surveys conducted by a Chinese fishing vessel from 2013 to 2019
X. Wang, X. Yu, X. Zhao, J. Zhang, G. Fan, Y. Ying and J. Zhu
- WG-ASAM-2021/14 Developing plausible estimates of subarea and fished area biomasses
B.A. Krafft, G. Macaulay, S. Fielding and P.N. Trathan
- WG-ASAM-2021/15 Acoustic transects undertaken by fishing vessels at South Georgia
S. Fielding, J. Arata and P.N. Trathan
- Otros documentos
- WG-ASAM-2021/P01 Glider-Based Estimates of Meso-Zooplankton Biomass Density: A Fisheries Case Study on Antarctic Krill (*Euphausia superba*) Around the Northern Antarctic Peninsula
C.S. Reiss, A.M. Cossio, J. Walsh, G.R. Cutter and G.M. Watters
Frontiers in Marine Science, 8 (2021): 1–18,
doi: 10.3389/fmars.2021.604043