

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

INTRODUCCION

1.1 La reunión del Subgrupo de Estadística fue celebrada del 14 al 18 de julio de 1997 en el Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, EEUU, bajo la coordinación del Dr. G. Watters (EEUU).

1.2 Se presentó y discutió el orden del día preliminar, y se acordó agregar el punto, 'Diseño de prospecciones sinópticas'. Se adoptó el orden del día (apéndice A) sin otras modificaciones.

1.3 Las listas de los participantes y de los documentos presentados a la reunión figuran en los apéndices B y C, respectivamente.

1.4 El informe fue preparado por los Dres. I. Boyd y J. Croxall (RU), B. Manly (Nueva Zelanda), W. de la Mare (Australia), A. Murray (RU), D. Ramm (Secretaría) y G. Watters (EEUU).

REVISION DE LAS SERIES CRONOLOGICAS ACTUALIZADAS DE LOS INDICES DEL CEMP

2.1 El Dr. Ramm presentó el documento WG-EMM-97/25 que incluye una tabla completa de todos los datos presentados al CEMP (sección 2), una selección de gráficos que ilustran estos datos (sección 3) y presentaciones relacionadas con la identificación de anomalías efectuadas según los métodos propuestos por el subgrupo el año pasado (sección 1).

2.2 Se agradeció al Dr. Ramm y a la Secretaría por el considerable esfuerzo realizado en la preparación de este conjunto tan completo de documentos.

2.3 Al revisar la compilación de índices el subgrupo tomó nota de un pequeño número de errores que luego fueron corregidos en WG-EMM-97/25 Rev. 1.

2.4 El subgrupo hizo varios comentarios específicos:

- i) en la ilustración de los datos recopilados según el método A1B (sección 3, A1B, Figuras 1 a 5) los distintos años deberían estar demarcados con mayor claridad; y
- ii) actualmente se dispone de datos adecuados para varios métodos estándar que se podrían utilizar para evaluar si los regímenes de muestreo y el tamaño de las muestras recomendados son apropiados. Se animó a los miembros titulares de tales datos a que efectúen evaluaciones e informen los resultados al WG-EMM.

REVISION ADICIONAL DE LA IDENTIFICACION
DE ANOMALIAS EN LOS INDICES CEMP

2.5 El subgrupo reconoció dos aspectos de interés con respecto a la identificación de anomalías:

- i) la identificación de anomalías en los datos cuya distribución es anormal; y
- ii) algunas observaciones que son ‘anomalías’ desde el punto de vista biológico pueden no ser estadísticamente significativas.

2.6 Se examinó el documento presentado por los Dres. Manly y MacKenzie (WG-EMM-Stats-97/6). Los autores discutieron el método utilizado actualmente para detectar anomalías en los índices del CEMP y extendieron el concepto a casos en que las series de datos tienen tendencias lineales y correlaciones consecutivas retardadas, y en las cuales se procesan datos que no poseen distribución normal, en cuyo caso se usa una transformación Box-Cox de los valores antes de proceder al análisis. Este método requiere mayor estudio, pero parece ser adecuado para detectar valores extremos individuales, en vez de, por ejemplo, un cambio permanente en el promedio de una serie.

2.7 También se examinó el documento del Dr. de la Mare (WG-EMM-Stats-97/7). En él se incluye una propuesta para combinar las variables del CEMP y producir un número menor de índices resumidos. Este indica que el procedimiento usado actualmente para detectar anomalías carece de poder cuando hay varios valores extremos, y que un cambio permanente en el promedio y/o la desviación cuadrática media en una serie se detecta mejor mediante el cálculo de residuales normalizados a partir del promedio y la desviación cuadrática media de una línea base derivada de la serie. Según este enfoque, la detección de anomalías incluiría las siguientes etapas:

- i) definición de las clases de comportamiento a detectarse en una serie (cambio en el promedio, cambio en la variancia, tendencia, etc.);
- ii) selección de una transformación normalizadora si fuera necesario;
- iii) selección de una línea base derivada de la serie;
- iv) examen de las propiedades estadísticas del procedimiento tomando en cuenta las posibles correlaciones consecutivas retardadas, omisión de valores, etc.; y
- v) examen de la capacidad del procedimiento para detectar el fenómeno que interesa.

2.8 Se deliberó sobre la necesidad de tomar en cuenta la finalidad de los índices. Se indicó que su función esencial era la medición de diversos aspectos de la disponibilidad del alimento para los depredadores, integrada en varias escalas espaciales y temporales (tabla 1). Esto recalca la necesidad de comprender la relación entre los índices a través del análisis de múltiples variables, en particular, si se requiere combinarlos a fin de producir índices resumidos de varios tipos.

2.9 El uso de la palabra ‘anomalías’ puede prestarse a confusiones porque a menudo lo que se necesita detectar son valores extremos que bien pueden ser consecuencia de la

variación natural del sistema. Hasta cierto punto estos valores extremos pueden ser solamente el resultado de reacciones con tendencias altamente no lineales de los depredadores hacia las condiciones ambientales. Se recomienda el uso de otro término como por ejemplo VOGON ('Value Outside the Generally Observed Norm' - valor fuera de la norma observada generalmente). El término 'norma' se refiere aquí a las condiciones que son favorables para las poblaciones de depredadores.

2.10 Se hicieron varios cálculos ilustrativos para demostrar el posible valor del análisis de variancia de múltiples variables, utilizando los datos de isla Bird que figuran en la tabla 2. El resultado de un análisis de los componentes principales de la matriz de las correlaciones para los índices de los años 1990 a 1997 aparece en el apéndice D. Se encontró que el 53.0% de la variancia se debe al primer componente, el 19.9% al segundo y el 12.3% al tercero, de modo que los dos primeros componentes representan el 72.9% de la variación, mientras que los tres componentes juntos representan el 85.3%. La aplicación del análisis a los datos transformados arroja resultados muy similares.

2.11 El primer componente es en esencia un promedio de la duración del viaje de alimentación de la hembra del lobo fino antártico (con signo negativo de modo que el valor menos negativo representa buenas condiciones), el éxito reproductor del pingüino papúa, el peso al emplumar del pingüino macaroni, la proporción de kril en la dieta de este último, la proporción de kril en la dieta del pingüino papúa, el promedio del último valor obtenido para el peso del cachorro hembra de lobo fino antártico, y el promedio del último valor obtenido para el peso del cachorro macho de lobo fino antártico. Este componente puede interpretarse como el *estado biológico general*. El componente 2 refleja en esencia las estimaciones de las tasas de crecimiento de cachorros machos y hembras del lobo fino antártico, que puede estar sesgado debido a la alta mortalidad en años poco favorables. Debido a esto los valores altos no necesariamente reflejan buenas condiciones. Se puede denominar a este componente *crecimiento del cachorro del lobo fino*. El componente 3 es esencialmente el *éxito reproductor del pingüino macaroni*. Este puede reflejar el hecho que estos pingüinos pueden adaptar su dieta en años de escasez de modo que no es una buena medida de la condición biológica general.

2.12 El subgrupo considera que el resultado del análisis de los componentes principales ayuda a clarificar la relación entre los diversos índices y las condiciones en los distintos años, por lo que recomienda llevar a cabo análisis similares para otros sitios y variables.

2.13 Se intentó preparar el índice combinado simple propuesto en WG-EMM-Stats-97/7 utilizando datos CEMP de especies dependientes pertinentes al lobo fino, y pingüinos macaroni y papúa de Georgia del Sur. Los parámetros seleccionados se pueden combinar para esta ilustración puesto que se refieren a escalas temporales y espaciales similares. Los parámetros utilizados aparecen en la tabla 2.

2.14 El índice simple requiere la transformación y normalización de los diversos parámetros según el procedimiento adoptado por WG-EMM en 1996. Cada parámetro es transformado hasta obtener, aproximadamente, una distribución normal estándar. Luego se suman los valores de los parámetros y se vuelven a normalizar mediante la matriz de las covariancias (correlaciones) utilizando la desviación cuadrática media de la suma. Los valores se normalizan también con respecto al signo, por ejemplo, los valores positivos indican condiciones mejores que lo normal para el depredador. Por esta razón, se cambió el

signo de la duración transformada del viaje de alimentación del lobo fino. El índice simple se puede calcular para todos los años para los cuales existan datos.

2.15 Los valores promedios y la matriz de las covariancias que se requieren para la normalización de las series de datos fueron calculadas a partir de los datos de 1989 a 1997; años para los cuales existían datos de todos los parámetros. Antes de la normalización, se transformaron los datos con los transformantes actualmente aceptados para cada parámetro. Se utilizó este período para proporcionar la línea base promedio y la matriz de las covariancias para el cálculo del índice desde el comienzo de la serie de datos de 1977. No se realizó un examen para determinar si este período en particular proporcionaría una línea base adecuada; los resultados que figuran aquí se presentan sólo a título de ejemplo. La matriz de correlaciones resultante aparece en la tabla 3.

2.16 La figura 1 muestra el índice simple utilizando todos los datos existentes, e indica claramente los dos años de escasez (1977 y 1984). El índice sugiere también que los años 1987, 1988 y 1994 fueron bajos aunque 1994 no parece tan malo como lo indica la evaluación del WG-CEMP de 1994. Debido a que no se le dio gran peso a los parámetros de crecimiento del cachorro de lobo fino en el primer componente principal del análisis de los componentes principales (párrafo 2.11), se volvió a calcular el índice sin utilizar estos datos. La exclusión de dichos datos en el índice (representados por una línea cortada) resulta en una ligera depresión algo mayor que el punto que representa al año 1994, pero no se observan otros cambios de importancia. En vista de que 1994 fue un año de muy malas condiciones para el lobo fino, la falta de sensibilidad del índice al crecimiento del cachorro de lobo fino muestra que este parámetro no está indicando efectivamente el éxito reproductor de este animal. El subgrupo manifestó que posiblemente se requiera seguir refinando estos parámetros, v. g. mediante el uso de la tasa de crecimiento de la biomasa total de cachorros en lugar de las tasas de crecimiento individuales.

2.17 La figura 2 muestra el índice simple calculado sin tasas de crecimiento del cachorro del lobo fino (línea cortada) comparado con el índice simple basado solamente en el éxito reproductor de las dos especies de pingüinos (los únicos parámetros con valores para todos los años). La comparación demuestra que por lo menos en este caso, el índice no es particularmente sensitivo a la ausencia de algunos parámetros.

2.18 El subgrupo consideró que los resultados eran prometedores y recomendó efectuar estudios adicionales para desarrollar ciertos índices simples combinados en las escalas temporales y espaciales apropiadas. Se indicó que el índice simple puede resultar más robusto en la detección de valores VOGON que los índices de parámetros por separado porque la distribución de una suma de variables aleatorias se aproxima a la distribución normal, aún cuando las variables aleatorias mismas no muestran una distribución normal.

2.19 El subgrupo tomó nota de la inquietud manifestada anteriormente con respecto a que el método de detección de valores VOGON no siempre funcionaba cuando se sabía que estos fenómenos eran biológicamente significativos (SC-CAMLR/XV, anexo 4, párrafo 4.72). El subgrupo estuvo de acuerdo en que, en los casos cuando la distribución de un índice (o su valor luego de la transformación) no se aproximaba a la normalidad, el nivel de α de 0.05 podía resultar demasiado estricto para detectar valores VOGON de importancia biológica. También se propuso que posiblemente conviniera elaborar un procedimiento de identificación de valores VOGON en los casos en que una alta proporción de los índices se aproximan, sin exceder, a sus valores límites en el mismo año.

2.20 A fin de proporcionar dos ejemplos en los cuales el nivel de α de 0.05 puede resultar demasiado estricto, el subgrupo consideró cuál sería el nivel de α apropiado para detectar todos los valores VOGON de importancia biológica en la serie cronológica de datos del éxito reproductor del pingüino papúa (índice A6a) y del albatros de ceja negra (índice B1) de isla Bird. El Dr. Croxall identificó los valores VOGON biológicamente significativos de cada serie cronológica.

2.21 Para cada ejemplo, los cálculos se hicieron en cuatro etapas:

- se transformó el índice mediante el método de la probabilidad logarítmica;
- se identificó el valor VOGON de importancia biológica de menor cuantía;
- se calculó el valor límite de (Z_c) para detectar el menor valor de VOGON utilizando la ecuación siguiente

$$Z_c = \frac{\bar{x} - LEV}{\bar{s}}$$

donde \bar{x} y \bar{s} son el promedio y la desviación cuadrática media del índice transformado, y LEV es el valor menor de VOGON; y

- el nivel de α que corresponde a Z_c se identificó mediante la simulación de 1 000 series cronológicas de 20 años de desviantes aleatorias normalizadas, contando el número de veces en que el valor absoluto del desviante simulado fue $\geq Z_c$ y dividiendo este número por 20 000.

2.22 Los resultados de los cálculos de los ejemplos se presentan en la tabla 4. Se necesitaría un valor de $\alpha = 0.22$ para detectar todos los valores VOGON de significación biológica en la serie cronológica de los pingüinos papúa, y un $\alpha = 0.69$ para la serie cronológica del albatros. El valor de $\alpha = 0.05$ resultaría demasiado estricto en ambos casos.

2.23 Dados los resultados de los cálculos de los ejemplos, el subgrupo acordó que el nivel apropiado de α para la identificación de valores VOGON debía ser seleccionado individualmente para cada índice luego de considerar cuidadosamente si cada índice (o su valor luego de la transformación) tenía una distribución normal. Cuando el índice o su valor transformado no tenía una distribución normal, los niveles de α entre 0.2 y 0.3 podían resultar apropiados.

EVALUACION CRITICA DE LAS SUPOSICIONES Y VALORES DE LOS PARAMETROS DEL MODELO DE AGNEW Y PHEGAN (1995) DE SUPERPOSICION EFECTIVA

3.1 El año pasado, WG-EMM pidió que el Subgrupo de Estadística evaluase las suposiciones y los valores de los parámetros en el modelo a escala fina de la superposición entre las necesidades alimentarias del pingüino y la pesquería de kril en las islas Shetland del Sur y la Península Antártica (Agnew y Phegan, 1995) (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.80). Este modelo calcula el requerimiento alimentario del pingüino y tiene como finalidad calcular un índice de superposición entre la zona de alimentación y la de la pesquería durante el período crítico de diciembre a marzo. Los datos de la Subárea 48.1 sobre las características

alimentarias, las necesidades energéticas y el tamaño de la población, además de las capturas de kril mensuales en cuadrículas a escala fina se utilizan como datos de entrada para el modelo.

3.2 Para asistir en este proceso la Secretaría había solicitado datos y análisis que proporcionasen estimaciones de (SC CIRC 97/2):

- i) la composición mensual de la dieta (del pingüino y del lobo fino);
- ii) el radio de alimentación promedio/modal y el radio máximo;
- iii) la dirección (acimut) promedio de los viajes de alimentación; y
- iv) los datos a escala fina de las distribuciones de los viajes de alimentación.

3.3 En el documento WG-EMM-Stats-97/5 se proporcionaron estos datos para los pingüinos papúa y macaroni y para el lobo fino antártico de isla Bird en Georgia del Sur (Subárea 48.3). Se presentaron datos sobre el pingüino de barbijo en isla Foca para la consideración del WG-EMM, pero no estuvieron a disposición de la reunión del subgrupo. Se lamentó el hecho de que aún no se hubieran presentado datos similares para otros sitios, en particular, para la Subárea 48.1 en donde se han llevado a cabo extensos estudios de la dieta y de los viajes de alimentación.

3.4 Al revisar el modelo se consideraron los siguientes temas principales:

- i) distancias alcanzadas en los viajes de alimentación;
- ii) dirección de los viajes de alimentación;
- iii) tasas de consumo del depredador;
- iv) censos de la población; y
- v) estructura del modelo.

3.5 El modelo supone que las distancias de los viajes de alimentación de los pingüinos tienen una distribución normal en torno a una distancia promedio de la colonia. Los valores utilizados en el modelo fueron: para el pingüino de barbijo, una distancia promedio de 20 km con una desviación cuadrática media de 8 km $\sim N(20,8)$; para el pingüino adelia $\sim N(38,15)$; para el pingüino papúa $\sim N(10,4)$; y para el pingüino macaroni $\sim N(28,11)$. La distancia máxima del viaje de alimentación se fijó en el promedio + 2 desviaciones cuadráticas medias.

3.6 El modelo supone que las direcciones de los viajes de alimentación de los pingüinos tienen una distribución uniforme a lo largo de una línea perpendicular a la costa donde se encuentra la colonia. Los datos de las coordenadas de los viajes de alimentación de las colonias de la Subárea 48.1 se limitan a la isla Foca. Los valores utilizados en el modelo están por lo general dentro del intervalo de 40° a cada lado de la línea perpendicular a la costa.

3.7 Los datos sobre la distancia de los viajes de alimentación y sus coordenadas utilizados en el modelo fueron, por cierto, adecuados para el área de isla Foca. El subgrupo observó que existían pocos datos para permitir la extensión del modelo a fin de incluir otras regiones de la Subárea 48.1, por lo cual recomendó cautela al efectuar extrapolaciones a regiones sin datos.

3.8 Es posible que la distribución de las distancias de los viajes de alimentación no sea normal. *A priori* se podría esperar una forma de distribución exponencial; las pruebas obtenidas mediante la observación en el mar indican que la distribución es asimétrica. En el

caso de las coordenadas del viaje de alimentación, no existen razones *a priori*, ni observaciones que apunten a una distribución que no sea uniforme. Se debe volver a examinar la distribución de ambos parámetros a la luz de datos nuevos, y de información sobre el desplazamiento de los animales.

3.9 El modelo utiliza valores promedios para la tasa de consumo de los depredadores, que fueron las estimaciones más exactas de los estudios realizados hasta el año 1984, aproximadamente. Existen muchos datos adicionales sobre la tasa del metabolismo en el mar y las necesidades energéticas de los pingüinos (ver v.g. WG-EMM-96/19 y SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.41) que podrían mejorar las estimaciones utilizadas en el modelo.

3.10 Los censos de las poblaciones de pingüinos utilizados en el modelo se derivaron de un conjunto de datos históricos sobre censos de pingüinos, y representaron la mejor información disponible para el año 1992. Ahora se cuenta con un conjunto de datos actualizado (SC-CAMLR-XV/BG/29).

3.11 El subgrupo examinó las cuatro etapas del modelo:

- i) estimación del número total de pingüinos de todas las colonias que se alimentan dentro del área;
- ii) estimación del número de estos pingüinos que se espera se alimentarán en un radio de 10 x 10 millas náuticas;
- iii) estimación del consumo total de kril por los pingüinos; y,
- iv) estimación del índice de la superposición área de alimentación–pesquería (FFO).

El subgrupo estuvo de acuerdo en que el enfoque espacial básico del modelo era apropiado. No obstante, no estaba claro si los aspectos temporales de los viajes de alimentación de los pingüinos habían sido incorporados adecuadamente al modelo, y el subgrupo convino en que este aspecto debía ser estudiado más a fondo. Se encontró además que el índice FFO no era una medida directa de superposición, sino que se refería a la cantidad total de kril extraída del área de alimentación durante el período crítico. El índice FFO es el producto [consumo total de kril de los pingüinos]*[captura total de kril en la pesquería] y su unidad es (masa)².

3.12 El subgrupo propuso formular un nuevo índice normalizado basado en la teoría de la superposición de los nichos ecológicos (SC-CAMLR-XV, anexo 4, apéndice H), como el índice de Schroeder

$$I_t = 1 - 0.5 \sum |p_{i,t} - q_{i,t}|$$

donde $p_{i,t}$ es la proporción de kril consumida por los depredadores en un cuadrado i durante un período de tiempo t , y $q_{i,t}$ es la proporción de kril consumida por la pesquería en un cuadrado i durante un período de tiempo t . Este tipo de índice iría desde $I_t = 0$, sin superposición espacial entre el consumo del depredador y el consumo de la pesquería durante el período t , a $I_t = 1$, superposición espacial completa entre el consumo del depredador y el consumo de la pesquería durante el período t . Por ahora, $p_{i,t}$ puede ser calculado del modo propuesto por Agnew y Phegan (1995).

3.13 Se recomendó aplicar este nuevo índice primero a la Subárea 48.1, utilizando inicialmente los datos que existen para isla Foca. Esto deberá ser efectuado por la Secretaría de modo que los resultados puedan ser presentados a la reunión del Comité Científico en octubre.

3.14 El subgrupo recomendó que las próximas tareas relacionadas con los estudios de superposición efectiva incluyan lo siguiente:

- i) un estudio de la sensibilidad del índice I a las diversas suposiciones acerca del esfuerzo del viaje de alimentación del pingüino y del consumo de presas;
- ii) incorporación de datos sobre el esfuerzo de los viajes de alimentación y la distribución en relación con los sitios de la Subárea 48.1 además de isla Foca. Estos datos se deberán presentar lo antes posible utilizando los formularios que preparó la Secretaría como guía (SC CIRC 97/2) y, cuando proceda, proporcionando datos y análisis análogos a los de WG-EMM-Stats-97/5; y
- iii) aplicación del modelo a la Subárea 48.3. Se indicó que la pesquería opera actualmente en invierno y no da lugar a mayor interacción con los depredadores dependientes del kril durante el período crítico de diciembre a marzo. De todas maneras, convendría analizar los datos de años anteriores cuando la pesquería de kril operó en el verano.

3.15 Sería conveniente en el futuro examinar la superposición entre las necesidades alimentarias del pingüino y la pesquería de kril en otros períodos posiblemente críticos. De importancia particular es el período posterior al emplumaje cuando grandes números de polluelos comienzan a alimentarse independientemente y los adultos se alimentan de manera intensiva en preparación para la muda anual. Estudios recientes indican que pueden darse períodos críticos en invierno. Para la mayoría de estos períodos existe muy poca o ninguna información. En cuanto a estudios invernales, las especies que tienen prioridad en la investigación de la distribución de los viajes de alimentación de los depredadores con relación a la pesquería de kril son el lobo fino, y los pingüinos macaroni y de barbijo.

ELABORACION DE INDICES DEL COMPORTAMIENTO EN EL MAR Y METODOS PARA SU FORMULACION MEDIANTE EL ANALISIS DE LOS CONJUNTOS DE DATOS DE MUESTRAS

4.1 En deliberaciones anteriores del WG-EMM se había identificado la necesidad de un enfoque coordinado hacia el análisis de datos sobre el comportamiento en el mar de los depredadores que bucean, como los pingüinos y el lobo fino. La razón principal es permitir el seguimiento del comportamiento de los depredadores que bucean, a escalas espaciales y temporales de mayor precisión que las que se han estado utilizando para los índices actuales del CEMP. Otro objetivo sería proporcionar datos de entrada para los índices de superposición efectiva (párrafo 3.12). Esto utilizaría también varios conjuntos de datos existentes. Ya se han adoptado métodos para la medición del comportamiento en el mar, y para la fijación de instrumentos para efectuar las mediciones (WG-EMM-96).

4.2 Se encargó al subgrupo que:

- i) examine las escalas temporales y espaciales adecuadas para la formulación de índices del comportamiento en el mar (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 3.61 al 3.65 y 7.58);
- ii) considere conjuntos de datos de muestras y efectúe análisis (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58);
- iii) elabore índices y métodos para el cálculo mediante el análisis de conjuntos de datos de muestras (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(i));
- iv) proporcione asesoramiento sobre los índices más adecuados para ser incluidos en la base de datos del CEMP (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58).

4.3 El subgrupo examinó varios conjuntos de datos de muestras del lobo fino. A partir de un conjunto de datos bivalente del tiempo y la profundidad (muestreados a intervalos de 5 a 15 segundos) se pueden derivar varios parámetros subsidiarios como profundidad de la inmersión, duración de la misma e intervalo de tiempo en la superficie entre inmersiones. A su vez, estos parámetros pueden proporcionar información acerca de la frecuencia de las inmersiones, proporción de inmersiones efectuadas en diferentes horas del día, y secuencias de inmersiones consecutivas. Algunos estudios anteriores han demostrado que estos parámetros tienen el potencial de proporcionar información sobre la variabilidad del comportamiento en el mar entre un año y otro, lo cual refleja la variación en la disponibilidad del alimento.

4.4 No existe mucho acuerdo en la documentación sobre cómo efectuar las comparaciones del comportamiento en el mar entre individuos y entre los distintos años. Como principio general, el subgrupo recomendó basar las comparaciones en procedimientos que tomen en cuenta la variabilidad de los datos correctamente. En particular, se llamó la atención al análisis espectral como método de posible utilidad. Esto tendría la ventaja de incorporar todos los datos en un enfoque analítico único que reduciría al mínimo la necesidad de hacer suposiciones sobre la definición de unidades individuales de comportamiento tales como buceo o secuencias de inmersiones consecutivas.

4.5 Otro posible enfoque, que también evitaría muchas de las suposiciones con respecto a la definición de buceo y a las secuencias de inmersiones consecutivas, consiste en examinar el tiempo de inmersión acumulado durante un viaje de alimentación en relación al tiempo acumulado en el mar en general. La pendiente de esta relación podría proporcionar un parámetro único que integre la mayor parte de la variabilidad del comportamiento en el mar en un índice único.

4.6 La comparación del comportamiento en el mar entre los distintos años, se complica por el alto grado de variabilidad que puede existir entre individuos y porque muchos de los parámetros que se utilizan normalmente para medir el comportamiento en el mar suelen tener distribuciones altamente asimétricas. Algunas incluso pueden exhibir cierto grado de bimodalidad.

4.7 El subgrupo recomendó explorar el uso de una prueba aleatoria para examinar la variabilidad de los índices entre los distintos años. El Dr. Manly propuso que esto podría hacerse mediante el siguiente procedimiento:

- i) suponer que los datos consisten en registros de viajes de alimentación individuales y que éstos corresponden a animales diferentes;
- ii) para cada par de viajes de alimentación, medir la diferencia entre ellos (v.g. medida Kolmogorov-Smirnov de la diferencia entre las distribuciones del índice). Esto da una matriz de diferencias del depredador para la cual $a(i, j)$, el elemento de la hilera i y columna j , es la diferencia para los depredadores i y j ;
- iii) elaborar una segunda matriz en la cual los elementos son las similitudes de las muestras como se recomienda a menudo para el procedimiento de permutación de respuestas múltiples (Mielke *et al.*, 1976). Así el elemento $b(i, j)$ en la hilera i y columna j contiene 0 en dos casos en años diferentes y $1/(n-1)$ para dos casos en un año con un tamaño de la muestra n ;
- iv) probar si la correlación entre $a(i, j)$ y $b(i, j)$ es significativamente negativa, comparando con la distribución encontrada permutando aleatoriamente los nombres de las muestras en una de las matrices, es decir, efectuar una prueba Mantel (1967) de permutación de la matriz, descrita por Manly (1997); y
- v) la prueba puede realizarse con cualquier estadística que mida la diferencia entre el comportamiento de dos depredadores.

4.8 El gran tamaño de los conjuntos de datos y la necesidad de considerar detalladamente la manera en que se pueden aplicar estas técnicas analíticas a la medición del comportamiento en el mar impidió que el subgrupo investigara estos métodos durante la reunión. Los Dres. Boyd y Murray acordaron efectuar un análisis como ejemplo, para evaluar este método utilizando datos de varios años para el lobo fino e informar sobre los resultados en una reunión futura del WG-EMM.

4.9 Las escalas de la variabilidad en el comportamiento en el mar pueden ser definidas muy satisfactoriamente mediante el análisis espectral. Un ejemplo de este análisis efectuado por el Dr. Boyd demostró varios puntos máximos en el espectro que correspondían a las diferentes escalas de comportamiento, es decir buceo, secuencias de inmersiones consecutivas y ciclos circadianos. El Dr. Murray sugirió que las alternativas a las suposiciones de las formas sinusoidales de curvas asociadas a las transformaciones Fourier pueden proporcionar otro espectro con información adicional. Los Dres. Boyd y Murray convinieron también en investigar este asunto en el período entre sesiones.

4.10 El subgrupo también consideró la utilidad de incluir los datos de posicionamiento proporcionados por las marcas de seguimiento vía satélite, como variable descriptiva del comportamiento en el mar. La precisión de estos datos es suficiente para incluirlos en el índice de superposición efectiva depredador/pesquería (párrafo 3.12). No obstante, por el momento, la precisión de las posiciones por satélite no es suficiente para permitir evaluaciones de la variabilidad de la ubicación de las zonas de alimentación en la escala más fina permitida por los datos tiempo–profundidad.

4.11 El subgrupo concluyó que aún era prematuro hacer recomendaciones definitivas sobre cuáles índices del comportamiento en el mar deben ser incluidos en la base de datos del CEMP. Se deberá considerar este tema una vez que se prueben los diversos métodos considerados por el subgrupo.

METODOS DE ANALISIS PARA CONJUNTOS DE DATOS MULTIPLES QUE CONTIENEN OMISIONES

5.1 El Dr. Murray presentó su estudio WG-EMM-Stats-97/8 el cual describe tres etapas del análisis de conjuntos de datos incompletos:

- i) conocimiento de los mecanismos que originan la omisión de datos (por ejemplo, si son aleatorios o no);
- ii) selección del análisis apropiado de los datos a fin de apoyar las inferencias que se requiera efectuar (v.g. estimación de las tendencias, identificación de valores poco comunes); y
- iii) selección y aplicación de un método apropiado para la imputación de datos faltantes, y análisis posterior.

Se revisó la clasificación de los mecanismos que generan omisiones de valores y las amplias categorías de métodos de imputación. Para que se considere que un valor falta 'aleatoriamente' la probabilidad de que falte debe ser independiente de los valores observados y faltantes. Se presentó, a título de ejemplo, un análisis de un conjunto de datos de censos de colonias del pingüino de barbijo de isla Signy, para ilustrar cuatro métodos de imputación.

5.2 Un método para evaluar el efecto de la imputación de valores faltantes en el análisis sería tomar un conjunto de datos completo y probar varios ejemplos (aleatorios y no aleatorios) y diversos niveles de supresión de datos. Los valores imputados podrían entonces compararse con los valores originales, y el análisis de los conjuntos completados podría compararse con el análisis del conjunto entero. Esto daría una idea del éxito de los procedimientos de imputación. Se han dado a conocer muchos estudios de este tipo en la documentación, y para algunos al menos, se ha encontrado que a pesar de que los valores individuales pueden no coincidir exactamente con los datos originales, ciertos valores estadísticos como los promedios, pueden aproximarse a los valores originales. A título ilustrativo, un ejercicio de este tipo podría resultar útil en un ejemplo de un conjunto de datos del CEMP.

5.3 El documento WG-EMM-Stats-97/8 señaló la importancia de comprender los mecanismos que originan omisiones de datos, y recalcó la necesidad de discutirlos en el contexto de las series del CEMP. Se identificaron varias posibles razones para explicar la falta de datos en los índices del CEMP.

- i) No se recopilaron datos, ya sea porque no se intentó hacerlo o por consideraciones logísticas como falta de medios de acceso o falla del equipo. Se podría considerar que estos datos faltan de manera totalmente aleatoria.

- ii) No se recopilaron datos debido a condiciones climáticas adversas, por ejemplo, el hielo marino no permitió el acceso al sitio, o el mal tiempo impidió terminar una tarea de campo. Según la naturaleza de la variable en cuestión, se puede considerar que estas razones no ocurren aleatoriamente. Por ejemplo, para algunos parámetros biológicos como el tiempo de arribo, la presencia de hielo marino puede tener una influencia importante, de modo que la misma razón por la cual faltan los datos también puede afectar el valor. Por lo tanto, no se podría decir que estos datos faltan de manera aleatoria.
- iii) No se recopilaron datos debido a circunstancias biológicas, por ejemplo, los animales estudiados murieron en esa temporada (como cuando en algunos años mueren polluelos antes de emplumar). Es poco probable que esto ocurra al azar y puede constituir en sí un indicador biológico importante del estado del ecosistema en ese año.
- iv) No se registraron datos a pesar de que se sabe que exceden un umbral dado (por ejemplo, cuando los datos exceden la capacidad de almacenamiento del instrumento de registro). Esto se llama ‘censura’ y es común en las observaciones de la duración temporal cuando el acto, por ejemplo, el retorno de un viaje de alimentación, no ocurre antes del final del período de observación. Las razones pueden ser biológicas, en el caso de viajes de alimentación prolongados o incompletos en temporadas de escasez, o no biológicas, en el caso de fallas del equipo, o cuando se excede la capacidad de almacenamiento de datos de los instrumentos. Por cierto, no se puede considerar que el primer caso ocurre al azar, aunque en algunas circunstancias el segundo podría ser considerado como tal. Existen métodos estadísticos estándar para estimar los parámetros de las distribuciones (p. ej. promedios) en los cuales se ‘censuran’ las observaciones para algunas unidades de la muestra. Se consideró que convendría revisar el método estándar relativo a la duración del viaje de alimentación del lobo fino (método C1) para ver si la adopción de esta metodología de análisis permitiría la generación de conjuntos de datos más completos para este índice.
- v) No se notificaron los datos en los casos en que en realidad se trataba de valores nulos o iguales a cero, por ejemplo, cuando ciertos ejemplares de presa no estaban presentes en el contenido estomacal. Estos valores deben ser identificados y reemplazados por ceros en la base de datos.

5.4 El subgrupo convino en que era importante evaluar las series del CEMP a fin de determinar las razones por las cuales faltan datos, antes de proceder al análisis formal. Esta evaluación deberá realizarse lo antes posible y se deberá alentar a los titulares de los datos a que proporcionen la información necesaria. Se consideró que este pedido podría ser formulado en forma de cuestionario de elección múltiple siguiendo las observaciones hechas en el párrafo 5.3.

5.5 Pueden faltar datos en las series CEMP a dos niveles: a nivel de muestra, la cual constituye parte del valor calculado que se presenta; y a nivel de índice del CEMP calculado.

5.6 Es importante descubrir si se han aplicado técnicas para generar valores faltantes a los datos de las muestras en el cálculo de valores que ya han sido presentados a la CCRVMA. En algunos casos, por ejemplo, cuando falta el censo de una colonia en un conjunto de censos de

colonias de un sitio, se podría usar la imputación del valor faltante para calcular el valor para el sitio. El subgrupo recomendó que cuando se pueden identificar estos casos, se deben presentar los datos sin procesar a fin de que se puedan evaluar y aplicar las técnicas estadísticas apropiadas.

5.7 Sólo se deben imputar aquellos valores que faltan en las series de datos de la base de datos del CEMP cuando se está realizando un análisis para un fin determinado. Los métodos utilizados deben tomar en cuenta las razones de la falta de datos dadas por sus titulares y el propósito del análisis. No se deben almacenar datos imputados en la base de datos de la CCRVMA, y no se deben utilizar como si fuesen datos reales. Su propósito único es permitir el análisis de los valores existentes, es más, se pueden imputar valores diferentes según el contexto de los distintos análisis. Es importante asegurar que los métodos de imputación utilizados permitan el uso de todos los datos observados sin agregarles efectos artificiales. Es decir que los valores imputados deben ser en lo posible 'neutral' con respecto a su efecto en el cálculo de los promedios, las correlaciones, las tendencias, etcétera.

5.8 La imputación debe ser lo más cercana a la realidad posible, tomando en cuenta los factores biológicos, espaciales y temporales pertinentes, para decidir qué datos se deben utilizar en las técnicas de imputación de múltiples variables. Por ejemplo, la imputación podría ser 'transversal' basada en el uso de valores para la misma variable o variable(s) relacionada(s) en colonias o sitios diferentes en el mismo año, o 'longitudinal' utilizando valores de años adyacentes, o una combinación de ambos.

DISEÑO DE LA PROSPECCION SINOPTICA

6.1 El subgrupo reiteró la opinión de que el objetivo principal de la prospección sinóptica era proporcionar estimaciones de la biomasa del kril y de su variabilidad a fin de utilizarlas en el modelo de rendimiento del kril. Los demás objetivos (v.g. el estudio de la estructura espacial de las concentraciones de kril) eran secundarios. El subgrupo indicó que existían dos asuntos claves con respecto al diseño de la prospección sinóptica: la estratificación y la localización de las líneas de los transectos de manera aleatoria o sistemática.

6.2 El subgrupo estuvo de acuerdo con la opinión anterior del WG-EMM (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 3.75(v)) de que se debería estratificar la prospección según las diferencias espaciales en gran escala de la densidad del kril. El subgrupo indicó que existen muchos conjuntos de datos históricos (v.g. FIBEX, AMLR, LTER) que pueden ser utilizados para estimar la manera como asignar el esfuerzo de muestreo entre los estratos.

6.3 El subgrupo deliberó sobre la ubicación de los transectos indicando que si se realiza en forma aleatoria seguramente se facilitarían las estimaciones de la variancia de la biomasa del kril basadas tanto en diseños (v.g. estimadores de Jolly y Hampton) como en modelos (v.g. geoestadística). La localización sistemática de transectos requiere de una estimación de la variancia que se basa en modelos, estimaciones que si bien pueden ser más eficientes que las estimaciones basadas en diseños, dependen de cuán adecuado es el modelo. Se necesita un estudio de simulación para comparar la eficacia relativa de la localización de transectos aleatoria y de la sistemática en una prospección sinóptica del kril. Este estudio sería la única forma cuantitativa de comparar los dos diseños.

6.4 El subgrupo convino en dar alta prioridad a un estudio de simulación indicando que convendría llevarlo a cabo dentro de un plazo de un año. Se deberá convocar un grupo pequeño integrado por partes interesadas lo antes posible para establecer objetivos realistas y límites para el estudio de simulación. El subgrupo indicó que la simulación deberá considerar como mínimo los puntos siguientes:

- i) el coste (v.g. en horas barco) de varios diseños (incluido el coste de distintos grados de aleatoriedad);
- ii) los sesgos ocasionados por la migración nictameral vertical del kril; y
- iii) el efecto de que la coherencia espacial de las distribuciones de kril sean diferentes según la dirección.

También convendría considerar si existe un punto en el cual la utilidad marginal de reducir la variancia se hace pequeña. Esto se podría estudiar observando cuándo los resultados del modelo de rendimiento del kril se hacen más sensitivos a la variabilidad del reclutamiento del kril que a la incertidumbre sobre su biomasa.

6.5 Los Dres. Manly y Murray indicaron que estarían dispuestos a llevar a cabo el estudio de simulación en colaboración con un colega de Nueva Zelandia que se especializa en geoestadística. Indicaron además que agradecerían la participación de otras partes interesadas, en especial de miembros que poseen conjuntos de datos de prospecciones de kril anteriores. El Dr. de la Mare aceptó la tarea de examinar la utilidad marginal de reducir la variancia en las estimaciones de la biomasa, en colaboración con la Secretaría.

6.6 A falta de un estudio de simulación, el subgrupo estuvo de acuerdo en que los transectos paralelos espaciados de manera aleatoria representarían un diseño prudente ya que se podrían utilizar estimadores de la variancia basados en modelos y en diseños para analizar los datos.

ASESORAMIENTO AL WG-EMM

7.1 El subgrupo resumió sus recomendaciones.

Punto 2 del orden del día

7.2 El término VOGON (valor fuera de la norma observada generalmente) deberá ser utilizado en lugar del término ‘anomalía’ (párrafo 2.9).

7.3 Se deberá llevar a cabo el análisis de componentes principales para sitios e índices apropiados (párrafo 2.12).

7.4 El índice de crecimiento del cachorro de lobo fino antártico (C2b) puede no ser una medida efectiva del éxito reproductor y necesita ser examinado para seguir refinándolo (párrafo 2.16).

7.5 Se deberá continuar realizando estudios encaminados a la elaboración de combinaciones de índices del CEMP en escalas temporales y espaciales que sean más adecuadas para la detección de valores VOGON que los índices individuales (párrafo 2.18).

7.6 Se deberá considerar la formulación de un procedimiento para identificar situaciones en las cuales una alta proporción de índices dan valores que se aproximan a los VOGON (párrafo 2.19).

7.7 Los valores apropiados de α para identificar valores VOGON se deberán determinar individualmente para cada índice; los valores mayores de 0.05 se deberán considerar para datos que no muestran una distribución normal (párrafo 2.23).

Punto 3 del orden del día

7.8 Modificar el modelo de Agnew y Phegan (1995) a fin de mejorar los aspectos temporales (párrafo 3.11).

7.9 Se deberá aplicar un nuevo índice de superposición de nichos a la Subárea 48.1, como el índice de Schroeder (párrafo 3.12).

7.10 Se deberán efectuar nuevos estudios sobre la superposición efectiva, incluyendo análisis de la sensibilidad, incorporación de datos nuevos de la Subárea 48.1, y aplicación a la Subárea 48.3 (párrafo 3.14).

7.11 Al elaborar un índice de superposición efectiva se deberán examinar las interacciones pingüino/pesquería durante otros períodos potencialmente críticos (párrafo 3.15).

7.12 Se deberán presentar datos adicionales de modo que se pueda progresar con la labor descrita anteriormente (párrafo 3.3).

Punto 4 del orden del día

7.13 Se deberán elaborar métodos para comparar índices del comportamiento en el mar de distintos sitios y años mediante pruebas aleatorias (párrafos 4.7 y 4.8).

7.14 Se deberán formular índices que resuman el comportamiento en el mar, incluyendo la utilización de datos obtenidos vía satélite (párrafo 4.10), y se deberán investigar sus propiedades (párrafo 4.9).

7.15 Los asuntos mencionados en los párrafos 7.13 y 7.14 deben ser resueltos antes de tomar una decisión sobre los índices que se deben incorporar a la base de datos del CEMP.

Punto 5 del orden del día

7.16 Se deberán explorar varias simulaciones de situaciones en las cuales faltan valores, utilizando un conjunto de datos completo del CEMP (párrafo 5.2).

7.17 Se deberá recopilar información sobre las razones por las cuales faltan valores en los datos del CEMP, lo antes posible, siguiendo lo propuesto en el párrafo 5.3 (párrafo 5.4).

7.18 Se deberá trabajar para identificar los conjuntos de datos y los métodos mediante los cuales se pueden imputar datos, a fin de proporcionar valores para parámetros que, de otra manera, faltarían en los conjuntos de datos del CEMP (párrafo 5.6).

7.19 Se deberá explorar la metodología para analizar las series de múltiples variables con valores faltantes de manera que estos análisis se puedan efectuar en el futuro (párrafos 5.7 y 5.8).

Punto 6 del orden del día

7.20 Se deberá efectuar un estudio de simulación para comparar el espaciamiento aleatorio y sistemático de los transectos de la prospección sinóptica del kril y se deberá convocar una reunión de un grupo que defina los objetivos realistas y las limitaciones del estudio (párrafo 6.4).

7.21 Se deberá tratar de utilizar el modelo de kril para examinar la utilidad marginal de reducir la incertidumbre de la estimación de la biomasa del kril (párrafo 6.5).

7.22 Si no se logra efectuar un estudio de simulación, se deberá hacer el espaciamiento de los transectos de manera aleatoria (párrafo 6.6).

CLAUSURA DE LA REUNION

8.1 Se adoptó el informe. Al dar por terminada la reunión, el coordinador agradeció al Southwest Fisheries Science Center, al Dr. R. Holt por la organización de la reunión, y a todos los participantes.

REFERENCIAS

Agnew, D.J. and G. Phegan. 1995. Development of a fine-scale model of land-based predator foraging demands in the Antarctic. *CCAMLR Science*, 2: 99–110.

Manly, B.F.J. 1997. *Randomisation, bootstrap and Monte Carlo methods in Biology*, 2nd Edition. Chapman and Hall, London.

Mantel, N. 1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Research*, 27: 209–220.

Mielke, P.W., K. J. Berry and E.S. Johnson. 1976. Multi-response permutation procedures for *a priori* classifications. *Communications in Statistics*, A5: 1409–1424.

Tabla 1: Escalas temporales de integración de los parámetros estudiados para los depredadores

2 - 10 años	1 año	0.5 – 2 años	Alrededor de 6 meses (invierno)	1 – 6 meses (verano)
Supervivencia de juveniles	Supervivencia adulta	Tamaño de la población	Peso del ejemplar adulto al arribo a la colonia	Duración del viaje de alimentación Tasa de crecimiento del cachorro Peso al destete/emplumar Exito de la reproducción Composición de la dieta Peso de la ración alimentaria

Tabla 2: Datos de isla Bird con fines ilustrativos para el análisis de múltiples variables y la elaboración de índices resumidos. La duración de los viajes de alimentación del lobo fino aparece con un signo negativo (-) de manera que los valores menos negativos representan buenas condiciones

Año	C1 Viaje de alimentación de la madre (lobo fino) * (-1)	C2b Crecimiento del cachorro de lobo fino (hembra)	C2b Crecimiento del cachorro de lobo fino (macho)	A6a Exito de la reproducción (pingüino macaroni)	A6a Exito de la reproducción (pingüino papúa)	A7 Peso al emplumar (pingüino macaroni)	A7 Peso al emplumar (pingüino papúa)	A8 Proporción de kril en la dieta (pingüino macaroni)	A8 Proporción de kril en la dieta (pingüino papúa)	Ultimo peso del lobo fino (hembra)	Ultimo peso del lobo fino (macho)
1977				0.476	0.598						
1978				0.250	0.006						
1979				0.473	0.294						
1980				0.602	0.577						
1981				0.527							
1982				0.509	0.048						
1983				0.491	0.506						
1984				0.092	0.285						
1985				0.477	0.428						
1986				0.504	0.418						
1987				0.361	0.427						
1988				0.364	0.468						
1989				0.608	0.457	3450	5464				
1990	-80	1.89	2.38	0.592	0.356	3237	5800	0.998	0.594	11.24	13.07
1991	-203	2.77	3.26	0.583	0.010	3112	5043	0.694	0.191	11.48	12.73
1992	-94	2.14	2.58	0.408	0.631	3507	5791	0.988	0.499	12.84	14.81
1993	-123	2.67	3.69	0.553	0.894	3318	5482	0.833	0.845	12.45	15.02
1994	-469	2.48	2.66	0.456	0.040	2913	5065	0.112	0.129	10.66	11.89
1995	-103	2.12	3.31	0.505	0.583	3025	5239	0.536	0.544	11.21	13.92
1996	-90	2.25	2.78	0.445	0.789	3179	5502	0.999	0.243	11.84	14.31
1997	-97	2.25	2.95	0.484	0.500	3300	5960	0.986	0.362	11.93	14.95

Tabla 4: Determinación de niveles α que se requieren para detectar valores VOGON identificados biológicamente.

	Papúa	Albatros
Años con valores VOGON biológicamente significativos	1978, 1982, 1991, 1994	1980, 1984, 1987, 1991, 1994
Años excluidos del análisis - razón de la exclusión	1981 – no existen datos	1988, 1995 – condiciones medioambientales adversas identificadas como la principal causa del fracaso en la reproducción
Duración de la serie cronológica ajustada	20 años	20 años
Año con valores VOGON menos extremos	1982	1987
Promedio del índice transformado	-0.7210	-1.4650
Desviación cuadrática media del índice transformado	1.8508	2.1379
Nivel de valores VOGON menos extremos	-2.9874	-2.3259
Valor crítico requerido para detectar los valores VOGON menos extremos	1.2245	0.4027
Nivel α para valores críticos	0.22	0.69

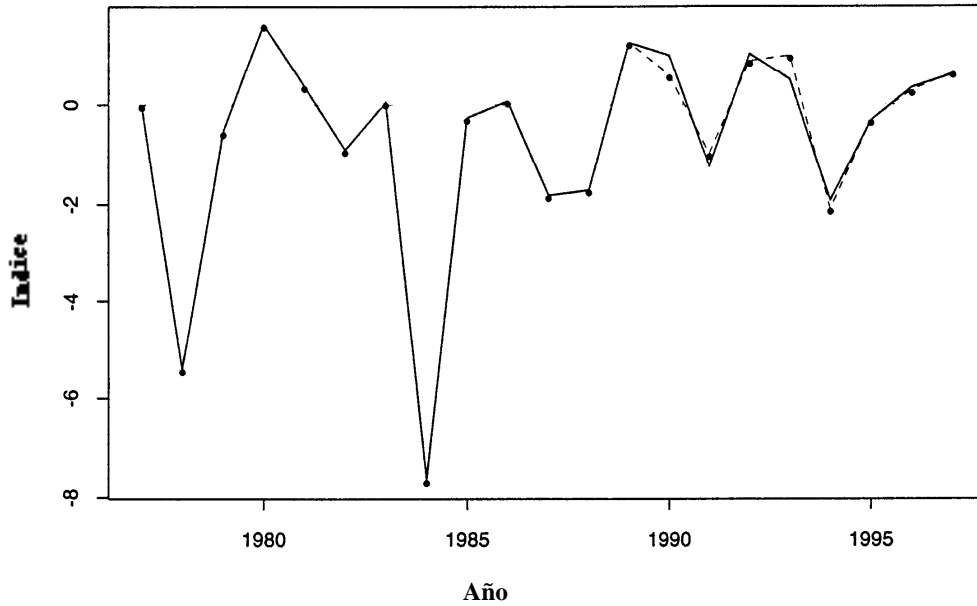


Figura 1: Ilustración del índice simple para especies dependientes de Georgia del Sur el cual combina los datos del lobo fino y de los pingüinos relativos a la época de reproducción. La línea continua representa el índice cuando se utilizan todos los valores de los datos; la línea punteada muestra el efecto de omitir los datos del crecimiento del cachorro de lobo fino.

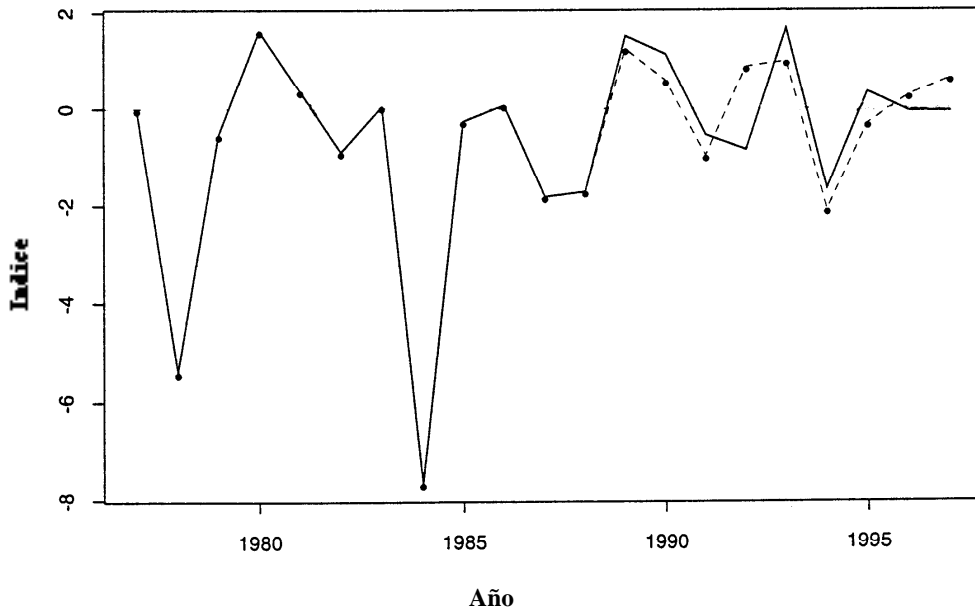


Figura 2: Ilustración del índice simple para especies dependientes de Georgia del Sur el cual combina los datos del lobo fino y de los pingüinos relativos a la época de reproducción. La línea continua representa el índice cuando se utilizan los datos del éxito de la reproducción de los pingüinos solamente; la línea punteada muestra el efecto de incluir todos los demás datos, aparte de los del crecimiento del cachorro de lobo fino.

ORDEN DEL DIA

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

1. Introducción
 - i) Apertura de la reunión
 - ii) Organización de la reunión y adopción del orden del día

2. Nuevo análisis de la identificación de anomalías en los índices del CEMP
 - i) Revisar las series cronológicas actualizadas de los índices del CEMP
 - ii) Resumir los problemas recientes con la identificación de anomalías, y las propuestas para resolverlos (en SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.58 al 4.61, 4.70, 4.72, 4.75 y 7.1 aparecen varios de los problemas y las propuestas pertinentes)
 - iii) Examinar y formular métodos para resolver dichos problemas y decidir sobre las propuestas relacionadas con la identificación de anomalías (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(ii))

3. Evaluación crítica de las suposiciones y los valores de los parámetros del modelo de Agnew y Phegan (1995) de superposición efectiva
 - i) Revisar y resumir los datos y análisis presentados en respuesta a SC CIRC 97/2 ('WG-EMM Subgrupo de Estadística – Pedido de datos y análisis')
 - ii) Evaluar las suposiciones y los valores de parámetros utilizados en el modelo de Agnew y Phegan (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(iv))
 - iii) Determinar si los datos presentados en respuesta a SC CIRC 97/2 podrían ser utilizados para refinar el modelo de Agnew y Phegan o para formular otros índices de superposición efectiva

4. Elaboración de índices del comportamiento en el mar y métodos para su formulación mediante el análisis de los conjuntos de datos de muestras
 - i) Revisar las escalas temporales y espaciales adecuadas para elaborar índices útiles (en SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 3.61 al 3.65 y 7.58 se proporciona información básica sobre este tema)
 - ii) Considerar conjuntos de datos de muestras y análisis (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58)
 - iii) Formular índices y métodos para su cálculo mediante el análisis de los conjuntos de datos de muestras(SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(i))
 - iv) Proporcionar asesoramiento sobre los índices que más se prestan para incluirlos en la base de datos del CEMP (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58)

5. Métodos para suplir la falta de valores en los conjuntos de datos múltiples
 - i) Examinar métodos para interpolar los datos que faltan en las matrices de las series de datos de los índices CEMP provenientes de un grupo de colonias de depredadores (SC-CAMLR-XV, párrafos 5.38(iii) y anexo 4, párrafo 4.63)
6. Diseño de prospecciones sinópticas
7. Asesoramiento al WG-EMM
8. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
CROXALL, John (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
DE LA MARE, William (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia bill_de@antdiv.gov.au
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
HOLT, Rennie (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rholt@ucsd.edu
ICHI, Taro (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
MANLY, Bryan (Dr)	University of Otago PO Box 56 Dunedin New Zealand bmanly@maths.otago.ac.nz

MILLER, Denzil (Dr)

Sea Fisheries Research Institute
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
dmiller@sfri.wcape.gov.za

MURRAY, Alastair (Dr)

British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
a.murray@bas.ac.uk

WATTERS, George (Dr)

US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA
gwatters@amlr.ucsd.edu

Present address:
Inter-American Tropical Tuna Commission
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92038
USA
gwatters@iattc.ucsd.edu

SECRETARIA:

RAMM, David (Dr.) (Administrador de Datos)
MARAZAS, Rosalie (Secretaria)

CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

WG-EMM-Stats-97/1	PROVISIONAL AND ANNOTATED PROVISIONAL AGENDA FOR THE 1997 MEETING OF THE WG-EMM SUBGOUPE ON STATISTICS
WG-EMM-Stats-97/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Stats-97/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Stats-97/4	DEVELOPMENT OF INDICES OF AT-SEA BEHAVIOUR I.L. Boyd (UK)
WG-EMM-Stats-97/5	DIET AND FORAGING RANGE OF PENGUINS AND FUR SEALS AT SOUTH GEORGIA J.P. Croxall, I.L. Boyd, K. Reid and P.N. Trathan (UK)
WG-EMM-Stats-97/6	TESTS FOR ANOMALOUS YEARS IN THE CCAMLR INDEX SERIES (DRAFT) B.F. Manly and D. MacKenzie (New Zealand)
WG-EMM-Stats-97/7	SOME CONSIDERATIONS FOR THE FURTHER DEVELOPMENT OF STATISTICAL SUMMARIES OF CEMP INDICES W.K. de la Mare (Australia)
WG-EMM-Stats-97/8	TREATMENT OF MISSING VALUES IN CEMP DATA SETS A. Murray (UK)
DOCUMENTOS VARIOS	
WG-EMM-97/25	CEMP INDICES 1997: SECTIONS 1 TO 3 Secretariat

**RESULTADOS DE UN ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
DE DATOS DE ISLA BIRD 1990-97**

Las variables figuran en el orden que aparecen en la tabla 2, con los nombre abreviados en inglés.

Datos de isla Bird (todos sin transformar)

Eje PCA	1	2	3	4	5	6	7
Valor EGEN	5.83	2.19	1.36	0.82	0.47	0.20	0.13
% del total	53.02	19.92	12.32	7.46	4.27	1.78	1.22
% acumulativo	53.02	72.94	85.26	92.72	96.99	98.78	100.00

Vectores EGEN (importancia del componente)

SEALFD (C1)	0.36	0.02	0.27	-0.02	-0.49	0.26	-0.33
SEALPG-F (C2b)	-0.16	0.51	-0.28	0.45	0.03	-0.12	0.35
SEALPG-M (C2b)	0.02	0.65	-0.04	-0.13	-0.20	-0.25	-0.35
MACBS (A6a)	-0.06	0.29	0.73	0.26	0.04	-0.06	0.17
GENBS (A6a)	0.34	0.15	-0.16	-0.47	-0.13	0.13	0.65
MACFW (A7)	0.37	-0.05	-0.10	0.37	0.34	0.16	-0.17
GENFW (A7)	0.34	-0.29	0.10	0.10	0.17	-0.74	0.08
MACPK (A8)	0.36	-0.09	0.17	0.34	-0.34	0.09	0.33
GENPK (A8)	0.27	0.27	0.31	-0.36	0.61	0.13	-0.02
SEALWT-F	0.35	0.14	-0.31	0.28	0.19	0.31	-0.12
SEALW-M	0.38	0.14	-0.21	-0.12	-0.16	-0.38	-0.17

Puntaje de los componentes principales

1990	0.22	-0.60	0.90	0.03	0.15	0.04	0.08
1991	-0.88	0.50	0.17	0.60	-0.19	0.10	-0.08
1992	0.99	-0.44	-0.50	0.16	0.24	0.18	-0.13
1993	0.71	1.07	-0.00	-0.09	0.26	-0.03	0.12
1994	-1.74	-0.29	-0.36	-0.14	0.26	-0.07	0.07
1995	-0.21	0.23	0.18	-0.61	-0.17	0.05	-0.19
1996	0.32	-0.25	-0.30	-0.10	-0.42	0.10	0.21
1997	0.59	-0.21	-0.08	0.16	-0.12	-0.37	-0.07

Graficación de los componentes principales para cada año

