

Notas sobre las campañas antárticas sexta y séptima de estimación poblacional de ballena enana, *Balaenoptera acutorostrata*, bajo el programa CBI/DIIC

LUIS A. PASTENE¹

RESUMEN

Se describen los cruceros antárticos de estimación poblacional de la ballena enana, Balaenoptera acutorostrata, llevados a cabo sobre las áreas de manejo ballenero VI (120°W.-170°W.) y IV (70°E.-130°E.), realizados durante los veranos australes de 1984 y 1985 respectivamente, en el contexto del programa Comisión Ballenera Internacional/Década Internacional para la Investigación de Cetáceos (CBI/DIIC).

La prospección cetológica fue llevada a cabo por científicos de ocho países, bajo los lineamientos del Comité Científico de la CBI y la participación de cuatro buques en cada oportunidad, aportados por los gobiernos de Japón y de la Unión Soviética.

En la nota se describe la metodología usada en los cruceros y se entregan algunos resultados generales. Se discute la importancia de estas prospecciones para interés marítimo nacional.

Notes on the 6th. and 7th. Antarctic Expedition of Population Assessments of Minke Whale, *Balaenoptera acutorostrata*, under IWC/IDCR Programme

LUIS A. PASTENE¹

ABSTRACT

The Antarctic cruises of population estimation of minke whale, Balaenoptera acutorostrata carried out on the whaling management areas VI (120°W.-170°W.) and IV (70°E.-130°E.) are described. The cruises were performed during the austral summers of 1984 and 1985 respectively, in the context of the program, International Whaling Commission/International Decade for Cetacean Research (IWC/IDCR).

The cetological surveys were carried out by scientists of eight countries, under guideline of the Scientific Committee of IWC and the participation of four vessels in each opportunity, supplied by the governments of Japan and the USSR.

In the present paper the methodologies used on board are described and some general results are given. The importance of these surveys for our national maritime interest is discussed.

INTRODUCCION

Desde el verano austral de 1978-79, la Comisión Ballenera Internacional (CBI), ha patrocinado cruceros antárticos de investigación ballenera, con el objetivo central de estimar, mediante datos de avistamiento y marcaje, el tamaño de la población de ballena enana (*Balaenoptera acutoros-*

¹ Departamento de Oceanología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

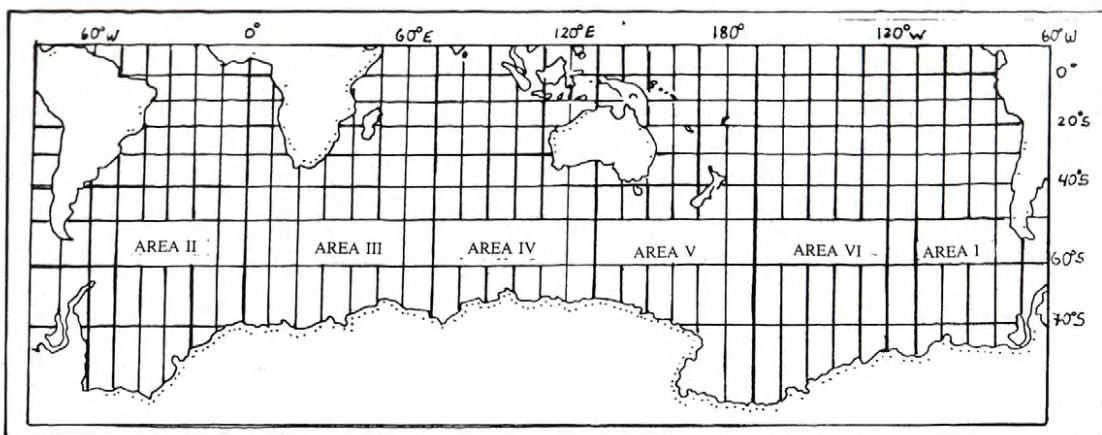


Fig. 1. Divisiones de los stocks de ballenas de barba en el Hemisferio Sur (excluida *Balaenoptera edeni*), según IWC (1984).

trata) en las diferentes áreas de manejo que esta Comisión ha definido en el Hemisferio Sur para las diferentes especies de ballenas de barba (Fig. 1).

El propósito de esta nota es presentar una breve descripción de los cruceros realizados en el Area VI (120°W.-170°W.), llevado a cabo durante el verano austral de 1984 y en el Area IV (70°E.-130°E.) realizado en el verano austral de 1985. Para los efectos de este trabajo se mencionarán a estos cruceros como Crucero 6 (C6) y Crucero 7 (C7), respectivamente.

ANTECEDENTES

Los cruceros cetológicos se han llevado a cabo en áreas cuyo límite norte ha sido la Convergencia Antártica y el límite sur el borde de los hielos (ice edge). Estas exploraciones científicas forman parte del programa Comisión Ballenera Internacional/Década Internacional para la Investigación de Cetáceos (CBI/DIIC) cuyos objetivos y lineamientos centrales están definidos por el Comité Científico de la CBI. Hasta hoy se han realizado siete cruceros antárticos en el contexto de este programa (Tabla 1).

Normalmente, durante el mes de octubre se realiza una reunión de planificación en Tokio, donde participan el jefe de la expedición, los jefes de proyecto, especialistas invitados, los capitanes de los buques participantes y representantes de los gobiernos de Japón y de la Unión Soviética (Anónimo, 1984). Durante la planificación se pone especial énfasis en lograr una adecuada coordinación entre el programa de investigación y las operaciones comerciales balleneras que se realizan cada verano en la Antártica, de tal forma que esta última no interfiera en las diferentes actividades de investigación programadas.

Los participantes de cada crucero se reúnen comúnmente en tres oportunidades durante su transcurso, en una reunión precrucero, otra en la mitad del mismo y finalmente en una reunión postcrucero, en donde se elabora un documento con los resultados y recomendaciones preliminares, el cual es presentado a la CBI¹. Los informes científicos y el análisis de datos para la

¹ Las reuniones pre y postcrucero del C6 se realizaron en la Sala de Conferencia de la División de Investigación Pesquera del Gobierno de Nueva Zelanda. Las del C7 se efectuaron en el Museo de Australia Occidental. Las reuniones intermedias de ambos cruceros se llevaron a cabo a bordo del buque factoría japonés "Nisshin Maru 3" (NM3).

Tabla 1

AREAS EXPLORADAS POR ESTACION ESTIVAL, NUMERO Y NACIONALIDAD DE LAS EMBARCACIONES, NUMERO DE ESPECIALISTAS PARTICIPANTES EN CADA CRUCERO CBI/DIIC Y NACIONALIDAD DE LOS MISMOS

	AREA I	AREA II	AREA III	AREA IV	AREA V	AREA VI	AREA IV
Estación estival	1982-83	1981-82	1979-80	1978-79	1980-81	1983-84	1984-85
Nº Buques	3	3	2	2	3	4	4
País de origen	Japón 2 URSS 1	2 1	2	2	2 1	3 1	3 1
Nº especialistas	11	10	6	6	10	13	12
Países miembros participantes	Argent. Austr. Japón N.Z. URSS USA	Austr. Brasil Japón U.K. URSS USA	Austr. Japón Sudáf. U.K. USA	Austr. Japón Sudáf. USA	Austr. Japón N.Z. Sudáf. URSS USA	Argent. Chile Japón N.Z. U.K. URSS USA	Argent. Austr. Chile Japón N.Z. U.K. URSS USA

estimación poblacional así como el análisis de los diferentes experimentos efectuados en las áreas exploradas han sido publicados por Best y Butterworth (1980), Horwood (1981) y Butterworth y Best (1982).

Planificación y objetivos de los C6 y C7

El Comité Científico de la CBI aprobó la realización del C6 en su 35ª reunión (IWC, 1983). En aquella oportunidad se propuso explorar el Area VI, poniendo fin a la secuencia de prospecciones en las seis áreas de manejo señaladas en la Fig. 1. Entre sus principales objetivos se destacaron: el acopio de información mediante un plan de avistamiento y de marcaje sistemático, para la estimación población de *B. acutorostrata* en esa área y la realización de experimentos relacionados con la eficiencia de las actuales técnicas de avistamiento, siendo prioritaria la obtención de datos de avistamiento.

El C7 fue aprobado luego de largas discusiones en el seno del Comité Científico en su 36ª reunión (IWC, 1984) y fue propuesto para ser realizado en el Area IV, área de manejo que ya había sido explorada durante la temporada estival 1978-79. En esta oportunidad el objetivo prioritario lo constituyó la realización de varios experimentos relacionados con la teoría de avistamiento. Sin embargo, durante la segunda parte de esta exploración se llevaron a cabo avistamientos sistemáticos para estimar el tamaño de la población de la ballena enana en esa área. Los resultados aquí obtenidos permitieron efectuar una comparación con los resultados logrados en la prospección realizada con anterioridad en esa misma área. Durante el C7 no se realizaron labores de marcaje.

Para la realización del C6, el Comité Científico de la CBI extendió invitaciones a científicos especialistas de siete naciones: Argentina, Chile, Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Nueva Zelanda y Unión Soviética. En el C7 se sumó la participación australiana (Tabla 1).

Los cuatro busques que participaron en ambas oportunidades fueron aportados por los gobiernos de Japón y de la URSS. El "Shonan Maru" (SM1, 916.96 Tons), el "Shonan Maru 2" (SM2, 916.44 Tons) y el "Kyo Maru 27" (K27, 729.55 Tons) por el primer país, mientras que el "Vdumchiviy 34" (V34, 1240 Tons) lo fue por el segundo.

Wellington (Nueva Zelanda) fue elegido como puerto de inicio y término del C6 y Fremantle (Australia Occidental) para el C7.

Track realizado por los buques y metodología de trabajo

Crucero 6: Por razones logísticas, el Area VI fue dividida en dos subáreas: VI-W. (170°W.-145°W.) y VI-E. (145°W.-120°W.), siendo la subárea VI-W. explorada primero. La distribución espacial y de tareas por buque en las dos subáreas se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2
DESIGNACION ESPACIAL Y DE TAREAS DE LAS EMBARCACIONES PARTICIPANTES
EN EL C6 POR SUBAREAS

ASIGNACION	SUBAREAS	
	VI-W.	VI-E.
Avistador al borde de los hielos	SM1	SM2
Marcador al borde de los hielos	V34	V34
Responsable zona intermedia (avistador y marcador)	SM2	K27
Responsable zona norte. Convergencia Antártica (avistador y marcador)	K27	SM1

Crucero 7. El Area IV fue dividida, al igual que el Area VI en la temporada anterior, en dos subáreas: IV-W. (100°E.-70°E.) y IV-E. (130°E.-100°E.). Durante la primera parte del C7 (IV-E.), se realizaron varios experimentos relacionados con la teoría de avistamiento. En el transcurso de la segunda parte (IV-W.), se realizaron tracks de avistamiento sistemático con la finalidad de estimar allí el tamaño de la población de *B. acutorostrata*. En esa subárea, el V34 y el SM2 trabajaron como naves avistadoras en el borde de los hielos; el SM1 fue responsable del avistaje en la zona intermedia y el K27 desarrolló su trabajo en la zona norte, en el área correspondiente a la Convergencia Antártica.

En ambos cruceros fue registrada horariamente la información relacionada al esfuerzo de búsqueda (ver Anónimo, 1984).

El intercambio de información sobre condiciones atmosféricas, como así también sobre el perfil del límite de los hielos con otras expediciones, bases antárticas o centros, fueron de gran valor. Durante el C6 se realizó intercambio de información con la US Navy/NOAA Joint Ice Center (JIC) y con el buque USGS "Samuel P. Lee", el cual se encontraba trabajando al oeste del mar de Ross. Durante el C7 se recibió información de la JIC, de la base soviética Molodezhnaya, del buque australiano de investigación "Icebird" y de la base australiana Davis.

En ambos cruceros fue usado un formulario específico para el registro horario de la dirección y fuerza del viento, de la temperatura superficial, de la visibilidad, de la avistabilidad, del brillo y estado del mar así como del porcentaje del área prospectada cubierta por hielos (ver Anónimo, 1984).

Durante la prospección sistemática, el horario de investigación diario se extendió desde las 04:00 hrs. hasta las 20:00 hrs, siempre que hubiesen buenas condiciones atmosféricas para el avistamiento. Para ello se tomó en cuenta la visibilidad, fuerza del viento y estado del mar, preferentemente. Dos avistadores, haciendo turnos de dos horas permanecieron en la cofa durante el período de investigación.

La información sobre avistamiento y marcaje obtenida durante el C6 fue recopilada en formularios específicos elaborados por Butterworth y Best (1982) los que presentan algunas modificaciones con aquellos utilizados en los cruceros anteriores. El formulario para el acopio de información sobre avistamiento utilizado en el C7, presentó varias modificaciones respecto al formulario anterior (ver Anónimo, 1984).

Durante la operación de marcaje, realizada en C6, se utilizó la marca Discovery 410, con una modificación que fue puesta a prueba en esa oportunidad: el "streamer" (Fig. 2).

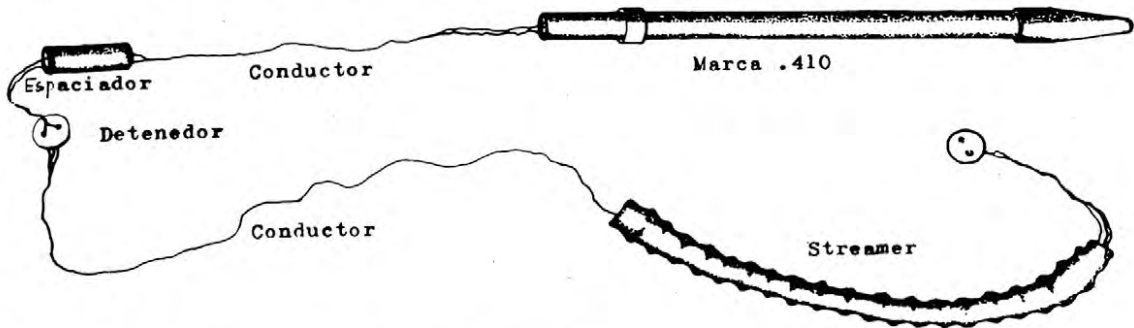


Fig. 2. Marca Discovery 410 modificada con el "streamer".

Tres personas toman parte en la operación de marcaje: el disparador, un observador responsable de emitir el juicio sobre el destino de la marca disparada y un preparador, encargado de registrar el número de la marca utilizada en cada oportunidad y de desinfectarla mediante el uso de Hibitano (Gluconato de Clorhexidina). Un sistema de "videotape" en colores usado en C6 fue un buen apoyo para la determinación del éxito del marcaje.

De gran utilidad resultó el esquema señalado por Kato (1981) que se reproduce en este trabajo (Fig. 3). El esquema señala determinadas áreas en el cuerpo de la ballena en las que pueden ser disparadas las marcas sin producir un daño irreparable en el animal, respetando desde luego la distancia mínima de disparo que es de 15 m.

Tanto durante el C6 como en el C7, al término de la primera etapa de la investigación, se acudió al buque factoría NM3 el cual se encontraba operando en lugares relativamente cercanos al área de prospección ballenera. La visita se prolongó en ambas oportunidades por dos días y tuvo como finalidades: reabastecer a las naves de combustible; realizar un experimento para medir la efectividad de las marcas, modificadas con el streamer, realizando un test de disparos sobre dos carcasas de ballena enana (sólo en C6), y para llevar a cabo la reunión de mitad de crucero.

RESULTADOS

Avistamientos: La Tabla 3 señala las familias, géneros y especies de cetáceos avistados durante la investigación en los C6 y C7 sobre las áreas de manejo VI y IV, respectivamente. En ambos cruceros se avistaron seis especies de Mysticetos y nueve de Odontocetos.

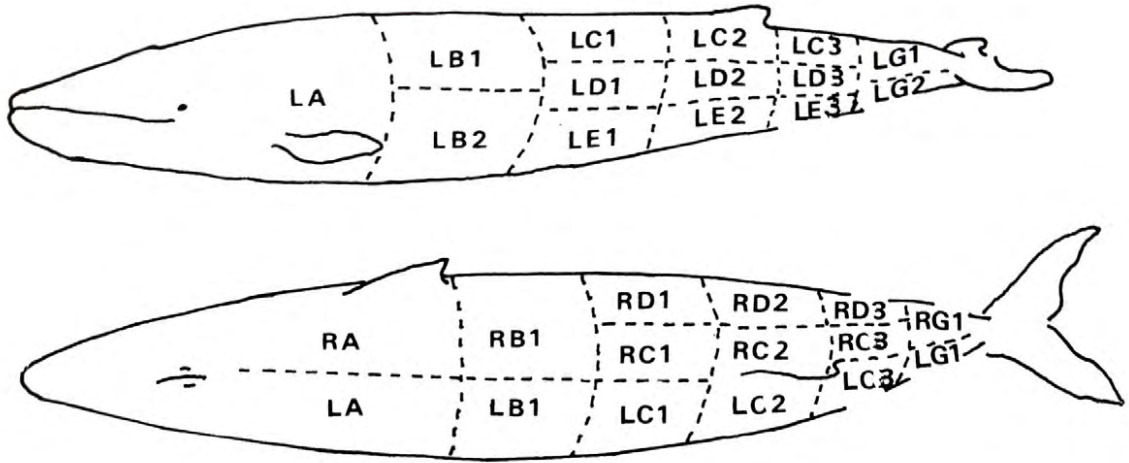


Fig. 3. Areas corporales de una ballena en las que se puede disparar y registrar el éxito de una marca. Arriba, vista lateral izquierda; abajo, vista dorsal. Tomado de Kato (1981).

Tabla 3

LISTA DE CETACEOS AVISTADOS DURANTE LOS C6 Y C7
 CLASIFICACION BASADA EN
 LEATHERWOOD Y REEVES (1983)

ORDEN CETACEA		
SUBORDEN MYSTICETI - Cetáceos de barbas.		
FAMILIA BALAENOPTERIDAE		
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Lacépede, 1804	Ballena enana
<i>B. musculus</i>	Linnaeus, 1758	Ballena azul
<i>B. physalus</i>	Linnaeus, 1758	Ballena de aleta
<i>B. borealis</i>	Lesson, 1828	Ballena boba
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Borowski, 1781	Ballena jorobada
FAMILIA BALAENIDAE		
<i>Eubalaena australis</i>	Desmoulins, 1822	Ballena franca
SUBORDEN ODONTOCETI - Cetáceos con dientes		
FAMILIA PHYSETERIDAE		
<i>Physeter macrocephalus</i>	Linnaeus, 1758	Cachalote
FAMILIA ZIPHIIDAE		
<i>Ziphius cavirostris</i>	Cuvier, 1823	Ballena de Cuvier
<i>Berardius arnuxii</i>	Duvernoy, 1851	Ballena marsopa
<i>Hyperoodon planifrons</i>	Flower, 1882	Ballena nariz de botella del sur
<i>Mesoplodon</i> spp.		
FAMILIA DELPHINIDAE		
<i>Globicephala melaena</i>	Traill, 1809	Ballena piloto
<i>Orcinus orca</i>	Linnaeus, 1758	Orca
<i>Lissodelphis peronii</i>	Lacépede, 1804	Delfín liso del sur
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Quoy y Gaimard, 1804	Delfín cruzado

El total de ballenas enanas avistadas en las zonas prospectadas del Area VI correspondió a 827 grupos con un total de 1.733 ballenas, de acuerdo con lo señalado por Anónimo (1984). En el sector Oeste se avistaron 476 grupos totalizando 1.297 ballenas (tamaño promedio de los grupos: 2.72 ballenas) y en el sector Este se observaron 351 grupos con un total de 436 ejemplares (tamaño promedio de los grupos: 1.24 ballenas).

En el sector Oeste del Area IV y de acuerdo con lo señalado por Anónimo (1985), fueron avistados 582 grupos de ballena enana, totalizando 1.326 animales.

Las cifras señaladas más arriba combinan avistamientos primarios (efectuados con esfuerzo de avistamiento medido, es decir con avistadores en la cofa) y secundarios (aquellos efectuados sin esfuerzo de avistamiento medido). Algunos de los avistamientos secundarios fueron hechos cuando los barcos quedaban a la deriva (durante la noche o durante malas condiciones atmosféricas), o cuando se navegaba sin avistadores de turno.

Durante el C6, el 76% de los avistamientos fueron primarios y el 24% secundarios. Durante el C7, en lo referido a la subárea IV-W., el 83% de los avistamientos de ballena enana fueron primarios y el 17% secundarios.

Marcaje

Durante el C6, se marcaron 133 ballenas enanas en el Area VI. De éstas, 118 ejemplares fueron marcados en la subárea VI-W y 15 en la VI-E. Mayores detalles se encontrarán en Anónimo (1984).

DISCUSION

Hay varios aspectos, relacionados con la ejecución misma de los cruceros reseñados en este trabajo, que han sido temas de constante interés y discusión por parte de planificadores y participantes de las expediciones. Algunos de estos aspectos que están relacionados son: 1) esfuerzos por el logro de planes de investigación realistas en lo referido a su extensión temporal y a la determinación de los tracks de prospección, dada la dificultad que representa la dinámica de la atmósfera antártica; 2) la estandarización de las condiciones de avistamiento tendiente a evitar una sobre o subestimación de las poblaciones estudiadas; 3) la adopción de técnicas para mejorar la calidad de los datos sobre avistamiento y, 4) el diseño y puesta en práctica de diferentes experimentos relacionados con la eficiencia de las actuales técnicas de avistamiento.

La experiencia del trabajo en terreno y las constantes discusiones de los aspectos señalados más arriba, han convertido a los cruceros CBI/DIIC en instancias valiosas que han permitido mejorar y afinar las técnicas de avistamiento para la estimación poblacional de cetáceos. Debido a que la mayoría de las especies de grandes ballenas se encuentran en la actualidad protegidas internacionalmente de la caza comercial (en su 34ª reunión, realizada en Brighton, la CBI estableció una moratoria general de la caza de ballenas que comenzará a regir desde la temporada costera 1986 y pelágica 1985-86), dichas técnicas adquieren gran importancia dado que son independientes de la actividad comercial. Los otros dos métodos de estimación poblacional de cetáceos, el de marca y recaptura y el de análisis estadístico de los datos de captura, son dependientes de la actividad ballenera comercial.

Dado el aparente gran potencial cetológico de la costa de Chile y dado que una de las rutas migratorias de los grandes cetáceos hacia y desde la Antártica pasa por la costa chilena (Clarke 1962; Clarke *et al.*, 1978), llama la atención que Chile no haya participado oficialmente en estos

cruceros internacionales patrocinados por la CBI. Su participación oficial se traduciría en un importante incentivo para la especialización de científicos nacionales en las técnicas mencionadas y que son aplicables también para otros animales silvestres. De acuerdo con la Tabla 1, dos cruceros CBI/DIIC se han llevado a cabo en áreas antárticas de interés para Chile, durante las temporadas estivales 1981-82 (Area II) y 1982-83 (Area I), sin la participación nacional. Cabe mencionar que nuestro país es miembro de la CBI desde 1979 según Decreto Ley N° 2700 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Desde el punto de vista ecológico, se debe mencionar que al evaluar la abundancia de las ballenas en la Antártica (lo que ha sido el objetivo central del programa), se está evaluando a una parte importante del ecosistema antártico debido al alto nivel trófico de estos organismos. Estas evaluaciones deberían considerarse al enfrentar el estudio de otros componentes de este ecosistema. Relacionado con lo anterior, Sahrhage (1983) concluye en su trabajo que una combinación entre el muestreo de datos empíricos y el desarrollo de modelos matemáticos para las diversas partes del ecosistema antártico, puede conducir a un mejor entendimiento científico requerido por la Convención de Recursos Marinos Vivos Antárticos tendientes a la obtención de un manejo apropiado de sus stocks y del ecosistema antártico mismo.

La ballena enana, cuyos stocks antárticos, según las curvas de reclutamiento mostradas por Beddington y May (1982), han experimentado un aumento en los últimos años, es el único rorcual que soporta en la actualidad una utilización comercial en la Antártica. Es el balaenopterido de menor tamaño. La forma del Hemisferio Sur alcanza una longitud máxima de 10.7 mts (hembra) y 9.8 mts (macho).

CONCLUSIONES

Los cruceros CBI/DIIC que han combinado la participación conjunta de la CBI, países con intereses balleneros y el aporte científico de investigadores de varios países balleneros y no balleneros, han logrado información de gran utilidad para los fines de manejo que persigue la CBI.

Los cruceros CBI/DIIC representan instancias de terreno efectivas para el afinamiento de técnicas de avistamiento para la estimación poblacional de cetáceos, técnicas importantes dada su independencia de la actividad comercial.

A pesar de que estos cruceros tienen importancia para los intereses marítimos de Chile y que nuestro país pertenece a la CBI desde 1979, no ha participado oficialmente en ellos.

Por la naturaleza misma de los cruceros señalados, en que no hay caza de ballenas, existe carencia en estos programas de investigación sobre parámetros biológicos del recurso.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la invitación y apoyo financiero otorgado por la CBI, para participar en los dos cruceros reseñados en este trabajo. También agradece el apoyo brindado por el Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA). Finalmente se agradece las enseñanzas y cálida amistad ofrecida por los colegas, capitanes y tripulación participantes en ambos cruceros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANÓNIMO. 1984. Report of the planning meeting for the IWC/IDCR minke whale assessment cruise, Tokyo, October 19-23, 1984. Document of the International Whaling Commission. Histon, Cambridge: 22 págs., 10 apéndices (mimeo).
- ANÓNIMO. 1984. Report on the 1983-84 IWC/IDCR Southern Hemisphere minke whale assessment cruise, Area VI. Document of the International Whaling Commission, Histon, Cambridge: 33 págs., 3 apéndices (mimeo).
- ANÓNIMO. 1985. Report of the 1984-85 IWC/IDCR Southern Hemisphere minke whale assessment cruise, Area IV. Document of the International Whaling Commission, Histon, Cambridge: 50 págs., 4 apéndices (mimeo).
- BEDDINGTON, J.R. y R.M. MAY. 1982. The harvesting of interacting species in a natural ecosystem. *Scientific American* 247: 42-49.
- BEST, P.B. y D.S. BUTTERWORTH. 1980. Report of the Southern Hemisphere minke whale assessment cruise 1978-79. *Rep. Int. Whal. Commn.* 30: 257-283.
- BUTTERWORTH, D.S. y P.B. BEST. 1982. Report of the Southern Hemisphere minke whale assessment cruise, 1980-81. *Rep. Int. Whal. Commn.* 32: 835-874.
- CLARKE, R. 1962. Whale observation and whale marking off the coast of Chile in 1958 and from Ecuador towards and beyond the Galapagos Islands in 1959. *Norsk Hvalfangst-Tid.* 51 (7): 265-287.
- CLARKE, R., AGUAYO, A. y S. BASULTO. 1978. Whale observation and whale marking off the coast of Chile in 1964. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 30: 117-177.
- HORWOOD, J.H. 1981. Results from the IWC/IDCR minke marking and sighting cruise, 1979-80. *Rep. Int. Whal. Commn.* 31: 287-312.
- INTERNATIONAL WHALING COMMISSION. 1983. Chairman's Report of the Thirty-Fifth Annual Meeting. *Rep. Int. Whal. Commn.* 34: 13-34.
- INTERNATIONAL WHALING COMMISSION. 1984. Chairman's Report of the 36th meeting, 18-22 June, 1984. Document of the International Whaling Commission, 49 págs.
- INTERNATIONAL WHALING COMMISSION. 1984. Thirty-Fourth Report of the International Whaling Commission. Covering the thirty fourth financial year 1982-83, Histon, Cambridge, 752 págs.
- KATO, H. 1981. Trial firing of .410 marks at a minke whale carcass on the factory ship. 1979-80 Antarctic season. *Rep. Int. Whal. Commn.* 31: 367-70.
- LEATHERWOOD, S. y R. REEVES. 1983. *The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins.* Sierra Club Books, 302 págs. San Francisco.
- SAHRHAGE, D. 1983. Present Knowledge of Living Marine Resources in the Antarctic, Possibilities for their Exploitation and Scientific Perspectives. R. Wolfrum Ed.: *Antarctic Challenge. Proceedings of an Interdisciplinary Symposium.* June 22nd-24th, 1983: 68-88.