



Anexo “9”

PROYECTO: “MAMÍFEROS MARINOS ANTÁRTICOS: CON ESPECIAL ATENCIÓN HACIA CETÁCEOS MIGRATORIOS A AGUAS COLOMBIANAS VERANO AUSTRAL 2016-2017”

1. Relación con la Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035

Teniendo en cuenta, uno de los ejes de trabajo propuestos para la I Expedición Colombiana a la Antártica “Expedición Caldas”, y que siguió las líneas de trabajo contempladas en el programa Antártico Colombiano como parte de La Agenda Científica Antártica de Colombia 2014-2035, el estudio sobre las principales especies migratorias del continente blanco hacia aguas tropicales colombianas, como son los Cetáceos, se hace necesaria y prioritaria.

En este sentido, la continuación y ejecución del programa de Investigación en Mamíferos Marinos Antárticos y realización del proyecto Mamíferos Marinos Antárticos: con Especial Atención hacia Cetáceos Migratorios a Aguas Colombianas durante la III Expedición Colombiana Antártica “Almirante Padilla” contribuye a la visión establecida en la Agenda Científica Antártica Colombiana, donde se visualiza un contexto estratégico de acciones enfocadas en la ciencia, tecnología e innovación del país, con el fin de coadyuvar con los proyectos de investigación científica mundiales, la paz y la seguridad en el continente blanco.

A continuación se especifica las principales áreas temáticas y líneas de investigación de la Agenda Científica Antártica Colombiana que contempla el proyecto de investigación:

Tabla 1. Matriz de áreas temáticas de la Agenda Científica Antártica Colombiana 2014-2035.

3. ÁREA TEMÁTICA: Relaciones entre Suramérica y Antártida
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: 3.2 Especies migratorias. Sublínea: Ballenas jorobadas, dinámicas poblacionales, seguimiento satelital de individuos Colombia-Antártida, planes de conservación.
4. ÁREA TEMÁTICA: Biodiversidad de organismos antárticos.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: 4.1 Biología. Sublínea: Especies emblemáticas. Especies migratorias. Ballenas jorobadas. Nuevas especies para la ciencia. Especies invasoras.

Ambas áreas temáticas buscan caracterizar la interrelación existente entre las poblaciones migratorias de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) de la Antártida y Suramérica, como otros Cetáceos migratorios; estableciendo la teleconexión existente entre las diversas ramas de la biología marina, oceanografía, climatología, meteorología, geología, biogeografía e hidrografía realizadas durante y en anteriores expediciones.

2. Investigadores y entidades participantes en esta fase del proyecto:



Investigador principal: Adrián Vásquez Ávila, B.Sc.. Biólogo-Expedicionario.

Entidad que representa: Fundación Omacha.

Actividades desarrolladas en el buque ARC 20 de Julio: Observador de Fauna Marina (OFM), recolecta de información biológica de diferentes especies de Cetáceos, aves y reptiles, toma de registros fotográficos (foto-identificación), oceanográficos y climáticos, coordenadas geográficas desde el inicio como final del trayecto desde la ciudad de Cartagena (Colombia), transitando por Panamá, Ecuador, Perú, Chile y Argentina hasta la Antártida, como en su respectivo análisis y tratamiento de la información obtenida.

Investigador de Apoyo: Diego Fernando Mojica-Moncada B.Sc. Biólogo Marino.

Entidad que representa: Comisión Colombiana del Océano (CCO).

Actividades desarrolladas en el buque ARC 20 de Julio: Observador de Fauna Marina (OFM), toma de registros fotográficos (foto-identificación), oceanográficos y climáticos, coordenadas geográficas en la Antártida.

3. Otras entidades participantes

- Conservación Internacional (CI).
- Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos.
- Universidad de los Andes (UNIANDES).
- Fundación Yubarta.

4. Objetivo general del proyecto

Ampliar el conocimiento y base de datos de mamíferos marinos en el Océano Glacial Antártico con el fin de contribuir como país a la investigación de estas especies, generando insumos que ratifiquen la conectividad con nuestra zona económica exclusiva, y generen estrategias de cooperación regional; dando continuidad al proyecto de mamíferos marinos del Programa Antártico Colombiano que se ha desarrollado desde 2014.

5. Objetivo(s) particular(es) para la fase del proyecto desarrollada en el verano austral 2015-2016.

Objetivo particular 1.

- Evaluar la ocurrencia de mamíferos marinos a través del Océano Pacífico Suramericano. □

Objetivo particular 2.

- Definir el asignamiento poblacional de las ballenas jorobadas (*M. novaeanglia*) que se alimentan en los alrededores de la Península Antártica y las que migran al Pacífico colombiano (población G). □

Objetivo particular 3.

- Registrar la presencia de grupos de *M. novaeangliae* y hacer



evaluaciones sobre su comportamiento en la Península Antártica. □

Objetivo particular 4.

- Toma de información biológica de diferentes especies de Cetáceos, aves y reptiles, registros fotográficos (foto-identificación), oceanográficos y climáticos, coordenadas geográficas en el trayecto realizado desde Colombia, Panamá, Ecuador, Perú, Chile y Argentina.

Objetivo particular 5.

- Toma de información biológica de diferentes especies de Cetáceos, aves y reptiles, registros fotográficos (foto-identificación), oceanográficos y climáticos, coordenadas geográficas de todos los avistamientos de *M. novaeangliae* y otros Cetáceos en la Península Antártica y alrededores.

Objetivo particular 6.

- Formación de alianzas internacionales con países que cuenten con programas científicos en el estudio de mamíferos marinos en la Península Antártica. □

6. Base o buque donde desarrollaron los objetivos particulares

Buque OPV ARC 20 de Julio de la Armada Nacional de Colombia – Transito ida y regreso desde de Colombia, Panamá, Ecuador, Perú, Chile, Argentina y Península Antártica y sus alrededores. Desde el 16 de diciembre de 2016 hasta el 01 de marzo de 2017.

7. Descripción de equipo científico y de apoyo

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el proyecto “Mamíferos Marinos Antárticos: con Especial Atención hacia Cetáceos Migratorios a Aguas Colombianas Verano Austral 2016-2017”, se contó con un científico-investigador de la Fundación Omacha que realizó la observación y registro de información biológica de Cetáceos y fauna asociada, datos oceanográficos y climáticos y registros fotográficos para foto-identificación en el transito ida y vuelta por Colombia, Panamá, Ecuador, Perú, Chile, Argentina, Península Antártica y sus alrededores. Posteriormente, se contó con el apoyo de un investigador asociado de la CCO que colaboró en la toma y registro de datos de fauna marina en el transito por la Antártida.

El buque ARC 20 de Julio de la Armada Nacional Colombiana se utilizó, como una plataforma de oportunidad de observación para registrar la distribución y abundancia de mamíferos marinos durante el transito del buque desde Colombia hacia la Antártida y durante la realización de las estaciones oceanográficas, meteorológicas e hidrológicas del trayecto por el pacifico Suramericano y la Península Antártica.



Se resalta que el equipo científico de apoyo a bordo del buque y durante las salidas en zódiac para la realización de foto-identificación de Cetáceos, especialmente de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), estuvo conformado por 10 personas que contribuyeron directa o indirectamente en la ejecución de las actividades y toma de información relevante para la ejecución del proyecto.

Tabla 2. Equipo de investigadores que apoyaron la actividades de observación de fauna marina a bordo del ARC 20 de Julio en la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017.

Nombres y Apellidos	Institución	Actividad realizada
CN Ricardo Torres	CIOH Caribe	Jefe Científico de la Expedición.
Adrián Vásquez Ávila	Fundación Omacha	Científico-Investigador a cargo de la toma de información biológica de Cetáceos y fauna asociada, datos oceanográficos y climáticos y registro fotográficos durante toda la expedición.
Diego Fernando Mojica	CCO	Investigador de apoyo en la toma de información de observación de fauna marina en la Antártida.
TE John Hernández	GCOMES	Apoyo fílmico y fotográfico.
S3 Christian Suárez	GCOMES	Apoyo fílmico y fotográfico.
CS José Acosta	GCOMES	Apoyo fílmico y fotográfico.
MA1 Castro Castro Kevin	ARC 20 de Julio	Apoyo en actividades de salidas en zódiac y registro fotográfico de Cetáceos en la Antártida.
S3 Jimenez Rodriguez Alberto	ARC 20 de Julio	Apoyo en actividades de salidas en zódiac y registro fotográfico de Cetáceos en la Antártida.
IMP Lora Teheran Robert	ARC 20 de Julio	Apoyo en actividades de salidas en zódiac y registro fotográfico de Cetáceos en la Antártida.
S3 Bolivar Bolivar Julio	ARC 20 de Julio	Apoyo en actividades de salidas en zódiac y registro fotográfico de Cetáceos en la Antártida.

8. Descripción de las principales actividades de investigación desarrolladas.

Área de estudio:

El área de estudio comprendió el gradiente latitudinal desde Colombia, Panamá, Ecuador, Perú, Chile, Argentina y Antártica; a lo largo del caribe colombiano, el Océano Pacífico y la Península Antártica y sus alrededores (Figura 1).



Figura 1. Trayecto latitudinal de observación para el registro de la distribución y abundancia de mamíferos marinos durante el tránsito del buque ARC 20 de Julio desde Colombia hacia la Antártida. Caribe colombiano, Océano Pacífico y Península Antártica y alrededores. En el marco de la III Expedición Antártica Colombiana "Almirante Padilla" Verano Austral 2016-2017. Fuente Fundación Omacha.



Se estableció un Observador de Fauna Marina (OFM) a bordo del buque ARC 20 de Julio, quién llevó a cabo un esfuerzo de monitoreo de 12 horas diarias, iniciando la búsqueda, observación y registró de mamíferos marinos y fauna asociada como la toma de información oceanográfica y climática desde las 6:00 hasta las 18:00 (horas luz) en bloques de tres horas durante el transito de ida y vuelta desde Colombia hasta la Península Antártica. Las observaciones fueron realizadas en el exterior del puente de mando del buque. El monitoreo abarco un área de 180° al frente del buque abarcando las zonas de babor, proa y estribor. El observador contó con la ayuda de binoculares Tasco 7 x 50, cámara NIKON D5200, con lentes teleobjetivo de 300 mm y de 55 mm y un GPS Garmin 62sct. □

La metodología llevada a cabo tuvo en cuenta los conceptos y parámetros establecidos por las autoridades ambientales del país, el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), en ANLA (Asociación Nacional de Licencias Ambientales), la autoridad marítima DIMAR y los protocolos metodológicos internacionales de la JNCC (*Joint Nature Conservation Committee*).

La información obtenida se registró en formatos a manera de planilla:

Planilla de localización y esfuerzo: Fecha, Nombre del OFM, Hora de inicio del turno, Hora de finalización del turno, Actividad que se estaba desarrollando en el momento del avistamiento, Dirección del viento, Velocidad del viento (escala Beaufort), Estado del mar (según escala de Beaufort), Visibilidad (Pobre, Moderada, Óptima), temperatura del agua y el aire, Tipo de avistamiento (Mamífero, Quelónidos u Otros), Número de avistamiento y Observaciones adicionales.

Planilla de avistamientos de fauna marina: Número de avistamiento, fecha, hora, existencia de registros fotográficos o similares que evidencien el avistamiento, circunstancia en la que se dio el avistamiento, nombre del OFM o persona que realizó el avistamiento, especie (s), certeza de identificación (seguro, muy probable y posible), número total de animales, número de adultos, número de juveniles, características de los animales (tamaño y peso estimado, color, señales particulares como manchas, otras), actividad que se estaba desarrollando en el momento del avistamiento, distancia de los animales a la unidad de observación y tiempo de permanencia de los animales en inmediaciones de la misma.

Planilla de conteo de aves marinas: Número de avistamiento, fecha, hora, existencia de registros fotográficos o similares que evidencien el avistamiento, circunstancia en la que se dio el avistamiento, nombre del OFM o persona que realizó el avistamiento, especie (s), certeza de identificación (seguro, muy probable y posible), número total de animales, número de adultos, número de juveniles, características de los animales (tamaño y peso estimado, color, señales particulares como manchas, otras), actividad que se estaba desarrollando en el momento del avistamiento.

Información de avistamientos de mamíferos marinos (Cetáceos):

Cada avistamiento como el registro de información asociada y fotográficos tomadas, serán confirmados por un panel de expertos nacionales (Fernando Trujillo G., Susana Caballero, Lilián Flórez, Dalila Caicedo H.) e internacionales (Daniel Palacios, Antonio Mignucci Giannonni, Eduardo Secchi, Christian de Haro, Juan



Capella).

Procesamiento de la información obtenida:

El registro de la información obtenida referente al esfuerzo de muestreo, registros de avistamientos de mamíferos marinos (Cetáceos) y fauna asociada (peces, reptiles y aves) durante la expedición, se han digitalizado en matrices y bases de datos primarias en la herramienta de Microsoft Excel®.

Adicional a la información de campo obtenida y mociónada anteriormente, se revisará la literatura relacionada a registros de Cetáceos, especialmente de ballenas jorobadas (*M. novaeangliae*), que migran desde península Antártica y sus alrededores hacia la costa pacífica colombiana, con el fin de establecer la conectividad existente entre la Antártida y Colombia; además de contribuir con la información nacional y mundial de catálogos y bases de datos de esta especie y otros mamíferos marinos.

Registro fotográfico y fílmico:

Los registros fotográficos obtenidos de las especies de Cetáceos, especialmente de aletas caudales, dorsos y muescas que permitan hacer la identificación a nivel de individuos de ballenas jorobadas (*M. novaeangliae*), serán utilizados para la realización del catálogo de identificación. El análisis de esta información se realizará utilizando el programa MARK, los modelos de marca y recaptura, y para la estimación de abundancia se utilizará el Software DISTANCE, esto con el fin de permitir hacer comparaciones de esta información con estudios realizados por otros países en las mismas áreas.

Contribución a la Comisión Ballenera Internacional (CBI):

El presente proyecto de investigación contribuirá como país a la Comisión Ballenera Internacional-CBI (International Whaling Commission) como a otras Instancias de cooperación regional, nacional e internacional. De la misma, la información obtenida será presentada junto con la Comisión Ballenera Internacional, con el fin de contribuir como país con datos relevantes sobre mamíferos marinos (Cetáceos). Estos datos son de gran utilidad para esta organización para el desarrollo de los informes anuales del estado de estos organismos, en especial si son datos de áreas remotas y de difícil acceso como lo es la Península Antártica y sus alrededores.

Trayectoria y capacidad en investigación:

La Fundación Omacha es una Organización No Gubernamental, de carácter ambiental, sin ánimo de lucro, creada hace más de 25 años con el fin de estudiar, investigar y conservar la fauna y los ecosistemas acuáticos y terrestres. Sus estudios se han centrado en consolidar procesos de conservación y manejo de áreas protegidas, humedales y especies amenazadas, a través de la investigación y el intercambio de saberes entre el ámbito local y profesional. De la misma manera ha contribuido nacional e internacionalmente en el fortalecimiento investigativo y apoyo a autoridades ambientales (Corporaciones Autónomas Regionales, PNN, MASD) e institutos de investigación (IAvH, Sinchi, INVEMAR).

Desde hace cinco años lidera el programa de Observadores de Fauna Marina colectando información de presencia y distribución de especies de cetáceos,



tortugas, aves marinas y especies amenazadas, utilizando diferentes plataformas de oportunidad como buques de investigación, buques de control y vigilancia, buques de prospección sísmica, plataformas petroleras, embarcaciones pesqueras y de turismo, tanto en el Pacífico como en el Caribe. Hasta la fecha esto corresponde a 19.000 horas de esfuerzo.

Así mismo, el programa propende por el cumplimiento de la legislación colombiana para minimizar los posibles impactos de las actividades de prospección sísmica sobre la fauna marina, mediante la presencia de los observadores a bordo, utilizando la metodología internacional de la *Joint Nature Conservations Committee* (JNCC). Durante los últimos dos años, en asocio con el MADS y la NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) han consolidado toda la información existente en Colombia sobre mamíferos acuáticos para hacerla pública a través de una base de datos nacional con INVEMAR. Igualmente ha realizado evaluaciones aéreas de cetáceos en el Pacífico y Caribe y seguimiento satelital de delfines marinos y manatíes. La Fundación Omacha no solo apoyará con la metodología de estimación de abundancia e identificación de especies, sino que apoyará con el análisis de la información recolectada y con la construcción del protocolo de observación responsable

9. Resultados preliminares

Este proyecto de investigación presenta los resultados preliminares relacionados a los avistamientos de Cetáceos registrados durante el trayecto de Colombia hacia la península Antártida y sus alrededores.

Durante el crucero se registraron 264 avistamientos (1353 individuos) correspondientes a mamíferos marinos. De los cuales fueron identificados 211 avistamientos (847 individuos) del orden Cetacea y 53 avistamientos (505 individuos) del orden Pinnipedos.

Del suborden Mysticeti o verdaderas ballenas se registraron las especies *Megaptera novaeanglia* (ballena jorobada), *Balaenoptera cf. borealis* (ballena Sei) y *Balaenoptera acutorostrata* (ballena Minke). Por otro lado, del suborden Odontoceti o delfines / delfines picudos se registraron las especies *Tursiops truncatus* (delfín hocico de botella), *Stenella coeruleoalba* (delfín listado), *Globicephala macrorhynchus* (ballena piloto), *Ziphius cavirostris* (ballena picuda de Cuvier), *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Delphinus delphis* (delfín común de hocico corto), *Lagenorhynchus australis* (delfín austral), *Lagenorhynchus obscurus* (delfín oscuro) y *Orcinus orca* (orca).

Respecto a la observación del orden Pinnipedos, se registraron las especies *Lobodon carcinophaga* (foca cangrejera), *Mirunga leonica* (elefante marino), *Arctrocephalus gazella* (lobo de dos pelos antártico), *Leptonychotes weddlii* (foca de Weddell) e *Hydrunga leptonyx* (foca leopardo).

Tabla 3. Resumen de avistamientos de mamíferos marinos (Cetáceos y Pinnipedos) durante la III expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla” Verano Austral 2016-2017.



Orden	Suborden	Especie	Número de avistamientos	Número de individuos	Transecto de observación
Cetacea	Misticeti	<i>Balaenoptera musculus</i>	1	1	Chile
		Balaenopteridae	7	7	Antártida
		Balaenopteridae	4	5	Chile
		Balaenopteridae	1	1	Perú
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	5	14	Chile
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	138	318	Antártida
		<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1	1	Antártida
	Subtotal		157	347	
	Odontoceti	<i>Delphinidae</i>	3	35	Colombia-Pacífico
		Delphinidae	1	1	Chile
		Delphinidae	7	43	Perú
		<i>Delphinus delphis</i>	11	272	Perú
		<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1	4	Ecuador
		<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1	20	Perú
		<i>Lagenorhynchus australis</i>	8	27	Chile
		<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	2	3	Chile
		<i>Orcinus orca</i>	3	16	Antártida
		<i>Physeter macrocephalus</i>	1	1	Ecuador
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	4	Panamá-Pacífico
		<i>Tursiops truncatus</i>	1	4	Panamá-Pacífico
		<i>Tursiops truncatus</i>	13	67	Perú
		<i>Ziphius cavisrostris</i>	1	3	Ecuador
		Subtotal		54	500
Carnivora	Pinnipedo	<i>Arctrocephalus australis</i>	32	244	Chile



	<i>Arctrocephalus australis</i>	1	1	Perú
	<i>Arctrocephalus gazella</i>	3	19	Antártida
	<i>Hydrunga leptonyx</i>	3	3	Antártida
	<i>Leptonychotes weddli</i>	3	4	Antártida
	<i>Lobodon carcinophaga</i>	5	20	Antártida
	<i>Mirunga leonina</i>	6	214	Antártida
	Subtotal	53	505	

10. Resultados Esperados

Con la información recolectada de los avistamiento de mamíferos marinos obtenida durante la III Expedición Colombiana a la Antártida “Almirante Padilla”, se esperan obtener al menos cinco tipos diferentes de productos académicos y científicos, que van desde informes preliminares, publicaciones científicas en revistas indexadas, catálogos fotográficos de información de Cetáceos y presentaciones en congresos (Tabla 4).

Tabla 4. Productos esperados a alcanzar en el marco del proyecto de investigación realizado a bordo del ARC 20 de Julio en la Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017.

	Horizonte de tiempo	Producto a alcanzar	Personal involucrado
1	Agosto-Septiembre/2017	Informe preliminar del proyecto de investigación en el marco de la III Expedición Antártica “Almirante Padilla”.	Fundación Omacha, Conservación Internacional, Fundación Malpelo, Universidad de los Andes y Fundación Yubarta
2	Noviembre/2017	Artículo científico en revista Indexada, sobre la abundancia y ocurrencia de mamíferos marinos en el gradiente altitudinal comprendido desde Colombia a hasta la península Antártica y sus alrededores.	Fundación Omacha
3	Noviembre/2017	Catálogo fotográfico de Cetáceos registrados durante la III Expedición Antártica “Almirante Padilla”, con énfasis en aletas caudales para el reconocimiento individual de ballenas	Fundación Omacha



		jorobadas (<i>M. novaeangliae</i>),	
4	Noviembre/2017	Presentación del proyecto de investigación y resultados preliminares en SENALMAR-2017	Fundación Omacha, Conservación Internacional, Fundación Malpelo, Universidad de los Andes y Fundación Yubarta
5	Diciembre/2017	Presentación del proyecto de investigación y resultados preliminares a la Comisión Ballenera Internacional (CBI).	Fundación Omacha, Conservación Internacional, Fundación Malpelo, Universidad de los Andes y Fundación Yubarta

11. Actividades de divulgación

- a) Reunión de intercambio de investigaciones en la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso, realizada el día 30 de Diciembre de 2016 (Figura 2). Se presentaron los diferentes proyectos de investigación que componían la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017, así como los proyectos que actualmente se adelantan por parte investigadores de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) y el Instituto Antártico Chileno (INACH), en temas relacionados con oleaje, ciclos biológicos de especies ícticas de importancia comercial, respuesta fisiológica de las macroalgas a condiciones polares extremas, entre otras.
- b) Visita oficial al Instituto Antártico Chileno (INACH), en Punta Arenas, Chile, realizada el día 9 de Enero de 2017 (Figura 3). Se presentó por medio del Capitán de Navío Ricardo Torres (Líder y Coordinador Científico) los diferentes proyectos de investigación que componían la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017, como la grupo de *investigadores*- científicos que componía la expedición.
- c) Visita a la Estación Antártica Palmer de los Estados Unidos y a la ZAEP N° 113, realizada el 16 de Enero de 2017 (Figura 4). Se visitaron diferentes islas que están comprendidas en el área de influencia de las ZAEP N° 113, con el fin de realizar avistamientos y censos poblacionales de *Miorunga leonina* (elefante marino), como de especies asociadas a esta especie. Se contó con el apoyo de tres científicos integrantes del *staff* de la Base Palmer para la realización de los censos anteriormente mencionados.
- d) Visita a la Base Pedro Vicente Maldonado de Ecuador, realizada el 27 de Enero de 2017 (Figura 5). Se realizó un intercambio entre los científicos chilenos y sus pares colombianos relacionado con los proyectos de investigación que componían la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017. Además, se conoció las instalaciones y laboratorios de la base.



- e) Visita oficial del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en las instalaciones del Buque ARC 20 de Julio de la Armada Nacional de Colombia en Perú, realizada el día 17 de Febrero de 2017 (Figura 6). Se presentaron los diferentes proyectos de investigación y sus avances durante la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla”, Verano Austral 2016-2017. De la misma manera, los científicos del IMARPE presentaron los proyectos e investigaciones que adelantan y van a realizar en los siguientes años en la Antártida.



Figura 2. Taller de intercambio de proyectos científicos en la Antártica, entre investigadores chilenos y colombianos participantes en la Expedición Almirante Padilla, el 30 de Diciembre de 2016, Valparaíso, Chile. Fotos Armada Nacional y Andrés Franco.



Figura 3. Visita oficial al Instituto Antártico Chileno por parte de los investigadores de la Expedición Antártica Almirante Padilla, el 9 de Enero de 2017, Punta Arenas, Chile. Foto Armada Nacional.



Figura 4. Visita a la Estación Palmer Antártica de los Estados Unidos y a la ZAEP N° 113, realizada el 16 de Enero de 2017. Península Antártica. Fotos Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha y Armada Nacional.



Figura 5. Visita a la Base Pedro Vicente Maldonado de Ecuador, realizada el 27 de Enero de 2017. Península Antártica. Fotos Jhon Salón y Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.





Figura 5. Visita oficial del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en las instalaciones del Buque ARC 20 de Julio de la Armada Nacional de Colombia en Perú, realizada el día 17 de Febrero de 2017. Fotos Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.

12. Recomendaciones

Proceso de selección y asignación de cupos a futuras expediciones:

- Se recomienda que se haga como primer paso de selección al personal científico la prueba de polígrafo y los exámenes médicos, esto con el fin de definir con antelación la viabilidad de embarque a los investigadores, dado que se ha realizado una inversión en dinero, tiempo y prioridades por parte de los científicos seleccionados; y no se dé el aval de embarque días antes del zarpe.

Actividades de investigación:

- Se recomienda para futuras expediciones un segundo Observador de Fauna Marina (OFM), esto con el fin de optimizar los tiempos de observación (horas luz) y toma de información relacionada a los avistamientos de fauna marina durante todo el transito del buque.
- Se recomienda priorizar aquellos proyectos de investigación y programas establecidos en la Agenda Científica Antártica Colombiana 2014-2035 para que tengan continuidad, esto con el fin de tener replicas de información y complementar los datos recolectados en pasadas y futuras expediciones.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de tener más salidas en bote zódiac o helicóptero para la recolección de material biológico y fotográfico necesario para continuar y dar cumplimiento a los objetivos establecidos del proyecto de investigación durante las primeras expediciones y la Agenda Científica Antártica Colombiana 2014-2035.
- Se recomienda que al momento de utilizar un bote de apoyo (zódiac) o helicóptero para las salidas empleadas para la búsqueda de cetáceos y fauna marina asociada, estrictamente vaya el personal involucrado en la maniobra de pilotaje y recolección de datos biológicos y fotográficos (foto-identificación) esenciales para el cumplimiento del proyecto de investigación de mamíferos marinos y la Agenda Científica Antártica Colombiana 2014-2035, esto con el fin de evitar incidentes y comportamientos inadecuados al momento de los avistamientos y la recolección de la información.

Logística a bordo del Buque ARC 20 de Julio:

- Se recomienda a los encargados de la logística del buque el uso de un formato y lista de precios para cada producto almacenado y vendido en la cantina, esto con el fin de evitar malos entendidos con dinero al momento de realizar el pago por consumo por parte de los científicos.



- Se recomienda a los encargados de la logística del buque informar de manera escrita (oficio) a los científicos los porcentajes de consumo de la cantina previamente al zarpe, esto con el fin de evitar malos entendidos con dinero al momento de realizar el pago final por consumo.
- Se recomienda a los encargados de la logística del buque que la asignación de los camarotes a los científicos, tenga en cuenta el número de personas y el tipo de personal con quien se va a compartir. Dado que es recomendable asignar espacios donde se respeten las dinámicas y actividades específicas de los investigadores como personal de la tripulación; esto con el fin de evitar malos entendidos y mejorar la convivencia, teniendo en cuenta el largo tiempo de duración de los cruceros.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de tener acceso a internet de manera ilimitada o periódica en los móviles de los científicos, dado que esto favorecería el tiempo de navegación (tres meses) de los mismos y facilitaría la comunicación con familiares, trabajo y responsabilidades dejadas.

13. Bibliografía

- Acevedo J., K. Rasmussen, F. Félix, C. Castro, M. Llano, E. Secchi, M.T. Saborio , A. Aguayo-Lobo, B. Haase, M. Scheidat, L. Dalla-Rosa, C. Olavarría, P. Forestell, P. Acuña, G. Kaufman and L. Pastene 2007. Migratory destinations of humpback whales from the Magellan Strait feeding ground, Southeast Pacific. *Mar. Mamm. Sci.* 23(2): 453-463.
- Ainley, D. G., Ballard, G., & Dugger, K. M. (2006). Competition among penguins and cetaceans reveals trophic cascades in the western Ross Sea, Antarctica. *Ecology*, 87 (8), 2080-2093. Ballard, G., Jongsomjit, D., Veloz, S. D., & Ainley, D. G. (2012). Coexistence of mesopredators in an intact polar ocean ecosystem: the basis for defining a Ross Sea marine protected area. *Biological Conservation*, 156 , 72-82.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, and L. Thomas. 2001. Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, New York.
- Bovi, I. (2002). Antarctic marine mammals. *Encyclopedia of marine mammals* , 30. Caballero S, Hamilton H, Jaramillo C, Capella J, Flórez-González L, et al. (2001) Genetic characterization of the Colombian Pacific Coast humpback whale population using RAPD and mitochondrial DNA sequences. *Memoirs of the Queensland Museum* 47: 459-464.
- Caballero S, Steel D, Flórez-González L, Olavarría C, Capella J, et al. (2009) Powerful tools: fine-scale population patterns of humpback whales off the Pacific coast of Colombia revealed by long-term genetic and ecological analyses. 18th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals.



Quebec City, Canada.

- Capella J., J.Z. Abramson, J. Gibbons, & Y. A. Vilina. 2014. Observations of Killer whales (*Orcinus orca*) in the Patagonian fjords. *Polar Biology* DOI 10.1007/s00300-014-1535-5.
- Capella, J. & L. Flórez-González. 1993. Tras el rastro de la ballena jorobada. *Boletín Antártico* 12(1): 2-4.
- Capella, J., J. Gibbons, L. Flórez-González, M. Llano, C. Valladares, V. Sabaj and Y. Vilina. 2008b.
- Migratory round-trip of individually identified humpback whales of the Strait of Magellan: clues on transit times and phylopatry to destinations. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 81: 547-560.
- Dawson, S., Wade, P., Sooten, E., & Barlow, J. (2008). Design and field methods for sighting surveys of cetaceans in coastal and riverine habitats. *Mammal Review*, 38 (1), 19-49.
- Durban, J.W. & Pitman, R. L. (2012). Antarctic killer whales make rapid, roundtrip movements to subtropical waters: evidence for physiological maintenance migrations? *Biology Letters* 8 , 274–277.
- ESRI. (2008). Redlands, CA. Patent No.: E. S. Res & I. Instit. Flórez-González, L., I.C. Ávila, J. Capella, P. Falk F., F. Félix, J. Gibbons, H. Guzmán, J.C. Herrera C, V. Peña, L. Santillán, I.C. Tobón B. & K. Van Waerebeek. 2007. Estrategia para la Conservación de la ballena jorobada del Pacífico Sudeste. Lineamientos de un Plan Regional e Iniciativas Nacionales. Fundación Yubarta. Cali, Colombia. 106 pp.
- Friedlaender AS, Halpin PN, Qian SS, Lawson GL, Wiebe PH, Thiele D, Read AJ. 2006. Whale distribution in relation to prey abundance and oceanographic processes in shelf waters of the Western Antarctic Peninsula. *Marine Ecology Progress Series*. 317:297-310.
- Friedlaender AS, Johnston DW, Fraser WR, Burns J, Patrick N. H, Costa DP. 2011. Ecological niche modeling of sympatric krill predators around Marguerite Bay, Western Antarctic Peninsula. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. 58(13-16):1729-1740.
- Friedlaender AS, Fraser WR, Patterson D, Qian SS, Halpin PN. 2008. The effects of prey demography on cetacean community structure around the Western Antarctic Peninsula. *Polar Biology*. 31:1217-1224.
- Griffiths, H. J., Danis, B., & Clarke, A. (2011). Quantifying Antarctic marine biodiversity: the SCARMarBIN data portal. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 58(1), 18-29.



- Hammond, P.S. 1986. Estimating the size of naturally marked whale population using capture-recapture techniques. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 8): 253-82.
- Hammond, P.S., S. Mizroch & G.P. Donovan (eds.). 1990. Individual recognition of cetaceans: use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 12). 445 pp.
- Johnston DW, Friedlaender AS, Read AJ, Nowacek DP. 2011. Initial density estimates of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the inshore waters of the western Antarctic Peninsula during late autumn. *Endangered Species Research*. 18(1):63-71.
- Krützen M, Barré LM, Möller LM, Heithaus MR, Simms C, et al. (2002) A biopsy system for small cetaceans: darting success and wound healing in *Tursiops* spp. *Marine Mammal Science* 18: 863-878.
- Mackintosh, N. A. (1965). The stocks of whales. Fish News (Books) Ltd., London., 232p.
- Scheidat M, Friedlaender AS, Kock K-H, Lehnert L, Boebel O, Roberts J, Williams R. 2011. Cetacean surveys in the Southern Ocean using icebreaker-supported helicopters. *Polar Biology*. 34(10):1513-1522.
- Olavarría C, Baker CS, Garrigue C, Poole M, Hauser NH, et al. (2007) Population structure of South Pacific humpback whales and the origin of the eastern Polynesian Breeding grounds. *Marine Ecology Progress Series* 330: 257-268.
- Stevick Peter T., A. Aguayo, J. Allen, I.C. Avila, J. Capella, C. Castro, K. Chater, M. H. Engel, F. Felix, L. Flórez-González, A. Freitas, B. Haase, M. Llano, L. Lodi, E. Munoz, C. Olavarría, E. Secchi, M. Scheidat & S. Siciliano. 2004. A note on the migrations of individually identified humpback whales between the Antarctic Peninsula and South America. *Journal of Cetacean Research and Management* 6: 109-113.
- Stone, G.S., Flórez-González, L. and Katona, S. 1990. Whale migration record. *Nature, Lond.* 346:705-6.
- Thiele D, Chester ET, Moore SE, Širovic A, Hildebrand JA, Friedlaender AS. 2004. Seasonal variability in whale encounters in the Western Antarctic Peninsula. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. 51(17-19):2311-2325.
- Trujillo, F. y I.C. Ávila. 2013. Uso no letal de cetáceos: el turismo de observación de delfines y ballenas como estrategias de conservación en Colombia. Pp. 233-251. En: Trujillo, F., Gartner, A., Caicedo, D. & M. Diazgranados (Eds). 2013. Diagnóstico del Estado de Conocimiento y Conservación de los



Mamíferos Acuáticos en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Conservación Internacional, WWF. Bogotá, 312 p

Este informe fue elaborado por:

Nombre: Adrián Vásquez Ávila. Biólogo Universidad Nacional de Colombia.

Entidad: Fundación Omacha.

Investigador de la III Expedición de Colombia a la Antártida “Almirante Padilla” Verano Austral 2016-2017.



Apéndice “1” – Registro Fotográfico



Foto 1. Registro de información y fotografías de fauna asociada a bloques de hielo durante las salidas de campo en zódiac para la búsqueda de cetáceos. Foto Christian Díaz.



Foto 2. Censos poblacionales de elefantes marinos (*Miorunga leonina*) en la Base Antártica Palmer-ZAEP N° 113. Foto Armada Nacional.



Foto 3. Equipo de científicos estadounidenses y colombianos en la Base Antártica Palmer-ZAEP N° 113. Foto Armada Nacional.



Foto 4. Individuo de ballena joroba (*Megaptera novaeangliae*) alimentándose en cercanía a la isla Nensen. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 5. Aleta dorsal de un macho de orca (*Orca orcinus*). Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 6. Individuo de gaviota común (*Larus dominicanus*). Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 7. Individuo de ballena joroba (*Megaptera novaeangliae*) alimentándose, área de la garganta. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 8. Individuo de delfín austral común (*Lagenorhynchus australis*) realizando saltos acrobáticos. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 9. Individuo de pingüino barbijo (*Pygoscelis antarcticus*). Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 10. Grupo de individuos de Individuo pingüino papua (*Pygoscelis papua*) marchando hacia su colonia. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 11. Individuo de lobo marino antártico (*Arctocephalus gazella*) realizando una vocalización de advertencia. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 12. Individuo de elefante marino (*Miorunga leonina*) realizando una vocalización de advertencia. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha



Foto 13. Individuo de foca leopardo (*Hydrurga leptonyx*) descansando sobre un bloque de hielo flotante. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 14. Individuo de foca de weddell (*Leptonychotes weddellii*) descansando sobre hielo. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 15. Detalle de aleta caudal de un individuo de ballena joroba (*Megaptera novaeangliae*). Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 16. Colonia de pingüinos adelaida (*Pygoscelis adeliae*) durante la época de crianza de sus polluelos. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 17. Individuo de foca de cangrejera (*Lobodon carcinophagus*) descansando sobre un bloque de hielo. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 18. Individuo pingüino papua (*Pygoscelis papua*) albino. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 19. Detalle de aleta caudal de un individuo de ballena joroba (*Megaptera novaeangliae*). Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.



Foto 20. individuo de delfín austral oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) realizando saltos acrobáticos. Foto Adrián Vásquez Ávila-Fundación Omacha.