

INVENTARIO, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE MAMÍFEROS MARINOS Y AVES EN LAS ISLAS GALÁPAGOS DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO (BAE ORIÓN) EN ABRIL 2009: IMPLICACIONES PARA CONSERVACION

Pedro J. Jiménez¹
Santiago Torres¹
Juan José Alava^{1,2}
Jorge Samaniego^{1,3}

RESUMEN

Durante el crucero oceanográfico realizado del 02 al 23 de abril del 2009 a bordo del BAE Orión, se realizaron observaciones de campo para conocer las especies, abundancia y distribución espacial de mamíferos marinos y aves marinas de la costa ecuatoriana e Islas Galápagos. Se realizó un total de 90 avistamientos y 11 especies confirmadas de mamíferos marinos. Entre los especies de cetáceos observadas con su tamaño promedio grupal fueron: ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*), el delfín de Fraser (*Lagenodelphis hosei*), el delfín común (*Delphinus delphis*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín manchado pantropical (*Stenella attenuata*) y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*). Además fueron observados las dos especies de lobos marinos reportadas para Galápagos, el lobo marino de Galápagos (*Zalophus wollebaeki*) y el lobo peletero de Galápagos (*Arctocephalus galapagoensis*). También se realizaron 460 registros correspondientes a 1,490 individuos que representan 16 especies de aves marinas, incluyendo dos especies en peligro crítico (CR) de acuerdo a las categorías de amenaza de la UICN: el albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), y el petrel de Galápagos (*Pterodroma phaeopygia*). Se anotó la ubicación de los individuos para identificar patrones de distribución espacial. La especie más abundante fue el Piquero de Nazca (*Sula granti*) con 797 individuos registrados. Las aves de mayor abundancia relativa (número de individuos) a lo largo del recorrido del crucero fueron: albatros de Galápagos, *P. irrorata* (15); petrel de Galápagos, *P. phaeopygia* (24); pardela de Galápagos, *Puffinus subalaris* (123); petrel pintado, *Daption capense* (1); petrel de Parkinson, *Procellaria parkinsoni* (5); pardela patirosada, *Puffinus creatopus* (1); paíño danzarín, *Oceanodroma tethys tethys* (144); gaviota de cola bifurcada, *Larus furcatus* (119); piquero de patas azules, *Sula neboxii excisa* (46); piquero de Nazca, *Sula granti* (797); piquero de patas rojas, *Sula sula websteri* (200); fragata magnífica, *Fregata magnificens magnificens* (11); pájaro tropical, *Phaethon aethereus* (11); y, pelícano pardo, *Pelecanus occidentalis urinator* (1). El piquero de Nazca fue la especie más abundante, representando 51% del total de las especies observadas. La mayoría de los avistamientos de mamíferos y aves marinas, fueron abundantes y agrupados en sitios al suroeste de las Galápagos (0°–2°S; 94–91°W), donde generalmente se encuentran zonas de afloramiento de aguas ricas en nutrientes. Sin embargo, durante el crucero, las áreas con mayores valores de productividad primaria (0.46–0.50 mg/m³), se detectaron al sureste de las Galápagos alrededor de los 2–3°S and 88°W, donde también se observó la mayor abundancia de aves.

Estas observaciones destacan el uso potencial de estos vertebrados marinos homotermos, como eco-indicadores de productividad primaria. Varias especies de mamíferos y aves marinas, incluyendo especies amenazadas, fueron registradas en zonas de alimentación fuera de los límites de la Reserva Marina de Galápagos (RMG), lo que implica el riesgo de pesca incidental debido a palangres, trasmallos y otros impactos antropogénicos en esas zonas desprotegidas.

Palabras Claves: Mamíferos marinos, aves marinas, abundancia, distribución, afloramientos, Galápagos

¹Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (FEMM), PO Box 09-01-11905, Guayaquil -Ecuador

²School of Resource and Environmental Management (Environmental Toxicology Research Group), Faculty of Environment, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, British Columbia V5A 1S6, Canada

³Aves & Conservación, BirdLife en Ecuador, Psje. Joaquín Tinajero E305 y Jorge Drom, Quito – Ecuador.

ABSTRACT

Field surveys to determine the species, relative abundance and spatial distribution of marine mammals and sea birds were conducted during the oceanographic cruise onboard the BAE Orion around the Galapagos Islands and the Ecuadorian coast on April 02–23, 2009. A total of 90 sightings of marine mammals, including eleven species identified, were performed. Among the cetaceans, the following species and mean group size (mean \pm SD, n) were recorded: Blue Whale, *Balaenoptera musculus* (1, n=1); Pilot Whale, *Globicephala macrorhynchus* (from 24 ± 22.6 to 29 ± 29.7 , n =2); Sperm Whale, *Physeter macrocephalus* (4 ± 4.24 , n=2); Fraser's Dolphin, *Lagenodelphis hosei* (≈ 300 , n=1); Stripped Dolphin, *Stenella coeruleoalba* (60, n=1); Pantropical Spotted Dolphin, *Stenella attenuata* (from 175 ± 35.4 to 200 ± 70.7 , n=2); Short-beaked Common dolphin, *Delphinus delphis* (119 ± 65 , n=5); and, Bottlenose Dolphin, *Tursiops truncatus* (102 ± 172 , n=7). The two endemic species Galapagos pinnipeds, the Galapagos sea lion (*Zalophus wollebaeki*), and the Galapagos fur seal (*Arctocephalus galapagoensis*), were also reported. Furthermore, sixteen species of sea birds from 460 sightings (1,490 birds) were identified, including two species critically endangered (CR) under the IUCN–threatened categories: the Galapagos albatross (*Phoebastria irrorata*), and the Galapagos Petrel (*Pterodroma phaeopygia*). The major sea bird species and relative abundance (number of birds) throughout the cruise track were, Galapagos/Waved albatross, *P. irrorata* (15); Galapagos Petrel, *P. phaeopygia* (24); Galapagos Shearwater, *Puffinus subalaris* (123); Cape Petrel, *Daption capense* (1); Parkinson's Petrel, *Procellaria parkinsoni* (5); Pink-footed Shearwater, *Puffinus creatopus* (1); Wedge-rumped Storm Petrel, *Oceanodroma tethys tethys* (144); Swallow-tailed Gull, *Larus furcatus* (119); Blue-footed Booby, *Sula nebouxii excisa* (46); The Nazca bobby, *Sula granti* (797); Red-footed Booby, *Sula sula websteri* (200); Magnificent Frigatebird, *Fregata magnificens magnificens* (11); Red-billed Tropic Bird, *Phaethon aethereus* (11); and, Brown Pelican, *Pelecanus occidentalis urinator* (1). The Nazca bobby was the most abundant species accounting for 51% of the total abundance of sea bird species. Most of the sightings of sea birds and marine mammal species were abundant and aggregated in places southwestern Galapagos (0° – 2° S; 94 – 91° W), where generally nutrient-enriched, upwelling areas are found. However, during the cruise the areas showing the highest values of primary productivity (0.46 – 0.50 mg/m³) were detected southeast of the Galapagos around 2 – 3° S and 88° W, where a high abundance of sea birds was also observed. These observations underline the potential use of these warm-blooded, marine vertebrates as eco-markers of primary productivity. Several sea birds and marine mammals, including threatened species, were recorded in foraging areas off the Galapagos Marine Reserve (GMR) boundaries, implying the risk of bycatch due to long-line fisheries, gillnets and other anthropogenic impacts in these unprotected areas.

Key Words: Marine mammals, sea birds, abundance, distribution, upwellings, Galapagos Islands

INTRODUCCIÓN

La presencia de diversos hábitats marinos y la influencia de una serie de corrientes marinas superficiales y submarinas ricas en nutrientes hacen de las Galápagos una bioregión propicia para acoger y brindar recursos alimenticios a diversas especies de vertebrados marino epipelágicos tales como los mamíferos marinos y aves marinas (Bustamante *et al.*, 2002; Danulat y Edgar 2002, Palacios 2003). Los cetáceos y las aves marinas comparten algunos aspectos bioecológicos que influyen en la naturaleza de sus relaciones con las características oceanográficas y masas de aguas, debido a que estos organismos son depredadores que se alimentan en diferentes niveles tróficos, pero la mayoría son depredadores apex al tope de las redes marinas alimenticias (Ballance *et al.*, 2006). Los cetáceos y aves marinas

son catalogados como especies estrategas “k”, lo que significa que viven largos periodos de tiempo, tiene reproducción sexual tardía y baja producción de crías. Estos aspectos de historia de vida son importantes a considerar sobre todo en la reproducción, distribución y sobrevivencia de estas especies, principalmente cuando se suscitan drásticas variaciones oceanográficas a grandes escalas interanuales, tales como los eventos El Niño Oscilación Sur (ENOS), lo cual resulta en una depresión en profundidad de la termoclina y bajas tasas de flujo de macronutrientes, resultando en la reducción de la producción primaria (Ballance *et al.*, 2006; Pennington *et al.*, 2006).

En la Reserva Marina de Galápagos (RMG) se ha registrado hasta la fecha 26 especies de cetáceos (Merlen 1995; Palacios y Salazar 2002), dos especies endémicas de pinnípedos (Salazar 2002; Alava y Salazar 2006) y cerca de 88 especies de

aves marinas y costeras (Jiménez-Uzcategui y Wiedenfeld 2002). Ocasionalmente otras especies de pinnípedos (Otaridos) no nativos de esta región insular han sido también reportados (Alava y Salazar 2006). Entre las especies de cetáceos, la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) está en peligro de extinción (EN), mientras que la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y se encuentran en estado vulnerable (VU). Similarmente, cuatro especie de cetáceos se encuentran dentro de la categoría casi amenazadas (NT): ballena Minke (*Balaenoptera acutorostrata*), el delfín común de hocico corto (*Delphinus delphis*), el calderón de aletas cortas (*Globicephala macrorhynchus*) y el delfín manchado pantropical (*Stenella attenuata*). En la RMG, los delfines *S. attenuata*, *D. delphis*, nariz de botella *Tursiops truncatus* y la ballena de Bryde *Balaenoptera edeni* son las especies de cetáceos mas comunes (Merlen 1995; Palacios y Salazar 2002).

Diversos estudios y observaciones de campo han sido levados cabo en las Galápagos, incluyendo las aguas exteriores a la RMG (Wade y Gerrodette 1993; Alava, 2002; Palacios y Salazar 2002). Solo durante el periodo 1973–2000 se realizaron 2799 avistamientos de cetáceos (Palacios y Salazar, 2002). Generalmente las zonas de mayor abundancia de cetáceos son aquellas localizadas al oeste y suroeste de las Galápagos (Merlen 1995; Alava 2002; Palacios 2003). El rol trófico y contribución de los cetáceos en la producción y flujo de carbono en los ecosistemas marinos de la RMG ha sido documentado (Alava, 2009). Por ejemplo, la producción terciaria por cetáceos alcanza los máximos valores de entre 13,7 y 35,4 g C m²/año para los rorcuales representados la ballenas de Bryde (*Balaenoptera edeni*) y azul (*B. musculus*) en zonas de afloramientos localizadas al oeste y suroeste de las Islas Galápagos, mientras que el cachalote es una de los principales contribuidores en le flujo vertical de carbono (Alava, 2009). Sin embargo, muy poco se conoce sobre la función trófica e importancia en la producción de carbono por las aves marinas en la RMG.

Dentro de las aves marinas, cinco especies endémicas merecen especial atención ya que están enlistadas como amenazadas en el “Libro Rojo de las Aves Ecuatorianas”

MATERIALES Y MÉTODOS

(Granizo *et al.* 2002). Las especies de mayor preocupación son: el albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) y el petrel de Galápagos o pata pegada (*Pterodroma phaeopygia*) debido a que se encuentra en peligro critico (CR) (Wiedenfeld y Jiménez-Uzcategui 2008). De manera similar, el pingüino de Galápagos (*Spheniscus mendiculus*), y el cormorán no volador (*Phalacrocorax harrisi*) se encuentran en peligro (EN), mientras que la gaviota de lava (*Larus fuliginosus*) consta bajo las categoría de vulnerable (VU) (Jiménez-Uzcategui y Wiedenfeld 2002; Wiedenfeld y Jiménez-Uzcategui 2008).

Debido a que los cetáceos y las aves marinas son indicadores ecológicos y centinelas ambientales de las condiciones oceanográficos y de la salud del océano su continuo estudio es importante. Bajo el mismo criterio, el monitoreo de campo de especies amenazadas de cetáceos y aves marinas es de vital importancia y critico para conocer el status y proveer nueva información para los fines de la protección, conservación *in situ* y manejo ambiental de estas especies.

En este estudio se contribuye con nueva información de campo relacionada a los registros, abundancia y distribución espacial de mamíferos marinos y aves marinas efectuado durante el crucero Oceanográfico BAE/Orión alrededor de las Galápagos realizado en abril de 2009.

Durante el crucero oceanográfico insular (CO-I-2009) a bordo del buque de investigación B/Orión del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR) efectuado entre los días 2 y 20 de abril del 2009 se realizó un recorrido total aproximado de 3000 millas náuticas alrededor de las Galápagos a una velocidad promedio de crucero de 7 a 8 nudos. El diseño de la investigación se baso en el sistema de grillas o trayectorias a lo largo de los transectos (coordenadas geográficas), 12 estaciones oceanográficas y 16 estaciones CTD previamente establecidas para el crucero entre los meridianos 80° W y 94° W. Las observaciones por unidad de esfuerzo comprendieron número de animales observados/transectos, así como números de animales observados/día. El tiempo de observación durante los recorridos estuvo comprendido entre las 8 y 12 horas/día. Además

se realizaron observaciones puntuales en cada estación oceanográfica, las cuales comprendieron también observaciones nocturnas. Cabe recalcar que también se realizaron avistamientos en la parte continental, Golfo de Guayaquil, durante la etapa inicial del crucero con rumbo a las Galápagos. Las observaciones fueron llevadas a cabo en la parte anterior del buque (proa) sobre el puente de gobierno. Para las observaciones se utilizaron binoculares (7x50) y una cámara fotográfica Canon EOS Digital Rebel XS 10.1 megapíxeles y un lente de 300-400 mm. Datos sobre la identificación de la especie observada, número de individuos, comportamiento, así como hora y coordenadas geográficas de los avistamientos fueron registrados. El programa de Surfer fue usado para ubicar la distribución espacial y abundancia de mamíferos marinos alrededor de las Galápagos. Para especies registradas con más de un avistamiento el promedio del número de animales observados por grupo y la desviación estándar es reportada.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cetáceos y las aves marinas observadas, con las abundancias relativas por especies, esta señalados respectivamente en la Tabla 1. En total, se realizaron 90 avistamientos de mamíferos marinos, con 11 especies confirmadas, y 460 registros de aves marinas con un total de 1.490 individuos y correspondiente a 16 especies identificadas. Algunos registros de cetáceos fueron realizados en aguas marinas cercanas a la costa ecuatoriana, incluyendo el Golfo de Guayaquil. La mayoría de los avistamientos de cetáceos se concentraron al oeste y sureste de las islas Isabela y Fernandina, entre las latitudes 1°N–2°S y longitudes 90°–94°W (Figura 1), donde se encuentran los núcleos de surgencias y reflejando las áreas más productivas adyacentes a las Galápagos. La concentración de abundancia de especies y el alto número de avistamientos al oeste de las Galápagos ha sido previamente reportada en otras contribuciones (Merlen, 1995; Alava, 2002; Palacios y Salazar 2002; Palacios, 2003), por lo que las observaciones realizadas en este reporte corroboran dichos estudios. Cerca al continente, entre los 1°S–2°S y 86°–80°W, también se registro una alta abundancia de cetáceos, principalmente delfines comunes (*D. delphis*) y buefos (*T. truncatus*). Los tamaños

promedios de grupos (número de animales por grupo o manada contados/estimados) por especie de cetáceos avistados con más de un observación están presentados en la Figura 2. De manera similar a los cetáceos, la mayoría de avistamientos de aves marinas se agregaron en la región rica en nutrientes entre las latitudes 1°N–2°S y longitudes 92°–91°W (Figuras 3 y 4). En términos generales tanto los mamíferos marinos y las aves marinas fueron abundantes y agregados en sitios localizados al suroeste de Galápagos en áreas comprendidas entre los 0°–2°S y 94–91°W. Sin embargo, durante el crucero las áreas con la mayor concentración de producción primaria (clorofila) con valores que oscilaron entre los 0,46–0,50 mg/m³ fueron medidos al sureste de Galápagos alrededor de las latitudes 2–3°S y longitud 88°W (Figura 5)), en donde una considerable abundancia de aves marinas también fue observada (Figuras 3 y 4). La composición porcentual de la abundancia de especies de aves marinas registradas se muestra en la Figura 6. Una descripción y discusión para las especies más importantes de cetáceos y aves marinas observadas, con énfasis en aquellas que se encuentran amenazadas, se detallan a continuación.

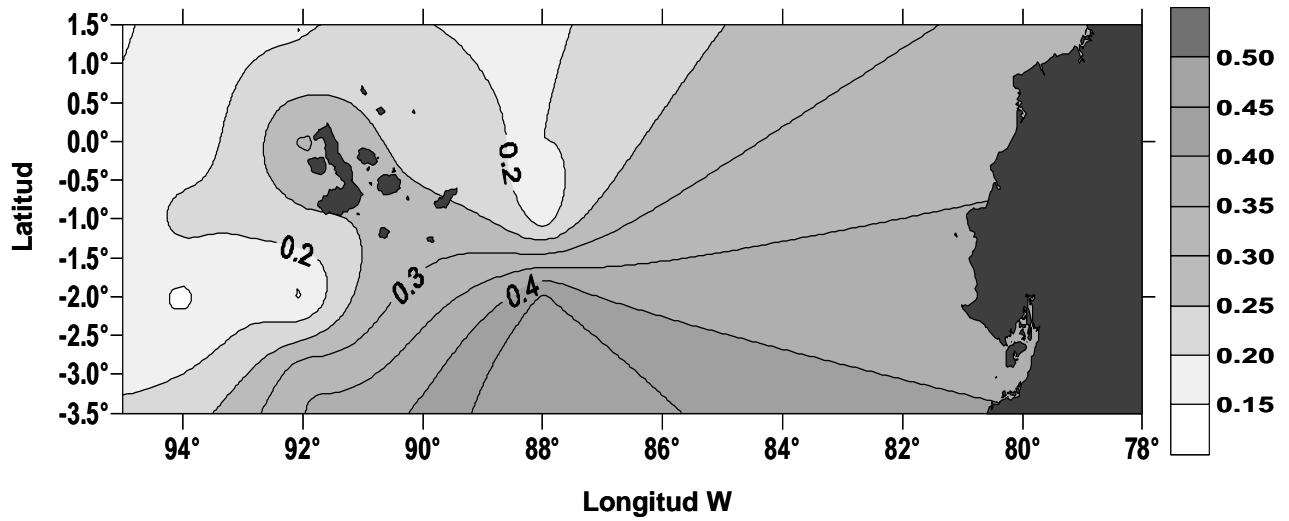


Figura 5. Distribución superficial de la Clorofila *a* (mg/m³) en el mar durante el crucero oceanográfico (CO-I-2009). En la superficie las mayores concentraciones de Clorofila *a* se registraron a los 2°S–3°S, y 88oW, con rangos entre 0.46-0.50 mg/m³. La menor concentración se observó en los 92°W con 0.14 mg/m³.

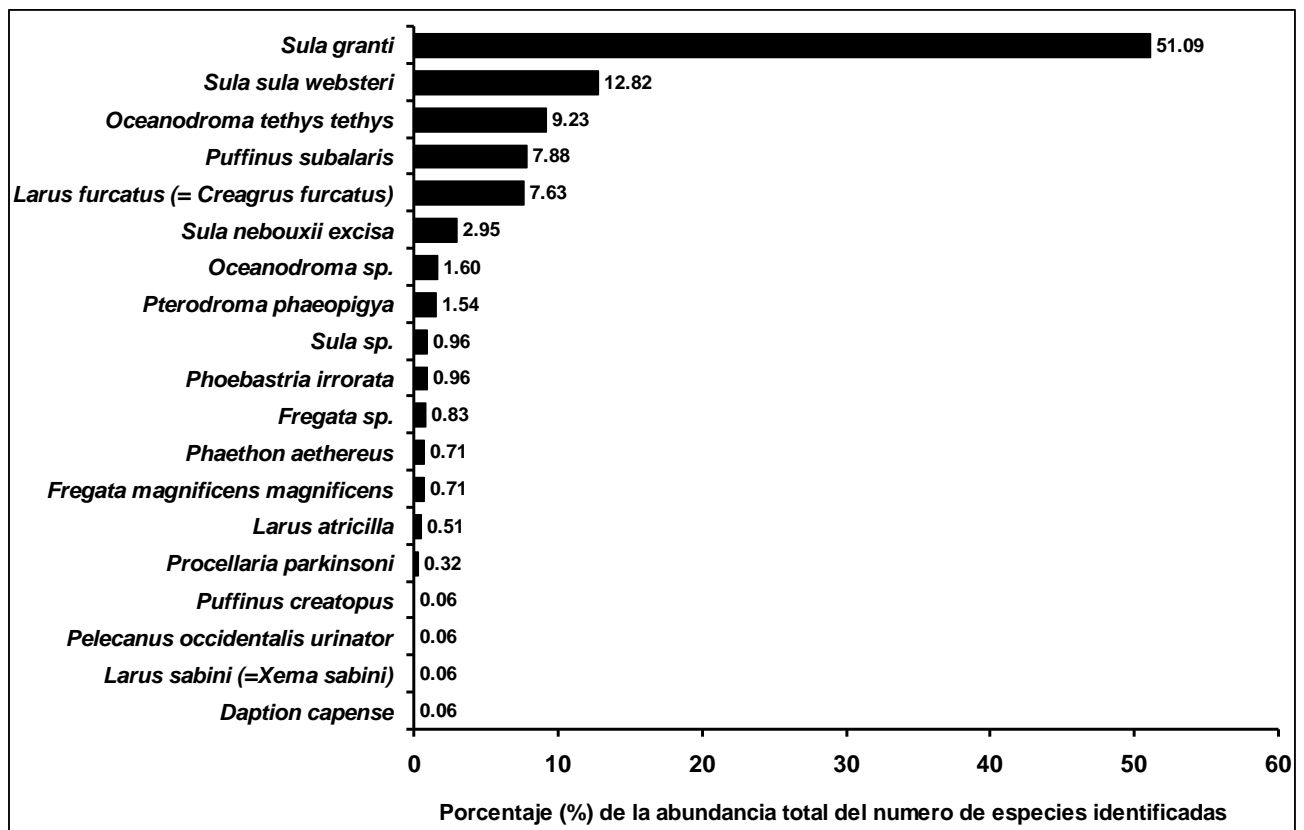


Figura 6. Composición porcentual de la abundancia relativa de especies de aves marinas registradas.

Tabla 1. Datos de campo de los mamíferos marinos identificados durante el cruceo oceanográfico

Fecha	Nombre en español	Nombre científico	Abundancia	Latitud	Longitud
02/04/2009	Ballena Azul	<i>Balaenoptera musculus</i>		-2,32614068	-79,9543037
04/04/2009	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	500	-2,12033091	-81,0982341
04/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,1026676	-81,1695473
04/04/2009	Delfín Común	<i>Delphinus delphis</i>	100	0	0
04/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,05007433	-81,4126321
04/04/2009	Cachalote	<i>Kogia sp.</i>	2	-2,03090435	-81,486677
04/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,0106777	-81,5663602
04/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,00324105	-81,5995818
05/04/2009	Delfín Común	<i>Delphinus delphis</i>	60	-1,51173994	-83,4046565
05/04/2009	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	200	-1,47252832	-83,535038
05/04/2009	Ballena Piloto	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	20	-1,47252832	-83,535038
05/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,41716838	-83,7061128
05/04/2009	Delfín Listado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	60	-1,37088844	-83,8297376
05/04/2009	Odontoceto NI	Odontoceto NI	1	-1,21881528	-84,3333454
05/04/2009	Odontoceto NI	Odontoceto NI	9	-1,1950103	-84,417502
05/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	40	-1,07367044	-84,8855498
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-0,55080104	-86,5322495
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-0,54306105	-86,5514412
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-0,42251452	-86,8618692
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	40	-0,25701637	-87,310097
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-0,16127482	-87,5619467
06/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	0,00091	-87,9860779
07/04/2009	Ballena pequeña NI	Ballena pequeña NI	9	-1,07697044	-88,0142129
07/04/2009	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	9	-1,39084841	-87,9895062
07/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,748133	-88,0343362
07/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,0146777	-88,0061445
08/04/2009	Ballena Piloto	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	10	-2,69316193	-88,4971106
08/04/2009	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	6	-2,69316193	-88,4971106
08/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	100	-2,64383032	-88,5784205
10/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,01175884	-91,0079711
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,45344501	-91,9667383
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,44878335	-91,946635
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	200	-1,4276067	-91,9174851
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,41216005	-91,8510901
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	4	-1,4029984	-91,7825419
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	2	-1,39480507	-91,7404886
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	75	-1,39319341	-91,7352069

Fecha	Nombre en español	Nombre científico	Abundancia	Latitud	Longitud
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	75	-1,39276841	-91,7334019
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-1,39203341	-91,7311103
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	4	-1,38469175	-91,7075286
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,38414842	-91,7057386
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	2	-1,38125509	-91,696277
15/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-1,37405176	-91,6756387
15/04/2009	Ballena de barba NI	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	-1,35563512	-91,6364654
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	100	-1,33557181	-91,5932504
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,2832602	-91,4380873
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,26546522	-91,382264
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,22775193	-91,2285475
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,21453695	-91,1809176
15/04/2009	Ballena Sei	<i>Balaenoptera borealis/</i>		-1,172117	-91,0328311
17/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-0,7875391	-90,2860569
18/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,17868865	-88,7523453
18/04/2009	Ballena pequeña NI	Ballena pequeña NI	9	-1,24380858	-88,0863911
19/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	250	-1,69291973	-85,530414
20/04/2009	Ballena Piloto	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	10	-2,12632924	-83,3915181
20/04/2009	Delfín Común	<i>Delphinus delphis</i>	400	-2,30433404	-82,5307541
20/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-2,32853901	-82,4322076
20/04/2009	Ballena pequeña NI	Ballena pequeña NI	20	-2,32853901	-82,4322076
20/04/2009	Odontoceto NI	Odontoceto NI	10	-2,32853901	-82,4322076
10/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	2	-1,06297212	-91,0300261
10/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,28074854	-91,0472494
10/04/2009	Delfín Común	<i>Delphinus delphis</i>	20	-1,48153664	-91,1675276
10/04/2009	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	1	-1,56506988	-91,1927709
10/04/2009	Ballena Azul	<i>Balaenoptera musculus</i>		-1,88827951	-91,3181174
10/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	1	-1,88827951	-91,3181174
10/04/2009	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	9	-1,94351611	-91,3465641
10/04/2009	Delfín Común	<i>Delphinus delphis</i>	200	-2,05466432	-91,3774724
10/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	40	-2,10527093	-91,391004
11/04/2009	Ballena Sei	<i>Balaenoptera borealis/</i>	1	-2,16057253	-91,667752
11/04/2009	Ballena de barba NI	<i>Balaenoptera sp.</i>	1	-2,16057253	-91,667752
11/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	150	-1,73108302	-91,6826887
11/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,42576837	-91,6795637
11/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	40	-1,3181935	-91,674777
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-0,3802429	-91,9917983
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	3	-0,2585797	-91,9958583

Fecha	Nombre en español	Nombre científico	Abundancia	Latitud	Longitud
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-0,2585797	-91,9958583
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	-0,2585797	-91,9958583
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	2	0,29367633	-91,9984916
12/04/2009	Lobo Marino Galápagos	<i>Zalophus californicus</i>	1	0,39370955	-91,9997083
13/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	0,32475296	-93,3919151
13/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	80	0,28600801	-93,4491783
13/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	0,26975469	-93,4811699
13/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	0,15987815	-93,7128347
13/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	0,10463655	-93,8112129
13/04/2009	Odontoceto NI	Odontoceto NI	2	-0,3214213	-94,005336
14/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,4872833	-94,0056344
14/04/2009		<i>Lagenorhynchus hosei</i>		-1,65121311	-94,027226
14/04/2009	Ballena Piloto	<i>Globicephala sp.</i>	40	-1,88382452	-93,6485448
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,52371659	-92,2483214
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,50940994	-92,1994514
15/04/2009	Delfín NI	Delfín NI	9	-1,4857533	-92,1392131

Cetáceos

Delfín nariz de botella o bufeo (*T. truncatus*). Esta especie de delfín fue la más comúnmente observada con altas abundancias en aguas costeras del continente (Golfo de Guayaquil) y en Galápagos, por lo que los dos ecotipos o formas deben ser diferenciados en estos avistamientos: el ecotipo costero para el caso del Golfo de Guayaquil (área de Posorja) y la costa ecuatoriana, y el ecotipo o forma oceánica identificado para aguas galapagueñas. La tamaño de grupos observados para esta especie oscilo entre 1 y 400 delfines por día, con un tamaño promedio de grupo de 102 ± 172 delfines (Tabla 1; Figura 2). La máxima abundancia fue registrada entre las coordenadas 2°S y 82° – 83°W . El delfín nariz de botella es una de las especies mas frecuentemente observadas por embarcaciones y una de la más abundante en Galápagos (Merlen 1995; Smith y Whitehead 1999; Alava 2002; Palacios y Salazar 2002). La población de esta especie en al Golfo de Guayaquil ha sido estimada en aproximadamente 637 delfines (Félix 1997). A partir de un estudio de producción de carbono y biomasa, usando los registros históricos de abundancias para esta, se estimo que en Galápagos existen alrededor de 12.000 delfines bufeos en toda el área de la RMG (Alava, 2009). Esta especie desempeña una función ecológica importante como depredador tope en el ecosistema acuático de la bioregión del Golfo de Guayaquil debido a que regula las poblaciones de peces, estimándose que la población de esta región estaría consumiendo alrededor de 925 toneladas de peces por año (Alava, 2009). La amenaza principal para esta especie en la costa ecuatoriana es la captura incidental (interacción pesquera) en redes de pesca artesanales o mallas-agalleras (Van Waerebeek et al. 1997), así como por la pesca industrial del atún tropical con redes de cerco, aunque el numero de animales capturados han disminuido recientemente durante las operaciones pesqueras de la flota atunera en el Pacifico oriental tropical (Hammond et al. 2008a). El delfín nariz de botella esta dentro de la categoría de preocupación menor de la UICN (Hammond et al. 2008a).

Delfín común de hocico corto (*D. delphis*). Existen tres poblaciones (stocks) o unidades de manejo separadas de delfines comunes en el Pacifico oriental tropical: norteña, central y sureña.

La población del norte incluye dos especies, el delfín común de hocico corto (*D. delphis*) y el delfín común de hocico largo (*D. capensis*) (IATTC 2006). La especie identificada para las Galápagos corresponde a el delfín común de hocico corto y es probablemente el cetáceo pequeño mas representativo y abundante en la RMG (Smith y Whitehead, 1999; Palacios y Salazar, 2002) correspondiente al stock sureño. Durante los avistamientos de campos se observaron manadas conformadas de entre 25 y 200 delfines. El tamaño promedio de grupo fue de 119 ± 65 delfines (Figura 2). Este delfín es típico de zonas de surgencias en el Pacifico oriental tropical (Wade y Gerrodette, 1993). Debido a su asociación con el atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*), esta especie de delfín fue capturado incidentalmente en altos números durante faenas de pesca por la flota atunera (una mortalidad incidental de 24.300 delfines en 1986), pero la mortalidad por interacción pesquera de esta especie ha decrecido significativamente, con alrededor de 325 delfines en 2005 y 219 en 2007 (IATTC 2006; IATTC 2008; Hammond et al. 2008b). El delfín común esta dentro de la categoría de preocupación menor de la UICN (Hammond et al. 2008b).

Delfín manchado pantropical (*S. attenuata*). Manadas de esta especie fueron avistadas el 11 y 13 de abril (Tabla 1). Durante la primera y segunda observación hubo presencia de piqueros de Nazca (*Sula granti*) volando sobre la manada, lo cual facilito los avistamientos. El tamaño promedio de los grupos oscilo entre 175 ± 35.4 y 200 ± 70.7 delfines (Figura 2), con un rango de 150–250 delfines (Tabla 1). Esta especie de delfín es frecuentemente observada en grupos mixtos con el delfín tornillo (*Stenella longirostris*), pero esta ultima especie no fue observada. La mayoría de las observaciones del delfín manchado se han suscitado fuera de la RMG, en las aguas más cálidas al norte, y entre enero y abril también al sur del Archipiélago (Merlen 1995; Wade y Gerrodette 1993; Palacios y Salazar 2002; Palacios 2003). Palacios y Salazar (2003), basados en 519 avistamientos de este cetáceo menor entre 1973 y 2000 (Palacios 2003), reportan que el tamaño grupal promedio observado en aguas exteriores e interiores de la RMG es de 502 ± 743 delfines. En el pasado. El delfín manchado fue victima de una mortalidad masiva debido a la pesca incidental en

redes de cerco por la flota atunera del Pacífico Tropical Oriental (Hammond et al., 2008c), con un total de 3 millones de delfines manchados del stock oceánico del Noreste (población Nororiental) y más de 411.000 delfines del stock oceánico del Oeste y Sur (población Occidental y Sureño) incidentalmente capturados entre 1959 y 1972 (Wade 1995). Sin embargo, nuevas estimaciones indican que el número de delfines manchados de las poblaciones del Pacífico Tropical Oriental ha decrecido significativamente a 300 delfines en 2007, lo cual es el resultado de la implementación de límites de mortalidad para stock en la flota atunera, bajo el Programa Internacional para la Conservación de delfines (IATTC 2006; IATTC 2008). El delfín manchado está dentro de la categoría de preocupación menor de la UICN (Hammond et al. 2008c).

Delfín listado (*S. coeruleoalba*). Se realizó una sola observación de un grupo de 60 delfines de esta especie saltando en forma de tirabuzón y probablemente estuvieron acompañados de delfines tornillos (*S. longirostris*). El tamaño de grupo es muy similar al tamaño grupal promedio (60.9) reportado para el Pacífico Tropical Oriental a partir de avistamientos realizados entre 1986 y 1990 (Wade y Gerrodette 1993), pero es menor al tamaño grupal promedio encontrado para delfines listados dentro y fuera de los límites de la RMG durante el periodo 1973-2000, basado en 247 avistamientos (Palacios y Salazar 2002). Al igual que el delfín listado, esta una de las especies más frecuentemente observadas en Galápagos (Palacios y Salazar 2002). La última estimación poblacional para esta especie señala un número de 964.362 delfines (Gerrodette et al. 2008). El delfín listado está dentro de la categoría de preocupación menor de la UICN (Hammond et al. 2008d).

Delfín de Fraser (*L. hosei*). Un avistamiento de 2 o 3 manadas con cientos de delfines de Fraser (≈ 300 animales) fue realizado el 14 de abril. Durante la observación parece ser que hubo también la presencia de delfines manchados mezclados con esta especie. Este avistamiento es interesante dado al hecho de que esta especie de delfín pantropical es raramente observada en aguas de las Galápagos (Day, 1994; Smith y Whitehead, 1999), y se conoce muy poco sobre su abundancia, distribución y ecología en esta región.

Solo 10 avistamientos se efectuaron durante el periodo 1973-2000 (Palacios 2003). Smith y Whitehead (1999) registraron una manada conteniendo 300 delfines de Fraser, en aguas oceánicas de las Galápagos donde la profundidad fue de 3.400 m, mientras que Wade y Gerrodette (1993) reportaron fuera del área de la RMG y considerablemente lejos, hacia al oeste de las Galápagos, manadas conteniendo un promedio de 395 delfines, con un máximo número de 1.500 delfines, a partir de avistamientos realizados al sur de los 7°N y al oeste de los 100°W en el Pacífico tropical oriental durante el periodo 1986-1990. Este delfín parece asociarse estrechamente con manadas de la ballena cabeza de melón (*Peponocephala electra*) (Wade y Gerrodette 1993); sin embargo, esta última especie no fue observado durante este avistamiento.

Calderón o ballena piloto de aletas cortas (*G. macrorhynchus*). Este cetáceo fue observado en dos ocasiones (Tabla 1). La primera observación tomó lugar el 8 de abril, en la cual se registraron 8 calderones acompañados por dos delfines nariz de botella (bufeos) y probablemente también falsas orcas (*Pseudorca crassidens*). El segundo avistamiento (14 abril) consistió de una manada de entre 40 y 50 animales, dividida en varios subgrupos, con soplos constantes. El tamaño promedio de animales por grupo o manada observado osciló entre 24 ± 22.6 y 29 ± 29.7 calderones (Figura 2), los cuales son similares o relativamente mayor al tamaño promedio de los grupos (18 ± 23) reportados por Palacios y Salazar (2002), basados en avistamiento conducidos entre los años 1973 y 2000 (Palacios 2003), y aquel reportado (18.3) por Wade y Gerrodette (1993). El calderón de aleta corta puede ser encontrado dentro y fuera de los límites de la RMG, incluyendo aguas profundas (Wade y Gerrodette 1993; Merlen, 1995; Palacios y Salazar 2002).

Cachalote *Kogia* sp. Un cachalote del género *Kogia* fue observado el 4 de abril, pero no se pudo constatar si se trató de un cachalote enano (*K. sima*) o pigmeo (*K. breviceps*). La especie registrada para Galápagos es el cachalote enano, con solo 10 avistamientos ocurridos entre el periodo 1973-2000 (Palacios 2003). Day (1994) reporta al cachalote pigmeo como existente en aguas de Galápagos, pero no existe ningún registro

confirmado para esta especie en particular, por lo que es muy poco probable o cuestionable la presencia de esta especie en la RMG (Palacios y Salazar 2002). El cachalote enano también ha sido registrado en Ecuador continental (Félix et al. 1995).

Cachalote o ballena esperma (*P. macrocephalus*). Dos avistamientos de cachalotes se suscitaron el 7 y el 10 de abril (Tabla 1). El primero correspondió a un solo individuo, probablemente un macho adulto solitario ya que el animal observado era grande, mientras que la segunda observación consistió de una manada de 7 animales. El último grupo observado probablemente correspondió a hembras y individuos subadultos/ inmaduros, lo cual es típico de la estructura y organización social de esta especie. El tamaño promedio de individuos observados por manada fue 4 ± 4.24 cachalotes (Figura 2), el cual es similar o relativamente menor a el tamaño promedio de los grupos reportados por Wade y Gerrodette (1993), y por Palacios y Salazar (2002), los mismos que fueron respectivamente de 7.9 y 6 individuos. En la RMG los avistamientos se concentran al oeste de Isabela y Fernandina, al norte de Santiago, al norte de Pinta y Marchena y al sur de Genovesa, coincidiendo con áreas de surgencias de la Corriente de Cromwell (Palacios y Salazar 2002). El cachalote es el cetáceo dentado (odontoceto) más grande que fue frecuentemente observado alrededor de Galápagos, en donde una población local e importante de hembras y animales inmaduros existió a finales de los años 1980, con un número estimado de aproximadamente entre 2000 y < 4000 individuos (Whitehead 2003). Sin embargo, la abundancia de esta especie en Galápagos declinó drásticamente (20%/año) entre 1985 y 1995 (Whitehead et al. 1997). Una población (hembras e inmaduros) menor a 500 animales fue estimada a finales de los años 1990, indicando una reducción significativa de la población de Galápagos (Whitehead et al. 1997; Whitehead 2003). Whitehead (2003) reportó interesantemente que mientras la población de hembras e inmaduros estaba declinando, la tasa de observación de los machos adultos aumentó durante el mismo periodo de tiempo (Whitehead 2003). Estas observaciones soportan la hipótesis de que las hembras y animales inmaduros probablemente se estaban desplazando a las

áreas de alimentación a los largo de la plataforma continental (Ecuador-Perú-Chile), donde previamente el stock regional de cachalotes fue reducido drásticamente durante la época ballenera (p. ej. Perú), mientras tanto los machos adultos en cambio estaban aprovechando los recursos y hábitat sin utilizar (aguas de Galápagos) para contrarrestar la competición intra-específica por hembras (Whitehead 2003). El cachalote es considerado el mayor depredador de cefalópodos de aguas profundas en Galápagos (Smith y Whitehead 2000). Basado en la abundancia absoluta de cachalotes para el Pacífico Tropical Oriental (1,36 cachalotes/1000 km²) reportada por Whitehead (2002), la abundancia absoluta para las RMG (130.000 km²) ha sido estimada en 177 cachalotes (Alava, 2009). Recientemente, un grupo de 11 individuos fue observado al oeste de la Isla Isabela en Marzo 2008 (Alava, 2009). Las observaciones realizadas en el presente estudio y ligadas con aquella efectuada por Alava (2009) proveen líneas de evidencias sustentando el hecho de que la población de cachalotes estaría probablemente recuperándose y retornando a sus áreas de alimentación en las Galápagos. El cachalote se encuentra en estado vulnerable (VU) de acuerdo a la reciente evaluación de la UICN (Taylor et al., 2008).

Ballena azul (*B. musculus*). El avistamiento de un solo individuo de esta especie se realizó el 10 de abril a las 15:00 pm (Tabla 1). En las aguas marinas de Galápagos y su área de influencia, las ballenas azules están principalmente distribuidas a lo largo y ancho de las latitudes 3°N y 3°S, y longitudes 90°–107°W, respectivamente (Palacios 1999a; Palacios 1999b). La mayoría de las observaciones de ballenas azules están predominantemente concentradas al oeste y sureste de las Galápagos en donde se localizan en zonas de surgencias albergando aguas marinas superficiales enriquecidas con nutrientes y alta biomasa planctónica (Palacios 1999a; Alava, 2009). Interesantemente, se ha reportado recientemente la presencia de ballenas azules en aguas costeras de Ecuador (Botero-Acosta et al., 2008; Ben Haase, comunicación personal). A principio de la década de los años noventa se estimaron 1400 ballenas azules del Pacífico Tropical Sureste, incluyendo la zona ecuatorial y Galápagos (Wade y Gerrodette 1993). Aunque existe incertidumbre en su tamaño poblacional, su número actual se

estima en aproximadamente 1000 ballenas (Reilly *et al.*, 2008). Entre 1978 y 1995, se registraron en aguas marinas de Galápagos cerca de 17 grupos de ballenas azules con un total de 36 ballenas y un número promedio por grupo de 2.1 animales; el 35% de los grupos observados contenían dos ballenas (par de ballenas), mientras que el 22% de estos grupos contenían entre 3 y 9 ballenas (Palacios 1999a; Palacios 1999b; Branch *et al.*, 2007). Esto implica que aproximadamente 4% (36/1000) de la población de ballenas azules reportadas para el Pacífico tropical sureste están presentes en la Reserva Marina de Galápagos. En Galápagos la ballena azul es menos abundante que la ballena de Bryde (Palacios y Salazar 2002). La tasa de observación para esta especie alrededor de Galápagos es de 0,25 grupos por cada 1000 km (Palacios 1999b, Branch *et al.*, 2007). Basado en la abundancia de 36 ballenas azules para toda el área de la Reserva Marina de Galápagos (≈ 130.000 km²) reportada por Alava (2009), su densidad absoluta se estima en 3 ballenas por cada 10.000 km². La causa principal de la drástica reducción poblacional global de la ballena azul fue la cacería de ballenas, la cual redujo su población total entre un 70% y 90% en las últimas tres generaciones (Reilly *et al.*, 2008), aunque a diferencia de los cachalotes, aparentemente las ballenas azules no fueron cazadas en las Galápagos (Palacios 1999). Debido a que la actividad ballenera ya no está actualmente en operación y fue prohibida para esta especie en particular, esta especie está mostrando signos de recuperación (Branch *et al.*, 2007); sin embargo la ballena azul se encuentra bajo el criterio en peligro (EN) de la UICN (Reilly *et al.*, 2008). En la medida posible se debe restringir pesquerías artesanales e industriales y controlar el tráfico marítimo para buques de alto calado en áreas marinas de alimentación y reproducción de ballenas azules fuera de los límites de la RMG y en aguas neríticas de la costa ecuatoriana.

Pinnípedos.

Las dos especies de otáridos de Galápagos fueron observadas oportunisticamente: el lobo marino de Galápagos (*Zalophus wollebaeki*), y lobo peletero o de dos pelos de Galápagos (*Arctocephalus galapagoensis*). Los números poblacionales para las dos especies han disminuido críticamente, con una disminución de entre el 50% y 60% (de 40.000 animales censados en 1978-1979 a 14.000–

16.000 animales contados en 2001) para el lobo marino de Galápagos, y una reducción del 80% (de 30.000-40.000 animales censados en 1978-1979 a 6.000–8.000 animales censados en 2001) para el caso del lobo peletero (Alava y Salazar, 2006). Los dos eventos más fuertes de El Niño (ENOS) ocurridos en el último siglo (1982–1983 y 1997–1998) son una de las causas principales de esta drástica reducción afectando la dinámica poblacional de las dos especies (Alava y Salazar, 2006). Interesantemente, algunos registros de lobo peletero, incluyendo madres con crías, han sido documentados en la costa ecuatoriana (Félix *et al.* 2007), sin embargo se necesitan más estudios para confirmar la existencia de una población definitiva en Ecuador continental y diferenciarlos exclusivamente de las poblaciones del lobo peletero austral o Sudamericano (*Arctocephalus australis*). Este aspecto es importante debido a que recientes estudios de genética poblacional y ecología molecular, reclasifican la filogenia del lobo peletero de Galápagos como correspondiente a una subespecie del lobo peletero austral, *Arctocephalus australis galapagoensis* (Wolf *et al.*, datos no publicados; citado por Aurióles y Trillmich 2008a). Recientemente, el estado de ambas especies ha sido evaluado y re-categorizadas como en peligro (EN) por la UICN (Aurióles y Trillmich 2008a; Aurióles y Trillmich 2008b), dado que anteriormente se encontraban en estado vulnerable.

Ornitofauna marina

Procelariiformes.

Albatros de Galápagos (*P. irrorata*). Un total de 15 albatros fueron observados al sureste y fuera de los límites de la RMG, entre las latitudes 1,10°N–2°S, y las longitudes 88,90°–87,90°W fuera de los límites de la RMG (Tabla 2; Figura 3). Algunas de las observaciones de albatros coinciden con áreas ricas en producción primaria encontradas durante el crucero (Figura 5). Por otro lado los avistamientos realizados para esta especie por este estudio son de particular atención dado que indicaría que las áreas de forrajeo y distribución oceánica para esta especie no se encuentran dentro del área protegida de la RMG, pero en cambio en las áreas circundantes externas al sureste y cerca a las costas de Sudamérica, en donde la interacción

pesquera con palangre o espinel de línea larga (long-line) y la captura dirigida por embarcaciones provenientes de Perú son las principales causas de mortalidad incidental e intencional; y por lo tanto, representan amenazas antropogénicas eminentes para la sobrevivencia de esta especie en el largo plazo (Jiménez-Uzcátegui et al., 2006; Awkerman et al., 2006; Wiedenfeld y Jiménez-Uzcátegui, 2008). El número de albatros registrados en este estudio es bien bajo comparado a los números observados por Hayes y Baker (1984), quienes registraron 350 albatros entre Junio 15 y Julio 27 de 1984, y reportaron que esta especie es más común en la parte sur de las islas y es raramente observado en la parte norte. La población de esta ave endémica de Galápagos ha sido estimada recientemente en 15.475 aves, incluyendo individuos reproductores (6.045 parejas) y no reproductores, en las únicas colonias de anidación (Punta Suárez y Punta Cevallos) encontradas en la Isla Española (Anderson et al., 2008). Esta especie represento cerca del 1% de la abundancia total de las especie de aves marinas registradas (Figura 6). Actualmente, el albatros de Galápagos se encuentra en peligro crítico (CR) (Anderson et al., 2008; BirdLife International 2009a). Acciones de manejo prioritarias para la conservación in situ de esta especie de ave marina son urgentemente requeridas a través de acuerdos internacionales entre los gobiernos de Ecuador y Perú, así como la implementación de medidas de mitigación y protección para reducir y evitar la captura incidental y directa de esta especie.

Petrel pata pegada de Galápagos (*P. phaeopigya*). Se avistaron 24 petreles pata pegadas a partir de 18 avistamientos entre las coordenadas 0,97°N–2,81°S y 94,02°–83,52°W, con ciertos registros fuera de los límites de la RMG al sureste y este de los límites de la RMG e indicando una distribución oceánica (Tabla 2; Figura 3). Existen aproximadamente entre 4500 y 5000 nidos activos de petreles pata pegada en las cinco islas (Santa Cruz, Floreana, Santiago, San Cristóbal, Isabela) en donde se han reportado colonias de anidación y reproducción para esta especie en Galápagos (Cruz-Delgado F., comunicación personal, Fundación Charles Darwin; BirdLife International 2009b). El petrel pata pegada representó 1.54% de la abundancia total de las especies de aves marinas registradas (Figura 6). Diversas amenazas tanto en tierra

(especies de plantas introducidas y depredadores introducidos; pérdida y perturbación de hábitat), como en el mar (pesquerías con espinel de línea larga) ponen en peligro la sobrevivencia de esta especie endémica de Galápagos (Wiedenfeld y Jiménez-Uzcátegui, 2008; BirdLife International 2009b). Al igual que el albatros de Galápagos, el petrel pata pegada se encuentra en peligro crítico (CR) (BirdLife International 2009b).

Pufino de Galápagos (*P. subalaris*). Se registraron 33 avistamientos de esta especie con un total de 123 pufinos de Galápagos entre las latitudes 0,36°N–1,56°S y longitudes 93,56–87,76°W (Tabla 2; Figura 3). En uno de las observaciones realizadas el 10 de abril, se observaron 5 pufinos sobrevolando sobre un grupo de 25 delfines comunes (1,47°S; 91,16°W). El pufino de Galápagos represento casi el 8% de la abundancia total de especies registradas (Figura 6). Esta especie fue previamente considerada como una subespecie de la pardela de Audobon (*Puffinus lherminieri subalaris*), pero recientemente su taxón ha sido elevado al de especie, y actualmente se la considera como una especie endémica-residente de Galápagos (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002; Austin et al., 2004). Existen varias colonias de esta especie distribuidas en todo el Archipiélago y se conoce muy poco sobre su eco-biología, distribución en el mar y estado de conservación (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002). Algunos registros estuvieron localizados fuera de los límites de la RMG en áreas de alta concentración de clorofila (Figura 3 y 5). La presencia de pufinos de Galápagos en estas zonas de alimentación indicaría que estas aves estarían enfrentando amenazas para su conservación debido a la pesca con palangre en aguas exteriores a la RMG y cerca al continente (Ecuador, Perú) y probablemente tenga un impacto en estas aves marinas en un futuro cercano.

Golondrinas de Mar o Petreles Tormenta (*Oceanodroma spp.*). Al menos dos especies de golondrinas de mar fueron identificadas, la golondrina de mar de Galápagos (*Oceanodroma tethys tethys*), la cual es una subespecie endémica-residente de Galápagos, y probablemente la golondrina de mar de Madeira (*Oceanodroma castro*), aunque existió incertidumbre en su identificación final, por lo que aquí se referirá como a nivel de especie no identificada (*Oceanodroma*

sp.). Para el caso de la golondrina de mar de Galápagos se efectuaron 67 avistamientos con un total de 144 golondrinas entre los 0,98°N–2,81°S y 94,0–85,1°W (Tabla 2; Figura 4); mientras que para *Oceanodroma sp.*, se registraron 25 avistamientos con un total de 84 golondrinas entre los 0,30°N–2,81°S y 94,02–83,71°W. Estos avistamientos indican una distribución oceánica amplia, incluyendo aguas interiores y exteriores de la RMG, principalmente en los núcleos de afloramientos al suroeste y pronunciadamente hacia al sureste fuera de los límites de la RMG, cerca de la plataforma continental entre los 2°S y 85°–82°O, donde altos valores de producción primaria fueron detectados (Figura 5). Estas observaciones coinciden con aquellas reportadas por Hayes y Baker (1989), quienes encontraron abundante presencia de golondrinas de mar, incluyendo *O. tethys tethys* y la golondrina de Elliot (*Oceanites gracilis galapagoensis*), en la parte occidental de Galápagos en áreas de surgencias, ricas en producción primaria, y soportando el hecho de que estas son áreas de alimentación para estas aves. Generalmente, la golondrina de Galápagos (*O. tethys tethys*) se localiza cerca de San Cristóbal, Genovesa e Isabela, y la golondrina de Madeira *O. castro* se encuentra cerca de Santa Cruz, Isabela, Floreana, Plaza Norte, Plaza Sur, Daphne, Genovesa y Bartolomé (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002). Se requieren más estudios actualizados para estas especies de golondrinas de mar.

Otras Procelariiformes. Además de las aves Procelariiformes mencionadas arriba, se hicieron registros de otras especies, aunque en escasos números, los cuales incluyen (Tabla 2; Figura 6): petrel de Parkinson (*Procellaria parkinsoni*), pardela sombría (*Puffinus griseus*), petrel pintado (*Daption capense*) y pardela patirosada (*Puffinus creatopus*), y al menos dos especies no identificadas (*Puffinus sp.*; *Procellaria sp.*). Particular atención ameritan las observaciones del petrel de Parkinson y la pardela patirosada, las cuales se encuentran en estado vulnerable (VU) a lo largo de sus rangos de distribución geográfica en el Océano Pacífico (BirdLife International 2009c; BirdLife International 2009d), mientras que la pardela sombría se encuentra bajo el estatus de casi amenazada (NT) (BirdLife International 2009e).

Lariformes

Gaviota de Cola Bifurcada o Rabihorcada (*Larus furcatus* = *Creagrus furcatus*) **y otras gaviotas.** Esta gaviota endémica de Galápagos fue avistada en 69 ocasiones, con un número total de casi 120 gaviotas entre las latitudes 0,43°N–2,83°S y longitudes 94,02°–82,53°O (Tabla 2; Figura 4). Una proporción importante de las observaciones (33.4%) fueron realizadas en horas del atardecer-noche (16:33–20:00pm PET), debido a los hábitos de alimentación nocturna de esta especie. De acuerdo a las observaciones de campo, su distribución oceánica y áreas de forrajeo incluye también áreas lejos y fuera de los límites de la RMG hacia el este entre los 0,00°N–3,00°S, y 88,30°–82,00°W (Figura 4). Las colonias de estas gaviotas están distribuidas en casi todas las islas del Archipiélago (Harris 1970). Recientemente, la gaviota bifurcada ha sido reportada como nuevo registro de especie de ave marina en la Isla Gorgona, Colombia (Estela et al., 2007). Otras gaviotas observadas en números muy escasos fueron la gaviota reidora (*Larus atricilla*) y la gaviota de Sabina (*Larus sabini* = *Xema sabini*), así como dos ejemplares de gaviotines, cuyas especies no pudieron ser identificadas durante las observaciones de campo (*Sterna spp.*).

Pelecaniformes

Piqueros (*Sula spp.*), **Fragatas** (*Fregata spp.*), **Pájaros Tropicales** (*Phaethon aethereus*) **y Pelicano Pardo** (*Pelecanus occidentalis urinator*). Se identificaron cuatro especies de piqueros, entre ellas las tres especies comúnmente registradas para Galápagos: piquero de patas azules (*Sula nebouxii excisa*), piquero de Nazca (*Sula granti*) y piquero de patas rojas (*Sula sula websteri*); así como una especie de piquero no identificada durante el avistamiento (*Sula sp.*). Los piqueros, *S. nebouxii excisa* y *S. sula websteri* son subespecies endémicas-residentes para Galápagos, mientras que el piquero de Nazca (*S. granti*) es catalogado como especie endémica-residente (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002). En total se realizaron 200 avistamientos, incluyendo todas las especies, con un total de 1058 piqueros. El piquero patas azules se registro entre los 1,00°N–2,31°S y 92,00°–81,21°W, mientras que el piquero de Nazca fue registrado entre las coordenadas 0,88°N–2,81°S y 94,02°–81,25°W. El piquero patas

rojas se lo registro entre las latitudes 0,30N–2,10S y longitudes 94.01°–81,25°W. Estos avistamientos indican una distribución oceánica en núcleos de afloramientos al oeste y sureste del Archipiélago, dentro y fuera de los límites de la RMG, así como en aguas marinas cerca al continente (Golfo de Guayaquil). La especie de piquero mas abundante fue el piquero de Nazca representando el 75% (797 piqueros) del total de piqueros observados, mientras que los piqueros patas rojas y azules representaron el 19% (200 piqueros) y 4.35% (46 piqueros) del total, respectivamente. El piquero de Nazca también fue la especie de ave marinas mas abundante en relación a todas las especies reportadas, representando el 51% de la composición total de la abundancia de especies (Figura 6). Este piquero en particular fue observado en algunas ocasiones sobrevolando y pescando con piqueros patas rojas y delfines. La abundante presencia de piqueros (*S. neboxii excisa*; *S. granti*) en la parte occidental de las islas, donde se encuentran los núcleos de surgencias, también ha sido reportado previamente (Hayes y Baker 1989). Las abundancias y coordenadas de avistamientos para fragatas, pájaros tropicales y pelicanos pardos están señaladas en la Tabla 2. Dos especies de fragatas fueron registradas, entre ellas la fragata real (*F. magnificens magnificens*), la cual es una subespecie endémica-residente de Galápagos (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002), y una especie de fragata no identificada (*Fregata sp.*), la cual probablemente fue la fragata común (*F. minor*). Se registro un solo avistamiento de un ejemplar de pelicano pardo, el cual es una subespecie de pelicano endémica-residente y exclusiva de Galápagos (Jiménez-Uzcátegui y Wiedenfeld 2002). El pajar tropical fue registrado en 10 avistamientos, con un total de 11 individuos. Se conoce muy poco sobre la bio-ecología y situación actual de estas dos ultimas especies en Galápagos.

AGRADECIMIENTO

A los directivos del Instituto Oceanográfico de la Armada por el apoyo logístico e institucional brindado durante el crucero, a Julia O'Hern, investigadora de la Universidad de Texas A&M, la Administración Oceanográfica y Kevin Barry de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) por facilitar sus equipos para la toma de

datos y colaborar con las observaciones durante el crucero. A la Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (FEMM) y Aves & Conservación por su respaldo institucional.

REFERENCIAS

- Alava, J.J. 2002.** Registros y abundancia relativa de mamíferos marinos durante el Crucero Oceanográfico insular B/I ORION (CO-II-2000) en las Islas Galápagos y sus alrededores. *Acta Oceanográfica del Pacífico* 11: 165-172.
- Alava, J.J. & S. Salazar. 2006.** Status and conservation of Otariids in Ecuador and the Galápagos Islands. p. 495-518. En: *Sea Lions of the World*, W Trites, S.K. Atkinson, D.P. DeMaster, L.W. Fritz, T.S. Gelatt, L.D. Rea, and K.M. Wynne (Ed.) Alaska Sea Grant College Program. USA. 666 p.
- Alava, J. J. 2009.** Carbon productivity and flux in the marine ecosystems of the Galapagos Marine Reserve based on cetacean abundances and trophic indices. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1):109-122.
- Anderson, D.J., Huyvaert, K.P., Awkerman, J.A., Proaño, C.B., Milstead, W.B., Jiménez-Uzcátegui, G., Cruz, S., and Grace, J. K. 2008.** Population status of the Critically Endangered waved albatross (*Phoebastria irrorata*), 1999-2007. *Endangered Species Research* 5: 185-192.
- Aurioles, D. & Trillmich, F. 2008a.** *Arctocephalus galapagoensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 July 2009
- Aurioles, D. y Trillmich, F. 2008b.** *Zalophus wollebaeki*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <<http://www.iucnredlist.org/>>. Downloaded on 23 June 2009
- Austin, J.J., V. Bretagnolle, and E. Pasquet. 2004.** A global molecular phylogeny of the small Puffinus shearwaters and implications for systematics of the Little-Audubon's Shearwater complex. *Auk* 121: 847-864
- Awkerman J.A., Huyvaert K.P., Mangel J., Alfaro-Shigueto J., Anderson D.J. 2006.** Incidental and

intentional catch threatens Galápagos waved albatross. *Biological Conservation* 133: 483–489

Ballance, L.T., R.L. Pitman, y P.C. Fiedler. 2006. Oceanographic influences on seabirds and cetaceans of the Eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69:360-390

BirdLife International. 2009a. Species factsheet: *Phoebastria irrorata*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 29/7/2009

BirdLife International. 2009b. Species factsheet: *Pterodroma phaeopygia*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 29/7/2009

BirdLife International. 2009c. Species factsheet: *Procellaria parkinsoni*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 31/7/2009

BirdLife International. 2009d. Species factsheet: *Puffinus creatopus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 31/7/2009

BirdLife International (2009) Species factsheet: *Puffinus griseus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 31/7/2009

Botero-Acosta, N., F. Felix, J. Falconi. 2008. Observación de una ballena azul (*Balaenoptera muculus*) alimentándose en aguas costeras de Ecuador. Resúmenes de la XIII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 7º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas de Mamíferos Acuáticos (SOLAMAC). 13-17 Octubre 2008. Montevideo, Uruguay. p. 114

Kahn, DK Ljungblad, B Maughan, RD McCauley, S Mckay, TF Norris, S Rankin, F Samaran, D Thiele, K van Waerebeek and RM Warneke. 2007. Past and present distribution, densities and movements of blue whales *Balaenoptera musculus* in the Southern Hemisphere and northern Indian Ocean. *Mammal Review* 37: 116-175.

Bustamante, R.H., Wellington, G.M., Branch, G.M. Edgar, G.J., Martinez, P., Rivera, F. Smith, F., and Witman, J.. 2002. Outstanding marine features of Galapagos. In *A Biodiversity vision for the Galapagos Islands*. R. Bensted-Smith (ed.). Charles Darwin Foundation and World Wildlife Fund, Puerto Ayora,

Santa Cruz, Galapagos. pp. 60–71

Danulat, E. y Edgar, G.J. (eds.) 2002. Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 484 pp.

Day, D. 1994. List of cetaceans seen in Galapagos. *Noticias de Galapagos* 53:5-6.

Estela, F.A., Jeisson A. Zamudio, J.A & G. Cadena-López. 2007. Adiciones a la avifauna marina del Parque Nacional Natural Gorgona. *Boletín SAO XVII* (1): 31-35.

Félix, F., B. Haase y J. Samaniego. 1995. Primeros registros de la orca pigmea *Feresa attenuata* (Cetacea, Delphinidae) y del cachalote enano *Kogia simus* (Cetacea, Physeteridae) en Ecuador continental. *Estudios Oceanológicos* 14: 77-85

Félix, F. 1997. Organization and social structure of the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. *Aquatic Mammals*, 23(1):1-16.

Félix F., P. Jiménez, J. Falconí and O. Echeverry. 2007. New cases and first births of the Galapagos fur seal *Arctocephalus galapagoensis* (Heller, 1904) from the mainland coast of Ecuador. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42:77-82.

Gerrodette, T., G. Watters, W. Perryman, and L. Ballance. 2008. Estimates of 2006 dolphin abundance in the eastern tropical Pacific, with revised estimates from 1986-2003. NOAA Tech. Memo. NMFS-NOAA-TM-NMFS-SWFSC-422. 39 pp. <http://swfsc.noaa.gov/publications/TM/SWFSC/NOAA-TM-NMFS-SWFSC-422.pdf>

Granizo, T, Pacheco C, Rivadeneira MB, Guerrero M & L Suárez 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservation International / EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/ UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador, 462 pp.

Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. and Wilson, B. 2008a. *Tursiops truncatus*. In: IUCN 2009. IUCN

Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 June 2009

Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. and Wilson, B. 2008b. *Delphinus delphis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 July 2009.

Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. and Wilson, B. 2008c. *Stenella attenuata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 July 2009.

Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. and Wilson, B. 2008d. *Stenella coeruleoalba*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 July 2009.

Harris M.P. 1970. Breeding ecology of the swallow-tailed gull, *Creagrus furcatus*. *Auk* 87: 215–243.
Hayes F.E. and Baker W.S. 1984. Seabird distribution at sea in the Galapagos Islands: environmental correlations and associations with upwelled water. *Colonial Waterbirds* 12:60-66

IATTC. 2006. Technical workshop on calculating NMII for the dolphin stocks of the Eastern Pacific Ocean. Special Report 14. Inter-American Tropical Tuna Commission. La Jolla, California, USA. 35p.

IATTC. 2008. New estimates of dolphin abundance from NMFS surveys. Document SAB-06-03 ADD. Scientific Advisory Board, 6th Meeting, 3 November 2008. Inter-American Tropical Tuna Commission-International Dolphin Conservation Program. La Jolla, California, USA. 2p.

Jiménez-Uzcátegui, G. y Wiedenfeld, D. A. 2002. Aves marinas. In: Danulat E & GJ Edgar (eds). Reserva Marina de Galápagos, Línea Base de la Biodiversidad, Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos. pp. 343-372.

Jiménez-Uzcátegui, G., Mangel, J., Alfaro-Shigueto, J. and Anderson, D. J. 2006. Fishery bycatch of the Waved Albatross *Phoebastria irrorata*, a need for implementation of agreements. *Galápagos Research* 64: 7–9.

Merlen, G. 1995. A Field Guide to the Marine Mammals of the Galapagos, 130 pp. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil.

Palacios DM. 1999a. Marine mammal research in the Galápagos Islands: The 1993-1994 Odyssey Expedition. Final Report, 46 pp. Galapagos National Park Service and Charles Darwin Research Station, Puerta Ayora, Islas Galápagos.

Palacios DM. 1999b. Blue whale (*Balaenoptera musculus*) occurrence off Galapagos Islands, 1978-1995. *Journal of Cetacean Research and Management* 1: 41-51.

Palacios, D.M. y Salazar, S. 2002. Cetáceos. In: Danulat E & GJ Edgar (eds). Reserva Marina de Galápagos, Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos. pp. 291-304

Palacios, D.M. 2003. Oceanographic conditions around the Galapagos Archipelago and their influence on cetacean community structure. Ph. D. Thesis, Oregon State University, Corvallis, Oregon, 178 pp.

Pennington, J.T., K.L. Mahoney, V.S. Kuwahara, D.D. Kolber, R. Calienes y F.P. Chavez. 2006. Primary production in the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69: 285-317.

Reilly, S.B., Bannister, J.L., Best, P.B., Brown, M., Brownell Jr., R.L., Butterworth, D.S., Clapham, P.J., Cooke, J., Donovan, G.P., Urbán, J. & Zerbini, A.N. 2008. *Balaenoptera musculus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 July 2009.

Salazar, S. 2002. Galápagos sea lion and fur seal. In: E. Danulat and G.J. Edgar (eds.), Reserva Marina de Galápagos, Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador, Cap. 15, pp. 267-290.

Smith, S. D., and Whitehead H. 1999. *Distribution of dolphins in Galapagos waters. Marine Mammal Science* 15:550-555.

Smith SC and Whitehead H. 2000. *The diet of Galápagos sperm whales Physeter macrocephalus as indicated by fecal sample analysis. Marine Mammal Science* 16: 315-325.

Taylor, B.L., Baird, R., Barlow, J., Dawson, S.M., Ford, J., Mead, J.G., Notarbartolo di Sciara, G., Wade, P., and Pitman, R.L. 2008. *Physeter macrocephalus*. In: IUCN 2009. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1*. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 July 2009.

Van Waerebeek, K., M. Van Bresseem, F. Félix, J. Alfaro, A. García, L. Chávez, K. Otón, D. Montes and R. Bello. 1997. *Mortality of dolphins and porpoises off Peru and southern Ecuador in 1994. Biological Conservation* 81:43-49.

Wade, P.R. y T. Gerrodette 1993. *Estimates of cetacean abundance and distribution in the eastern tropical Pacific. Report of the International Whaling Commission* 43: 477-493.

Wade, P.R. 1995, *Revised estimates of incidental kill of dolphins (Delphinidae) by the purse-seine tuna fishery in the eastern tropical Pacific, 1959-1972. Fishery Bulletin* 93:345-354

Wiedenfeld, D.A. y Jiménez-Uzategui, G. 2008. *Critical problems for bird conservation in the Galapagos Islands. Cotinga* 29:22-27

Whitehead H., Christal J., y Dufault S. 1997. *Past and distant whaling and the rapid decline of sperm whales off the Galápagos Islands. Conservation Biology* 11:1387-1396

Whitehead H. 2003. *Sperm whales: social evolution in the ocean, 431 pp., University of Chicago Press, Chicago.*

Whitehead H. 2002. *Estimates of the current global population size and historical trajectory for sperm whales. Marine Ecology Progress Series* 242: 295-304.