

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

Por:

Juan José Alava (1) (2)

ABSTRACT

A total of 32 species of marine mammals have been recorded from waters of the Galapagos Islands (including two species of sea lions and a sighting of the southamerican sea lion, *Otaria flavescens*). This paper presents records of marine mammals collected during an oceanographic cruise (B/I ORION-CO-II-2000) around Galapagos Islands. The cruise was carried out between transects 089° W and 092° W from August 1 to August 16 (2000), along 2557 nautical miles. The work also included observations made from eighteen oceanographic stations. A total of 637 individuals and 5 species of marine mammals were recorded. In order of abundance these were: Common dolphins, *Delphinus delphis* and Pantropical spotted dolphins, *Stenella attenuata* (n=400); Galapagos sea lions, *Zalophus wollebaeki* (n=130); Bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (n=106) and Bryde's whales, *Balaenoptera edeni* (n=1). The relative abundance was 0.25 ind./ nautical mile and the daily abundance was 39.81 ind./ day. Most of the individuals were recorded between 00° 30' N; 92° 00' W (n=203) and 00° 10' S; 91° 34' W (n=204). Individuals were sighted primarily in areas considered to be of high productivity such as upwelling areas.

Key Words: Marine mammals, Galapagos Islands, productivity, upwellings areas.

RESUMEN

En aguas marinas de las Islas Galápagos se han registrado un total de 32 especies de mamíferos marinos (incluyendo dos especies de leones marinos y una observación del lobo marino sudamericano, *Otaria flavescens*). Este estudio presenta los registros de mamíferos marinos observados durante un crucero oceanográfico (B/I ORION-CO-II-2000) alrededor de las Islas Galápagos. El crucero fue llevado a cabo entre los transectos 089° W y 092° W desde agosto 1 a agosto 16 del 2000, a lo largo de 2557 millas náuticas. También se incluyen observaciones realizadas en 18 estaciones oceanográficas. Un total de 637 individuos y 5 especies de mamíferos marinos fueron registrados, los cuales en orden de abundancia fueron: delfines comunes, *Delphinus delphis*, y el delfín manchado, *Stenella attenuata* (n=400); lobos marinos de las Galápagos, *Zalophus wollebaeki* (n=130); delfín nariz de botella, *Tursiops truncatus* (n=106) y la ballena de Bryde, *Balaenoptera edeni* (n=1). La abundancia relativa fue 0.25 ind./milla náutica y la abundancia diaria fue 39.81 ind./día. La mayoría de los individuos fueron registrados entre los 00° 30' N; 92° 00' W (n=203) y los 00° 10' S; 91° 34' W (n=204). Los individuos fueron avistados principalmente en áreas consideradas de alta productividad y de afloramientos.

Palabras Claves: Mamíferos marinos, Islas Galápagos., productividad, zonas de afloramientos

INTRODUCCION.

En aguas marinas ecuatorianas, incluyendo la región Insular (Galápagos), se han identificado hasta la fecha 33 especies del orden Cetacea y 4 especies del suborden Pinnipedia (familia, Otariidae). Durante el siglo diecinueve, las Galápagos fueron un centro de actividad ballenera en el Pacífico (Jackson, 2001). Específicamente en las Galápagos se han registrado 32 especies de mamíferos marinos, incluyendo dos especies de otáridos (Merlen, 1995; Tirira 1999) y un avistamiento del lobo marino sudamericano (*Otaria flavescens*) (Merlen, 1993).

Las especies de grandes ballenas registradas en aguas marinas de las Galápagos son: la ballena azul, *Balaenoptera musculus*, reportada ocasionalmente; ballena de aleta, *B. physalus*; *B. acuturostrata*; ballena tropical, *B. edeni* y la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae* (Jackson, 2001). Las ballenas dentadas son mas diversas y han sido registradas regularmente en las Islas, entre estas especies se encuentran las siguientes: el cachalote, *Physeter macrocephalus*; orcas, *Orcinus orca*; falsas orcas, *Pseudorca crassidens*; y globicefalos o ballenas pilotos, *Globicephala macrorhynchus*, así como diversas especies de delfines (Jackson, 2001; Merlen, 1995). Además dos especies de delfines, presentes virtualmente en todo los mares tropicales y templados del mundo, son frecuentemente vistos en cruceros turísticos alrededor de las Islas, estos son: el delfín nariz de botella o bufeo, *Tursiops truncatus* y el delfín común, *Delphinus delphis* (Jackson, 2001; Pearson y Beletsky, 2000). En relación al endemismo de mamíferos marinos solo el lobo de dos pelos o peletero, *Arctocephalus galapagoensis*, y el lobo marino de las Galápagos, *Zalophus wollebaeki* son especies endémicas para las Islas Galápagos y para el Ecuador.

Las aguas de la Galápagos contienen principalmente tres hábitats diferentes: 1) las aguas costeras locales; 2) la plataforma continental somera de Galápagos que se extiende entre las islas centrales y australes; y 3) las aguas profundas oceánicas (2000 a 3000 m) que bañan el perímetro del archipiélago, especialmente hacia el sur, el

oeste y el norte. Las aguas profundas que se encuentran cerca de la costa, en ocasiones a pocas millas de la línea costera, permiten que las especies que viven en estas aguas, como por ejemplo el cachalote, *Physeter macrocephalus*, se encuentran a menudo cerca de la tierra (Merlen, 1995). De acuerdo a Palacios et al., (1996) la diversidad de mamíferos marinos de Ecuador y específicamente en las Islas Galápagos se da básicamente por tres factores: a) la existencia de hábitats oceanográficos favorables para el establecimiento de comunidades típicas del trópico y masas de aguas ecuatoriales; b) la existencia de hábitats físicos favorables para especies tanto costeras como pelágicas, y c) la alta producción biológica debido a una intensa renovación de los recursos.

Los mamíferos marinos no están distribuidos al azar en los océanos del mundo, es conocido desde hace algún tiempo atrás, que ciertas especies son encontradas exclusivamente o primariamente en aguas de una particular profundidad, con rangos de temperatura y régimen oceanográfico específicos, y no en áreas carentes de una o de todas estas características. En sitios donde las condiciones oceánicas promueven alto contenido de nutrientes, es probable que algunas especies de mamíferos marinos estarán presentes para explotar dicha riqueza (Jefferson et al, 1993).

En el presente trabajo se dan a conocer los resultados de las observaciones de campo de mamíferos marinos realizado en el segundo semestre del año 2000 en las Islas Galápagos y sus alrededores, durante un crucero oceanográfico del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador.

MATERIALES Y METODOS

Durante un crucero oceanográfico insular (CO-II-2000) a bordo del buque de investigación B/I Orión del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR) efectuado entre los días 1 y 16 de agosto del 2000 se realizó un recorrido total de 2574 millas náuticas alrededor de las Galápagos a una velocidad promedio de crucero de 8.5 nudos. El diseño de la investigación se basó en el sistema de grillas

o trayectorias a lo largo de los transectos (coordenadas geográficas) y 18 estaciones oceanográficas previamente establecidas para el crucero entre los meridianos 089° W y 092° W (Figura 1). Las observaciones por unidad de esfuerzo comprendió número de animales observados/ transectos, así como números de animales observados/día. El tiempo de observación durante los recorridos estuvo comprendido entre 5 y 10 horas/día. Además se realizaron observaciones puntuales en cada estación oceanográfica, las cuales comprendieron también observaciones nocturnas. Las observaciones fueron llevadas a cabo en la parte anterior del buque (proa) sobre el puente de gobierno. Para las observaciones se utilizaron un binocular (18 x 50) y una cámara fotográfica Canon AE-1 con lente macro de 135 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 software Surfer fue usado para ubicar la distribución y abundancia de mamíferos marinos en las Islas y su relación con áreas de productividad y biomasa. Durante los días 4, 5, 6 y 7 de agosto se permaneció en tierra en la Isla San Cristóbal, tiempo durante el cual se realizaron conteos diarios de la colonia de lobos marinos de Galápagos, *Zalophus wolfebaeki*, establecida en la playa adyacente a la Base Naval, Bahía Naufragio. De igual manera durante la estación # 13, en una playa de la Isla Bartolomé, Bahía Sullivan, se bajó a tierra y se realizó un conteo de una colonia de lobos marinos de Galápagos presente en el sitio. Los datos oceanográficos sobre temperaturas, productividad y plancton fueron tomados del informe científico del crucero oceanográfico (INOCAR, 2000).

RESULTADOS

Datos del número de individuos observados, así como especies registradas por transectos y estaciones oceanográficas se encuentran señalados en la Tabla 1. Un total de 637 individuos fueron observados. Se estimó una abundancia relativa de 0.25 ind./milla náutica entre los meridianos 089° W y 092° W. La mayor cantidad de mamíferos marinos(ind.) fueron registrados en los transectos

comprendidos entre las coordenadas 00° 30' N; 92° 00' W (Estación 6) y 00° 10' S; 91° 34' W con un número de 203 y 204 individuos, respectivamente. La abundancia diaria estimada fue de 39.81 ind./día. Solo en el 22.22% (4/18) de todas las estaciones oceanográficas se observaron mamíferos marinos (Tabla 1). En la estación oceanográfica # 6 situada en una zona de afloramiento al norte de la Isla se observaron 3 especies: *Delphinus delphis* y *Stenella attenuata* asociados en manadas con aproximadamente 200 individuos y *Zalophus wolfebaeki* con 3 individuos. En el transecto de los 00° 10' S y 91° 34' W, al oeste de la Isla Isabela, se observó el mayor número de especies y de individuos (Fig. 2). En esta área se identificaron una manada conformada por *D. delphis*, y *S. attenuata*, con aproximadamente 200 individuos; 1 individuo de *Balaenoptera edeni* y 3 ejemplares de *Z. wolfebaeki* flotando en la superficie del agua.

En tres ocasiones se observó a *Tursiops truncatus* (buceo) nadando en parejas (Tabla 1). *T. truncatus* también fue observado en un número de aproximadamente 100 individuos alimentándose cerca de la Bahía Sullivan frente a las Islas Santiago y Bartolomé (00° 16.39' S; 91° 33.17' W). Durante la actividad de alimentación se observaron 4 individuos de piquero enmascarado, *Sula dactylatra*, sobrevolando sobre la mancha de delfines. En la Bahía Naufragio, Isla San Cristóbal (00° 59' S; 89° 38' W), se estimó un promedio de 81.25 ± 19.10 individuos de *Z. wolfebaeki*, incluidos adultos, juveniles y crías (Tabla 2). Por cada macho adulto dominante se observaron aproximadamente 15 hembras. En la Isla Bartolomé (00° 16' S, 90° 33' W), se contabilizaron 24 individuos de esta especie descansando sobre la playa. En el periodo en que se realizó el conteo se observaron algunas hembras amamantando crías. En 7 ocasiones este pinnípedo fue observado lejos de la costa en mar abierto flotando en el agua con las aletas levantadas. Durante el crucero no se observaron individuos de lobo peletero de las Galápagos, *Arctocephalus galapagoensis*.

La mayor abundancia de mamíferos marinos fue registrada al oeste de las Islas, en donde se encuentra las zonas de mayor

productividad (Fig. 2). En el sector oeste de la Isla Isabela se encontró la mayor concentración de clorofila "a" (Fig. 3) y un parche de agua fría con baja temperatura superficial del mar (TSM) ($< 19.0^{\circ}\text{C}$), debido al afloramiento presente en este sitio, situación que se confirma con la presencia de especies fitoplanctónicas indicadoras de agua fría y de surgencias. Hacia el centro del área de estudio, norte de la Isla Santa Cruz, se registraron anomalías positivas de $+ 0.5^{\circ}\text{C}$, mientras que en el resto del área de estudio se presentó con anomalías negativas de -1.0°C , debido a la presencia de la corriente de Humboldt y por las aguas provenientes del afloramiento del suroeste de la Isla Isabela. La abundancia de zooplancton se localizó en la región comprendida entre el noreste y noroeste de la Isla Isabela. La biomasa de zooplancton en el transecto 92°W , al oeste de la Isla Isabela alcanzó un máximo valor en las estaciones 5, 6 y 9 con valores superficiales de 267, 467 y 217 ml/1000m³, respectivamente. Estos hechos indican una relación directa entre las zonas de afloramientos (alta productividad) y mayor concentración de mamíferos marinos, principalmente con manadas o escuelas de delfines (*D. delphis* y *T. truncatus*) en el transecto de 92°W (Fig. 2), debido a la alta disponibilidad de alimento dentro de la cadena trófica marina.

Tabla 1.- Números de individuos y especies de mamíferos marinos registrados entre los meridianos 089°W y 092°W en aguas marinas de las Islas Galápagos (agosto/2001)

*individuo juvenil

Estaciones Oceanográficas (señaladas en la Tabla 1 en negritas solo las que presentaron registros):

Estación 1, Tabla 1: $00^{\circ} 00' \text{S}$, $89^{\circ} 00' \text{W}$ = 2
Estación 10: $01^{\circ} 29.7' \text{S}$, $91^{\circ} 00.2' \text{W}$ = 0

Estación 2: $00^{\circ} 30' \text{N}$, $89^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 11: $00^{\circ} 50' \text{S}$, $91^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 3: $00^{\circ} 30' \text{N}$, $90^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 12: $01^{\circ} 29' \text{S}$, $91^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 4: $00^{\circ} 30' \text{N}$, $90^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 13: $00^{\circ} 16' \text{S}$, $90^{\circ} 33' \text{W}$, Tabla 1 = 124

Estación 5: $00^{\circ} 30' \text{N}$, $92^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 14: $00^{\circ} 02' \text{S}$, $90^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 6, Tabla 1: $00^{\circ} 30' \text{N}$, $92^{\circ} 00' \text{W}$

= 203

Estación 15: $01^{\circ} 00' \text{S}$, $90^{\circ} 00' \text{W}$

= 0

Estación 7, Tabla 1: $00^{\circ} 15' \text{S}$, $91^{\circ} 22' \text{W}$ = 3

Estación 16: $01^{\circ} 30' \text{S}$, $90^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 8: $01^{\circ} 00' \text{S}$, $92^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 17: $01^{\circ} 50' \text{S}$, $89^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 9: $01^{\circ} 30' \text{S}$, $92^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Estación 18: $01^{\circ} 00' \text{S}$, $89^{\circ} 00' \text{W}$ = 0

Tabla 2.- Conteo y promedio de individuos de *Z. wolfebaeki* en Bahía Naufragio (playa de la Base Naval), Isla San Cristóbal ($00^{\circ} 59' \text{S}$, $89^{\circ} 38' \text{W}$).

Fecha N° individuos*

03/agosto/2000 56

04/agosto/2000 78

05/agosto/2000 91

06/agosto/2000 100

$c \pm \text{DS}^{**} 81.25 \pm 19.10$

*incluye: adultos, juveniles y crías

**promedio y desviación estándar

CONCLUSION Y DISCUSION

La abundancia de mamíferos marinos en las Galápagos es significativa debido a la existencia de áreas marinas con alta productividad, principalmente al oeste de las Islas, en donde se concentró la mayor cantidad de individuos. Torres & Tapia (2000) señalan concentraciones altas de clorofila "a" superficial entre $0.526\text{--}0.529 \text{ mg/m}^3$ hacia el oeste de Isabela, asociado con el afloramiento de Cromwell; y otro flujo al sureste de las Islas (90°W) relacionada a la Corriente de Humboldt. En los sectores este y norte de las Galápagos la abundancia de ballenas y delfines es relativamente escasa, lo cual coincide aparentemente con concentraciones bajas de clorofila en el sector norte, pero no en el sector sureste en donde las concentraciones de clorofila "a" superficial son relativamente altas. Cabe indicar que las observaciones de ballenas y delfines durante el crucero oceanográfico fueron realizadas durante la fase de declinación del evento "La Niña", registrándose las mayores abundancias de individuos en los sectores noroeste y oeste de las Islas (Fig. 2). En el presente estudio la presencia y abundancia de ballenas con barbas o grandes ballenas fue escasa, sin embargo en relación a los cetáceos dentados se observó una

abundancia relativa significativa, representada principalmente por *T. truncatus* y *D. delphis*, los cuales son las especies más comunes de avistar en aguas marinas de las Galápagos y ampliamente distribuidas en los mares a nivel global (Jackson, 2001; Pearson y Beletsky, 2000; Merlen, 1995). *T. truncatus*, fue el delfín que se registro con mayor frecuencia, en la mayoría de los casos nadando en parejas. De acuerdo a Merlen (1995), el delfín nariz de botella es el que avista con más frecuencia en el archipiélago, ya que se encuentra muy cerca de la costa. Esta especie es un animal social, debido a que casi nunca se lo avista solo y es común verlos nadando muy juntos en grupos de 5 a 200 individuos, además se acerca voluntariamente a las embarcaciones y navega en las olas de la proa (Merlen, 1995), hecho que fue observado en el 75% de los registros durante las observaciones de campo.

D. delphis fue observado en dos ocasiones formando grandes manadas de aproximadamente 200 individuos en conjuntos con *Stenella attenuata*. El delfín común es realmente común cerca de las Galápagos y es el más abundante de todos los delfines pequeños en las Islas (Merlen, 1995). Esta especie es extremadamente gregario, pudiéndose observar en ocasiones en manadas de varios cientos y bien activos. Además está ligado con los afloramientos de aguas frías, donde se alimentaría, por lo menos en parte, de peces asociados con los estratos profundos de dispersión (Merlen, 1995). En el Pacífico Oriental, estos activos cetáceos temen a los botes, debido a que probablemente los relaciona con la actividad de los barcos atuneros de cerco (Merlen, 1995). A partir de las observaciones hechas en el buque ORION, la especie fue avistada en las dos ocasiones a menos de 2 Km de distancia. El delfín manchado, *S. attenuata* se puede encontrar en manadas muy grandes de hasta 1000 individuos, los cuales pueden saltar muy alto fuera del agua. Esta especie parece ser escasa en las cercanías de las Galápagos, y los individuos que se encuentran alrededor de las Islas se ubican dentro de la población del sudoeste entre los 5° N hasta por lo menos lo 10° S (Merlen, 1995).

El único representante de los rorcuales y ballenas barbadas o de barbas avistada durante el crucero fue la ballena de Bryde, *B. edeni*. Un solo individuo fue registrado al oeste de la Isla Isabela, en zonas de afloramiento. La mayoría de las observaciones de esta especie de ballena han sido observadas al oeste de las Islas y es muy probable que se encuentre en Galápagos, debido a que tiene una distribución tropical (Merlen, 1995). Las Galápagos son un sitio de concentración de individuos de una gran población de cachalotes, *Physeter macrocephalus* (Jackson, 2001), sin embargo no se observaron individuos de esta especie durante el crucero. Esta situación se relacionó al hecho de que estas ballenas entre junio y septiembre dejan las aguas tropicales y migran hacia las aguas polares, retornando a los trópicos desde noviembre a febrero (Pearson y Beletsky, 2000). Sin embargo es probable que exista una población local representada por aproximadamente 2,000 individuos. Además es una especie activa manifestándose con coleteros y asomadas entre los meses de febrero y junio (Merlen, 1995). Esta especie se encuentra en las aguas profundas, a más de 1,000 m, alrededor de las islas, especialmente hacia el oeste, sur y norte de la Isla Isabela (Merlen, 1995). Tanto la ballena de Bryde y los cachalotes se consideran dos especies que viven y se alimentan permanentemente en aguas tropicales y templadas (Felix y Haase, 2001). A pesar que el crucero fue llevado a cabo durante la temporada en que las ballenas jorobadas, *Megaptera novaeangliae*, llegan a las aguas ecuatorianas para reproducirse (junio-septiembre), no se registraron individuos de esta especie alrededor de las Islas. Esta especie es más común en las costas del Ecuador durante su época reproductiva, pero es relativamente poco común en Galápagos donde se presentaría más frecuentemente en julio y agosto (Merlen, 1995). Sin embargo durante esta época, solo unos cuantos individuos son observados en esta región y no hay un aparente incremento de avistamientos por esos meses (Godfrey Merlen, com. pers.).

Durante el crucero oceanográfico el único pinnípedo registrado fue *Z. wolfebaeki*. Este

mamífero marino es endémico de Ecuador y se encuentra en casi todas las Islas de Galápagos, incluyendo varios Islotes y rocas. Las colonias mas densas de esta especie se encuentran en la parte sur y centro de las Galápagos en las siguientes islas: Española, Floreana, San Cristóbal, Caamaño, Plaza Sur, Mosquera y Seymour Norte (Trillmich, 1979). El lobo marino de Galápagos es común en las Islas y se encuentran en playas arenosas y sobre rocas con pendientes suaves (Trillmich, 1979; Jackson, 2001) y es la especie que más a menudo se observa (Pearson y Beletsky, 2000). En la Isla San Cristóbal (Bahía Naufragio) *Z. wolfebaeki* descansa principalmente sobre playas arenosas, pero algunos individuos reposan sobre las rocas. En la Isla Bartolomé este pinnípedo fue observado solo descansando sobre arena. Actualmente su población en las Islas se estima en aproximadamente 14,000 individuos (Salazar, 1999). Los avistamientos de lobos marinos en pleno océano lejos de la costa y descansando en la superficie del agua con las aletas levantadas probablemente está relacionado a comportamientos y procesos alimenticios en las áreas de afloramientos. Esta especie a menudo realiza extensos viajes lejos de la colonia en busca de peces que constituyen su principal alimento (Jackson, 2001). Tanto *Z. wolfebaeki* y *A. galapagoensis* descansa en la superficie del agua con las aletas en el aire (Godfrey Merlen, com. pers.; Merlen, 1995). Debido a esto es probable que de los siete individuos observados flotando en el mar abierto, al menos en un caso pudo tratarse del lobo peletero *A. galapagoensis*. Sin embargo el lobo peletero realiza viajes para alimentarse durante la noche en periodos de luna nueva y permanece en tierra (playa) durante la luna llena, comportamiento relacionado a los efectos de periodicidad lunar en los viajes de alimentación o cacería realizados por esta especie (Trillmich, 1984; Trillmich y Moren, 1981).

El programa Surfer resulta ser una herramienta muy útil para determinar áreas de abundancia y distribución de mamíferos marinos en aguas insulares, así como relacionarlos con zonas de productividad y afloramientos, aspecto que se sustentan con la cuidadosa toma de datos durante las

observaciones de campo. Este es uno de los primeros estudios en el Ecuador, en el cual se ha aplicado este tipo de programa para estudiar animales marinos del nivel trófico superior y su relación con la productividad primaria en la pirámide alimenticia marina. Estudio mas profundos y específicos entre determinadas especies de mamíferos marinos (por ejemplo balaenopteridos) y organismos zooplanctónicos (por ejemplo eufásidos) deben ser llevados a cabo para comprender su relación y comportamiento y sirvan como elementos indicadores claves o pulsos biológicos para comprender la dinámica de los procesos ecológicos marinos de las regiones insulares y su grado de asociación con eventos climáticos-oceanográficos.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer al Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) por la invitación para participar en el Crucero Oceanográfico a bordo del B/I Orión en agosto del 2000, alrededor de las Islas Galápagos. A la Bлга. Gladys Torres del Departamento de Ecosistemas Marinos y Estudios Ambientales del INOCAR, por su valiosa ayuda en el procesamiento de los datos biológicos con el programa Surfer. Al Sr. Alfredo Martínez por su asistencia y apoyo en las observaciones de campo. Finalmente a Godfrey Merlen por la observaciones y sugerencias vertidas al presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Félix, F. & Haase, B. 2001. A note on humpback whales off the coast of Ecuador during the 1997 'El Niño' event. J. Cetacean Res. Manage. 3(1):1-6.
- INOCAR. 2000. Crucero Oceanográfico CO-II-2000. Informe Científico, agosto 1- agosto 16/2000. Dep. Ciencias del Mar.
- Jackson, M., H. 2001. Galápagos, A Natural History. University of Calgary Press. 315 pp.
- Jefferson, Th. A., S. Leatherwood, & M.A. Webber. 1993. Marine mammals of the world. FAO species identification guide-UNEP.

Merlen, G. 1995. Guía de campo de los mamíferos marinos de Galápagos. Fundación

Charles Darwin - UE. 130 pp.

Palacios, D., T. Gerrodette & D. Day. 1996. Marine mammal diversity off the Galapagos Islands. Ecuador. Resúmenes. 7ma Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 1er Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos, 22-25 Octubre. Viña del Mar.

Pearson, D. & Beletsky, L. 2000. Ecuador and its Galápagos Islands, The Ecotravellers' Wildlife Guide. Academic Press. 483 pp.

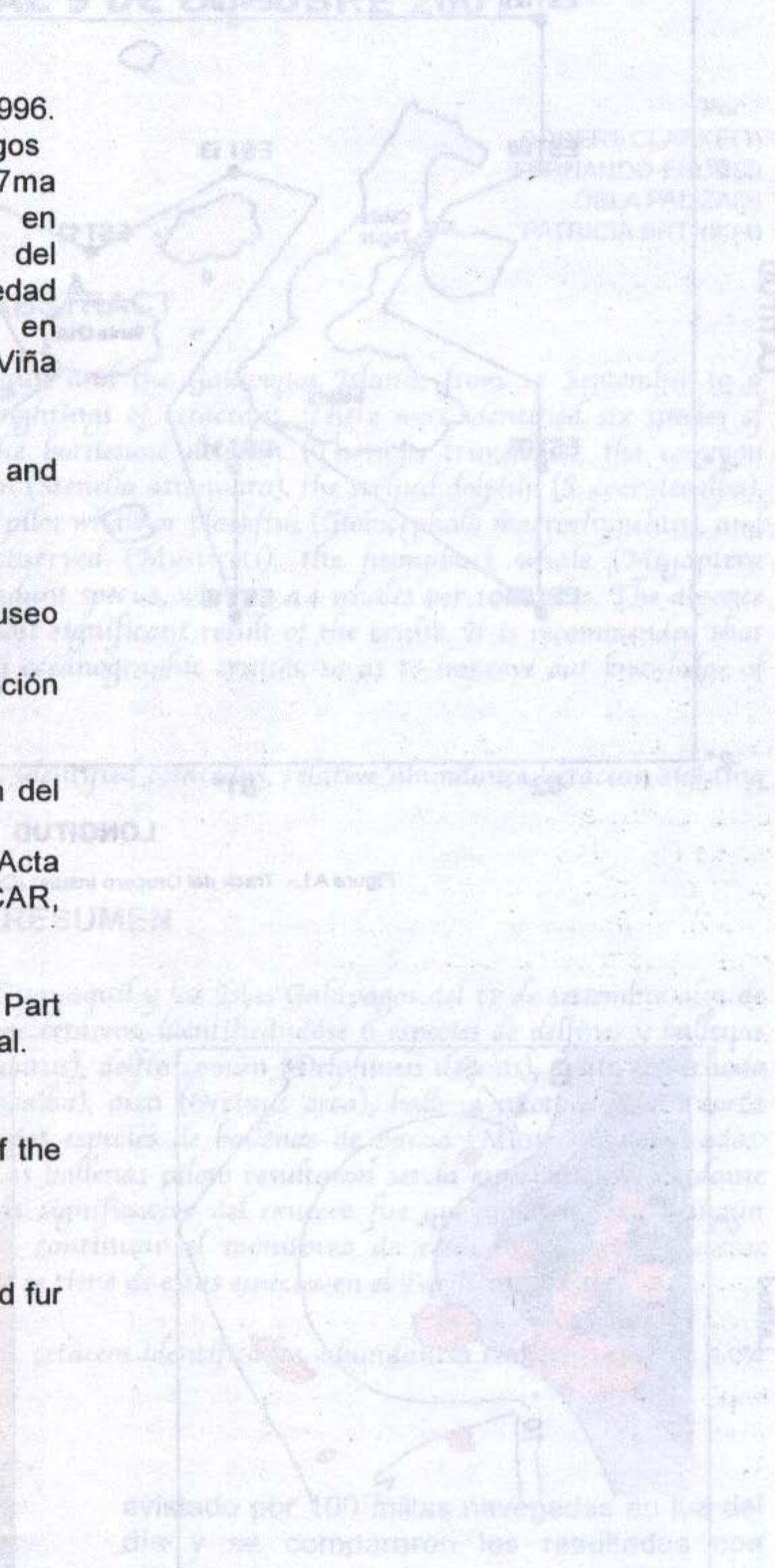
Tirira, D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador/SIMBIOE. Publicación Especial 1. Quito.

Torres, G. & Tapia, M. 2000. Distribución del Fitoplancton y su comportamiento en el Afloramiento en las Islas Galápagos. Acta Oceanográfica del Pacífico, INOCAR, Ecuador 10(1):137-150.

Trillmich, F. 1984. The Galápagos seals – Part 2. Natural history of the Galapagos fur seal. In Perry 1984.

Trillmich, F., y W. Moren. 1981. Effects of the lunar cycle on the Galápagos fur seal. *Oecología* 48(1):85-92.

Trillmich, F. 1979. Galapagos sea lions and fur seals. *Noticias de Galápagos* 29:8-14.



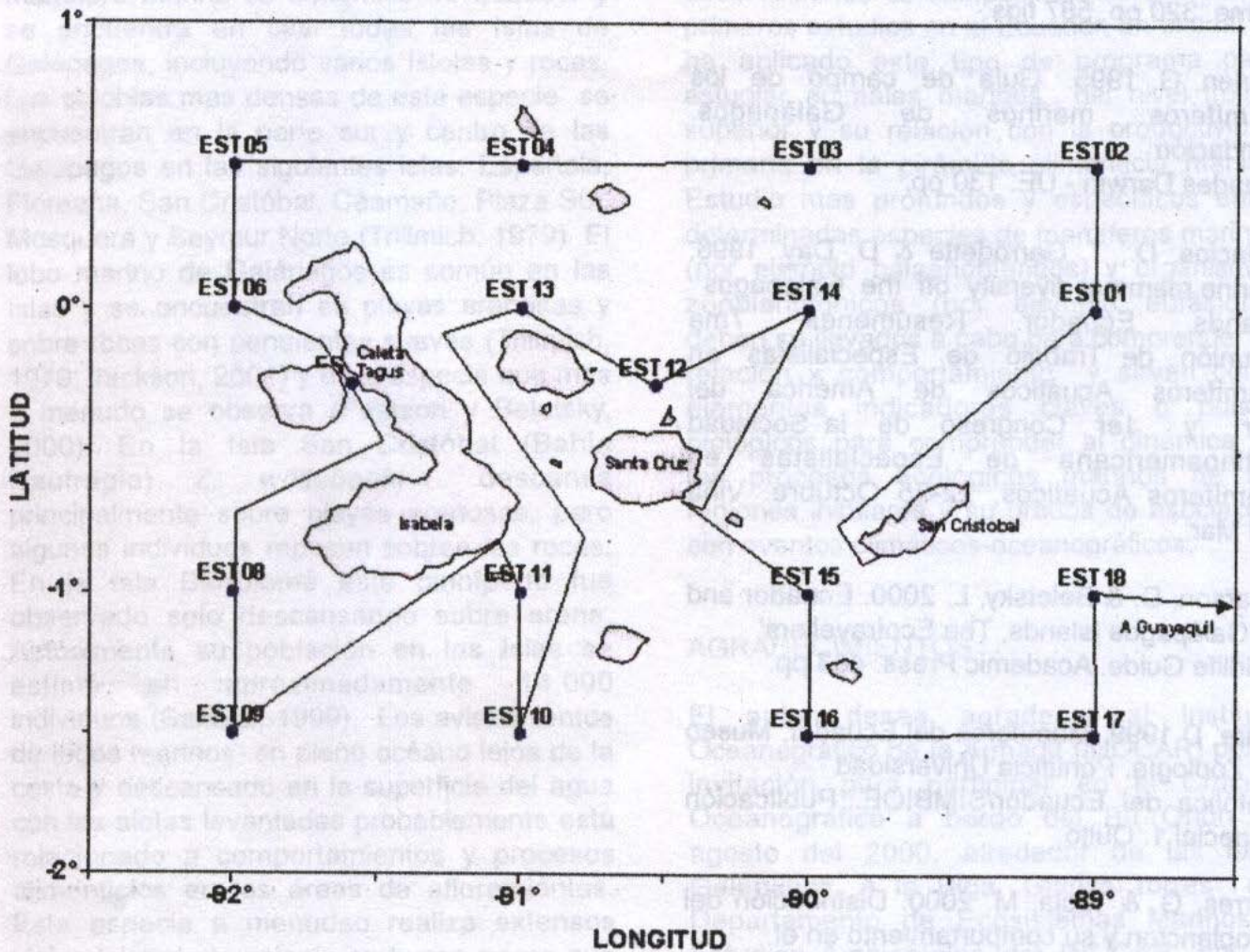


Figura A1.- Track del Crucero Insular (CO-2-00), Agosto de 2000

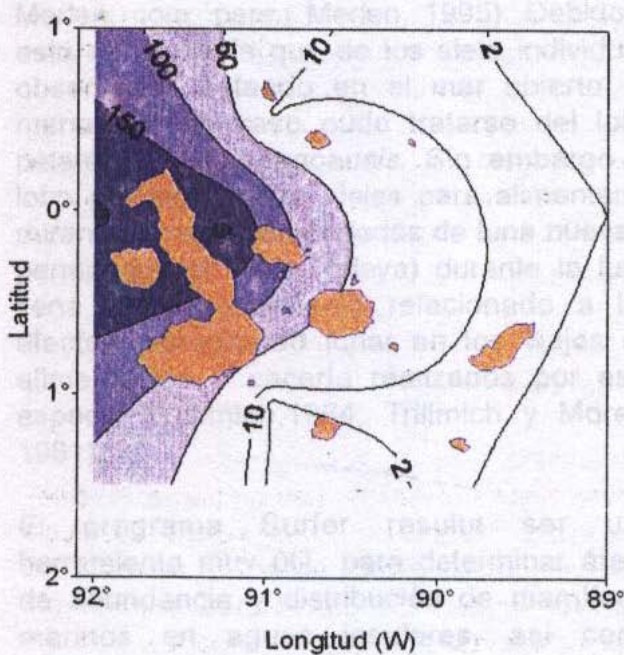


Figura 2.- Abundancia relativa (ind.) y distribución de Mamíferos Marinos en la región Insular de Galápagos en agosto-2000.

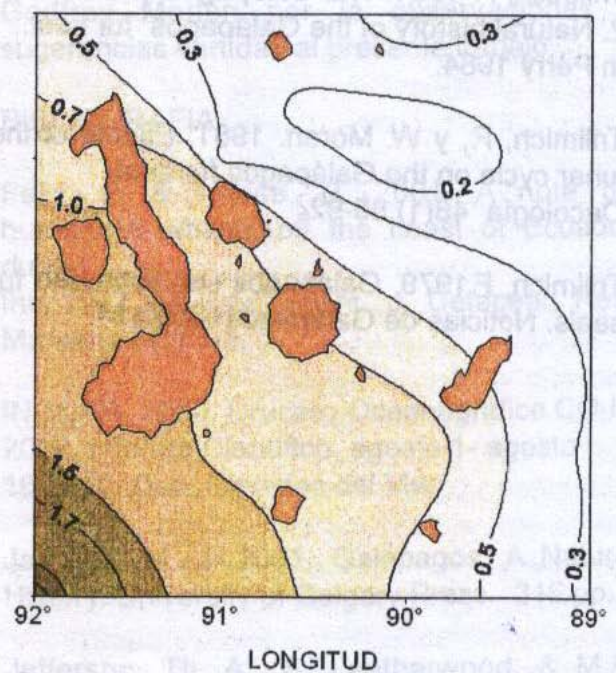


Figura 3.- Concentración de la clorofila "a" (mg/m3) en la región insular de Galápagos en agosto-2000