

Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, CA 92038-0271

9 de marzo, 2000

### INFORME FINAL DE CRUCERO

**BUQUE:** Barco DAVID STARR JORDAN, de la NOAA, Número de Crucero DS-99-05; Número de Crucero de Observación de Mamíferos Marinos del Southwest Fisheries Science Center 1613

**FECHAS:** 28 de julio - 9 de diciembre, 1999

**PROYECTO:** *Stenella* Population Abundance Research (STAR99) fue un examen de valoración de mamíferos marinos realizado en el Océano Pacífico Oriental Tropical (OPOT). El examen se realizó mediante dos buques. Las actividades del otro buque, el barco McARTHUR, de la NOAA, se tratan en un informe separado.

**ITINERARIO:** El crucero consistió de seis etapas, con paradas en puerto de cuatro a cinco días entre cada etapa. Fallos en el material y una emergencia médica retrasaron dos días la salida de la etapa IV y requirieron una estancia en puerto no prevista de cinco días en las Islas Galápagos, Ecuador, durante dicha etapa. La investigación se realizó en aguas internacionales del OPOT y en aguas costeras de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Perú y Francia (Isla de Clipperton). No se investigó en aguas de Colombia puesto que este país no concedió un permiso de investigación.

28 JUL	Salida de San Diego, California
28 JUL - 16 AGO	Etapas I
16 AGO - 20 AGO	Manzanillo, México
20 AGO - 09 SEP	Etapas II
09 SEP - 13 SEP	Acapulco, México
13 SEP - 01 OCT	Etapas III
01 OCT - 08 OCT	Puntarenas, Costa Rica
08 OCT - 13 OCT	Etapas IVa
13 OCT - 18 OCT	Puerto Ayora, Ecuador
18 OCT - 28 OCT	Etapas IVb
28 OCT - 01 NOV	Callao, Perú
01 NOV - 15 NOV	Etapas V

15 NOV - 19 NOV	Ciudad de Panamá, Panamá
19 NOV - 09 DIC	Etapa VI
09 DIC	Llegada a San Diego, California

## OBJETIVOS:

El proyecto fue un examen multidisciplinar con el objetivo primario de estimar la abundancia de delfines afectados por la pesquería de cerco del atún de aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el OPOT. El diseño del examen se centró en los stocks de delfines tornillo, *Stenella longirostris orientalis* (stock oriental), y delfines moteados, *Stenella attenuata* (stock nororiental pelágico). Se recogieron datos y muestras adicionales para caracterizar física y biológicamente el ecosistema pelágico del OPOT. El examen de este año 1999 fue el segundo de tres (1998-2000) que están planeados.

## AREA DE ESTUDIO:

El área de estudio abarcó desde la frontera E.E.U.U./México hasta el Sur de las aguas territoriales de Perú, delimitada al Este por las costas continentales de las Américas, y al Oeste hasta Hawaii (aproximadamente desde 30° N hasta 18° S, desde la costa hasta 153° O, ver Fig. 1). Estudios pasados indican que esta región incluye la total distribución de los stocks de delfines más afectados por la pesquería. Este área es aproximadamente la misma que la que se cubrió por el examen de cinco años MOPS (Monitoring of Porpoise Stocks), que realizó el Southwest Fisheries Science Center (SWFSC) entre 1986 y 1990. El área de estudio se dividió en dos estratos de muestreo que recibieron distintos niveles de esfuerzo de examen: el área principal, y el área exterior (Fig.1).

## METODOS:

El examen de cetáceos se realizó utilizando métodos estándar de transectos de línea. Los observadores mantenían una observación visual durante las horas de luz diurna (aproximadamente entre 06:00 y 18:00) utilizando dos binoculares “bigeye” de 25 X 150 aumentos instalados en los lados de babor y estribor del puente de observación del barco. Dos binoculares adicionales de 25 X 150 aumentos se instalaron en el puente de observación: un par para uso periódico durante los avistamientos y el otro par para la observación de aves. La altura total de los binoculares sobre el agua era de 10.7 metros, lo que resultó en una distancia de avistamiento máxima entre el barco y el horizonte de aproximadamente 11.7 km (6.3 millas náuticas).

El examen de mamíferos marinos se realizó por seis observadores que rotaban por las tres posiciones de observación: binoculares de babor, registrador de datos, y binoculares de estribor. Los observadores cambiaban sus posiciones cada 40 minutos. Al menos un especialista en identificación con experiencia previa en el OPOT se encontraba en posición de observación en todo momento.

El observador en los binoculares de babor examinaba el área entre 10° a la derecha y 90° a la izquierda de la línea de rumbo. El observador en los binoculares de estribor examinaba el área entre 10° a la izquierda y 90° a la derecha de la línea de rumbo. Por tanto, el área 10° a cada lado de la línea de rumbo se cubría por ambos observadores, mientras las regiones laterales se cubrían por uno u otro observador. El registrador de datos examinaba todo el área 180° por delante del barco, a simple vista o con la ayuda de binoculares de 7X aumentos, concentrando el esfuerzo en la línea de rumbo y el área desde el barco hasta una distancia de 300 metros (el área “ciega” de los binoculares de 25X).

El registrador de datos registraba el avistamiento, condiciones meteorológicas e información referente al esfuerzo en un computador portátil instalado en el puente de observación. Para el registro de datos se utilizó el programa “WinCruz”, desarrollado en el SWFSC. El computador estaba conectado al sistema de posicionamiento global (GPS) del barco para registrar la hora y posición.

Para cada avistamiento de mamíferos marinos se registró la demora (utilizando para medir el ángulo un anillo de azimut instalado en la peana de los binoculares) y distancia (utilizando una escala graduada inscrita en el ocular) respecto al barco, así como el indicio indicativo inicial del avistamiento. El barco se acercaba a los grupos de delfines si éstos se encontraban a menos de tres millas náuticas de la línea de rumbo. Los observadores identificaban los cetáceos, hasta el nivel de especie/stock cuando era posible, y después realizaban estimaciones independientes del tamaño de grupo. Si más de un taxon se encontraba presente, cada observador estimaba independientemente el porcentaje de composición para cada uno.

Las observaciones de aves marinas se realizaron simultáneamente con las observaciones de mamíferos utilizando métodos estándar de transectos de banda. Un único observador de aves registraba la identidad y comportamiento de todas las aves marinas que se encontraban a menos de 300 m de un costado del barco. Los observadores de mamíferos situados en los binoculares de alto aumento detectaban las agregaciones de aves que se alimentaban a menos de 3.7 km (2 millas náuticas) a ambos costados del barco, y el observador de aves registraba el tamaño y la composición específica mediante el cuarto par de binoculares de alto aumento o binoculares portátiles de 20 aumentos.

Cuando se avistaban tortugas marinas, se registraba su identificación y posición. Las tortugas cercanas a la línea de rumbo se capturaban utilizando redes o una pequeña embarcación. Las tortugas se medían, se pesaban y se marcaban las aletas. Asimismo, se recogían muestras de sangre para estudios genéticos y hormonales. A algunas tortugas se les colocaron transmisores de satélite para determinar sus movimientos y patrones de buceo. Todas las tortugas fueron posteriormente liberadas.

Se llevaron a cabo operaciones con un helicóptero con el objeto de obtener fotografías de los grupos de delfines para calibrar las estimaciones de abundancia de los observadores, para el análisis de longitudes de cetáceos, y para estudios de colonias de pinnípedos y aves marinas. Se realizaron vuelos por la mañana y por la tarde durante condiciones meteorológicas óptimas: cielos despejados y estado del mar inferior a Beaufort 4. Todos los observadores de mamíferos a

bordo hicieron estimaciones del tamaño y composición de los grupos fotografiados para la calibración.

Se obtuvieron muestras de tejido de cetáceos para análisis genéticos de manera oportunista, utilizando dardos de punta hueca disparados con una ballesta. Las muestras se recogieron desde la proa del barco o desde una pequeña embarcación.

Se tomaron fotografías de cetáceos desde el barco y desde una pequeña embarcación con el objeto de verificar la identidad de los stocks y documentar la variación geográfica. Las ballenas individualmente identificables se fotografiaron para el estudio de poblaciones.

Se obtuvieron grabaciones acústicas de cetáceos mediante el empleo de sonoboyas en las cercanías de los grupos de animales. Las sonoboyas recibían en el rango de frecuencias de 10 Hz a 4 KHz (Sonoboyas tipo 53A) o 10 Hz a 20 KHz (Sonoboyas tipo 57B).

Se observaron las respuestas de comportamiento respecto al buque de 11 stocks de 9 especies de delfines y 13 especies de ballenas. La colección de datos se centró en los grupos de delfines y se dirigió a los comportamientos indicativos de reacciones respecto al buque. Los datos incluyeron información sobre (1) el comportamiento del grupo, (2) el tamaño y forma del grupo, (3) reacciones respecto al buque de investigación y (4) una estima del observador sobre si la reacción general del grupo hacia el buque era evasiva, no evasiva, ambas, o desconocida.

Se realizaron muestreos de peces voladores y otros organismos de superficie mediante el empleo de una red superficial durante una hora cada noche (aproximadamente entre las 20:00 y 21:00 hora local) de manera simultánea con la estación nocturna de conductividad-temperatura-profundidad (CTD). Se capturaron pequeños peces que se mantuvieron vivos para la investigación de acuario y exhibición.

Se muestreó la biomasa de micronecton entre 0 y 500 m utilizando acústica activa con un ecosonador Simrad EQ50 y dos transductores montados en la quilla. El ecosonador funcionó a 38 y 200 kHz, y se conectó a un sistema de adquisición de datos. El EQ50 funcionó continuamente, excepto cuando el barco se encontraba en el área al Este de 115° O y entre 5° y 20° N, cuando se desconectó el transductor en días alternativos con el objeto de comprobar si la transmisión afectaba el comportamiento de los delfines y las tasas de avistamiento.

Se recogieron datos oceanográficos durante toda la duración del examen. Se programaron dos estaciones de CTD cada 24 horas: una hora antes del amanecer y una hora después del atardecer. Para realizar estas estaciones se utilizó un CTD SeaBird con una roseta General Oceanics. Se recogieron y procesaron a bordo muestras de clorofila (hasta 150 metros) y muestras de salinidad (0, 500 y 1000 metros o fondo) de cada lance. Se recogieron, congelaron y guardaron muestras de nutrientes (0 - 500 metros) para posterior análisis. La productividad primaria se midió mediante la toma de  $^{14}\text{C}$ . Se lanzaron diariamente tres batitermógrafos de cabeza perdida (XBT) sobre la marcha a las 09:00, 12:00 y 15:00 hora local. También se recogieron diariamente muestras de agua para análisis de clorofila y temperatura a las 09:00, 12:00, 15:00 y 18:00.

Se efectuó diariamente un arrastre de red manta de superficie durante quince minutos tras la estación CTD posterior al atardecer. Durante la primera mitad de la etapa IV y la segunda mitad de la etapa V, se arrastró una red bongo durante 45 minutos hasta 200 metros tras finalizar el arrastre de manta.

## RESULTADOS:

Los observadores examinaron visualmente 13378 millas náuticas de línea de rumbo (Fig. 1). Se registraron un total de 777 avistamientos de mamíferos marinos, 673 de los cuales fueron durante el esfuerzo. Las siguientes tablas resumen los datos recogidos.

TABLA 1:	Mamíferos Marinos
TABLA 2:	Aves Marinas
TABLAS 3 y 4:	Tortugas Marinas
TABLA 5:	Muestras de Red Superficial
TABLA 6:	Muestras de Biopsia
TABLA 7:	Esfuerzo de Fotogrametría
TABLA 8:	Esfuerzo Fotográfico de Cámara de 35 mm
TABLA 9:	Grabaciones de sonoboyas
TABLA 10:	Comportamiento de mamíferos marinos
TABLA 11:	Oceanografía

## PERSONAL CIENTIFICO:

Científico Principal: Dr. Lisa Ballance, NOAA, NMFS, SWFSC

<u>Nombre</u>	<u>Posición</u>	<u>Organización<sup>1</sup></u>
<b>Etapas 1:</b>		
1. Robert Pitman	Jefe de Crucero	SWFSC
2. Paula Olson	Especialista de Identificación	SWFSC
3. Doug Kinzey	Especialista de Identificación	SWFSC
4. Juan Carlos Salinas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
5. Jorge Del Angel	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
6. Shannon Rankin	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
7. Suzanne Yin	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
8. Valerie Philbrick	Oceanógrafo	SWFSC
9. Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
10. Brett Jarrett	Observador de Aves	SWFSC
11. Cornelia Oedekeoven	Observador de Aves	SWFSC
12. David Gardner	Piloto de Helicóptero	AOC
13. Roy Dehart	Mecánico de Helicóptero	AOC
14. Morgan Lynn	Fotogrametro	SWFSC

<sup>1</sup> AOC: Aircraft Operations Center, National Oceanic and Atmospheric Administration  
UCSD: University of California, San Diego



10. Mike Force	Observador de Aves	SWFSC
11. Robert Pitman	Observador de Aves	SWFSC
12. Dave Gardner/Julie Helmers	Piloto de Helicóptero	AOC
13. Ron Helgeson	Mecánico de Helicóptero	AOC
14. Jim Gilpatrick	Fotogrametro	SWFSC
15. Robert Pitman	Fotogrametro (ya citado)	SWFSC
16. Carl Safina	Científico Visitante	Nat'l Audubon Society
17. Luis Vilchis	Científico Visitante	UCSD

**Etapas 5:**

1. Lisa Balance	Jefe de Crucero	SWFSC
2. James Cotton	Especialista de Identificación	SWFSC
3. Richard Rowlett	Especialista de Identificación	SWFSC
4. Ernesto Vázquez	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
5. Laura Morse	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
6. Isabel Beasley	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
7. Elizabeth Zúñiga	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
8. Valerie Philbrick	Oceanógrafo	SWFSC
9. Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
10. Mike Force	Observador de Aves	SWFSC
11. Robert Pitman	Observador de Aves	SWFSC
12. LT Debora Barr	Piloto de Helicóptero	AOC
13. Roy Dehart	Mecánico de Helicóptero	AOC
14. Jim Gilpatrick	Fotogrametro	SWFSC
15. Robert Pitman	Fotogrametro (ya citado)	SWFSC
16. Jan Hodder	Científico Visitante	University of Oregon

**Etapas 6:**

1. Robert Pitman	Jefe de Crucero	SWFSC
2. James Cotton	Especialista de Identificación	SWFSC
3. Richard Rowlett	Especialista de Identificación	SWFSC
4. Ernesto Vázquez	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
5. Laura Morse	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
6. Isabel Beasley	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
7. Elizabeth Zúñiga	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
8. Valerie Philbrick	Oceanógrafo	SWFSC
9. Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
10. Mike Force	Observador de Aves	SWFSC
11. Dawn Breese	Observador de Aves	SWFSC
12. LT Julie Helmer	Piloto de Helicóptero	AOC
13. Ron Helgeson	Mecánico de Helicóptero	AOC
14. Morgan Lynn	Fotogrametro	SWFSC
15. Charles Stinchcomb	Fotogrametro	SWFSC

Preparado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Douglas Kinzey, SWFSC  
Biólogo

\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Dr. Lisa T. Ballance, SWFSC  
Científico Jefe

\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Dr. Robert Brownell, SWFSC  
Jefe, División de Mamíferos Marinos

Aprobado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Dr. Michael F. Tillman  
Director de Ciencia e Investigación, SWR

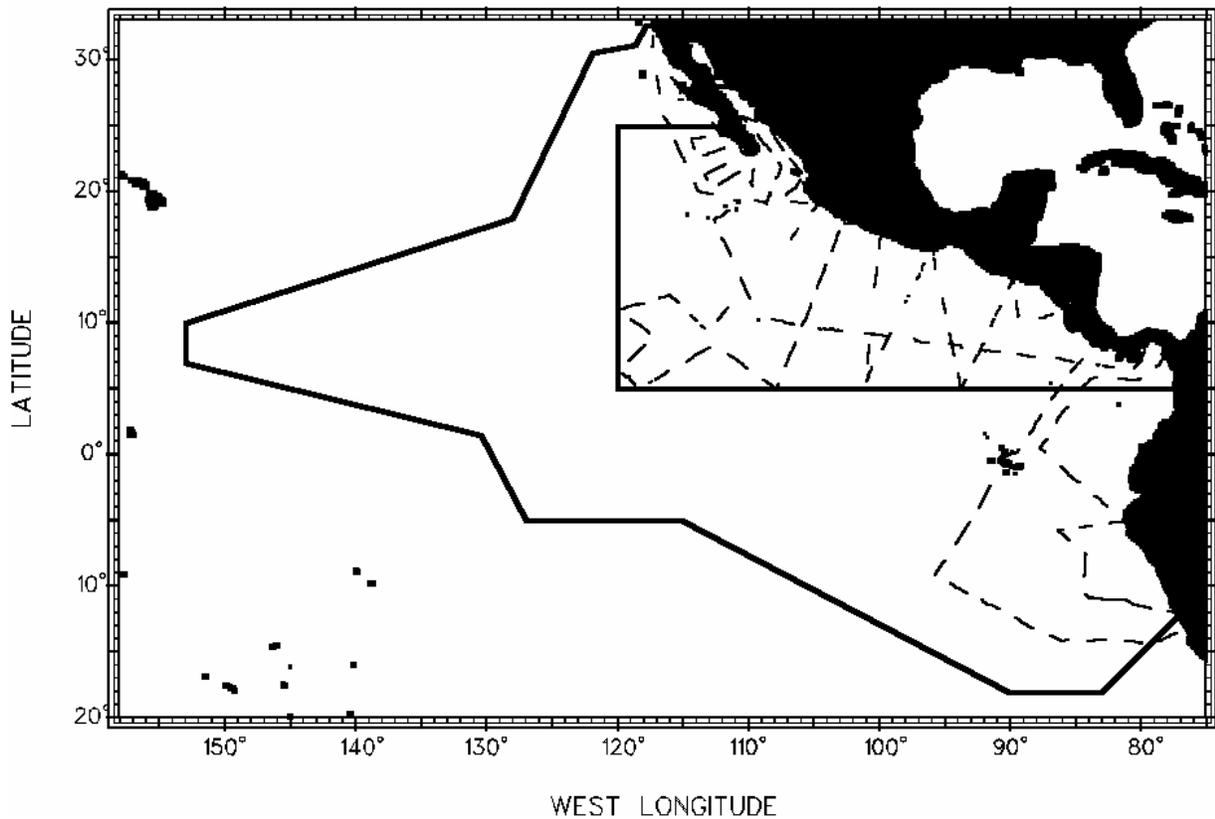


Figura 1 – Líneas de crucero del *David Starr Jordan* (líneas rayadas) y límites de los estratos de muestreo (líneas sólidas) para el examen STAR99. El área menor delimita el estrato principal de muestreo, y el polígono que lo rodea define el estrato exterior. Las porciones negras de las líneas de crucero representan el tiempo pasado buscando mamíferos marinos de manera activa.

Tabla 1 – Identidad y número de grupos de mamíferos marinos avistados durante STAR99 desde el buque de la NOAA *David Starr Jordan*, listados en orden decreciente del número de grupos vistos. Se avistaron un total de 777 grupos, de los cuales 68 contenían más de un táxon y están recogidos más de una vez en esta tabla.

<b>Taxon</b>	<b>Eta 1</b>	<b>Eta 2</b>	<b>Eta 3</b>	<b>Eta 4</b>	<b>Eta 5</b>	<b>Eta 6</b>	<b>Total</b>
Delfín no identificado	34	17	25	16	20	40	152
<i>Stenella coeruleoalba</i>	23	11	11	6	20	42	113
<i>Delphinus delphis</i>	19		7	12	25	20	83
<i>Tursiops truncatus</i>	15	3	8	14	12	14	66
<i>Stenella attenuata</i> (pelágico)	11	14	12		4	20	61
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	3	9	7		1	10	30
<i>Grampus griseus</i>	14	2	1	4	3	3	27
<i>Steno bredanensis</i>	12	3	3	2	3	3	26
zífido	8	2	1	1	7	5	24
<i>Balaenoptera edeni</i>	4		1	12	5		22
<i>Ziphius cavirostris</i>	1		3	6	7	3	20
<i>Balaenoptera</i> sp.	7			2	7	2	18
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			7	6	4		17
<i>Globicephala macrorhynchus</i>		1	9	2	2		14
<i>Balaenoptera musculus</i>	2		1	1	1	7	12
<i>Physeter macrocephalus</i>	4	1	1	5	1		12
<i>Stenella attenuata</i> (subesp. no ident.)	7	4	1				12
Cetaceo no identificado	3		2			7	12
Lobo marino no identificado	12						12
Ballena grande no identificada	8	1	1		1		11
<i>Delphinus capensis</i>	9				1		10
<i>Globicephala</i> sp.	1			4	2	3	10
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	10						10
<i>Balaenoptera borealis/edeni</i>	6			1	1	1	9
<i>Mesoplodon</i> sp.	1				5	3	9
<i>Stenella longirostris</i> (subesp. no ident)	5	1	1			1	8
<i>Kogia simus</i>	2	1		1		3	7
<i>Orcinus orca</i>	2		3	1			6
Ballena pequeña no identificada				3	1	2	6
<i>Megaptera novaeangliae</i>				3	1		4
<i>Stenella longirostris</i> híbrido				2		2	4
<i>Delphinus</i> sp.	3						3
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>					3		3
<i>Zalophus californianus</i>	2			1			3
<i>Balaenoptera physalus</i>	2						2
<i>Pseudorca crassidens</i>					2		2
Pinnipedo no identificado	2						2
<i>Balaenoptera borealis</i>				1			1
<i>Feresa attenuata</i>			1				1
<i>Mesoplodon peruvianus</i>				1			1
<i>Mesoplodon</i> sp. A						1	1
<i>Mirounga angustirostris</i>	1						1
<i>Otaria byronia</i>					1		1
Ballena no identificada						1	1
<b>Total</b>	<b>233</b>	<b>70</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>140</b>	<b>193</b>	<b>849</b>

Tabla 2 – Número de aves avistadas a bordo del *David Starr Jordan* durante STAR99, en orden taxonómico.

Nombre Común	Nombre Científico	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
Albatros	Diomedidae	9	0	0	52	19	9	89
Procellariidae								
Pardelas	<i>Puffinus</i> spp.	3848	2492	849	59	933	2682	10,863
Petrelas	<i>Pterodroma</i> spp., <i>Procellaria</i> spp., <i>Bulweria</i> spp., <i>Pseudobulweria</i> spp.	1129	4446	1001	230	15	9	6830
Pájaros de tormenta	Oceanitidae	5227	197	391	1125	857	538	8335
Aves del trópico	Phaethontidae	12	12	5	16	12	23	80
Pelicanos	Pelecanidae	431	0	0	1	9	0	441
Piqueros	Sulidae	1715	1010	300	346	711	789	4871
Cormoranes	Phalacrocoracidae	2	1	0	0	5	0	8
Fragatas	Fregatidae	289	30	31	42	36	29	457
Falaropos	Phalaropodidae	436	9	342	86	407	29	1309
Jaegers	Stercorariidae	3	16	17	21	66	56	179
Gaviotas	<i>Larus</i> spp.	202	2	15	23	373	62	677
Esternas	<i>Sterna</i> spp., <i>Gygis</i> sp., <i>Chlidonias</i> spp.	784	2531	134	346	1470	676	5941
Pájaros bobos	<i>Anous</i> spp.	42	26	9	25	41	4	147
Alcas	Alcidae	37	0	0	0	0	0	37
Total		14,166	10,772	3094	2372	4954	4906	40,264

Tabla 3 – Avistamientos/individuos de tortugas marinas a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR99.

Especie/Taxon	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<i>Caretta caretta</i>	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	21/24	24/27
<i>Chelonia mydas</i>	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
<i>Lepidochelys olivacea</i>	53/60	9/12	30/36	0/0	3/3	26/30	121/141
Caparazón duro sin ident.	53/57	3/3	8/8	71/196	5/5	69/83	209/352
Tortuga sin identificar	5/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	5/5
Total	114/125	12/15	38/44	71/196	9/9	116/137	360/526

Tabla 4 – Número de tortugas marinas de las que se muestreó sangre, a las que se marcó y a las que se les instaló una marca de satélite durante STAR99.

Especie	Tipo de muestra	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<i>Caretta caretta</i>	Sangre	2					13	15
	Marca de aleta	2					12	14
	Marca de satélite	2						2
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Sangre	39	9	45	20	5	22	140
	Marca de aleta	39	9	45	20	5	22	140
	Marca de satélite		2	1				3
Total sangre		41	9	45	20	5	35	155
Total marca de aleta		41	9	45	20	5	34	154
Total marca de satélite		2	2	1				5

Tabla 5 – Estaciones de red superficial y número total de peces recogidos por etapa a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR99.

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
Nº. estaciones	17	20	17	15	20	34	123
Nº peces	556	597	470	398	410	512	2943

Tabla 6 – Número e identidad de muestras de biopsias de piel obtenidas a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR99, en orden taxonómico.

Especie/Stock	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
<i>Balaenoptera edeni</i>	3			2			5
<i>Balaenoptera physalus</i>	2						2
<i>Balaenoptera musculus</i>	1					6	7
<i>Physeter macrocephalus</i>	14			3	17		34
<i>Steno bredanensis</i>	1	1				2	4
<i>Tursiops truncatus</i>	11	4	9	17	6	9	56
<i>Stenella attenuata</i> pelágico	15		12			7	34
<i>Stenella attenuata</i> (stock no ident.)	28	7	4				39
<i>Stenella attenuata</i> <i>graffmani</i>			6	3	11		20
<i>Stenella longirostris</i> (stock no id.)	25	5	1				31
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	7		5				12
<i>Stenella coeruleoalba</i>						3	3
<i>Delphinus delphis</i>	11		1	3	8	4	27
<i>Delphinus capensis</i>	15						15
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	1						1
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>					1		1
<i>Grampus griseus</i>	3		1				4
<i>Pseudorca crassidens</i>					13		13
<i>Orcinus orca</i>	3						3
<i>Globicephala macrorhynchus</i>				11	18	2	31
<i>Rhincodon typus</i> (tiburón ballena)	1						1
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>74</b>	<b>33</b>	<b>343</b>

Tabla 7 – Esfuerzo de fotogrametría de helicóptero e identidad y número de grupos de cetáceos fotografiados a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR99. Los cetáceos se citan en orden taxonómico.

	<b>Etap 1</b>	<b>Etap 2</b>	<b>Etap 3</b>	<b>Etap 4</b>	<b>Etap 5</b>	<b>Etap 6</b>	<b>Total</b>
<b>Esfuerzo</b>							
Días volados	16	4	3	7	4	13	47
% Días volados	84%	20%	17%	41%	29%	65%	44%
Horas voladas	43.3	9.3	3	13.9	7.9	42.9	120.3
Media Horas voladas/ Días volados	2.71	2.33	1.00	1.99	1.98	3.30	2.56
Número de grupos fotografiados	40	2	2	13	8	50	115
Número de grupos para calibración	13	0	0	5	4	18	40
% Grupos fotografiados calibrados	33%	0%	0%	38%	50%	36%	35%
<b>Especie/Taxon Fotografiado</b>							
Ballenas grandes	3	0	0	2	1	5	11
Ballenas picudas	1	0	0	1	1	1	4
<i>Stenella attenuata</i>	7	0	0	3	0	4	14
<i>Stenella longirostris</i>	2	0	0	0	0	0	2
Mezcla <i>S. attenuata</i> y <i>S. longirostris</i>	2	1	0	0	0	1	3
<i>Stenella coeruleoalba</i>	9	1	0	0	0	15	24
<i>Delphinus</i> sp.	6	0	0	2	6	10	24
Otros pequeños cetáceos	9	0	2	5	0	14	30
Pequeños cetáceos no ident.	1	0	0	0	0	0	1
<b>Total Grupos Fotografiados</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>114</b>

Tabla 8 – Grupos de cetáceos fotografiados con una cámara de 35 mm durante el estudio STAR99 desde el *David Starr Jordan*, en orden taxonómico.

Especie/Taxon	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<i>Megaptera novaeangliae</i>					1		1
<i>Balaenoptera edeni</i>	2			4	1		7
<i>Balaenoptera physalus</i>	1						1
<i>Balaenoptera musculus</i>	1				1	6	8
<i>Physeter macrocephalus</i>	2			1	1		4
<i>Steno bredanensis</i>	3					2	5
<i>Tursiops truncatus</i>		1					1
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			1				1
<i>Stenella attenuata</i> offshore	5		1			1	7
<i>Stenella attenuata</i> subesp. no id.	1						1
<i>Stenella longirostris longirostris</i>				2			2
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	1		1				2
<i>Stenella longirostris</i> subesp. no id.	5	1					6
<i>Delphis delphis</i>	5		2		1	5	13
<i>Delphis capensis</i>	3						3
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	2						2
<i>Orcinus orca</i>	2			1			3
Total	33	2	5	8	5	14	67

Tabla 9 – Número de grupos de cetáceos de los que se obtuvieron grabaciones acústicas utilizando sonoboyas en el *David Starr Jordan* durante STAR99, en orden decreciente del número de grabaciones obtenidas. Se lanzaron un total de 58 sonoboyas, de las que funcionaron 41, 30 del Tipo 53A and 11 del Tipo 57B.

Especie	Grabaciones
<i>Balaenoptera edeni</i> <sup>1</sup>	10
<i>Balaenoptera musculus</i> <sup>1</sup>	9
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	2
<i>Stenella attenuata</i>	2
<i>Physeter macrocephalus</i>	2
<i>Steno bredanensis</i>	1
<i>Stenella longirostris</i>	1
<i>Tursiops truncatus</i>	1
<i>Delphinus delphis</i>	1
Total	29

<sup>1</sup> Las ballenas no se escucharon en todas las grabaciones

Tabla 10 – Observaciones de comportamiento de grupos de cetáceos recogidas desde el *David Starr Jordan* durante STAR99, en orden decreciente del número de grupos de los que se recogieron observaciones.

Especie	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<i>Stenella coeruleoalba</i>	23	11	11	6	19	40	110
Delfín no ident.	26	16	18	7	14	16	97
<i>Delphinus delphis</i>	19		7	11	25	20	82
<i>Tursiops truncatus</i>	15	3	7	13	11	13	62
<i>Stenella attenuata</i> (pelágico)	11	14	12		4	20	61
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	3	9	7		1	9	29
<i>Steno bredanensis</i>	12	3	3	2	3	3	26
<i>Grampus griseus</i>	14	2	1	3	2	2	24
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			7	6	4		17
<i>Globicephala macrorhynchus</i>			9	2	2		13
<i>Delphinus capensis</i>	9				3		12
<i>Stenella attenuata</i> (subesp. no ident.)	7	4					11
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	10						10
<i>Stenella longirostris</i> (subesp. no ident.)	5	1	1	1		1	9
zífido	4				3	2	9
<i>Ziphius cavirostris</i>			1	3	2	2	8
<i>Globicephala</i> sp.	1			3	1	2	7
<i>Physeter macrocephalus</i>	3			2	1		6
<i>Balaenoptera edeni</i>				3	2		5
Cetáceo no identificado	3					2	5
<i>Balaenoptera musculus</i>				1		3	4
<i>Orcinus orca</i>	2		1	1			4
<i>Delphinus</i> sp.	3						3
<i>Kogia sima</i>	1	1				1	3
<i>Mesoplodon</i> sp.	1				1	1	3
<i>Megaptera novaeangliae</i>				2			2
<i>Pseudorca crassidens</i>					2		2
<i>Stenella longirostris</i> (vientre blanco)						2	2
<i>Balaenoptera borealis/edeni</i>	1						1
<i>Balaenoptera</i> sp.					1		1
<i>Feresa attenuata</i>			1				1
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>					1		1
<i>Mesoplodon peruvianus</i>				1			1
<i>Mesoplodon</i> sp. A						1	1
Ballena grande no identificada					1		1
Ballena pequeña no identificada				1			1
Ballena no identificada						1	1
<b>Total</b>	173	64	86	68	103	141	635

Tabla 11 - Sumario de los datos oceanográficos recogidos desde el *David Starr Jordan* durante STAR99.

<b>Tipo de Muestra</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>Etapa 4</b>	<b>Etapa 5</b>	<b>Etapa 6</b>	<b>Total</b>
Lances de CTD	34	36	33	29	26	36	194
Muestras de CTD clorofila	340	360	327	270	260	350	1907
Muestras de superficie de clorofila	72	75	67	55	54	65	388
Muestras de productividad primaria	112	126	112	91	77	119	637
Muestras de nutrientes	368	396	359	308	286	396	2113
Muestras de salinidad	71	77	70	62	52	88	420
Lances de XBT	50	64	56	48	42	64	324
Arrastres de red manta	17	17	18	14	13	18	97
Arrastres de bongo	0	0	0	6	6	0	12