



informe progresivo

nº
147

Junio
2001

**Capturas del cachalote frente a Paita, Perú.
Julio 1957 a diciembre 1961 y enero 1968 a junio 1981**

Pedro Ramírez Advíncula3

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.

Apartado 22, Callao, Perú.

Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: imarpe@imarpe.gob.pe

Asesora científica
Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico
Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 2001, Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle
Apartado Postal 22
Callao, PERÚ
Teléfono 429-7630 / 420-2000
Fax(511) 465-6023
E-mail: imarpe@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de Ley No 2002-511
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: Fimart S.A.C.
Av. Del Río 111 - Pueblo Libre
Teléfono: 424-0662
Tiraje: 300 ejemplares
Terminado de imprimir: abril 2002

CAPTURAS DEL CACHALOTE FRENTE A PAITA, PERÚ. JULIO 1957 A DICIEMBRE 1961 Y ENERO 1968 A JUNIO 1981

Pedro Ramírez Advíncula
IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	5
3. Resultados	5
3.1 Rendimiento de la flota	5
3.2 Captura anual	5
3.3 Captura mensual	6
3.4 Distribución y tamaño por sexo	6
3.5 Esfuerzo expresado en barco-día CPUE e índice de abundancia	7
3.6 Cambios en la estructura de la población	11
3.7 Captura expresada en peso	12
3.8 Evidencias sobre el cambio de la composición por tamaño	13
4. Evaluación	13
5. Discusión	17
6. Conclusiones	18
7. Sugerencia	19
8. Agradecimientos	19
9. Referencias	19

RESUMEN

Se analizan las capturas del cachalote, *Physeter catodon* L., realizadas frente a Paita, Perú (5°5'S, 81°7'W) durante dos periodos, uno de cuatro años y seis meses (julio 1957 a diciembre 1961) y otro de 13 años y seis meses (de enero 1968 a junio 1981). A partir de julio 1981 se estableció la veda de esta especie de cetáceo.

Se capturaron 23.735 especímenes, mayormente entre 3°30' a 8°S y 82° a 85°W, con una temperatura superficial promedio de 20,3 °C (16 °C - 24,4 °C). Las capturas se realizaron en todos los meses del año, pero con mayor frecuencia en verano, otoño y primavera, y por temporada o estación de caza. A través de los años disminuyeron progresivamente tanto las capturas por unidad de esfuerzo como los especímenes de las diferentes tallas y el peso bruto de arrastre. No ha sido posible obtener los datos de los años 1962 a 1967.

Se ha observado una migración de sur a norte y otra de norte a sur, hacia la zona frente a Paita. Si se presentara la oportunidad de levantar la veda, sería conveniente realizar previamente un crucero específico para evaluar el estado de la población.

1. INTRODUCCIÓN

En julio de 1957 se inició la captura de cachalotes frente a Paita, desde Tierra Colorada ($5^{\circ}5'S$, $81^{\circ}7'W$), continuando hasta junio 1981 con una interrupción en los últimos seis meses de 1967. De julio 1957 a 1961 la caza se realizó durante todo el año. No ha sido posible obtener los datos de caza correspondientes a seis años (1962 a 1967). De enero 1968 a junio a 1981 la caza tuvo lugar durante la "temporada" o "estación de caza", que se iniciaba en agosto y terminaba ocho meses después.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las fluctuaciones de la caza de este cetáceo en el Perú, durante 18 años, hasta la veda absoluta que se produjo a partir de julio de 1981.

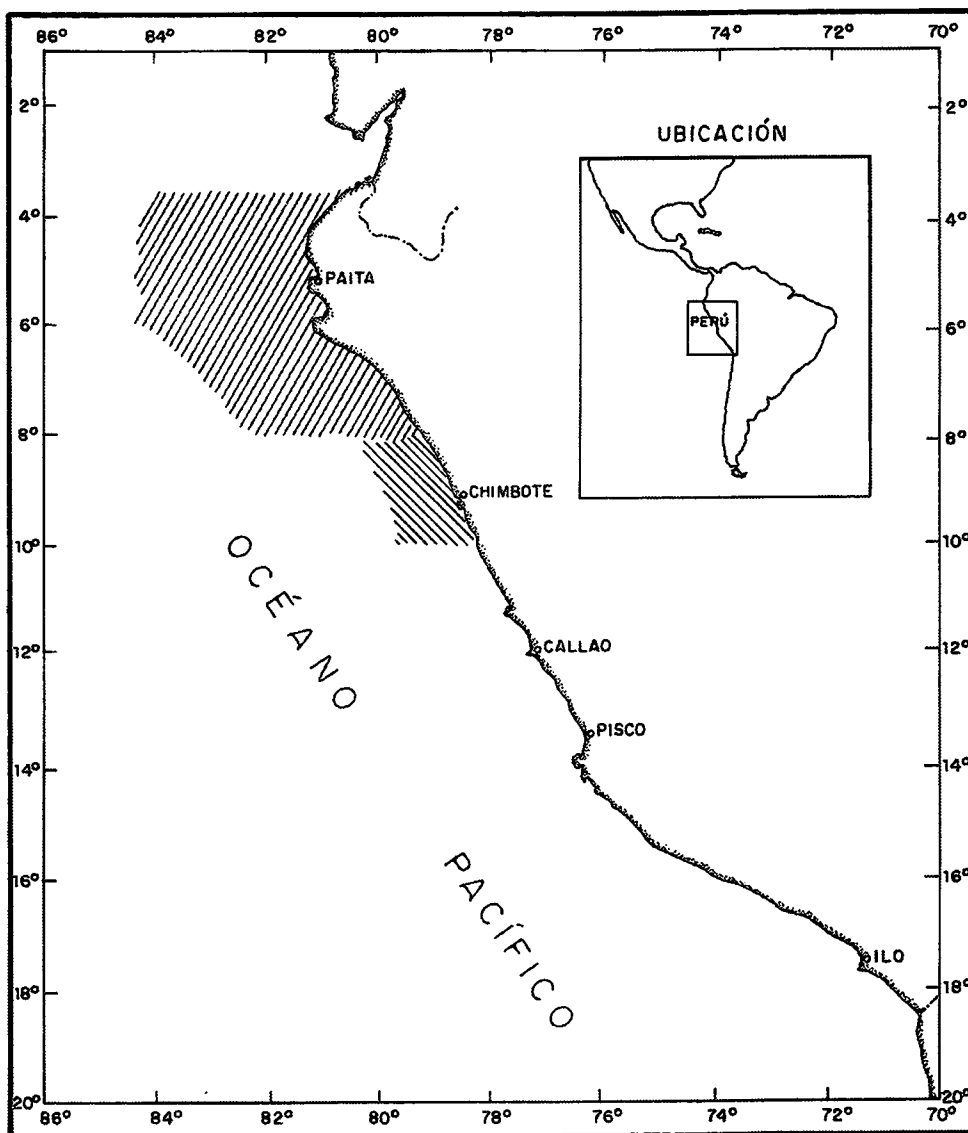


FIGURA 1. Zonas de caza de la flota ballenera que operó desde Tierra Colorada, Paita, Perú

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La información básica empleada fue obtenida en su oportunidad de los "Partes de Caza" de la Compañía Ballenera del Norte S.A., Compañía Ballenera del Kinkai S.A. y de la Compañía Victoria del Mar S.A.

Las capturas se efectuaron en las zonas de caza, desde 3°30' S a 8°S, hasta 200 millas oeste y de 8°S a 10°S, hasta 60 a 80 millas oeste y más allá de éstas (Fig. 1), durante todos los meses del año; el promedio de la TSM fue 20,4 °C con valores extremos de 16,0 a 24,4 °C.

La Compañía Ballenera del Norte S.A. inició sus operaciones en julio de 1957, pero en los seis meses de ese año no hizo Partes de Caza. Por otro lado, no ha sido posible obtener los datos de las capturas de 1962 a junio 1967. Por ello, los estudios comprenden dos periodos, uno de cuatro años y seis meses (julio 1957 a diciembre 1961) y otro de 13 años y seis meses (de enero 1968 a junio 1981).

De enero 1968 a setiembre 1976, en los Partes de Caza sólo se anotaba salida de puerto, captura y llegada a puerto. A partir de octubre 1976 se anotó la distribución del tiempo empleado en el viaje, esto es, salida de puerto, navegación a la zona de caza, búsqueda, caza, recojo y regreso o garete.

Para el análisis de las capturas se ha empleado el método usado por SAETERSDAL *et al.* (1963) y RAMÍREZ (1978, 1989).

Los primeros barcos cazadores que operaron en Paita (1957-1967) fueron de fabricación noruega, con propulsión a vapor y de tres a cuatro días de autonomía; no tenían equipo de detección y el capitán era a la vez arponero. Los barcos cazadores que operaron posteriormente (1968-1981) fueron de fabricación japonesa, con motor diesel, diez días de autonomía y equipo de detección para la caza y localización de los especímenes capturados. Su empleo hizo las faenas de caza más efectivas. En cada uno de los barcos hubo un capitán y un arponero. También hubo un barco explorador (1967-1972) encargado de localizar los cetáceos e informar a la planta o a los barcos cazadores. Ambas flotas de cazadores (Tabla 1) llegaron a trabajar a la zona después de haberlo hecho en otros mares durante veinte o más años, como el caso del VICTORIA I, con veinticinco.

3. RESULTADOS

3.1 Rendimiento de la flota

En total fueron 1901 viajes, de los cuales 1867 (98,2%) fueron con caza y 34 (1,8%) sin caza. A través de los años se notó un aumento en el promedio anual en horas de duración del viaje, de 30,7 h hasta 62,6 h (Tabla 2, Fig. 2).

3.2 Captura anual

La Tabla 3 contiene las capturas anuales correspondientes a los años considerados en el presente estudio. En los años 1978 y 1979 no se completaron las cuotas establecidas, por la

Tabla 1. Características de los barcos cazadores

Barco	t/B	hp	Vel. crucero	Vel. caza	Fabricación	Años de trabajo en Paita
Don Tomás	322	1400	10	12	Noruega	1957 – 1967
Don Juan	322	1400	10	12	Noruega	
Don Cristóbal	322	1400	10	12	Noruega	
Don Rogelio	304	1300	10	12	Noruega	
Don Cristóbal II	383	1600	10	12	Noruega	
Victoria N° 1	440,94	2700	13	13,5	Japonesa	1968 – 1981
Victoria N° 7	622,84	3500	14	15	Japonesa	
Victoria N° 8	622,58	3500	14	15	Japonesa	
Shogu Maru*	198,64				Japonesa	27.XII.67 – 23.II.72

* Barco explorador

Tabla 2. Viajes realizados por la flota y promedios en horas de los viajes

Años	Viajes con caza	Viajes sin caza	Total de viajes	Promedio de tiempo en viaje (h)	% de viajes sin caza
1958				31,8	
1959				34,9	
1960				33,6	
1961				38,1	
1968	119		119	39,5	
1968-69	228		228	30,7	
1969-70	211		211	35,2	
1970-71	174		174	45,7	
1971-72	187		187	58,2	
1972-73	215		215	46,3	
1973-74	142		142	61,4	
1974-75	94		94	62,6	
1975-76	126	7	133	58,8	5,3
1976-77	119	8	127	51,5	6,3
1978	95	15	110	51,0	13,6
1979	80	4	84	53,7	4,8
1980	44		44	57,8	
1981	33		33	61,0	
Totales	1867	34	1901		
%	98,2	1,8			

preferencia a la ballena bryde. Las mayores capturas se realizaron entre los 3°30'S a 8°S y 82°W a 85°W (Fig.1).

3.3 Captura mensual

La Tabla 4 incluye las capturas de los 18 años estudiados anotadas por meses. Puede verse que la mayor afluencia de cachalotes a la zona de caza fue en los meses de verano, otoño y primavera. La Tabla 5, referida a las observaciones realizadas de octubre 1976 a junio 1981, muestra la misma tendencia, corroborando la apreciación anterior.

3.4 Distribución y tamaño por sexos

Los especímenes ha sido agrupados con un intervalo de longitud de clase de 0,5 m. Las Tablas 6 y 7 y la Fig. 3 muestran que los mayores porcentajes de capturas comprendieron a los tamaños entre 10,4 y 12,4 m para machos y entre 9,9 a 10,9 para hembras.

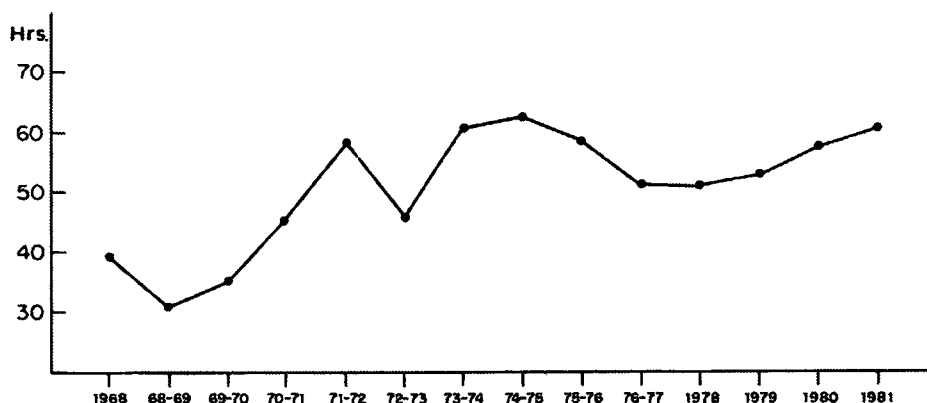


FIGURA 2. Promedio de tiempo en viaje por años y temporadas de caza.

Tabla 3. Caza anual de cachalotes y ballena bryde

Años	Machos	Hembras	Total	Cuota establecida	Caza ballena bryde
1957	604	316	920		
1958	780	559	1.339		
1959	1.327	610	1.937		
1960	1.195	710	1.905		
1961	1.119	1.099	2.218		
1968	776	821	1.597		663 ¹
1969	1.094	358	1.452		784 ¹
1970	953	483	1.436		414 ¹
1971	841	480	1.321		415 ¹
1972	691	859	1.550		337 ¹
1973	614	881	1.495		332 ¹
1974	539	747	1.286		453 ²
1975	556	237	793		417
1976	912	588	1.500		398
1977	470	329	799	387	392
1978*	455	315	770	900	300
1979	295	447	742	900	300
1980	226	224	450	450	211
1981	81	144	225	225	162
Totales	13.528	10.207	23.735		5.578

* Captura por cuota

(1) bryde + sei

(2) 170 bryde + sei y 283 bryde

3.5 Esfuerzo expresado en barco-día CPUE e índice de abundancia

En los Partes de Caza se registraron las diversas fases que comprende el trabajo realizado por los barcos cazadores, desde la salida del puerto hasta su regreso. El tiempo empleado en cada viaje se tomó en cuenta para el análisis del esfuerzo empleado, el cual se expresa en días de trabajo.

Para efectuar las estimaciones del índice de abundancia, se ha considerado como medida de esfuerzo a la unidad barco-día, que es representativa para el objetivo fijado.

La Tabla 8 y la Fig. 4 muestran que las capturas por unidad de esfuerzo fueron mayores en los primeros años que en los siguientes, ya que presentan un declive. La Tabla 5 contiene sólo

Tabla 4. Caza mensual de cachalotes en Paita, Perú. Período de 18 años (1958 a 1961 y 1968 a 1981).

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1958	191	43	161	113	140	127	82	58	42	120	112	150	1.339
1959	191	102	98	109	157	174	102	192	176	217	225	194	1.937
1960	181	264	198	90	191	184	74	205	145	143	230	0	1.905
1961	90	115	127	218	209	196	167	202	193	331	209	161	2.218
1968	218	241	295	174	129	x	x	x	144	90	141	165	1.597
1969	157	115	280	259	133	x	x	x	123	126	136	123	1.452
1970	222	224	392	160	x	x	x	18	131	94	102	93	1.436
1971	72	104	213	97	x	x	x	124	240	174	160	137	1.321
1972	77	311	302	184	x	x	x	20	164	200	140	152	1.550
1973	209	245	257	285	x	x	x	39	103	90	145	122	1.495
1974	164	134	152	235	x	x	x	16	123	166	161	135	1.286
1975	97	194	71	43	x	x	x	3	39	129	97	120	793
1976	136	104	197	143	119	174	x	19	111	89	191	217	1.500
1977	98	27	30	142	117	99	x	x	56	27	122	81	799
1978	102	58	99	125	43	83	x	x	x	26	69	165	770
1979	24	23	97	132	159	48	x	x	0	56	109	94	742
1980	6	37	144	38	84	102	39	x	x	x	x	x	450
1981	47	22	25	46	47	38	*	x	x	x	x	x	225
Totales	2.282	2.363	3.138	2.593	1.528	1.225	464	896	1.790	2.078	2.349	2.109	22.815
%	10,0	10,4	13,8	11,4	6,7	5,4	2,0	3,9	7,8	9,1	10,3	9,2	5

X = No hubo actividad de caza

0 = No se cazó

* = No se cazó por haberse cumplido la cuota

Tabla 5. Cachalotes observados frente a Paita en un período de seis años (1976 – 1981)

Años	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1976										185	601	873	1.659
1977	303	62	77	448	452	341	X	X	174	94	448	346	2.745
1978	306	177	340	276	82	269	X	X	X	61	149	356	2.016
1979	54	110	275	321	538	98	X	X	30	304	464	346	2.540
1980	63	357	462	87	465	255	150	X	X	X	X	X	1.839
1981	816	354	164	248	385	550	*	X	X	X	*	*	2.517
Totales	1.542	1.060	1.318	1.380	1.922	1.513	150		204	644	1.662	1.921	13.31
%	12	8	10	10	14	11	1		2	5	13	14	6
OPUE	5,5	4	4,4	4,6	6,3	5,4	5,4		6,9	4,1	10,0	8,3	

X = No hubo actividad de caza

* = No se cazó por haberse cumplido la cuota

datos de observaciones durante los últimos seis años, y en ella no se aprecian los mismos resultados.

Los promedios mensuales de cachalotes cazados por barco-día indican que la afluencia de especímenes a las zonas de caza tuvo lugar en todos los meses del año, pero con mayor frecuencia en verano, otoño y primavera. El mes de agosto presentó capturas bajas porque recién en los últimos días de ese mes se iniciaban las operaciones de caza (Fig. 5).

Al realizar el ploteo de las observaciones y capturas, se puede apreciar que al inicio de las operaciones de caza (agosto), los especímenes se encontraban al SW de Paita, pero a medida que transcurrían los meses, éstos seguían al N y NW. Esto indicaría una afluencia de sur a

Tabla 6. Composición por longitud de caza de cachalotes machos frente a Paita en un período de 18 años (1958 – 1961 y 1968 – 1981)

Long. (m)	1958	1959	1960	1961	1968	1968 1969	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974	1974 1975	1975 1976	1976 1977	1978	1979	1980	1981	Total	
6,0 – 6,4			1																1	
6,5 – 6,9																				
7,0 – 7,4				1															1	
7,5 – 7,9	1	1		1															3	
8,0 – 8,4	4	2	6	13															25	
8,5 – 8,9	4	8	14	8															34	
9,0 – 9,4	27	27	23	79		1			1			20	152	12	3	9	11	7	1	373
9,5 – 9,9	52	42	80	69								33	143	135	114	36	64	33	12	813
10,0 – 10,4	94	145	132	225		2			1			18	95	195	132	55	55	37	17	1.203
10,5 – 10,9	44	126	130	91		166	104	298	174	76	38	35	70	170	108	63	54	45	12	1.804
11,0 – 11,4	53	126	111	121		149	339	260	162	196	314	133	44	116	67	82	41	32	13	2.359
11,5 – 11,9	50	90	60	41		48	121	104	55	200	202	57	44	67	59	61	26	22	8	1.315
12,0 – 12,4	67	82	70	46		46	116	93	52	207	96	28	31	24	61	33	9	18	7	1.086
12,5 – 12,9	59	61	44	25		28	71	55	26	65	21	12	24	21	45	39	9	10	7	622
13,0 – 13,4	87	86	64	47		39	115	41	31	48	21	8	13	12	40	16	7	13	3	691
13,5 – 13,9	60	117	72	55		18	24	41	21	41	19	4	9	16	25	19	5	5		551
14,0 – 14,4	57	108	59	58		6	19	36	10	34	10	5	11	13	17	25	5	1		474
14,5 – 14,9	27	71	59	33		6	15	27	12	26	17	15	6	8	10	7	3	2	1	345
15,0 – 15,4	32	87	67	72		12	12	20	18	35	7	9	5	13	1	3	4	1		398
15,5 – 15,9	21	45	80	59		5	7	22	14	7	1	2	1		6	2				272
16,0 – 16,4	23	60	70	56		3	5	17	5		1	1	1	2	1					245
16,5 – 16,9	7	27	30	14		3	1	8	2	1				1		1				95
17,0 – 17,4	5	13	10	4		2	1		2											37
17,5 – 17,9	3	2		1																6
18,0 – 18,4		1																		1
Totales	777	1.327	1.182	1.119		534	950	1.022	586	936	747	380	649	805	683	455	295	226	81	12.754

Tabla 7. Composición por longitud de caza de cachalotes hembras frente a Paita durante 18 años (1958 – 1961 y 1968 – 1981).

Long. (m)	1958	1959	1960	1961	1968	1968 1969	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974	1974 1975	1975 1976	1976 1977	1978	1979	1980	1981	Total
7,0-7,4	1			3															4
7,5-7,9		1		6															7
8,0-8,4	11	2	19	26															58
8,5-8,9	31	26	39	12				1											109
9,0-9,4	133	80	71	270				1	1		96	107	37	11	33	35	30	7	912
9,5-9,9	158	164	282	234	1			2			131	164	307	323	169	281	124	69	2.409
10,0-10,4	160	197	178	405	3		1	2	2		88	71	74	85	82	108	62	46	1.564
10,5-10,9	42	107	95	98	454	483	466	297	642	765	414	11	29	34	26	20	7	18	4.008
11,0-11,4	20	28	21	35	54	51	17	34	127	159	74	4	9	4	5	3	1	4	650
11,5-11,9	3	4	1	8	8			1	1	1	1								28
12,0-12,4		1		2	3														6
12,5-12,9			1																1
Totales	559	610	707	1.099	523	534	484	338	773	925	804	357	456	457	315	447	224	144	9.756

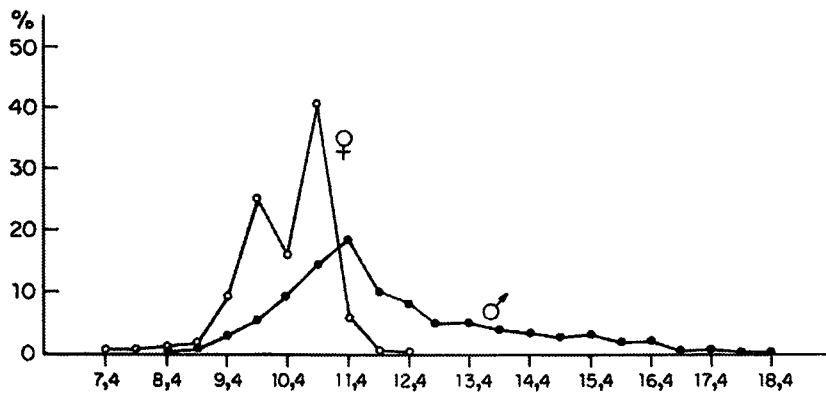


FIGURA 3. Composiciones de longitud de la caza total, machos y hembras. Años 1958-1961 y 1968-1981.

Tabla 8. Capturas anuales de cachalotes por Unidad de Esfuerzo frente a Paita durante 18 años

Años	CC	E	CPUE
1958	1.339	327,5	4,09
1959	1.937	543,9	3,56
1960	1.905	476,0	4,00
1961	2.218	547,0	4,05
1968	1.597	310,1	5,15
1969	1.452	307,6	4,72
1970	1.436	350,7	4,10
1971	1.321	410,6	3,21
1972	1.550	380,9	4,07
1973	1.495	398,7	3,75
1974	1.286	338,4	3,80
1975	793	193,3	4,10
1976	1.500	383,1	3,91
1977	799	187,2	4,27
1978	770	233,7	3,29
1979	742	187,9	3,95
1980	450	105,9	4,25
1981	225	83,8	2,68

CC = Especímenes capturados

E = Esfuerzo

CPUE = Especímenes Capturados por Unidad de Esfuerzo.

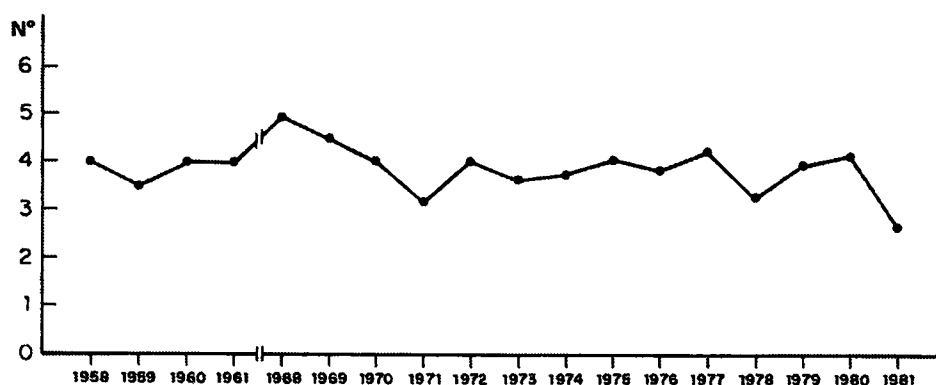


FIGURA 4. Número de cachalotes por barco - día. Promedios anuales.

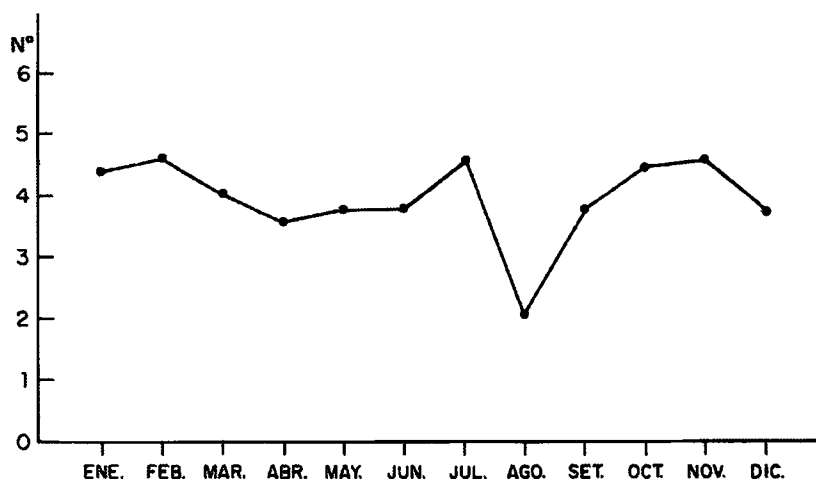


FIGURA 5. Cachalotes por barco-día. Promedios mensuales 1968-1977.

norte, coincidente con las fluctuaciones entre Pisco y Paita (Fig. 6), pero tenemos que admitir la afluencia de norte a sur, ya que así lo evidencian las marcas rusas recuperadas en la plataforma de destazamiento en Paita (Fig. 7).

3.6 Cambios en la estructura de la población

En los cachalotes existe un marcado dimorfismo sexual, siendo los machos de mayor longitud que las hembras, razón por la que son preferidos por los arponeros. Al ser cazados, los especímenes grandes disminuyen, se capturan especímenes medianos y baja la longitud de caza (Fig. 8).

El porcentaje de machos en los primeros años ha sido más o menos estable, disminuyó en los siguientes (Fig. 9) y aumentó la captura de hembras. Como hubo selección de caza, ésta se dirigió a los especímenes medianos, vulnerándose a las hembras.

Los porcentajes de la caza total de los machos grandes, mayores de 12, 13 y 14 m, muestran un aumento en los dos primeros años, y luego decrecen en los siguientes; también puede

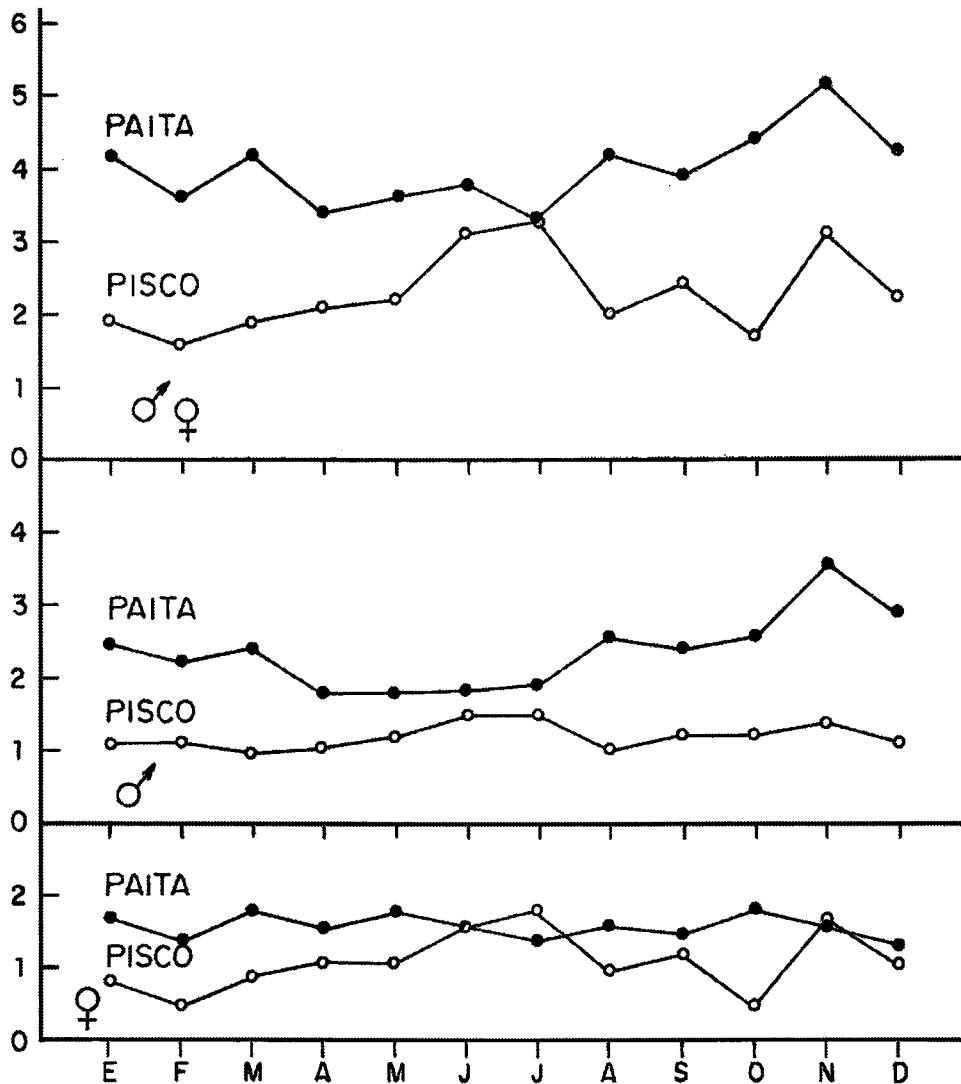


FIGURA 6. Número de cachalotes por barco-día en Paita y Pisco.
Promedios mensuales para los años 1958-1961 juntos.
(De Saetersdal et al. 1963)

notarse que al final del periodo estudiado los especímenes de 12 m presentan una ligera recuperación (Fig. 10).

3.7 Captura expresada en peso

La caza por años, o por temporada o estación de caza, en número de especímenes, no refleja el cambio que pudo haberse producido en la población explotada, pero al expresarla en peso indica las fluctuaciones acontecidas a través del tiempo que se operó. En la Fig. 11 se han transformado a toneladas los promedios anuales del número de especímenes por barco-día; allí se muestra que el rendimiento ha disminuido de 87 toneladas en 1957 a 31 toneladas en 1981, lo que representa una merma del 64,4% del peso bruto de arrastre, indicador de que los especímenes fueron disminuyendo en longitud.

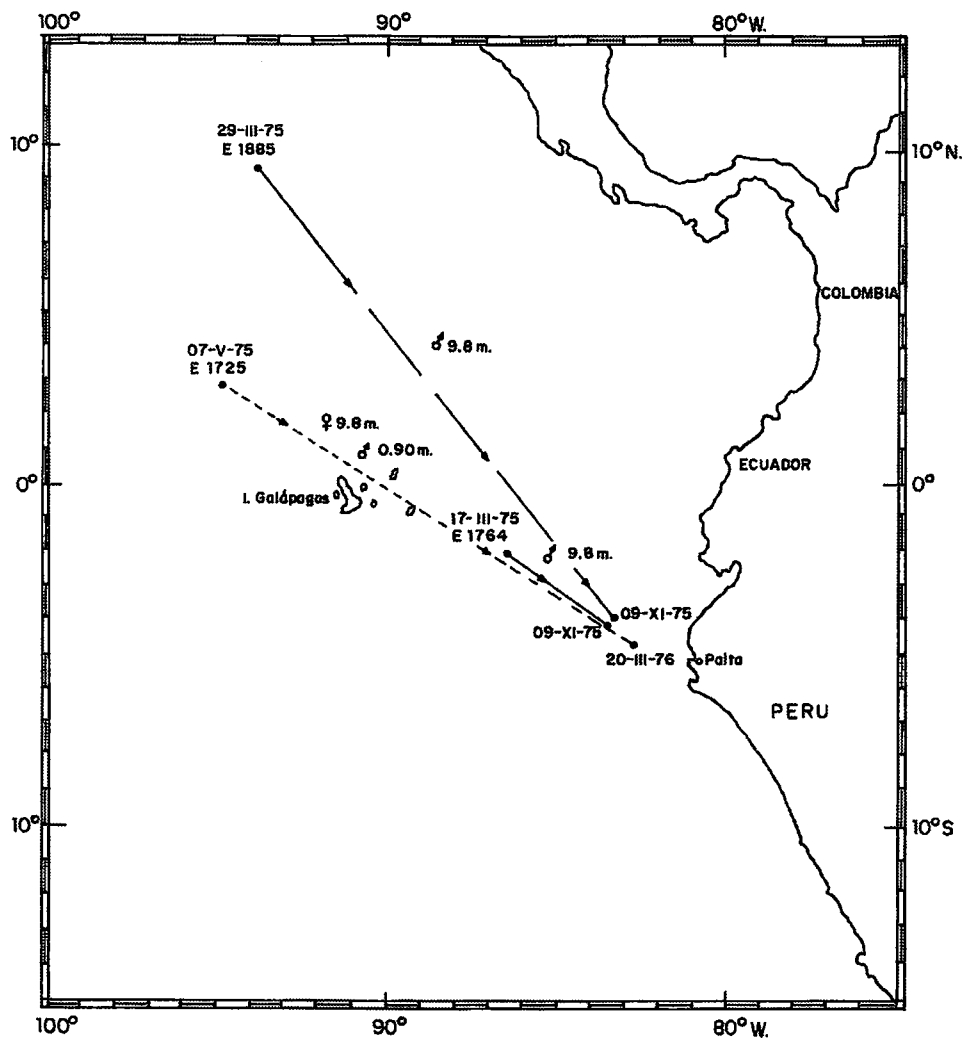


FIGURA 7. Posiciones de marcación y captura de cachalotes marcados

3.8 Evidencias sobre el cambio de la composición por tamaño

Al obtener el producto composición por tamaño como índice de abundancia, se obtiene una estimación de abundancia relativa de los diferentes grupos de tamaños. Las figuras 12, 13 y 14 muestran que a través de los años fueron disminuyendo los especímenes de diversas longitudes.

4. EVALUACIÓN

Como se ha expresado al inicio del presente trabajo, hubo dos flotas diferentes de barcos cazadores, empleando cada una de ellas su propia tecnología de caza; además se tiene que considerar la preferencia por la ballena bryde y la cuota establecida en los últimos años, originando en el análisis de evaluación dos grupos diferentes, presentando la opción más viable y real, ya que se ajusta a lo observado en el mar y en la plataforma de destazamiento.

Por la naturaleza de los datos, para el análisis se ha aplicado el modelo de máximo rendimiento sostenido, que en su forma más simple requiere de información de captura, esfuerzo y algún conocimiento del comportamiento y biología.

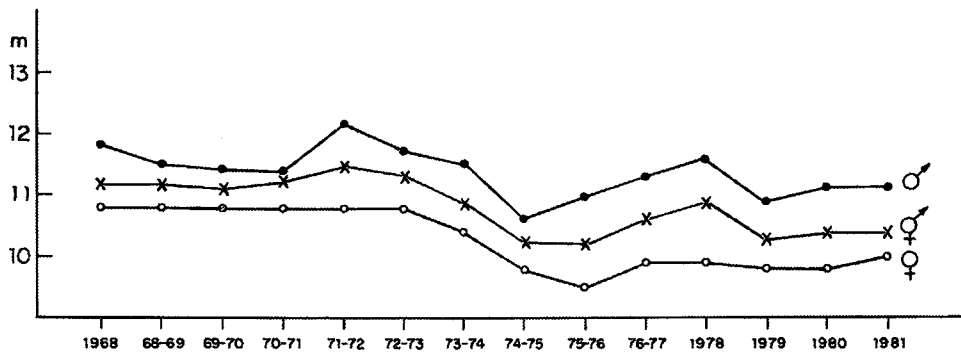


FIGURA 8. Longitud promedio anual y temporadas de caza, machos, hembras y sexos combinados.

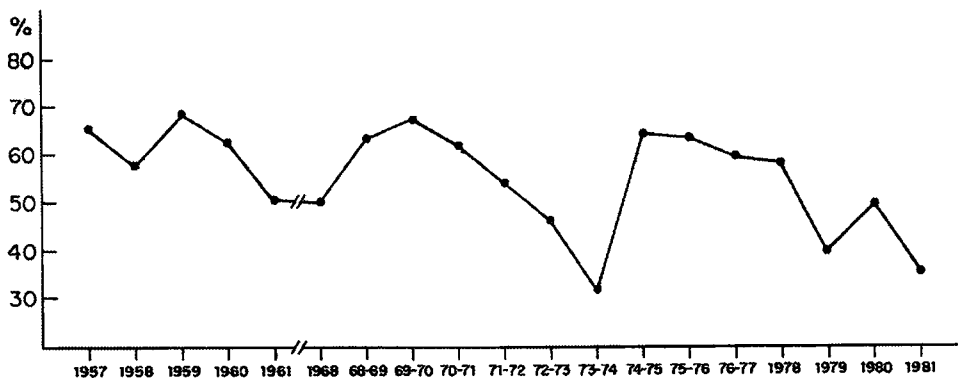


FIGURA 9. Porcentaje de machos en la caza anual y temporadas de caza.

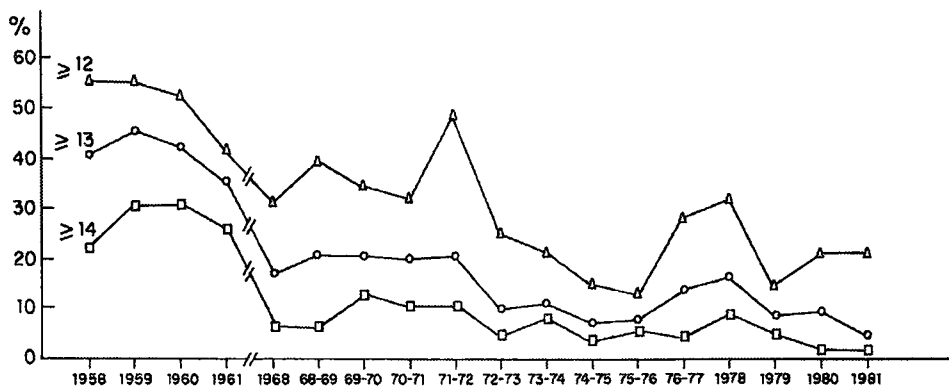


FIGURA 10. Proporción de los machos grandes del número total de machos, por años y temporadas de caza.

La Fig. 15 muestra el ajuste por los mínimos cuadrados de dos rectas de regresión entre el esfuerzo y CPUE, y en la Fig. 16, dos curvas de máximo rendimiento sostenido.

De acuerdo al modelo empleado, las curvas de rendimiento establecen: primero, una captura sostenible de 2269 especímenes con un esfuerzo de 850 barcos-día, que es la que se ajusta a la realidad; segundo, una captura sostenible de 3040 especímenes con un esfuerzo de 1450 barcos-día, siendo la media de ambos de 2655 especímenes y 1150 barcos-día.



FIGURA 11. Rendimiento de cachalotes por barco-día en toneladas. Promedios anuales y por temporadas de caza.

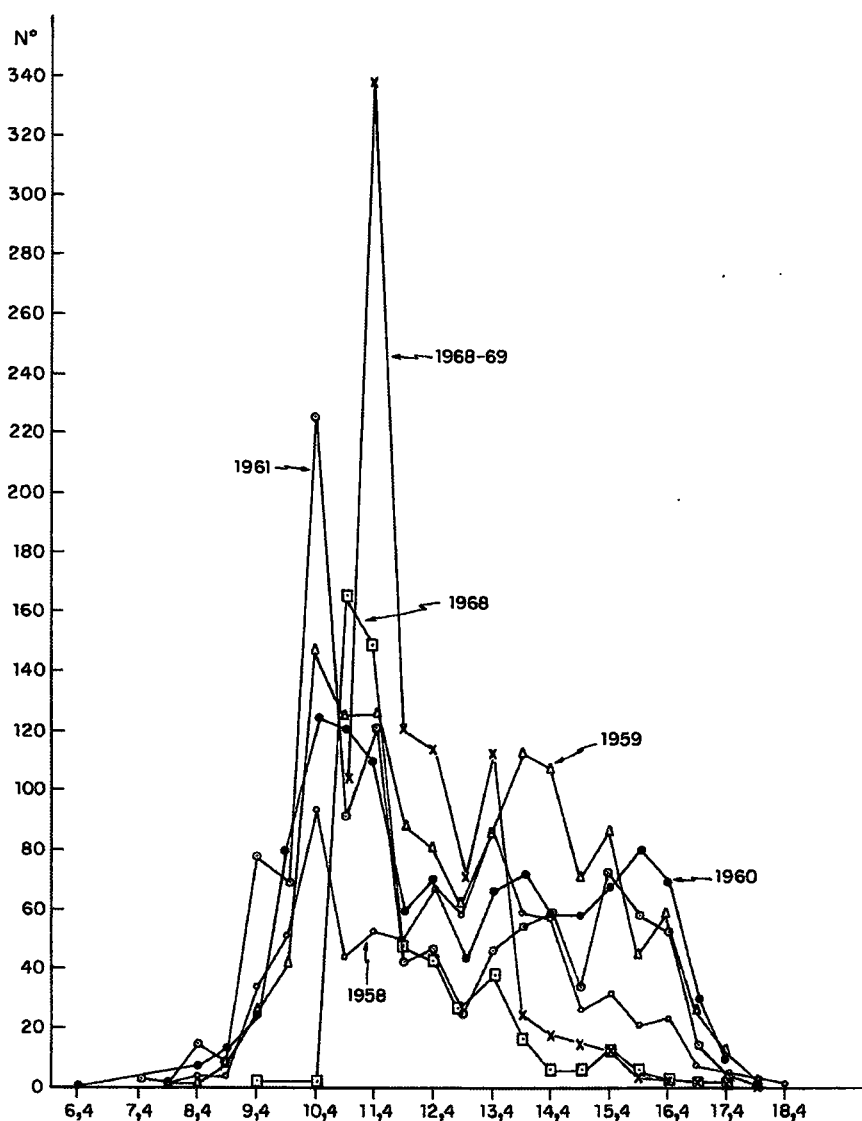


FIGURA 12. Composiciones de longitud por años y temporadas de caza ajustadas al índice de abundancia. Machos.

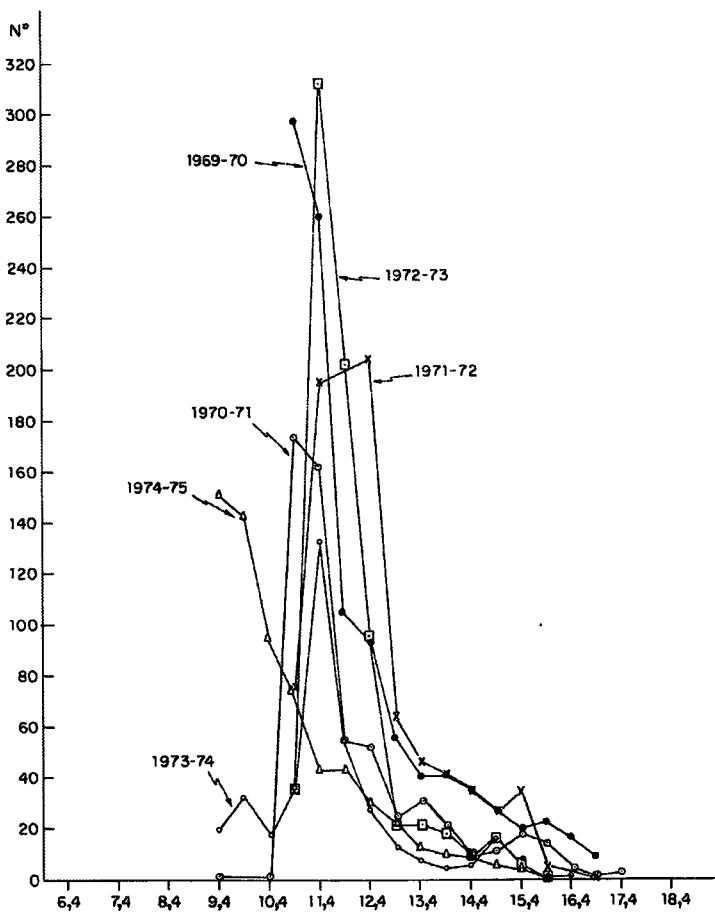


FIGURA 13. Composición de longitud por años y temporadas de caza ajustados al índice de abundancia. Machos.

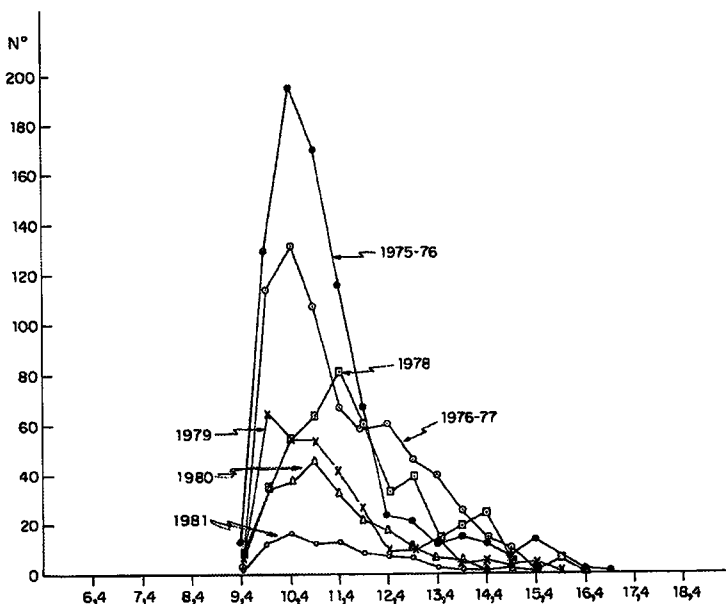


FIGURA 14. Composiciones de longitud por años y temporadas de caza ajustados al índice de abundancia. Machos.

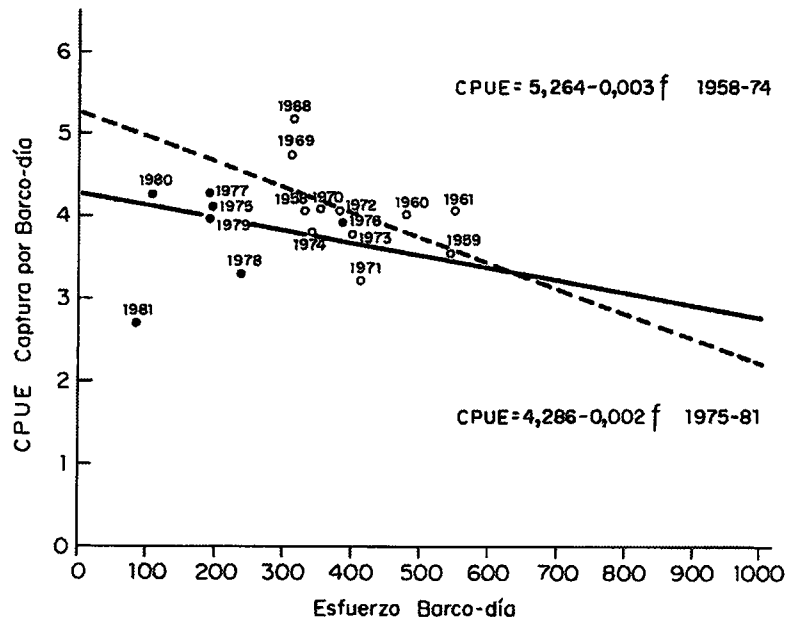


FIGURA 15. Regresión del esfuerzo y la CPUE.

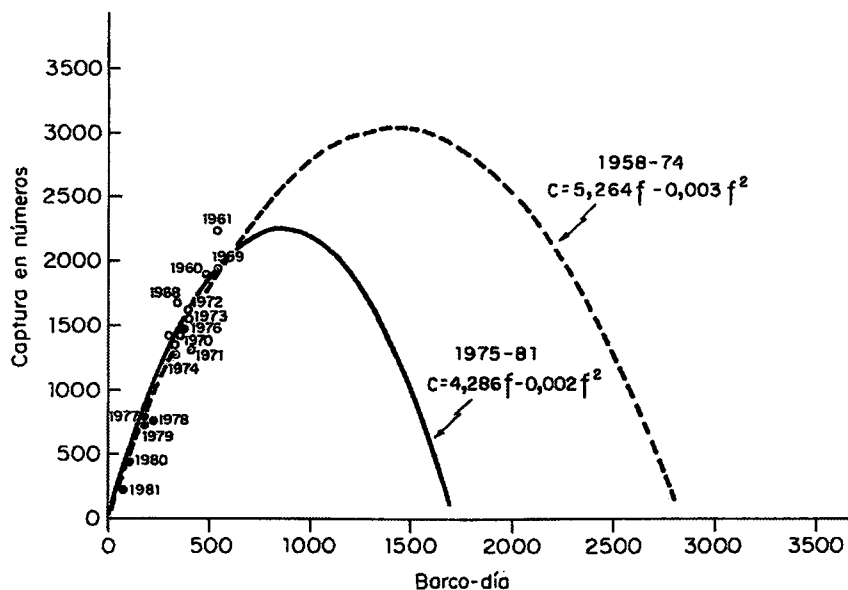


FIGURA 16. Nivel de máximo rendimiento sostenido y las capturas.

5. DISCUSIÓN

Los barcos cazadores que operaron frente a Paita fueron de características diferentes. Los de fabricación noruega (1957-1961), de menor calado, velocidad y autonomía; y los de fabricación japonesa (1968-1981) de mayor calado, velocidad y autonomía, además con equipo de detección para la caza, que facilitaron sus operaciones. Sin embargo, el tiempo promedio anual en viaje aumentó progresivamente, indicando que la zona de caza se distanció cada vez más, lo que se comprobó porque en los primeros años se capturó a unas 100 millas de la planta y en los últimos años a 150 millas o más.

Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) aparentemente no tuvieron variación significativa. En evaluaciones anteriores (SAETERSDAL *et al.* 1963) fue del orden de 4 especímenes; siendo en los últimos 14 años los barcos de mejores características, la captura debió aumentar o permanecer estable, lo que no sucedió, indicando que se empleó mayor esfuerzo para el mismo número de especímenes, presentándose una variación con tendencia a disminuir.

La afluencia de especímenes a la zona de caza frente a Paita tuvo lugar en todos los meses del año, pero en mayor cantidad durante los meses de verano, otoño y primavera, tomando en cuenta que por las mismas estaciones se produce una disminución en Pisco. Esta afluencia indicaría una migración al norte (SAETERSDAL *et al.* 1963); desplazamiento similar ha sido observado frente a las provincias de Natal y Del Cabo (MATTHEWS 1938).

Sería importante conocer la estructura de la población de nuestra área, saber si se trata de una o más poblaciones y si éstas se entremezclan con otras, pero de las marcaciones realizadas (MEJÍA 1964, VALDIVIA y RAMÍREZ 1981) no se han recuperado marcas, por lo que no es posible conocer la estructura del stock explotado, pero las marcas rusas recuperadas nos muestran una migración desde el hemisferio norte, lo que sería otra afluencia a la zona de Paita.

Es posible que exista una separación entre el stock del hemisferio norte y el del hemisferio sur, ya que su ciclo reproductivo no coincide, apreciación que está de acuerdo con los estudios realizados en el Perú (RAMÍREZ 1962).

En cuanto a los machos que migran, no se conoce si ellos regresan a su población; se supone que ellos regresan en cada temporada (MATTHEWS 1938), pero también se ofrece información de que este no sería el caso (JONSGAARD 1960).

Siendo una norma la selección en la caza, los machos siempre fueron preferidos; al disminuir los especímenes grandes, la longitud tiende a ser menor; esto ha sucedido progresivamente, como lo demuestra el cambio en la composición por tamaños.

La producción sostenible para el área de caza es de 2269 especímenes con un esfuerzo de 850 barcos-día, lo que indica que se produjo una merma en la población. Los resultados anteriores son de la misma muestra, hechos en épocas diferentes y son los siguientes: 2655 especímenes con 1475 barcos-día (SAETERSDAL *et al.* 1963), 1702 con 600 barcos-día (RAMÍREZ 1978) y 1536 especímenes con 700 barcos-día (RAMÍREZ 1989).

6. CONCLUSIONES

1. La flota de cazadores empleó, en promedio anual, más tiempo en viajes, lo que indica que la zona de caza estuvo cada vez más distante de la Planta, o que la población pudo estar disminuyendo.
2. Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) han tenido oscilaciones consideradas poco significativas, sin embargo el esfuerzo fue en aumento.

3. La longitud promedio de los especímenes ha disminuido en más de un metro, lo que significa una disminución en la magnitud de la población.
4. de acuerdo al modelo empleado, la población permite una producción sostenible de 2269 especímenes con un esfuerzo de 850 barcos-día, indicando una merma en la población.
5. Las capturas por cuotas podrían ser un factor limitante en los resultados, sobre todo en los dos últimos años de estudio, ya que el número de especímenes observados por barco-día fue mayor que las capturas, además se debe considerar la preferencia que hubo por la ballena bryde.

7. SUGERENCIA

Como hemos podido apreciar a través de los análisis, la población del cachalote ha sentido los efectos de la explotación. Esto es evidente porque en alrededor de 24 años se cazaron el orden de 25.000 especímenes, por lo que, si en alguna oportunidad se decidiera levantar la veda para la caza de la especie, será necesario realizar previamente un crucero específico de evaluación para conocer el estado de la población.

8. Agradecimiento

Mis cordiales agradecimientos a mis colegas Dr. PEDRO AGUILAR F. por la revisión y sugerencias al manuscrito, Blgo. MARCO ESPINO por su ayuda en la parte estadística, Blga. RUTH BELLO y Tnc. Sr. FREDDY FRANCO por su colaboración, y Srta. NIZZIA RAMÍREZ por su apoyo secretarial.

9. Referencias

- JONSGAARD, A. 1960. On the stock of Sperm Whales in the Antarctic. Norwegian Whaling Gazette. No. 7, 289-299, Sandefjord.
- MATTHEWS, L.H. 1938. The Sperm Whale. Discovery Rep. XVII. 93-168.
- MEJÍA, J. 1964. Marcación de cachalotes frente al Perú. Inf. No. 26 Inst. Inv. Rec. Mar.
- RAMÍREZ, P. 1962. Sobre el periodo de gestación de cachalote (*Physeter catodon* L.), en el noroeste del Perú. Inf. Int. FRS 10 1962. Inst. Inv. Rec. Mar.
- RAMÍREZ, P. 1978. La caza del cachalote (*Physeter catodon* L.), en Paita (Capturas de enero de 1968 a junio de 1977). Tesis doctoral, Universidad Nacional de Trujillo.
- RAMÍREZ, P. 1989. Captura de cachalotes en Paita: 1976-1981. Boletín de Lima No. 63: 81-88.
- SAETERSDAL, M. G., J. MEJÍA Y P. RAMÍREZ 1963. La caza de cachalotes en el Perú. Estadísticas de capturas para los años 1947-1961 y un intento de analizar las condiciones de la población en el periodo 1954-1961. Bol. Inst. Invest. Recurs. Mar. 1(3): 45-84.
- VALDIVIA, J Y P. RAMÍREZ. 1981. Perú Progress Report on Cetacean Research. June 1979, May 1980. Rep. Int. Whal. Comm. 31. 211-214.