



INIDEP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

INFORME TÉCNICO OFICIAL

Número 008	Páginas 1713	Dirección DIRECCIÓN DE PESQUERIAS PELAGICAS Y MEDIO AMBIENTE
Fecha de aprobación 16 ABR 2012		Programa / Gabinete Pesquerías de Peces Pelágicos
		Actividad PPEL 38. Extracción y análisis de muestras de caballa provenientes de desembarques comerciales, año 2011.

**ANÁLISIS DE LOS DESEMBARQUES DE CABALLA CAPTURADA
AL SUR DE 39° S POR LA FLOTA COMERCIAL DURANTE 2011.**

Citar Indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

SOLICITADO POR	Institución	Cargo

PREPARADO POR

Firma:

Nombre: GARCIRENA, A. DAVID

Firma:

Nombre: BURATTI, CLAUDIO CESAR

PREPARADO POR

Firma: _____

Nombre: _____

APROBADO POR

Jefe de Programa / Gabinete

Directora de Área
D^{CA} DANIELA BERTUCHE
A/C Dirección
Pesq. Pelágica y Medio Ambiente

Director General de Investigaciones
DIRECTOR
Dirección Nacional de Investigación
INIDEP

Director del INIDEP

COPY ELECTRONICA

ANÁLISIS DE LOS DESEMBARQUES DE CABALLA (*Scomber japonicus*) CAPTURADA AL SUR DE 39° S POR LA FLOTA COMERCIAL DURANTE 2011.

Por A. David Garciarena y Claudio C. Buratti

Resumen

Los desembarques de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011 alcanzaron 26.560 toneladas, superando en casi 1.000 toneladas el récord histórico obtenido el año previo. Las mayores capturas fueron producidas por las flotas fresquera de altura y costera, entre los meses de agosto y octubre y las latitudes 40° y 42° S. Se analizaron los datos biológicos de muestras obtenidas de la pesca comercial y se estimaron algunos parámetros biológico-pesqueros (relación talla-peso, crecimiento en longitud y en peso, etc.). La caballa desembarcada correspondió principalmente a ejemplares adultos, prevaleciendo tallas entre 270 y 420 mm y los grupos de edad 3 a 5.

Introducción

La caballa presenta una amplia distribución en Argentina, que incluye la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y alcanza los 45° S. Se distinguen 2 efectivos pesqueros, separados entre sí en 39° S. Aquel ubicado al norte de dicha latitud es explotado casi exclusivamente por la flota de rada marplatense durante el verano, cuando se acerca a la costa a reproducirse (Perrotta, 2004). La pesca del efectivo sureño se concentra en el área denominada "El Rincón" (39° - 41°30' S; al oeste de 59° W), desde fines de invierno y durante la primavera, y es efectuada principalmente por buques fresqueros costeros y de altura (Garciarena y Perrotta, 2008; Garciarena y Buratti, 2009 *et seq.*).

Los desembarques, que en los últimos años aumentaron considerablemente (Garciarena y Buratti, 2011) en respuesta a la alta demanda del mercado exterior, son analizados anualmente por el programa Pesquerías de Peces Pelágicos del INIDEP. En esta oportunidad se consideran aquellas estadísticas correspondientes al año 2011, incorporándose al estudio datos biológicos obtenidos de caballa capturada por flota comercial.

Materiales y métodos

Las estadísticas de pesca analizadas fueron provistas por el centro de cómputos del INIDEP, y corresponden a datos oficiales de la Subsecretaría de Pesca de la Nación, actualizados al 3 de febrero de 2012.

Se estudiaron 125 muestras de caballa, obtenidas durante el desembarque de la flota comercial en el puerto de Mar del Plata por personal técnico del INIDEP. Se midió la longitud total al centímetro inferior de 45.821 ejemplares y, con el fin de determinar la composición de las capturas en función de la talla de los peces se aplicó el siguiente factor de ponderación (Fp_m) a cada muestra m (Garciarena, 2002):

$$Fp_m = \frac{\text{Captura total}_a \cdot B_m \cdot D_m}{A_a \cdot C_m \cdot E_m}$$

donde:

- a: representa el período anual de referencia;
- A_a : suma de capturas de los meses con muestras, realizadas al sur de 39° S;
- B_m : captura del mes cuando se tomó la muestra m-ésima;
- C_m : suma de capturas de los viajes con muestras en ese mes;
- D_m : captura del viaje en que se tomó la muestra m-ésima; y
- E_m : peso de la muestra.

A continuación, las frecuencias ponderadas de todas las muestras se sumaron talla por talla.

Para estimar algunos parámetros biológicos de interés se analizaron 12 submuestras. Se registró la longitud total (Lt) al milímetro inferior y el peso (P) en gramos ($n=1.062$), y se extrajeron los otolitos *sagittae* de 656 individuos. Con el propósito de tener representadas para el estudio del crecimiento las edades de los individuos más pequeños, ausentes en los desembarques comerciales, se incluyeron en el análisis 10 ejemplares capturados en una campaña de investigación llevada a cabo sobre especies demersales costeras por el INIDEP en abril de 2011, entre 34° y 41° 30' S. Un mayor detalle de la metodología empleada se ha expuesto en informes anteriores (Cousseau *et al.*, 1968; Perrotta, 1992).

Posteriormente, se estimaron los parámetros de una relación predictiva que vinculó el peso con la talla. Las edades de los individuos, asignadas mediante la lectura de los otolitos y teniendo en cuenta la fecha de captura, permitieron determinar los parámetros de los modelos de crecimiento en longitud y en peso descritos por las curvas de von Bertalanffy (Sparre y Venema, 1992) los que, con el fin de eliminar la influencia de aquellos datos que podrían considerarse "outliers", fueron ajustados aplicando el procedimiento de regresión robusta del programa AD Model Builder (ADMB) versión 10.0 (<http://admb-project.org>).

Aplicando una clave longitud – edad, que incluyó solo aquellas edades asignadas a la caballa proveniente de la pesca comercial, se determinó la abundancia absoluta de los individuos por clase de edad en las capturas. Además, se calculó la tasa instantánea de mortalidad total (Z) ajustando una función lineal a los logaritmos naturales del número de individuos de los grupos de edad 4 a 6 inclusive, las que se asumen totalmente reclutadas al área de pesca (Perrotta *et al.*, 1999).

Resultados y discusión

Los desembarques de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011 alcanzaron 26.565 toneladas. Esta cantidad superó en casi 1.000 toneladas al máximo histórico logrado en 2010 (Buratti, *et al.*, 2011), indicando que la alta demanda por parte de mercados internacionales durante dicho año continuó en la última temporada.

Como es característico de esta pesquería (Garciaarena y Buratti, 2009 *et seq.*), prácticamente la totalidad de los desembarques (97%) fueron producidos por las flotas fresqueras de altura y costera que operan desde el puerto de Mar del Plata (Tabla 1). La primera pescó volúmenes similares a los de 2010, mientras que los de la flota costera casi se duplicaron (Figura 1). Las capturas se concentraron principalmente entre agosto y

octubre (Tabla 2), y en las cuadrículas 40-60 (13.753 t) y 41-61 (8.788 t), tal como se observa en la Figura 2.

Tabla 1. Toneladas de caballa desembarcadas por puerto durante 2011, capturadas por las diferentes flotas al sur de 39° S durante 2011.

Flota	Puerto de desembarque						Total	
	Ushuaia	San Julián	Puerto Deseado	Rawson	Puerto Madryn	S. Antonio Este		Mar del Plata
Altura. proces.	131,0				271,1		385,2	787,3
Altura. fresq.		78,6	0,3	1,2	38,7	5,4	18.868,4	18.992,6
Costero							6.785,1	6.785,1
Total	131,0	78,6	0,3	1,2	309,8	5,4	26.038,7	26.565,0

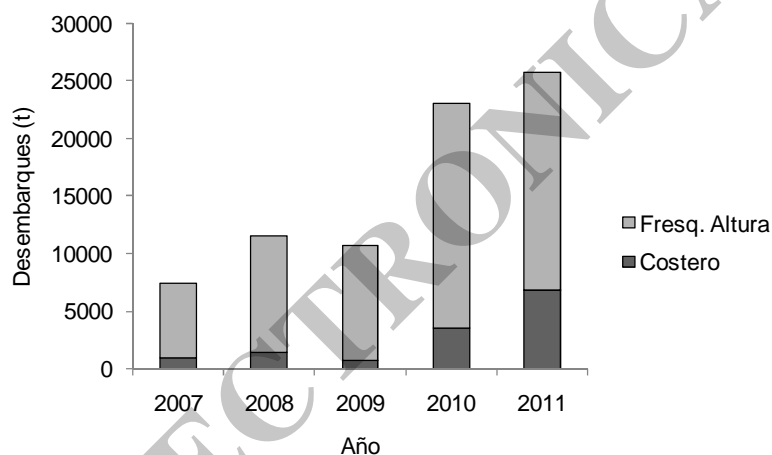


Figura 1. Evolución de los desembarques de caballa capturada al sur de 39° S por las flotas fresqueras costera y de altura. Periodo 2007-2011.

Tabla 2. Capturas mensuales de caballa (toneladas) al sur de 39° S efectuadas por la flota comercial durante 2011.

Mes	Altura proces.	Altura fresq.	Costeros	Total
1	331,4	13,5		344,9
2	7,1	50,5		57,6
3	26,1	318,3	4,7	349,1
4	25,6	42,8		68,4
5		12,1		12,1
6		0,5		0,5
7		131,8	149,6	281,4
8		8.995,7	3.049,3	12.045,0
9		5.192,7	2.225,8	7.418,5
10		3.532,6	1.329,0	4.861,6
11	33,6	492,6	26,3	552,5
12	363,5	209,5	0,4	573,4
Total	787,3	18.992,6	6.785,1	26.565,0

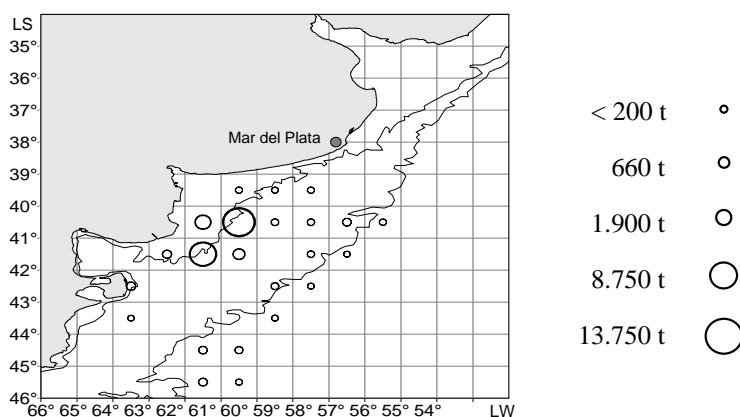


Figura 2. Distribución de las capturas de caballa efectuadas al sur de 39° S por la flota comercial. Año 2011.

Los registros de captura de caballa corresponden a 841 mareas, efectuadas por 160 embarcaciones (Tablas 3 y 4); sin embargo, el número de viajes considerados puros, esto es donde la caballa constituyó más del 90% de la captura, y en los que se obtuvieron 11.211 toneladas, alcanzó apenas 18%. Por otra parte, los desembarques de 73 viajes estuvieron conformados por volúmenes similares de caballa y anchoíta, que totalizaron 7.012 t y 6.590 t, respectivamente; mientras que en 482 viajes la proporción de caballa retenida resultó inferior al 10% del producto de la pesca. Estas cifras estarían indicando que al menos una parte considerable de la zafra de caballa sucedió mientras se intentaba pescar otras especies, particularmente anchoíta.

Tabla 3. Cantidad mensual de viajes, por tipo de flota, que registraron capturas de caballa al sur de 39°S durante 2011.

Mes	Altura proces.	Altura fresq.	Costero	Total
1	2	20		22
2	1	41		42
3	7	116	5	128
4	5	24		29
5		5		5
6		1		1
7		5	2	7
8		121	59	180
9		79	46	125
10		76	33	109
11	5	112	4	121
12	12	58	2	72
Total	32	658	151	841

Tabla 4. Número mensual de embarcaciones, discriminadas por tipo de flota, que registraron capturas de caballa al sur de 39° S durante 2011.

Mes	Altura proces.	Altura fresq.	Costero	Total
1	2	20		22
2	1	37		38
3	7	77	3	87
4	5	23		28
5		4		4
6		1		1
7		5	1	6
8		43	18	61
9		32	15	47
10		42	12	54
11	4	73	3	80
12	12	43	1	56
Total	20	115	25	160

Los desembarques comerciales de los cuales se obtuvieron muestras biológicas representaron el 37,3% del total de la caballa pescada al sur de 39° S. Los valores estadísticos básicos de cada muestra se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Valores estadísticos de las muestras de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

Fecha	Lt media (mm)	Desvío	Rango (mm)	n	Fecha	Lt media (mm)	Desvío	Rango (mm)	n
20/01	356,9	18,9	260-440	237	29/08	376,6	19,4	270-460	396
11/03	413,4	20,3	350-460	307	29/08	328,2	18,1	260-450	391
31/03	424,5	20,6	350-480	262	29/08	342,1	18,5	250-440	335
24/07	393,0	19,8	280-470	302	29/08	349,2	18,7	260-440	484
01/08	356,6	18,9	260-450	414	29/08	351,4	18,7	260-440	372
01/08	352,6	18,8	260-460	479	29/08	350,4	18,7	240-460	424
02/08	361,1	19,0	280-460	384	29/08	343,6	18,5	270-490	287
02/08	346,1	18,6	260-440	362	29/08	336,5	18,3	230-430	406
03/08	353,9	18,8	270-460	274	29/08	334,5	18,3	250-450	429
04/08	382,4	19,6	300-450	274	30/08	324,9	18,0	180-460	294
07/08	328,2	18,1	260-440	318	30/08	334,3	18,3	180-420	320
07/08	356,9	18,9	280-440	371	30/08	314,4	17,7	240-430	286
09/08	336,0	18,3	270-440	394	30/08	337,4	18,4	200-490	463
09/08	389,0	19,7	270-480	362	30/08	333,5	18,3	250-450	379
09/08	326,0	18,1	260-430	385	30/08	346,1	18,6	270-450	314
09/08	338,8	18,4	260-460	408	31/08	358,5	18,9	260-440	369
10/08	346,7	18,6	260-450	551	02/09	350,4	18,7	260-450	286
10/08	371,0	19,3	270-470	435	04/09	335,1	18,3	260-450	415
11/08	341,6	18,5	270-450	480	05/09	305,9	17,5	170-460	400
12/08	331,2	18,2	260-450	594	08/09	328,6	18,1	240-440	316
12/08	374,4	19,3	270-460	391	08/09	319,7	17,9	200-440	327
15/08	339,0	18,4	170-460	457	09/09	316,4	17,8	250-410	256
15/08	362,9	19,1	260-460	372	09/09	351,2	18,7	250-460	367
16/08	348,9	18,7	270-440	424	09/09	359,5	19,0	270-460	329
16/08	374,5	19,4	270-470	353	09/09	325,5	18,0	250-490	323
16/08	378,1	19,4	280-470	321	11/09	351,1	18,7	260-460	370
16/08	374,0	19,3	270-460	319	12/09	352,4	18,8	260-440	457
16/08	359,6	19,0	200-440	371	12/09	383,6	19,6	280-460	281
17/08	352,2	18,8	200-470	440	13/09	319,3	17,9	250-450	273
17/08	333,5	18,3	240-470	346	15/09	343,6	18,5	170-440	476
18/08	354,1	18,8	270-440	180	15/09	360,6	19,0	180-460	334
18/08	359,5	19,0	250-460	254	16/09	358,6	18,9	270-440	234
18/08	310,3	17,6	270-440	517	19/09	346,3	18,6	270-460	456

Tabla 5. Continuación.

Fecha	Lt media (mm)	Desvío	Rango (mm)	n	Fecha	Lt media (mm)	Desvío	Rango (mm)	n
18/08	347,4	18,6	170-450	428	19/09	332,4	18,2	200-470	428
18/08	348,5	18,7	180-450	282	19/09	338,9	18,4	260-450	431
19/08	360,9	19,0	270-430	337	19/09	337,3	18,4	170-440	322
19/08	352,9	18,8	250-450	450	20/09	332,8	18,2	180-490	416
24/08	347,4	18,6	250-450	320	21/09	347,8	18,6	280-440	317
24/08	335,1	18,3	250-460	380	21/09	352,0	18,8	260-430	361
24/08	318,0	17,8	260-470	305	23/09	326,9	18,1	240-440	316
24/08	359,4	19,0	220-440	344	23/09	344,2	18,6	270-450	428
24/08	383,1	19,6	270-450	294	26/09	308,3	17,6	240-410	294
24/08	361,6	19,0	280-460	514	27/09	386,7	19,7	280-480	354
25/08	322,9	18,0	260-480	294	27/09	365,7	19,1	260-440	382
25/08	334,6	18,3	230-430	254	27/09	353,4	18,8	260-450	372
25/08	365,8	19,1	260-460	321	27/09	349,7	18,7	260-440	380
25/08	366,4	19,1	250-460	429	28/09	350,8	18,7	200-440	350
25/08	339,1	18,4	260-450	406	28/09	362,3	19,0	270-460	333
25/08	376,0	19,4	240-460	296	28/09	367,6	19,2	270-470	307
25/08	322,8	18,0	280-450	359	03/10	353,3	18,8	270-460	424
25/08	360,1	19,0	260-420	449	04/10	348,3	18,7	250-470	445
26/08	319,7	17,9	270-460	417	04/10	363,0	19,1	270-450	351
26/08	328,5	18,1	250-440	462	05/10	331,3	18,2	180-490	348
26/08	336,3	18,3	250-480	466	05/10	350,8	18,7	270-450	372
26/08	339,4	18,4	260-440	401	06/10	338,6	18,4	260-440	340
26/08	356,7	18,9	250-450	382	06/10	357,8	18,9	270-450	342
28/08	323,7	18,0	250-430	399	06/10	362,7	19,0	270-470	470
28/08	329,3	18,1	250-440	370	06/10	329,5	18,2	260-430	384
29/08	337,6	18,4	270-440	385	07/10	323,8	18,0	150-450	272
29/08	306,5	17,5	260-450	277	07/10	365,8	19,1	260-470	249
29/08	332,1	18,2	190-430	485	07/10	378,0	19,4	210-460	253
29/08	349,4	18,7	180-440	437	07/10	372,4	19,3	260-440	237
29/08	353,4	18,8	260-460	413	Total	346,0	18,6	150-540	45.821

Los parámetros de la relación predictiva que vinculó el peso en gramos con la talla en milímetros ($P = a * Lt^b$) fueron:

$$a = 1,61 * 10^{-6}; b = 3,29; n = 1.062 \text{ (Figura 3).}$$

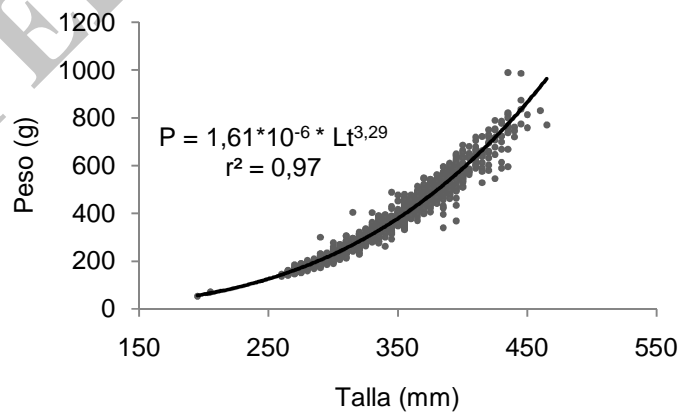


Figura 3. Relación talla-peso de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

Las edades asignadas a las caballas capturadas por la flota comercial estuvieron comprendidas entre 2 y 7 años; mientras que los individuos de edad 1 provinieron del cruce de investigación. La clave longitud - edad correspondiente se observa en la Tabla 6.

Tabla 6. Clave longitud-edad y pesos medios por edad correspondientes a la caballa capturada al sur de 39° S durante 2011. (*) Individuos obtenidos en un cruce de investigación.

Talla (mm)	Edad (años)							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
140	2							2
145	5							5
150	2							2
155	1							1
///								///
260		2						2
265		4						4
270		5	1					6
275		9	2					11
280		7	7					14
285		8	6					14
290		5	17					22
295		1	20					21
300			20					20
305			26					26
310		1	18					19
315		1	16	7				24
320			13	5				18
325			14	8				22
330			4	17				21
335			3	13				16
340			1	11	1			13
345			3	18	6	1		28
350			2	8	4			14
355			4	19	7	1		31
360			1	7	13	1		22
365				10	14	4	1	29
370				8	19	2		29
375				8	13	12		33
380				6	6	4	2	18
385				7	18	13	1	39
390				6	12	9	3	30
395					11	6	2	19
400				2	11	8	1	22
405				1	4	5	2	12
410					7	3	1	11
415					4	2		6
420					1	5		6
425					2	3		5
430					3	1		4
435					2	3	2	7
440							1	1
445							4	4
450						1		1
460							1	1
465					1			1
Total	10 (*)	43	178	161	159	84	21	656
Lt. medio (mm)	146,0	279,4	307,6	351,0	381,6	393,0	411,4	
Varianza	21,1	130,0	303,7	452,5	479,5	410,9	787,9	
P. medio (g)	25,3	180,8	250,9	393,6	511,8	562,3	644,7	

El ajuste de las funciones de crecimiento en longitud y en peso (Figuras 4 y 5) arrojó los resultados detallados en la Tabla 7, en la cual se consignan tanto los parámetros correspondientes como sus intervalos de confianza (95%).

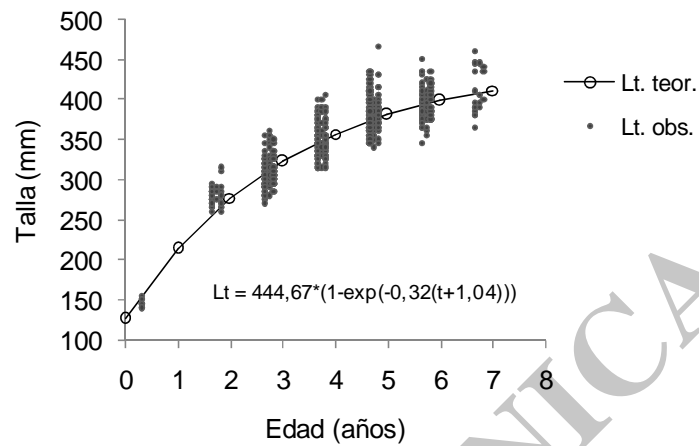


Figura 4. Curva de crecimiento en longitud de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

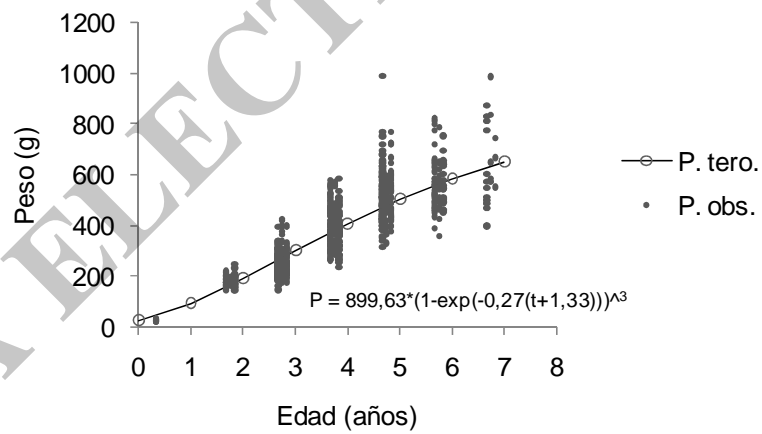


Figura 5. Curva de crecimiento en peso de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

Tabla 7. Parámetros de las funciones de crecimiento en longitud y en peso de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011. Límites de los intervalos de confianza ($\alpha = 0,05$) de las estimaciones.

Crecimiento en longitud	Valor medio	Lím. Inferior	Lím. Superior
L_{∞} (mm)	444,67	431,03	458,31
k(años ⁻¹)	0,32	0,28	0,36
t_0 (años)	-1,04	-1,25	-0,83
Crecimiento en peso			
P_{∞} (g)	899,63	717,53	1081,73
k(años ⁻¹)	0,27	0,19	0,35
t_0 (años)	-1,33	-2,03	-0,63

El rango de tallas de la caballa desembarcada por la flota comercial, conformada en su gran mayoría (más del 98%) por adultos, esto es mayores a 260 mm (Perrotta, 2004), estuvo comprendido entre 150 mm y 540 mm. Las clases más frecuentes (92%) fueron las de 270 a 420 mm (Tabla 8, Figura 6).

Tabla 8. Número de ejemplares por clase de talla de caballa capturada al sur de 39° S, estimado a partir de los desembarques de la flota comercial durante 2011.

Talla (mm)	Captura (N)	Talla (mm)	Captura (N)
150	3.871	350	4.791.896
160	0	360	5.425.320
170	15.251	370	5.138.799
180	69.740	380	5.216.800
190	82.984	390	4.226.800
200	37.934	400	3.503.587
210	24.092	410	1.933.350
220	8.651	420	1.283.931
230	6.609	430	758.026
240	16.052	440	457.091
250	55.975	450	213.148
260	420.424	460	80.533
270	1.857.119	470	36.233
280	3.704.681	480	6.899
290	5.196.864	490	11.093
300	5.836.601	500	2.239
310	5.987.638	510	0
320	5.599.131	520	0
330	4.908.299	530	0
340	4.800.000	540	1.119
Total		71.718.778	

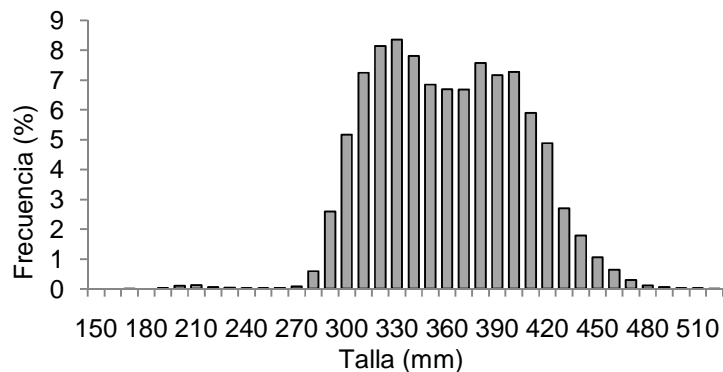


Figura 6. Distribución de frecuencia de tallas de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

Las caballas analizadas de la pesca comercial y de talla inferior a 260 mm no estuvieron representadas en la clave talla–edad, por lo cual se les asignaron edades según información previa sobre la especie (Perrotta, 1992; Garciarena y Buratti, 2009). Al aplicar la clave longitud - edad se estimó que el 78% de los individuos desembarcados pertenecieron a los grupos de edad 3 a 5, mientras que los del grupo de edad 1 no alcanzaron el 0,5% (Tabla 9, Figura 7). Cabe aclarar que aquellos individuos de las muestras cuyas tallas resultaron mayores a las registradas en las submuestras (465 mm) fueron incluidos en el grupo de edad 7+; que sin embargo representó apenas el 2% de la caballa analizada.

Para obtener más información sobre aquellos ejemplares que por sus tallas se encuentran en una muy baja proporción ó ausentes en los desembarques de la flota comercial, insistimos en la necesidad de contar con observadores a bordo y de realizar campañas de investigación.

Tabla 9. Número estimado de ejemplares de caballa por grupo de edad en los desembarques comerciales de buques que operaron al sur de 39° S durante 2011.

Edad	Captura
1	265.183
2	4.994.080
3	23.012.092
4	18.195.496
5	15.227.609
6	8.096.435
7+	1.927.883
Total	71.718.778

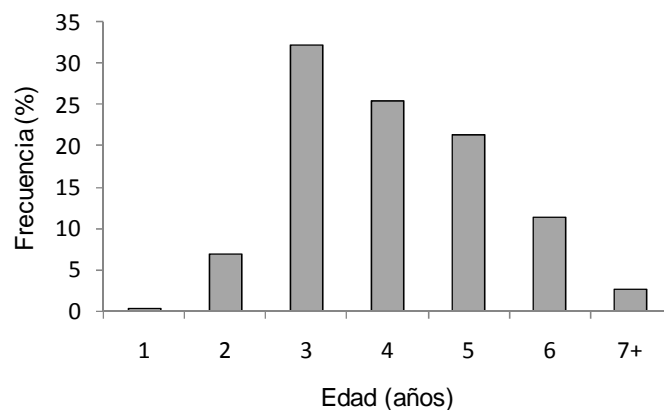


Figura 7. Distribución de frecuencia de edades de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011.

A partir de los datos de captura de los grupos de edad 4 a 6 y bajo el supuesto de reclutamientos constantes y totales al área de pesca se estimó la mortalidad total (Z) en 0,40 (Figura 8). Sin embargo, la figura sugiere que la clase anual del grupo de edad 3 puede haber sido particularmente fuerte.

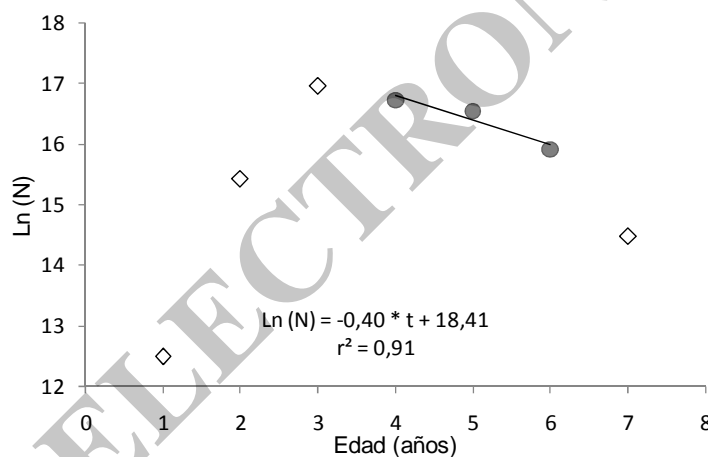


Figura 8. Logaritmo natural del número de ejemplares de caballa capturada al sur de 39° S durante 2011, en función de su grupo de edad, (los círculos corresponden a los grupos de edad totalmente reclutados a la pesquería).

Bibliografía

BURATTI, C. C.; GARCIARENA, A. D. & HANSEN, J. E. 2011. Estado de la población de caballa (*Scomber japonicus*) al sur de 39° S y estimación de capturas biológicamente aceptables durante el año 2011.

COUSSEAU, M. B.; CASTELLO, J. P.; CAPEZZANI, D.; GAGLIARDI, R. & SILVOSA, J. 1968. Informe sobre el plan de muestreo bioestadístico de desembarque de pescado (Subsidio CAFPTA, Plan 801). Período Enero de 1965 – Diciembre de 1967. Inst. Biol.. Mar. Mar del Plata – Dir. Gen. Pesca Nación, 53 pp (mimeo).

- GARCIARENA, A. D. 2002. Distribución de tallas y estimación del número de ejemplares por edad de la caballa (*Scomber japonicus*) capturada en el área "El Rincón" (año 2001) y en Mar del Plata (temporada 2001/02). Inf. Téc. Int. INIDEP 53/02, 10 pp.
- GARCIARENA, A. D. & BURATTI, C. C. 2009. Análisis de los desembarques de caballa (*Scomber japonicus*), capturada por la flota comercial al sur de 39°S durante 2008. Inf. Téc. Of. INIDEP 18/09, 13 pp.
- GARCIARENA, A. D. & BURATTI, C. C. 2010. Análisis de las capturas de caballa realizadas por la flota comercial durante 2009. Inf. Téc. Of. INIDEP 08/10, 13 pp.
- GARCIARENA, A. D. & BURATTI, C. C. 2011. Análisis de los desembarques de caballa efectuados por la flota comercial en 2010. Inf. Téc. Of. INIDEP 18/11, 11 pp.
- GARCIARENA, A. D. & PERROTTA, R. G. 2008. Análisis de las capturas de caballa (*Scomber japonicus*), obtenidas por la flota comercial al sur de 39°S durante 2007. Inf. Inv. INIDEP 22/08, 10 pp.
- PERROTTA, R. G. 1992. Growth of mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from the Buenos Aires-north patagonian region (Argentine Sea). Sci. Mar., 56(1): 7-16.
- PERROTTA, R. G. 2004. Caballa (*Scomber japonicus*). En: Sánchez, R. P. & Bezzi, S. I. (Eds.). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata: 117-125.
- SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, 306. 2, 2 Rome, FAO, 94 pp.