

Informe
TÉCNICO OFICIAL**052-22**NO-2022-105012243-APN-DNI#INIDEP
29/09/2022**Caballa (*Scomber colias*) capturas efectuadas por la flota comercial durante el año 2021 y estimación de parámetros poblacionales de interés biológico - pesquero.**

Paula Orlando, A. David Garciarena, Germán E Buratti y Claudio C Buratti

*Citar como:**Orlando P, Garciarena AD, Buratti GE y Buratti CC. 2022. Caballa (*Scomber colias*) capturas efectuadas por la flota comercial durante el año 2021 y estimación de parámetros poblacionales de interés biológico - pesquero. Inf Tec Oficial INIDEP N° 052/22, 11 pp.*



Caballa (*Scomber colias*) capturas efectuadas por la flota comercial durante el año 2021 y estimación de parámetros poblacionales de interés biológico - pesquero.

Orlando Paula^{1,2}, Garcarena A. David¹, Buratti Germán E.¹, Buratti Claudio C.^{1,2}

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNMDP)

Resumen ejecutivo

Los desembarques de caballa durante 2021 alcanzaron las 5.400 toneladas, de las cuales el 82% correspondió a ejemplares del efectivo sureño. Se registraron 511 viajes de pesca, efectuados por 114 embarcaciones. En relación a la composición de las capturas desembarcadas, en las que predominaron los adultos, los individuos provenientes del *stock* norteño estuvieron comprendidos mayormente entre longitudes totales de 310 y 400 mm; mientras que la mayoría de los ejemplares del *stock* sureño fueron de las clases de longitud entre 270 y 400 mm. Por otra parte, en ambos *stocks* prevalecieron caballas de los grupos de edad 3 y 4. Los parámetros de interés biológico – pesquero estimados, a saber, parámetros de la relación longitud-peso, L_{∞} , P_{∞} , k y t_0 resultaron dentro de los valores encontrados en temporadas de pesca anteriores.

Palabras Clave

Scomber colias, desembarques, flota comercial, parámetros de crecimiento.

Introducción

La caballa (*Scomber colias*) habita aguas marinas y salobres de los mares Mediterráneo y Negro y de los océanos Atlántico e Índico sudoeste (desde Sudáfrica al sur de Madagascar). En el Atlántico occidental lo hace desde Nueva Escocia hasta Argentina (Collette et al. 2011, Martins et al. 2013 y Eschmeyer et al. 2017). En este último país, su presencia ha sido descripta hasta los 45° S en aguas de la plataforma intermedia (Roldán et al. 2000 y Perrotta 2004). En los últimos años se sugirió, a partir de información colectada en las campañas de investigación y por los observadores a bordo, ampliar el límite sur de la distribución de la caballa hasta los 47°30' S (Buratti y Orlando 2019).

La caballa representa, junto con la anchoíta, uno de los principales recursos pesqueros pelágicos en Argentina. Su pesca era tradicionalmente llevada a cabo por la flota de rada de Mar del Plata, aunque hace ya un par de décadas que los mayores desembarques son efectuados por embarcaciones de mayor dimensión, correspondientes a las flotas costera y fresquera de altura. Las capturas se realizan principalmente sobre el efectivo pesquero ubicado al sur de los 39° de latitud, conocido comúnmente como *stock* sureño; mientras que las lanchas de rada explotan el *stock* norteño de caballa (que se encuentra al norte de los 39° S), cuando se aproxima a la costa con fines reproductivos (Perrotta 2004; Garcarena et al. 2014; Garcarena y Buratti 2015). Ambas pesquerías tienen una marcada estacionalidad: la caballa sureña se pesca mayormente hacia fines del invierno y principios de primavera; mientras que la actividad pesquera sobre aquella ubicada en aguas de menor latitud se concentra en los meses de noviembre y diciembre.

El presente informe es parte de las tareas que anualmente se realizan en el INIDEP, y tiene como objeto informar los resultados que surgen de analizar las estadísticas pesqueras correspondientes al año 2021, así como determinar parámetros poblacionales que son de utilidad a la hora de evaluar el recurso caballa y de realizar las recomendaciones de captura correspondientes.



Materiales y métodos

Se analizaron las estadísticas de pesca oficiales correspondientes al desembarque de caballa realizado por la flota comercial argentina, que fueran informadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación al Sistema Integrado de Información Oceanográfico Pesquera del INIDEP en abril de 2022.

Se estudiaron 24 muestras obtenidas del desembarque comercial en Mar del Plata, de las cuales 16 correspondieron al efectivo norteño y ocho al sureño. El número de individuos por clase de longitud en las capturas se estimó utilizando el siguiente factor de ponderación asociado a cada muestra:

$$Fp_m = \frac{\text{Captura total}_a * B_m * D_m}{A_n * C_m * E_m}$$

donde:

Fp_m : factor de ponderación;

a : representa el período anual de referencia;

A_a : suma de capturas de los meses con muestras;

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 (estimado utilizando la relación longitud-peso correspondiente).

Para estimar el número de ejemplares desembarcados por la flota comercial en el año 2021, las frecuencias ponderadas fueron sumadas por clase de longitud.

Se analizaron, también, 10 submuestras provenientes del desembarque del efectivo norteño y 32 del efectivo sureño. A cada individuo se le registró la longitud total (LT) al medio centímetro inferior, el peso (P) en gramos, con una precisión de un decimal, el sexo y el estadio de madurez. Además, se le extrajeron los otolitos *sagittae*, que fueron leídos mediante lupa estereoscópica para la asignación de la edad, y poder así conocer la composición por grupo etario. Las lecturas fueron realizadas por un lector.

A partir de los datos registrados se obtuvieron para cada efectivo:

- La relación longitud total – peso.
- La clave longitud total – edad.
- Los parámetros de von Bertalanffy de crecimiento en peso y en longitud (Sparre y Venema, 1992), que fueron ajustados aplicando el método de máxima verosimilitud (Aubone y Wöhler, 2000).

Resultados y Discusión

Las capturas desembarcadas de caballa obtenidas por la flota comercial argentina durante el año 2021 alcanzaron unas 5.400 toneladas, valor muy por debajo del obtenido el año previo (13.532 t) pero similar a los registrados en 2018 y 2019. El 82% de la totalidad del desembarque correspondió a capturas provenientes del efectivo sureño (Figura 1).

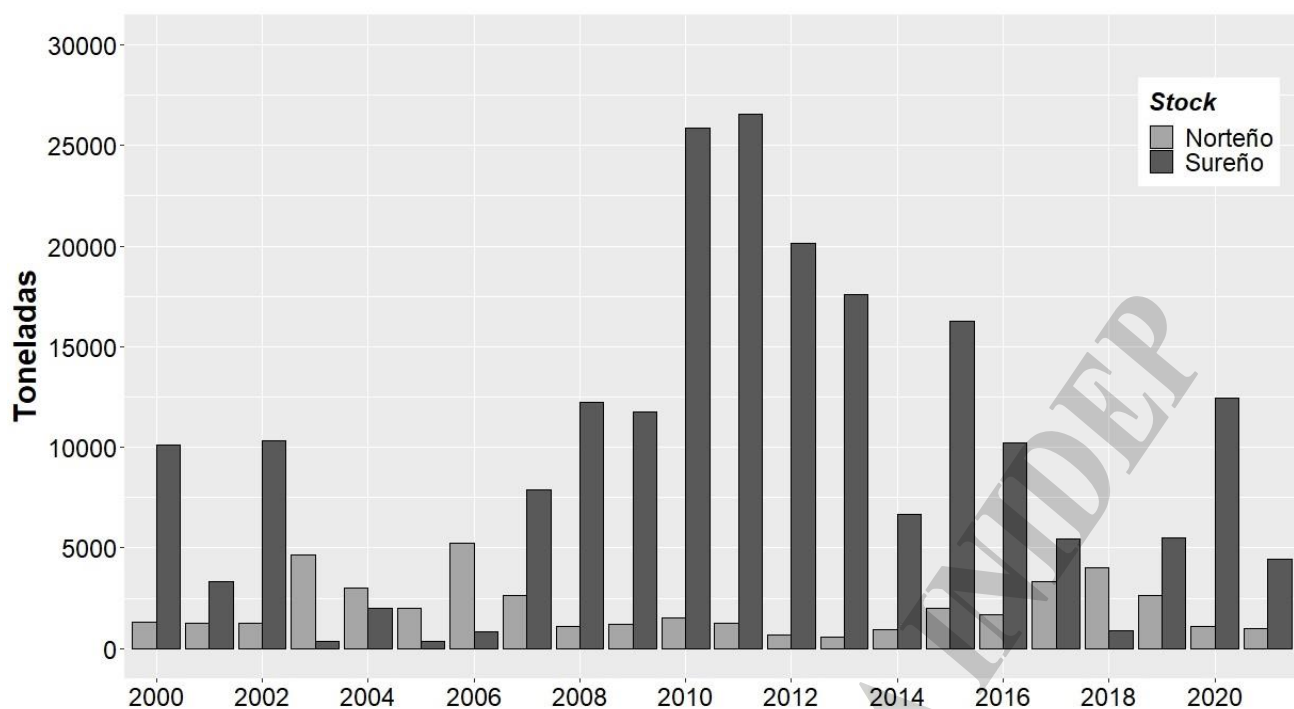


Figura 1. Toneladas desembarcadas de caballa por efectivo pesquero. Periodo 2000-2021.

La pesca de caballa al norte de los 39° S, efectuada mayoritariamente por la flota de rada en los meses de noviembre y diciembre, se concentró en aguas cercanas a Mar del Plata. Por su parte, la caballa del efectivo sureño fue capturada con anterioridad, entre en los meses de agosto y septiembre, y fue la flota fresquera de altura la que tuvo la mayor participación en los desembarques, seguida por las embarcaciones costeras y, en último lugar, por barcos procesadores. Estos últimos no capturan caballa como especie objetivo, sino como fauna acompañante cuando dirigen su actividad a la merluza común, pero de todas maneras suelen desembarcarla en el puerto de Mar del Plata para su comercialización (Tabla 1, Figura 2).

Tabla 1. Toneladas de caballa desembarcadas por efectivo en 2021.

Mes	Efectivo norteño			Efectivo sureño				Total General	
	Altura fresq.	Costero	Rada	Altura fresq.	Altura proc.	Costero	Total		
Enero	0,5		8,6	9,1	1,6		1,6	10,7	
Febrero	0,5			0,5	74,1	68,1	0,7	142,9	143,7
Marzo	0,1			0,1	420,1	53,9	3,9	477,9	478
Abril	0,8			0,8	60,3	11,2	1,7	73,2	74
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto	0,6	3,4		4,0	1.350		805	2.155,0	2.159,0
Septiembre					815,1		544,2	1.359,3	1.359,3
Octubre	2,5	0,3		2,8	7,9	62,7		70,6	73,4
Noviembre	0,9	0,2	351,6	352,7	15,1	38,9		54,0	406,9
Diciembre	2,5		581,9	592,4	12,6	96,9		109,5	701,9
Total	8,4	3,9	942,1	962,5	2.756,8	331,9	1.355,7	4.444,4	5.406,9

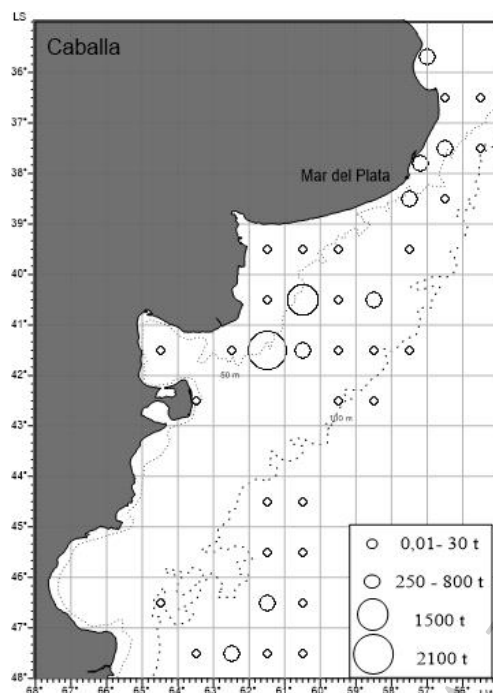


Figura 2. Distribución de las capturas desembarcadas de caballa, efectuadas por la flota comercial argentina durante 2021.

Los registros de captura correspondieron a 511 viajes de pesca, efectuados por 114 embarcaciones (Tablas 2 y 3), cantidad similar a la que había participado en los últimos dos años (Orlando et al. 2020 y 2021). El número de barcos de las flotas fresquera de altura y procesadora que operaron sobre el *stock* sureño aumentó respecto del año previo, mientras que el de la flota costera se redujo. En cuanto a las embarcaciones de rada y costeras que pescaron sobre el efectivo norteño, también se registró una merma (Orlando et al. 2021).

Tabla 2. Número de embarcaciones que desembarcaron caballa en el año 2021.

Mes	Efectivo norteño				Efectivo sureño				Total General
	Altura fresq.	Costero	Rada	Total	Altura fresq.	Altura proc.	Costero	Total	
Enero	1		4	5	7			7	12
Febrero	1			1	33	5	1	39	40
Marzo	1			1	58	8	4	70	71
Abril	4			4	30	1	1	32	33
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto	1	3		4	4		6	10	12
Septiembre					6		8	14	14
Octubre	2	2		4	13	6		19	23
Noviembre	2	1	10	13	21	2		23	35
Diciembre	5		12	17	17	6		23	40
Total	13	6	13	32	68	17	9	94	114

El número total de viajes fue superior al del año previo, debido principalmente a un aumento de aquellos dirigidos al efectivo sureño por parte de la flota fresquera de altura. A su vez, el número de



viajes de la flota costera al sur de 39° S se redujo notablemente. Por otra parte, los realizados por toda la flota al efectivo norteño fueron e+los mismos (Tabla 3).

Tabla 3. Número de viajes efectuados a caballa por la flota comercial argentina en el año 2021.

Mes	Efectivo norteño				Efectivo sureño				Total General
	Altura fresq.	Costero	Rada	Total	Altura fresq.	Altura proc.	Costero	Total	
Enero	1		4	5	11			11	16
Febrero	1			1	44	5	1	50	51
Marzo	1			1	126	8	6	140	141
Abril	4			4	34	1	1	36	40
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto	1	3		4	11		14	25	29
Septiembre					13		13	26	26
Octubre	2	2		4	13	6		19	23
Noviembre	2	1	39	42	26	2		28	70
Diciembre	7		80	87	22	6		28	115
Total	19	6	123	148	300	28	35	363	511

El 70% de la caballa desembarcada se capturó con redes de arrastre de fondo, un 22% mediante red de media agua, el porcentaje restante correspondió a la captura con red de cerco, que es utilizada por las embarcaciones de rada que operan sobre el efectivo norteño.

Estructura de las capturas comerciales

Las muestras biológicas analizadas representaron el 16% y el 63% de los volúmenes de caballa desembarcada del efectivo norteño y sureño, respectivamente. La representatividad del *stock* norteño fue similar a la obtenida el año previo, aumentando considerablemente la del *stock* sureño, que durante 2020 y por restricciones causadas por la cuarentena había alcanzado el 19%. Es muy importante que esta representatividad se mantenga en valores altos, y es por ello que resulta substancial la tarea que realiza el personal del Programa de Adquisición de Información Biológico-Pesquera y Ambiental. En 2021, al igual que en 2020, se logró mantener la representatividad gracias a la buena predisposición de las plantas conserveras que donaron cajones de caballa para su análisis.

Los parámetros de las relaciones que vincularon el peso (g) con la longitud total (mm) de los efectivos fueron:

Norteño: $P = 1 * 10^{-6} * LT^{3,3251}$ (Figura A) (N = 1.725).

Sureño: $P = 8 * 10^{-7} * LT^{3,4145}$ (Figura B) (N = 4.078).

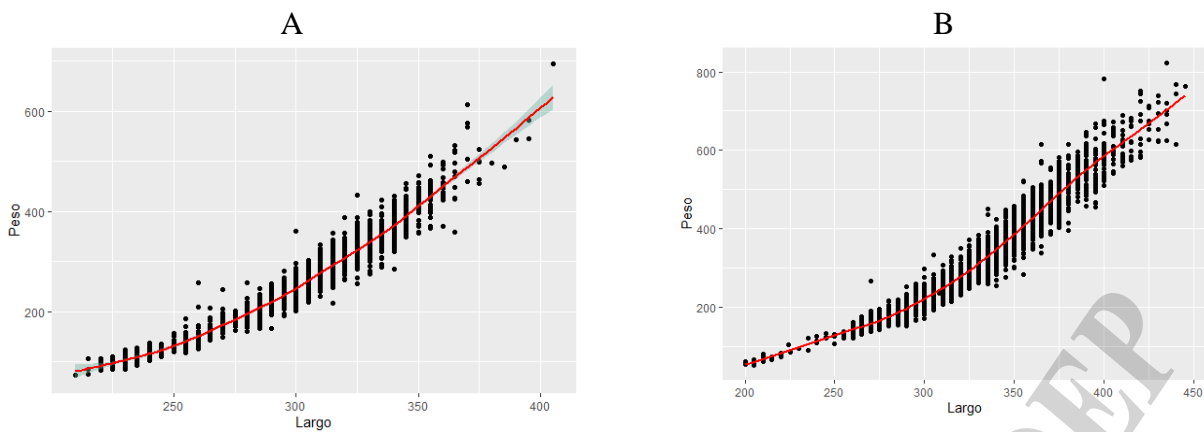


Figura 3. Relaciones longitud total -peso de la caballa desembarcada durante el año 2021. A: efectivo norteño; B: efectivo sureño.

Los pares de otolitos provenientes del efectivo norteño observados para la asignación de edades fueron 935. El rango etario se extendió entre uno y seis años (Tabla 4). Dado que para obtener el número total de individuos desembarcados por clase de longitud y grupo de edad se debe utilizar la frecuencia de longitudes ponderadas a la captura y la clave longitud-edad correspondiente, fue necesario complementar dicha clave, en aquellas clases de longitud cuyas edades no estuvieron representadas, con valores observados en años previos. La longitud media estimada fue 305,9 mm, y el peso medio 276,7 g.

Tabla 4. Clave longitud-edad del efectivo norteño. Año 2021. Los números grises corresponden a valores observados en años previos.

Longitud/Edad	1	2	3	4	5	6	Total general
190	1						1
200	1						1
210		2					2
220	4	10					14
230	8	38	1				47
240		18					18
250		32					32
260		44	1				45
270		21	1				22
280		21	32			1	54
290		4	56		1		61
300		3	124	3	1		131
310			111	20			131
320			44	69			113
330			9	82	2		93
340				73	15		88
350			1	16	28	1	46
360				2	19	2	23
370					7	3	10
380						1	1
390						3	3
400						1	1
Total general	12	193	380	265	73	12	935



Con respecto al *stock* sureño, fueron 2.191 los pares de otolitos analizados. El rango etario estuvo comprendido entre uno y siete años (Tabla 5). A diferencia del año previo, no se observaron ejemplares de 8 años de edad. La longitud media estimada fue de 326,2 mm, y el peso medio 319,1 g, valores menores a los obtenidos en 2020 (Orlando et al. 2021).

Tabla 5. Clave longitud-edad del efectivo sureño. Año 2021.

Longitud/Edad	1	2	3	4	5	6	7	Total General
180	1							1
190	0							0
200	4							4
210	9	2						11
220	4	4						8
230		2						2
240		1						1
250		4	1					5
260		25	16					41
270		33	93		1			127
280		14	163	1				178
290		2	145					147
300		3	174	5				182
310		2	178	47				227
320		1	108	106	1			216
330			29	202	6			237
340			11	166	21			198
350				85	59			144
360			1	37	82	2		122
370				27	114	4		145
380					40	14		54
390					29	37	1	67
400					9	22	3	34
410					2	11	2	15
420					2	9	3	14
430						5	2	7
440						2	2	4
Total General	18	93	919	676	366	106	13	2.191

Los ejemplares desembarcados, provenientes del efectivo norteño, estuvieron comprendidos entre los 190 y 400 mm de longitud total (Figura 4A), a diferencia de 2020, cuando se observaron individuos de hasta 440 mm. La mayor parte (90%) estuvo conformada por caballa mayor a 310 mm. Los desembarques suelen estar compuestos principalmente por adultos, considerando una longitud de primera madurez de 260 mm de LT (Perrotta et al.1990). En esta oportunidad, los juveniles totalizaron el 10% de la caballa estudiada, siendo este porcentaje mayor al 2% obtenido en 2020 (Orlando et al. 2021).

Las longitudes totales de los individuos del *stock* sureño se ubicaron en el rango entre 190 mm y 440 mm, y resultaron semejantes a las observadas en 2020. La mayor parte (93%) se situó entre 270 y 400 mm; mientras que sólo el 5% fue menor de 260 mm (Figura 4B).

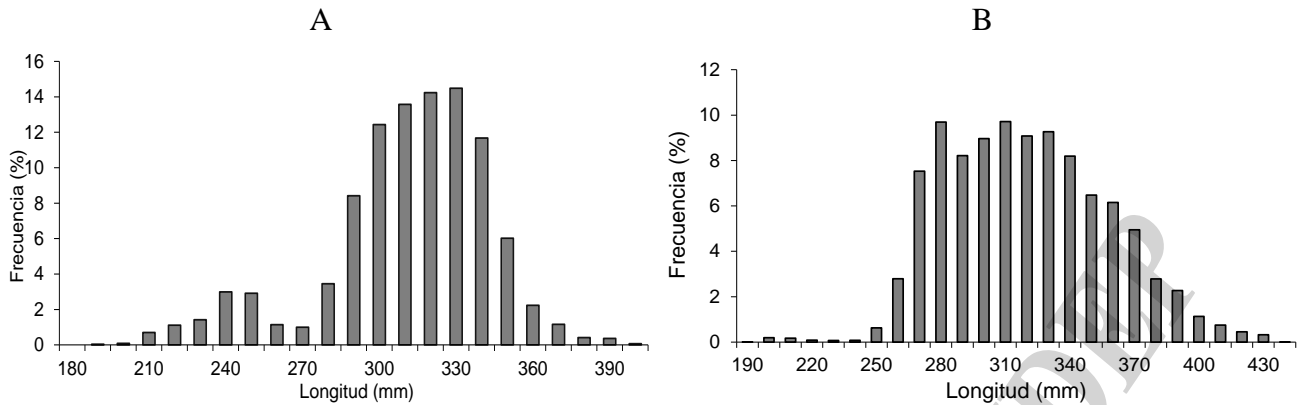


Figura 4. Distribución de frecuencias de longitud total en los desembarques comerciales de caballa en el año 2021. A: efectivo norteño; B: efectivo sureño.

Las capturas del efectivo norteño desembarcadas en el año 2021 estuvieron compuestas por ejemplares de entre uno y seis años, siendo los grupos etarios más abundantes los de edad tres y cuatro (Figura 5A), a diferencia de los ocurrido el año previo, en el cual los grupos más abundantes fueron los de edades cuatro y cinco (Orlando et al. 2021). Los grupos etarios más abundantes en los desembarques del efectivo sureño fueron el tres y el cuatro, seguidos por el grupo de edad cinco (Figura 5B). Asimismo, las edades seis y siete estuvieron bien representadas, mientras que en 2020 el tercer grupo etario más numeroso fue el de edad dos (Orlando et al. 2021).

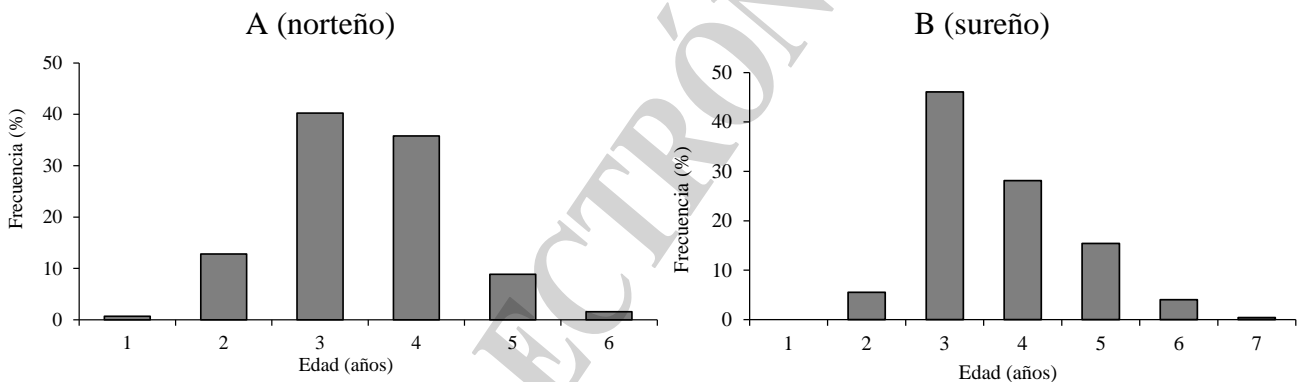


Figura 5. Distribución de frecuencias de edades en los desembarques comerciales de caballa en el año 2021. A: efectivo norteño; B: efectivo sureño.

Los parámetros obtenidos de ajustar las funciones de crecimiento en longitud y peso de von Bertalanffy se observan en la Tabla 6, y se encuentran en el rango de estimaciones previas (Orlando et al. 2021).

Tabla 6. Estimaciones de los parámetros de crecimiento de *Scomber colias*.

	Efectivo norteño	Efectivo sureño
L_{∞} (cm)	499,85	574,5
k	0,163	0,14
t_0	-2,69	-2,2
P_{∞} (gr)	709,8	1.175,5

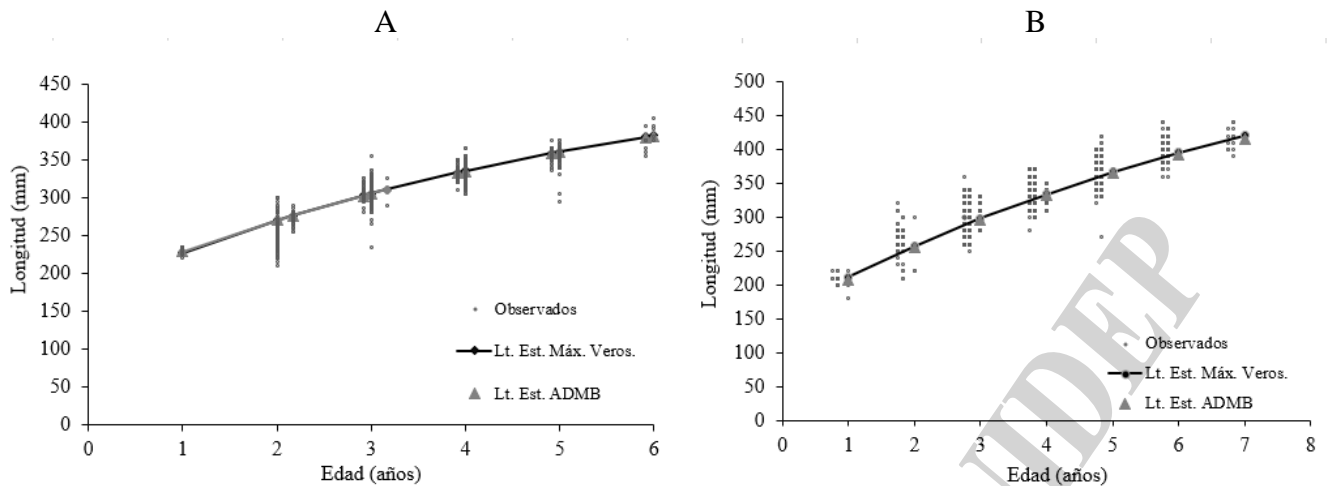


Figura 6. Crecimiento en longitud. A: efectivo norteño; B: efectivo sureño.

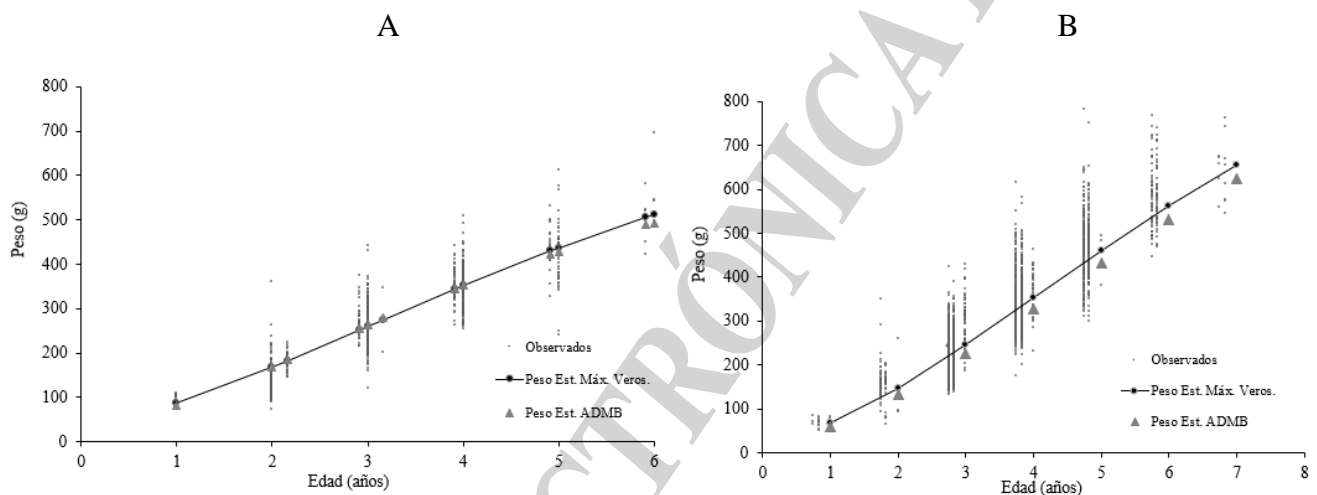


Figura 7. Crecimiento en peso. A: efectivo norteño; B: efectivo sureño.

Conclusiones

- En 2021, la dinámica de la flota argentina que pesca caballa presentó un patrón similar al histórico de dos pulsos de explotación al año: uno en invierno sobre el *stock* que se distribuye al sur de los 39° S, y otro a fines de primavera-verano para capturar ejemplares del *stock* que se distribuye al norte de dicha latitud.
- Como es habitual, prevalecieron los desembarques de caballa capturada al sur de 39° S; que, si bien presentaron una mayor proporción de juveniles con respecto a 2020, también hubo una mayor presencia de ejemplares de gran tamaño y más longevos.
- La pesca no logró satisfacer la demanda de caballa por parte de la industria conservera, quizás por haber dirigido la flota su esfuerzo a langostino, o porque los cardúmenes se retiraron tempranamente del área de pesca, y por una temporada de pesca de caballa marplatense donde prevaleció el mal tiempo, causando una prematura finalización (Garciaarena et al. 2022).

Bibliografía



- Aubone A, Wöhler OC. 2000. Aplicación del Método de Máxima Verosimilitud a la estimación de parámetros y comparación de curvas de crecimiento de von Bertalanffy. Inf Téc Of INIDEP N° 37/00, 21 p.
- Buratti CC, Orlando P. 2019. ¿Existe una expansión hacia el sur en la distribución de la caballa (*Scomber colias*)? Inf Invest INIDEP N° 19/2020. 20 p.
- Collette BB, Acero A, Canales Ramírez C, Cárdenas G, Carpenter KE, Chang SK, Di Natale A, Fox W, Guzmán-Mora A, Juan Jorda M, Miyabe N, Montano Cruz R, Nelson R, Salas E, Schaefer K, Serra R, Sin C, Uozumi Y, Wang S, WuJ, Yeh S. 2011. *Scomber japonicus*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Eschmeyer WN, Fricke R, Van der Laan R. 2017. Catalog of Fishes: Genera, Species, References. <http://researcharchive.calacademy.org/>.
- Garciarena AD y Buratti CC. 2015. Resultados de la pesca comercial de caballa durante el año 2014 y estimación de parámetros biológico-pesqueros de interés. Inf. Téc. Of. INIDEP N°14, 17 pp.
- Garciarena AD, Buratti CC y Baldoni A. 2014. Desembarques de caballa capturada al norte de 39° S y resultados del embarque a bordo de una lancha de rada durante 2013. INIDEP Inf. Invest. N° 54, 8 pp.
- Garciarena AD, Buratti GE, Orlando P y Buratti CC. 2022. La pesca de la caballa por la flota de rada marplatense. Temporada 2021-2022. Inf Invest INIDEP N° 059-22. 7 pp.
- Martins MM, Skagen D, Marques V, Zwolinski J, Silva A. 2013. Changes in the abundance and spatial distribution of the Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) in the pelagic ecosystem and fisheries off Portugal. Sci. Mar. 77(4):551-563.
- Orlando P, Garcarena AD, Buratti CC. 2020. Caballa (*Scomber colias*) capturas efectuadas por la flota comercial durante el año 2019 y estimación de parámetros poblacionales de interés biológico-pesquero. Inf Téc INIDEP N° 42/2020. 17 p.
- Orlando P, Garcarena AD, Buratti CC, Buratti GE. 2021. Explotación de la caballa (*Scomber colias*) por la flota comercial durante el año 2020. Inf. Téc. Of. N° 25, 16 pp.
- Perrotta, RG. 2004. Caballa (*Scomber japonicus*). En Sanchez RP y Bezzi SI. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Publicaciones especiales INIDEP: 117-125.
- Perrotta RG, Forciniti L, Cousseau MB, Scarlato JE. 1990. Caballa. Parte I. En MB Cousseau (Ed) Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque en el puerto de Mar del Plata. Periodo Enero de 1980 – Diciembre de 1989. Contrib INIDEP N° 585. 43-65.
- Roldán MI, Perrotta RG, Cortey M, Pla C. 2000. Molecular and morphologic approaches to discrimination of variability patterns in chub mackerel, *Scomber japonicus*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 253: 63–74.
- Sparre P, Venema SC. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, 306. 2, 2 Rome, FAO, 94 p.