

La pesca de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en Argentina y análisis biológico de sus muestras durante 2023.

M. Cecilia Spath, A. David Garciarena, Germán E. Buratti, Paula Orlando, Claudio C. Buratti, Mariela Parietti, Gabriela Escati Peñaloza y Lucía Verón.

Dirección: Dirección de Pesquerías de Peces

Area: Pesquerías de Peces Pelágicos

Citar como:

Spath MC, Garciarena AD, Buratti GE, Orlando P, Buratti CC, Parietti M, Escati Peñaloza G y Verón L. 2024. La pesca de anchoíta (Engraulis anchoita) en Argentina y análisis biológico de sus muestras durante 2023. Inf Investigación INIDEP N° 043/24, 17 pp.



La pesca de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en Argentina y análisis biológico de sus muestras durante 2023.

Spath MC¹, Garciarena AD¹, Buratti GE¹, Orlando P¹, Buratti CC^{1,2}, Parietti M^{1,3}, Escati Peñaloza G¹ y Verón L¹.

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN)- UNMdP

³Escuela Superior de Medicina - UNMdP

Resumen

Se analizaron las estadísticas oficiales de la pesca de anchoíta argentina durante 2023. Los desembarques alcanzaron unas 10.000 t, de las cuales 57% correspondió al efectivo bonaerense. Participaron de la pesca embarcaciones de la flota fresquera de altura, costera y de rada. Si bien la cantidad de barcos fue superior a la de 2022, los volúmenes desembarcados resultaron similares; Mar del Plata y Rawson fueron los principales puertos de descarga. Con el objetivo de estimar parámetros poblacionales de interés para las evaluaciones de *stocks*, se examinaron muestras de anchoíta bonaerense y patagónica, recolectadas tanto en los distintos puertos de desembarque como por Asistentes de Investigación Pesquera (AIP) del INIDEP. La anchoíta desembarcada estuvo conformada mayormente por ejemplares adultos, aunque la correspondiente al efectivo bonaerense presentó una mayor proporción de anchoíta pequeña, debido, principalmente, a la actividad desarrollada por barcos de rada y costeros que pescaron sobre cardúmenes cercanos a la costa de Necochea. Los grupos de edad de anchoíta norteña estuvieron comprendidos en el rango de 0 a 6 años, y prevalecieron los de edad 1 y 2. En las muestras de anchoíta sureña se registraron ejemplares de hasta 8 años, y la mayoría de los ejemplares fueron de edad 2 y 3. Se calcularon los parámetros de crecimiento en longitud y en peso de von Bertalanffy, así como la mortalidad total (Z) en ambos *stocks*, los cuales se encontraron dentro de los valores conocidos para la especie. Los resultados de este informe serán incorporados a los modelos de evaluación, a partir de los cuales surgirán las recomendaciones de captura de ambos efectivos a la autoridad de aplicación.

Palabras Clave

Engraulis anchoita, parámetros poblacionales, muestras biológicas, desembarques, *stocks*

Introducción

La anchoíta (*Engraulis anchoita*) es un pez pelágico pequeño que constituye el recurso íctico más abundante de la región (Buratti *et al.*, 2021), siendo fundamental como alimento para una gran variedad de peces de interés comercial (Hansen, 2004), así como de aves y mamíferos marinos (Schiavini *et al.*, 2005; Ciancio *et al.*, 2018). De esta forma, desempeña un papel fundamental en el ecosistema marino del océano Atlántico Sudoccidental, representando un recurso pesquero con gran potencial (Carvalho y Costello, 2013). Su distribución abarca una amplia área, encontrándose desde el sur de Brasil (23°S) hasta los 48°S en Argentina (Hansen, 2004; Buratti, 2008).

En aguas bajo la administración argentina se han identificado dos *stocks*, con separación en los 41°S. Aquel ubicado al norte de dicha latitud es conocido como el efectivo norteño o bonaerense, y es compartido con Uruguay en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Por otra parte, la anchoíta que se distribuye al sur de ese paralelo corresponde al efectivo sureño o patagónico (Brandhorst *et al.*, 1974; Hansen, 2004; Hansen, 2011).

Históricamente, el recurso norteño ha sido objeto de una explotación más intensiva, sobre todo por parte de la flota de rada. Sin embargo, desde mediados de los años 80, participan de la pesca buques fresqueros más grandes, tanto costeros como de altura (Garciarena y Buratti, 2013); incrementándose así la proporción del *stock* patagónico en los desembarques (Buratti *et al.*, 2016; Buratti *et al.*, 2020; Garciarena *et al.*, 2021).

Conocer los parámetros poblacionales de las especies sometidas a explotación pesquera resulta de gran importancia para entender y predecir los cambios en la abundancia de las especies a través del tiempo. Este entendimiento requiere analizar los aspectos biológicos básicos de las



poblaciones, como el crecimiento, la reproducción y la mortalidad de los individuos, así como los efectos selectivos de la pesca, los cambios demográficos que esta induce y sus impactos en el ecosistema (Garciaarena *et al.*, 2023).

Para estimar estos parámetros, el análisis de muestras de desembarques de la pesca comercial constituye una fuente de información trascendente, dado que proporciona datos de la fracción de la población capturada y desembarcada, y permite conocer las estructuras de longitudes y edades, peso, sexo y madurez gonadal, entre otros. Asimismo, las muestras obtenidas a través de los Asistentes de Investigación Pesquera (AIP) del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) resultan relevantes, ya que pueden provenir tanto de capturas retenidas como descartadas, y brindar así información del conjunto de individuos que son vulnerables al arte de pesca.

En el presente informe se analiza la actividad pesquera de la flota comercial que tuvo como objetivo a la anchoíta durante 2023. Además, con los datos recopilados a partir de muestras del desembarque comercial y proporcionadas por los AIP, se estimaron diversos parámetros poblacionales de la especie, que serán también incorporados a los modelos de evaluación a partir de los cuales se realizarán las recomendaciones de captura correspondientes.

Materiales y métodos

Se analizaron las estadísticas de pesca correspondientes a la información declarada por los capitanes o responsables de las embarcaciones comerciales que desembarcaron anchoíta en diversos puertos de Argentina durante el año 2023. Estos datos, actualizados en febrero de 2024, fueron proporcionados por la Subsecretaría de Recursos Acuáticos y Pesca al Sistema Integrado de Información Oceanográfico Pesquera del INIDEP (SIOP), incorporándose a la base de datos del Programa Pesquerías de Peces Pelágicos. En el análisis se excluyeron aquellos viajes de pesca en los que la anchoíta desembarcada fue inferior a los 100 kg.

Con el fin de estimar parámetros poblacionales relevantes para la evaluación anual de la especie y conocer la estructura de longitudes y edades de la anchoíta pescada, se estudiaron muestras tanto del desembarque de la flota comercial y las aportados por los AIP. En total se analizaron 106 muestras, 61 de las cuales correspondieron al *stock* bonaerense, y el resto, al patagónico (Tabla 1).

De cada ejemplar se registraron la longitud total con precisión al milímetro inferior y el peso a la décima de gramo. Además, siempre que fuera posible, se determinaron el sexo y el estadio de madurez sexual. Para establecer la edad de los ejemplares examinados, se extrajeron los otolitos *saggitae* de los primeros 60 individuos de cada muestra, que fueron limpiados, secados e incluidos con resina náutica en una placa rotulada para su posterior análisis (Tabla 1).

Tabla 1. Número de muestras estudiadas, parámetros registrados y otolitos analizados durante 2023 para los efectivos norteño y sureño de anchoíta.

	Efectivo norteño		Efectivo sureño	Total
	Buques Pesqueros	AIP	Buques Pesqueros	
Muestras	59	2	45	106
Longitud Total	7.179	240	6.632	14.051
Peso	7.179	240	6.632	9.216
Sexo	5.100	240	3.876	9.216
Madurez gonadal	5.100	240	816	6.156
Otolitos	350	120	2.820	3.290

Los datos obtenidos permitieron estimar los parámetros de las relaciones predictivas que vinculan el peso con la longitud total de los ejemplares analizados.



El número de ejemplares por clase de longitud se calculó aplicando a cada muestra (m) el siguiente factor de ponderación (Fp_m):

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

Siendo:

a = período anual de referencia;

A_a = suma de capturas de los meses con muestras

B_m = captura del mes en el que se toma la m -ésima muestra

C_m = suma de capturas de los viajes con muestras para el mes

D_m = captura del viaje correspondiente a la muestra analizada

E_m = peso de la muestra

Las frecuencias ponderadas resultantes de cada muestra fueron sumadas por clase de longitud.

Para estimar la edad de cada individuo se consideró la fecha de captura, se contaron los anillos de crecimiento de los otolitos con el uso de una lupa estereoscópica. Este proceso fue realizado por dos personas, quienes leyeron edades de manera independiente a cada ejemplar y, en caso de existir discrepancias entre las edades asignadas, se efectuó una tercera lectura en forma conjunta.

Posteriormente, se confeccionó una clave longitud-edad y se calcularon las longitudes y pesos medios por edad de cada *stock*. Para asignar edades a unas pocas clases de longitud que no estuvieron representadas en la clave de la anchoíta sureña, se recurrió a datos obtenidos en una campaña de investigación realizada previamente (Macchi *et al.*, 2019). A continuación, se estimaron los parámetros de las curvas de crecimiento de von Bertalanffy que describen el crecimiento en longitud y en peso (Sparre y Venema, 1992) utilizando los paquetes FSA (Ogle, 2023) y foreign (R Core Team, 2023a) del software R (R Core Team, 2023b), respectivamente y, posteriormente, graficadas.

Finalmente, y asumiendo un reclutamiento constante, se calculó la tasa de mortalidad total (Z) mediante la linealización de la curva de capturas por edad, es decir se realizó el ajuste de una función lineal a los logaritmos del número de individuos de los grupos de edad que, se presume, están reclutados a la pesquería, es decir, aquellas edades mayores o iguales a 2 años.

Resultados

Las muestras biológicas analizadas representaron el 32% y 37% de las capturas nominales de anchoíta bonaerense y patagónica, efectuadas en 2023, respectivamente.

Durante 2023 se desembarcaron 9.590 t de anchoíta, de las cuales 56,7% correspondieron al efectivo norteño y 43,3% al sureño (Tabla 2). La actividad pesquera se desarrolló principalmente en cuatro áreas, cuyas capturas declaradas, en porcentaje: una al norte de Mar del Plata (26%), otra al este de esta ciudad (7%), una tercera al sur de Necochea (23%), y una cuarta en aguas cercanas al puerto de Rawson (42%), donde se pescó casi la totalidad de la anchoíta patagónica desembarcada (Figura 1). Los rendimientos totales de anchoíta resultaron similares a los del año previo, luego de tres años de crecimiento (2020-2022) y posteriores a una disminución en el año 2019, a partir del cual se observó un patrón de desembarque inversamente proporcional entre los efectivos norteño y sureño (Figura 2).

Como es habitual, pescaron sobre cardúmenes del *stock* bonaerense los tres estratos de la flota fresquera (altura, costera y rada o ría); el 56% de los desembarques fueron efectuados por la flota costera, el 34% por barcos de altura y el 10% por la flota de rada. Por su parte, los



desembarques de anchoíta patagónica correspondieron casi en su totalidad (97%) a barcos costeros (Tabla 2).

La temporada comenzó en el mes de junio, cuando barcos que operaron desde Rawson pescaron en áreas cercanas a ese puerto. En julio también se realizaron capturas al norte de 41°S, registrándose en este mes casi un tercio de los rendimientos totales. La pesca continuó en la primavera, mayormente sobre la anchoíta bonaerense, presentándose así una marcada estacionalidad de la actividad (Tabla 2).

Tabla 2. Toneladas de anchoíta desembarcadas por las distintas flotas durante 2023.

Mes	Efectivo norteño			Total	Efectivo sureño		Total	Total General
	Altura	Costero	Rada		Altura	Costero		
3	--	--	8,4	8,4	--	--	--	8,4
4	--	--	0,4	0,4	--	--	--	0,4
6	--	--	--	--	--	885,3	885,3	885,3
7	0,0	459,6	211,4	671,0	--	2.298,1	2.298,1	2.969,1
8	0,0	533,4	76,5	609,9	--	805,0	805,0	1.414,9
9	687,4	1.022,6	51,4	1.761,4	--	15,1	15,1	1.776,5
10	1.139,8	988,1	45,3	2173,2	77,1	38,0	115,1	2.288,3
11	18,5	0,9	160,8	180,2	67,0	--	67,0	247,2
Total	1.845,7	3.004,6	554,2	5.404,5	144,1	4.041,5	4.185,6	9.590,1

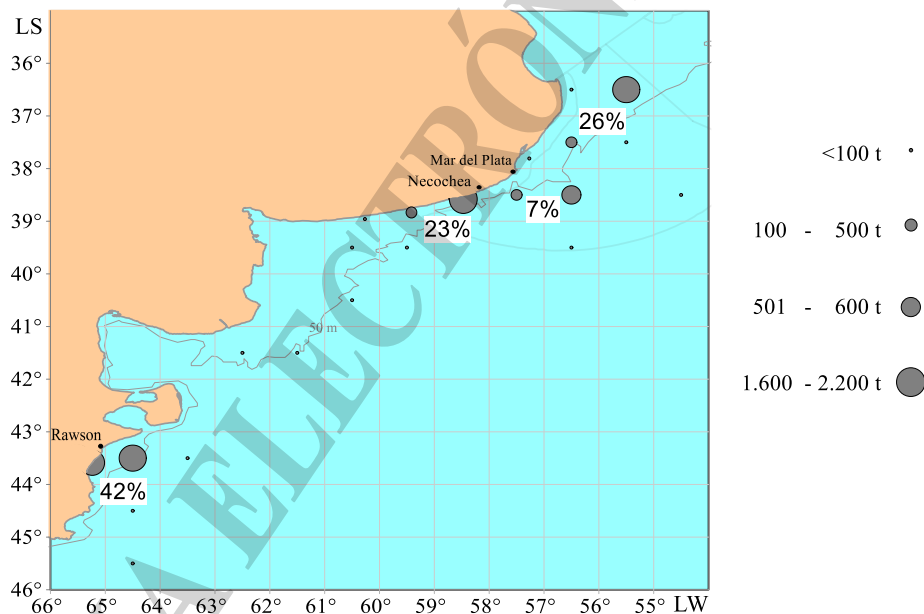


Figura 1. Distribución de los desembarques de anchoíta realizados por la flota comercial durante el año 2023.

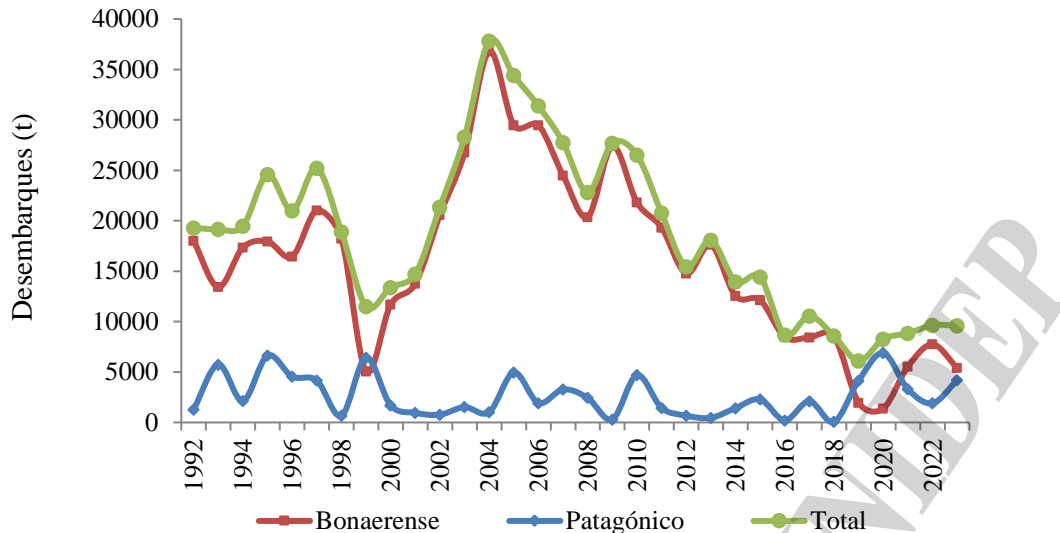


Figura 2. Desembarques anuales de anchoíta bonaerense y patagónica, en toneladas, efectuados por la flota comercial argentina. Período 1992-2023.

La cantidad de barcos costeros y fresqueros de altura que tuvieron como objetivo a la especie resultó similar a la del año 2022, destacándose un mayor número de lanchas de rada (Tabla 3). Si bien, en su gran mayoría, estas últimas operaron desde Mar del Plata, el 60% de los rendimientos fue producido por un único barco con asiento en Quequén.

Tabla 3. Cantidad mensual de embarcaciones, por tipo de flota, que desembarcaron anchoíta durante 2023 (se incluyen para su comparación datos correspondientes al año 2022).

Mes	Efectivo norteño			Total	Efectivo sureño		Total	Total General
	Altura	Costero	Rada		Altura	Costero		
3	--	--	3	3	--	--	--	3
4	--	--	2	2	--	--	--	2
6	--	--	--	--	--	5	5	5
7	--	6	1	7	--	8	8	15
8	--	11	4	15	--	5	5	16
9	8	8	1	17	--	5	5	22
10	7	6	1	14	2	1	3	16
11	2	1	10	13	2	--	2	14
Total	9	12	15	36	4	11	15	46
Total 2022	8	14	1	23	4	8	12	26

Congruentemente, la cantidad de viajes realizados también fue mayor, debido esencialmente a la actividad de los barcos de rada y a los costeros que pescaron desde Rawson, dado que estas embarcaciones realizan salidas diarias (Tabla 4). Por otro lado, el número de mareas completadas por la flota de altura fue sensiblemente menor, debido a que el esfuerzo se dirigió a la captura de otras especies.



Tabla 4. Cantidad mensual de viajes con capturas de anchoíta realizados por los distintos tipos de flota durante 2023 (se incluyen para su comparación datos correspondientes al año 2022).

Mes	Efectivo norteño			Total	Efectivo sureño		Total	Total General
	Altura	Costero	Rada		Altura	Costero		
3	--	--	4	4	--	--	--	3
4	--	--	2	2	--	--	--	2
6	--	--	--	--	--	24	24	5
7	--	21	11	32	--	64	64	15
8	--	39	7	46	--	26	26	16
9	17	45	3	65	--	5	5	22
10	16	29	4	49	3	1	4	16
11	3	1	26	30	2	--	2	14
Total	36	135	57	228	5	120	125	352
Total 2022	61	123	34	218	9	45	54	272

Los desembarques de anchoíta capturada al norte de 41°S fueron producidos mayormente en Mar del Plata, mientras que el puerto de Rawson acaparó casi la totalidad de los correspondientes al efectivo patagónico (Tabla 5).

Tabla 5. Toneladas de anchoíta desembarcadas en los distintos puertos argentinos. Año 2023.

Puerto	Efectivo norteño	Efectivo sureño	Total General
Gral. Lavalle	0,5	--	0,5
Mar del Plata	4.573,3	144,1	4.717,4
Quequén	810,4	--	810,4
Rawson	20,3	4.041,5	4.061,8
Total	5.404,5	4.185,6	9.590,1

Los rendimientos por viaje de pesca fueron proporcionales a la potencia media de máquina (HP) de cada estrato de flota; sin embargo, el promedio de las capturas por embarcación fue mayor en los barcos costeros (Figura 3, Tabla 6), que se hizo evidente en la cantidad de viajes realizados por los mismos (Tabla 4).

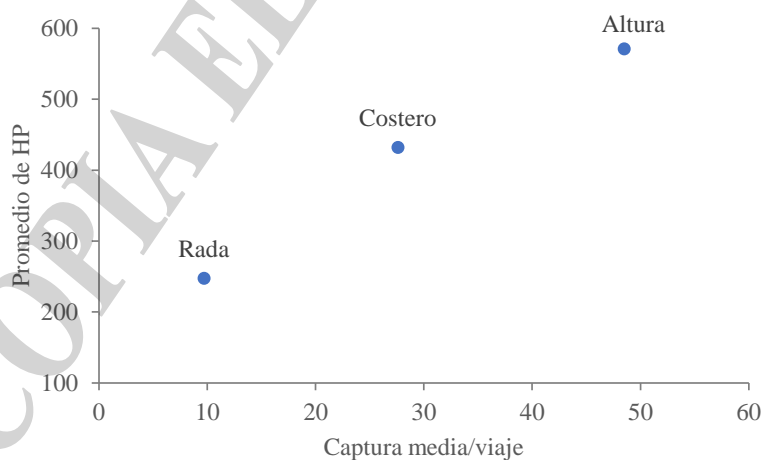


Figura 3. Promedio de captura de anchoíta por viaje de pesca (en toneladas), en función de la potencia de máquina (HP) de cada estrato de flota. Año 2023.



Tabla 6. Captura media de anchoíta (toneladas) por viaje y por embarcación. Año 2023

Captura media	Fresquero altura	Costero	Rada
Por viaje	48,5	27,6	9,7
Por embarcación	221,1	320,3	37,0

Los datos básicos que surgieron de analizar las muestras biológicas estudiadas se detallan en las Tablas 7 y 8. El rango de longitudes de los individuos correspondientes al efectivo norteño estuvo comprendido entre 60 y 185 mm; mientras que el de los de anchoíta patagónica resultó entre 80 y 205 mm. Asimismo, la longitud total promedio de los primeros fue notoriamente menor (LT media 135,1 mm) a la de los capturados al sur de 41°S (LT media 160,2 mm).

Tabla 7. Valores estadísticos de las muestras de anchoíta bonaerense analizadas durante el año 2023.

Fecha	LT media (mm)	Desvío	Rango (mm)	Piezas/kg	N	Fecha	LT media (mm)	Desvío	Rango (mm)	Piezas/kg	N
18/07	132,3	8,3	90-150	70,8	120	26/09	137,8	5,9	100-165	57,5	91
23/07	144,4	5,3	95-175	49,3	120	27/09	157	10,1	140-175	38,7	120
23/07	144,5	8,8	125-165	52,8	120	27/09	118,7	7,2	85-140	93,2	120
03/08	154,0	5,8	115-180	43,8	120	27/09	120	7,9	90-165	85,3	120
27/08	125,2	5,3	75-175	64,4	120	27/09	119	6,9	90-165	83,2	120
27/08	100,0	8,4	60-155	156,8	120	28/09	151,7	6,8	115-175	42,9	120
27/08	101,4	7,0	65-185	143,1	120	07/10	133,3	7,3	95-170	59,9	120
29/08	105,0	9,5	65-165	128,8	120	07/10	141	8,2	100-175	51,2	120
29/08	131,0	4,9	85-165	69,4	120	07/10	136	6,0	95-170	55,6	105
29/08	124,7	4,2	80-175	72,3	120	13/10	102,4	9,6	80-135	13,7	120
30/08	105,5	6,7	80-160	132,4	120	18/10	97,2	2,0	85-145	178,1	100
30/08	108,9	5,9	75-165	115,3	120	18/10	148,4	13,8	130-175	43,9	120
31/08	130,1	4,9	85-180	66,2	120	19/10	140,9	11,2	115-165	51,7	120
31/08	129,1	5,4	95-175	70,7	120	19/10	150,8	12,1	130-175	40,8	120
01/09	142,9	6,9	110-175	56,6	120	22/10	144,2	9,2	120-175	48,4	120
01/09	155,5	8,2	105-180	39,7	120	23/10	147,1	8,9	115-180	43,1	120
09/09	99,9	9,5	80-135	171,6	100	23/10	147,5	6,6	110-170	42,6	120
12/09	156,0	10,2	130-180	42,6	120	23/10	138,6	7,9	115-155	53,8	120
15/09	148,3	6,8	105-180	47,9	120	23/10	137,5	6,3	105-165	55,8	120
18/09	150,9	6,9	90-175	43,3	120	23/10	143	8,1	110-165	48,9	120
18/09	150,4	5,4	80-180	43,5	120	23/10	134,7	8,2	110-170	59,2	120
18/09	159,9	8,4	105-185	35,5	120	24/10	148,5	10,4	125-175	43,1	120
21/09	156,6	8,1	135-180	36,2	100	26/10	138,8	8,1	100-170	52,6	120
21/09	149,8	6,5	95-175	45,2	120	26/10	145,3	7,3	120-170	46,2	120
25/09	147,4	6,6	95-175	46,7	120	26/10	142,8	12,0	120-170	52,5	120
25/09	156,1	7,9	120-180	38,1	120	17/11	155,5	11,0	135-175	37,2	120
25/09	151,6	6,8	85-185	41,3	120	24/11	133,6	7,5	110-165	64,2	120
25/09	118,4	6,0	90-165	92,6	120	24/11	135	10,4	110-160	62,7	120
25/09	159,7	10,8	135-180	36,4	120	27/11	121,9	8,3	95-160	90,5	120
25/09	156,6	6,7	135-175	38,5	83	29/11	126	9,8	95-155	86,5	120
26/09	145,6	6,7	110-170	47,8	120	Total	135,1	23,4	60-185	65,4	7.172



Tabla 8. Valores estadísticos de las muestras de anchoíta patagónica analizadas durante el año 2023.

Fecha	LT media (mm)	Desvío	Rango (mm)	Piezas/kg	N	Fecha	LT media (mm)	Desvío	Rango (mm)	Piezas/kg	N
20/06	153,6	13,7	85-185	43,7	240	07/07	166,4	10,3	140-200	33	120
01/06	148,6	12,7	80-180	45,3	240	10/07	159,1	12,3	110-190	39,2	240
21/06	144,3	12,5	115-180	52,8	120	12/07	158,3	8,8	135-180	38,4	120
21/06	147,6	9,6	115-165	48,9	120	12/07	160,3	10,4	125-185	36,8	240
21/06	157,8	13,8	115-185	40,3	110	13/07	153,6	14,5	115-185	45,8	240
27/06	167,9	8,9	145-190	35,5	216	14/07	160,5	11,9	120-185	36,5	120
27/06	172,2	10,3	145-205	30,5	224	14/07	155,8	10,3	115-180	41	120
28/06	169,8	9,2	140-195	31,6	240	14/07	163,5	10,4	130-190	35	120
28/06	170,2	10,3	145-195	31,6	120	18/07	157,3	12	115-180	38,6	120
28/06	165,7	10,2	145-190	33,4	120	18/07	158,6	12,9	125-185	38,2	120
28/06	166,6	9,1	140-185	36,0	120	09/08	158,4	14,5	115-190	38,4	120
29/06	165,5	9,6	145-190	34,2	120	08/08	150,4	12,3	120-180	47	120
30/06	171	9,5	130-195	31,5	240	08/08	150,2	12,7	120-185	47	120
30/06	171,9	9,6	140-190	30,2	120	09/08	160,1	13,5	115-180	37,1	120
30/06	170,5	11	140-195	32,7	120	10/08	160,8	13,6	95-185	36,3	120
01/07	161	8,8	125-185	36,7	240	09/08	158,1	14,4	120-180	39,6	120
02/07	165,6	11,1	130-190	34,8	120	09/08	160,6	11,4	110-180	37,2	120
04/07	162,6	12,6	125-195	35,2	120	14/08	149,9	10,8	120-175	46,2	120
07/07	155,5	12,3	125-185	41,0	240	14/08	147,2	11,2	115-175	50,3	120
07/07	169,7	9,6	150-190	30,2	120	29/08	135,5	7,8	115-155	71,5	120
07/07	163,7	9,6	135-185	33,3	120	29/08	137,5	8,5	120-160	64,9	120
07/07	165	9,6	135-180	33,6	84	19/08	134	13,4	80-160	67,1	120
07/07	166	10,2	125-185	32,6	120	Total	160,2	15	80-205	39,6	6.634

Los parámetros resultantes de ajustar las relaciones predictivas que vincularon la longitud total (LT, en mm) con el peso total (P, en g) de las anchoítas se muestran en la Figura 4.

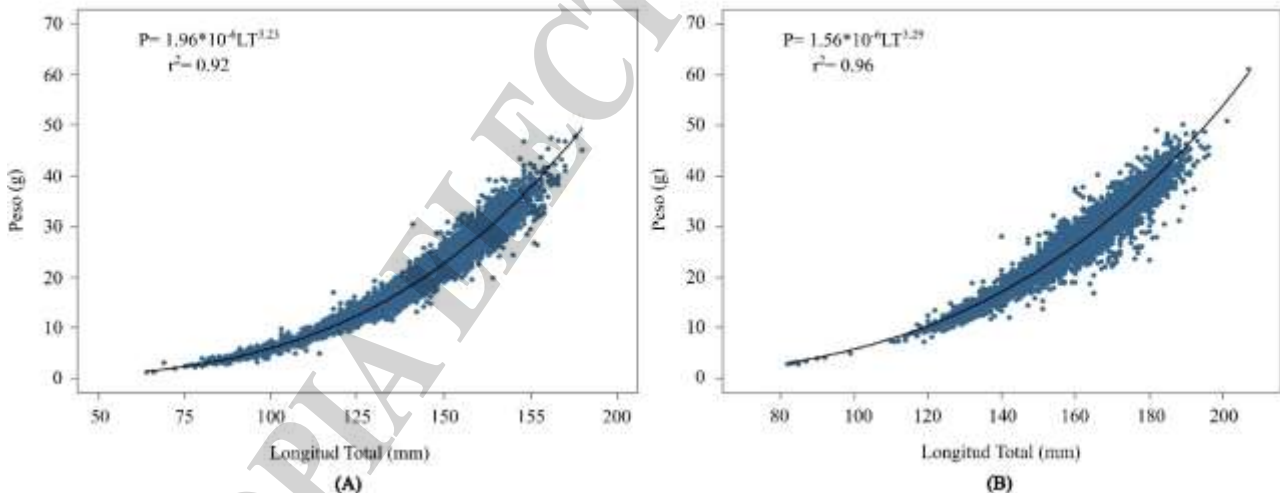


Figura 4. Relación longitud total - peso de anchoíta correspondiente al efectivo norteño (A) y sureño (B). Año 2023

Las claves longitud-edad detallan los grupos de edad correspondientes de ambos efectivos, los cuales estuvieron comprendidos entre 0 y 6 años en el *stock* norteño (Tabla 9), mientras que los individuos más longevos, de los grupos siete y ocho, también estuvieron representados en el sureño (Tabla 10). Estos resultados, es decir individuos más grandes y de mayor edad que componen los desembarques de anchoíta sureña, ya habían sido observados en años anteriores (Garciaarena *et al.*, 2020 y 2022).



Tabla 9. Clave longitud - edad de anchoíta nortea, longitud y peso medio por edad, estimados a partir del análisis de ejemplares capturados al norte de 41°S en 2023.

Longitud (mm)	Edades						Total General	
	0	1	2	3	4	5		6
75		2						2
80	1	6						7
85	13	21						34
90	25	38						63
95	25	39						64
100	6	31						37
105	4	37						41
110	4	52	2					58
115	1	76	12					89
120		61	48					109
125		51	77					128
130		37	129	2				168
135		39	179	7				225
140		25	209	16	3			253
145		13	182	38	2			235
150		5	171	80	7			263
155			117	88	18			223
160			71	93	36	1		201
165			18	73	34	1		126
170			7	37	33		1	78
175				18	18	6		42
180				4	4			8
185					1			1
n	79	533	1.222	456	156	8	1	2.455
LT medio	95,5	116,1	143,3	159,1	165,9	173,8	173	140,4
Varianza	47,8	270,2	126,6	83,2	71,6	33,6	0	
P medio	5,26	10,4	20,0	27,6	31,4	33,8	33,1	19,6



Tabla 10. Clave longitud - edad de anchoíta sureña, longitud y peso medio por edad, estimados a partir del análisis de ejemplares capturados al sur de 41° S en 2023. En gris, se agregaron las edades obtenidas en una campaña de investigación.

Longitud (mm)	Edad									Total General
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
80	1									1
85	1									1
90	5	2								7
95	1									1
100	14	3								17
105	24	2								26
110		3	2							5
115		1	5							6
120		1	16	1						18
125		1	57	1						59
130			94	2						96
135			104	1						105
140			112	21	1					134
145			136	70	5					211
150			106	206	2					314
155			77	314	24	7				422
160			48	307	57	7	3			422
165			19	219	100	23	3			364
170			2	96	97	56	10	2		263
175			2	35	78	60	17	2		194
180			1	14	35	50	24	6	2	132
185				2	8	20	9	4	3	46
190						3	5	3		11
195						1	1	1		3
200										0
205								1		1
n	1	6	781	1.289	407	227	72	18	5	2.806
LT medio	99	117	143,9	160	169,9	175,6	179	184,8	184,2	158,8
Varianza	1	30,8	127,2	62,8	58,5	52,7	53,4	70,5	13,7	
P medio	5	8,6	18,9	26,7	32,1	35,6	36,9	41,2	41,1	26,3

Los parámetros que surgen de ajustar las funciones de crecimiento de von Bertalanffy en longitud y en peso (Figuras 5 y 6), así como sus desvíos estándar, se describen en la Tabla 11. El mayor valor del parámetro P_{∞} de anchoíta patagónica obtenido coincide con los mayores pesos observados y las menores cantidades de ejemplares por kilogramo resultantes. Sin embargo, no se correspondería con el menor valor del parámetro L_{∞} ; lo cual podría adjudicarse a que los grupos de edad mayores (5 y 6) estarían poco representados en las muestras del *stock* norteño.



Tabla 11. Parámetros de las curvas de crecimiento en longitud total y en peso de anchoíta norteña y sureña. Año 2023.

	Efectivo norteño		Efectivo sureño	
	Estimado	Desvío estándar	Estimado	Desvío estándar
L_{∞} (mm)	187,6	2,75	186,8	1,45
k (años ⁻¹)	0,42	0,02	0,46	0,02
t_0 (años)	-1,51	0,07	-1,64	0,14
P_{∞} (g)	39,2	1,21	41,5	0,81
k (años ⁻¹)	0,55	0,03	0,51	0,03
t_0 (años)	-1,05	0,08	-1,31	0,13

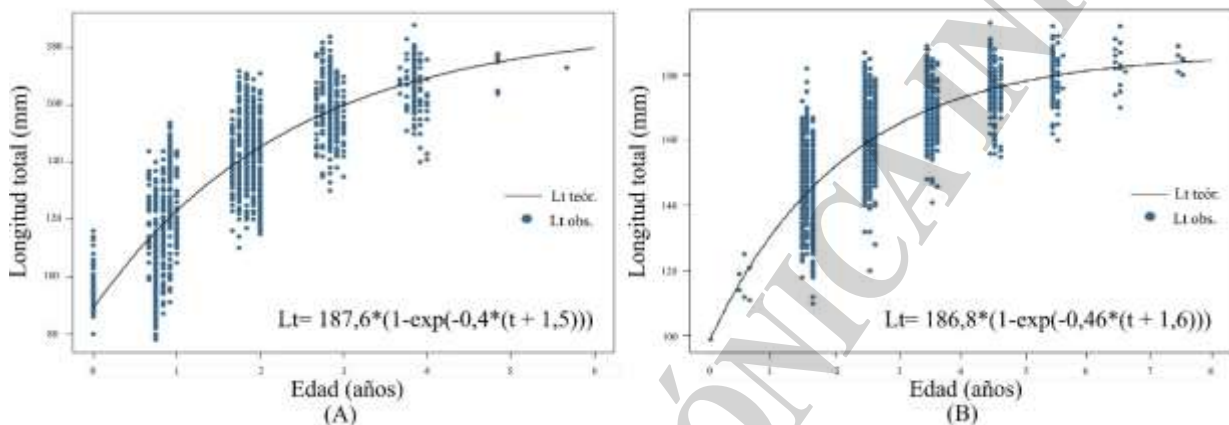


Figura 5. Curva de crecimiento en longitud del efectivo norteño (A) y sureño (B) de anchoíta. Año 2023.

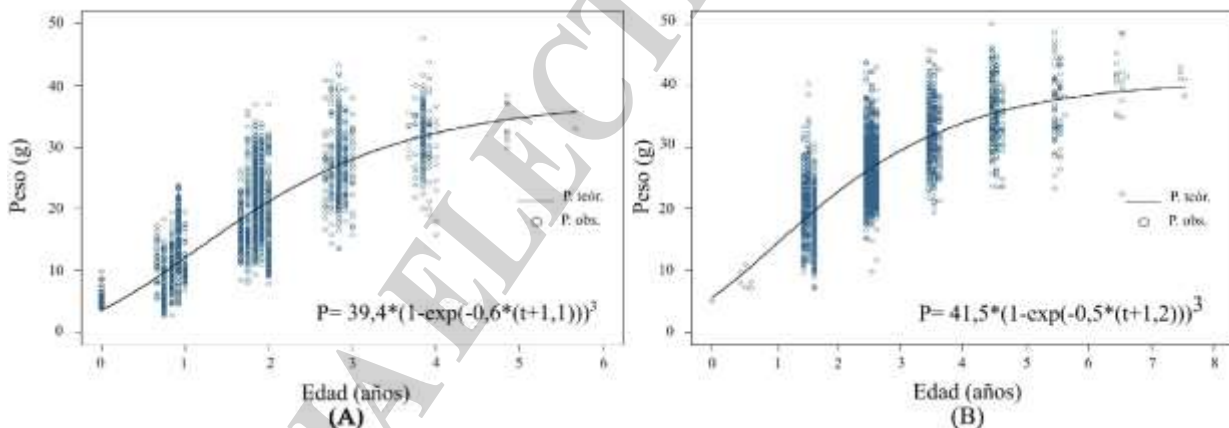


Figura 6. Curva de crecimiento en peso del efectivo norteño (A) y sureño (B) de anchoíta. Año 2023.

Los desembarques de anchoíta de ambos *stocks* estuvieron conformados mayormente por individuos adultos (Tablas 12 y 13, Figura 7), esto es, mayores a 100 mm (81%) los del efectivo bonaerense y 120 mm (99%) los del patagónico (Hansen 2004). En los primeros, además, se registró una importante presencia de juveniles (Figura 7A), principalmente en las muestras provenientes de desembarques de la flota de rada y, en menor medida, de la costera, cuando pescaron cerca de Necochea; se observó mayor la longitud promedio de los individuos pescados por los barcos de altura, que por sus características (eslora, HP, autonomía, etc.) pueden alejarse más de la costa en busca de cardúmenes conformados por anchoíta de tamaños más grandes. Asimismo, el promedio



de la cantidad de piezas por kilogramo (utilizado en la pesca para inferir rápidamente el tamaño de la anchoíta capturada) fue inversamente proporcional al tamaño de los barcos (Figura 8).

Tabla 12. Número de ejemplares de anchoíta norteña por longitud, estimado a partir de los desembarques de la flota comercial en el año 2023.

Longitud (mm)	Captura (n)	Longitud (mm)	Captura (n)
60	49.169	125	16.219.695
65	65.359	130	24.363.697
70	54.616	135	29.024.149
75	346.667	140	35.065.732
80	1.411.068	145	31.052.390
85	8.049.132	150	28.328.802
90	18.520.291	155	22.002.268
95	21.204.871	160	17.169.606
100	12.966.321	165	10.187.438
105	8.073.821	170	4.842.054
110	8.325.375	175	2.540.700
115	10.380.828	180	656.030
120	16.578.919	185	52.566
		Total	327.531.564

Tabla 13. Número de ejemplares de anchoíta sureña por longitud, estimado a partir de los desembarques de la flota comercial en el año 2023.

Longitud (mm)	Captura (n)	Longitud (mm)	Captura (n)
80	111.296	145	12.531.367
85	106.838	150	20.110.615
90	55.262	155	25.330.011
95	0	160	25.177.179
100	0	165	19.652.093
105	0	170	13.402.472
110	176.503	175	9.391.468
115	432.392	180	6.051.037
120	1.701.719	185	2.346.467
125	4.502.178	190	402.130
130	6.492.218	195	67.723
135	7.079.501	200	35.371
140	8.098.095	205	8.487
		Total	163.262.422

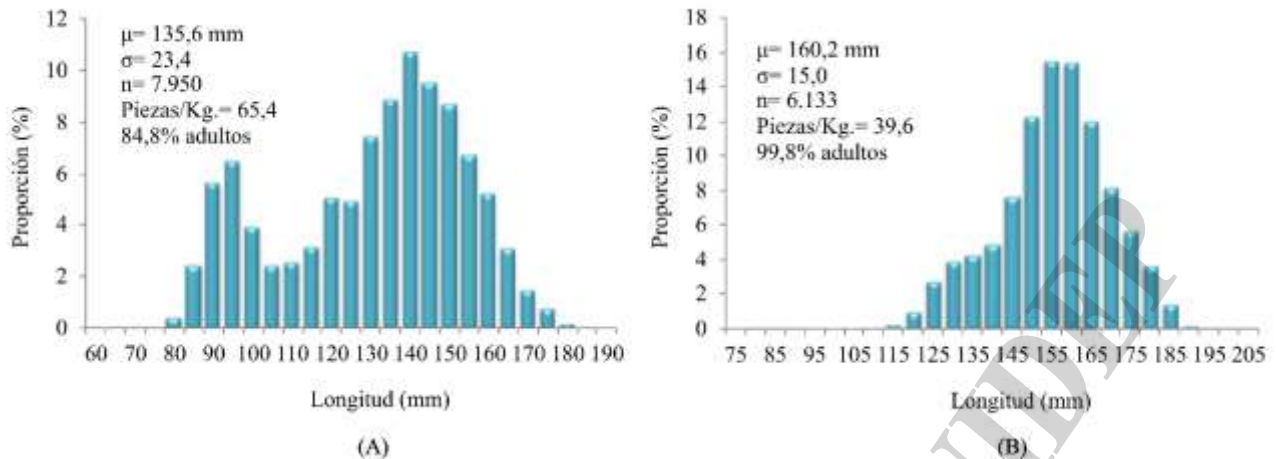


Figura 7. Distribución de frecuencias de ejemplares por clase de longitud total correspondiente al desembarque del año 2023 para el efectivo norteño (A) y sureño (B) de anchoíta.

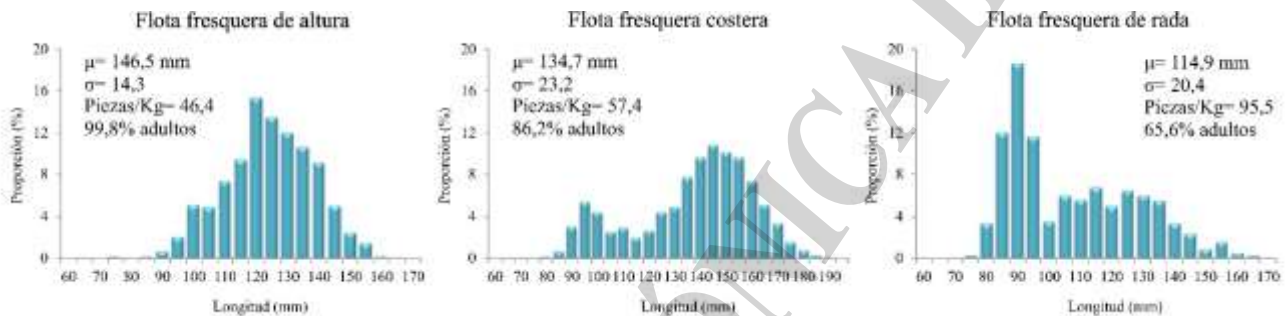


Figura 8. Distribución de frecuencias de ejemplares por clase de longitud total para cada estrato de la flota correspondiente a los desembarques del efectivo norteño en el 2023.

La lectura de edades permitió determinar la presencia de ejemplares más longevos en los desembarques de las capturas al sur de 41° S; si bien el rango de los grupos de edad estuvo comprendido entre 0 y 8 años, prevalecieron aquellos de edad 2 y 3, que alcanzaron el 77% del total analizado. Por otra parte, un porcentaje similar de individuos correspondió a los grupos de edad 1 y 2 de anchoíta bonaerense, mientras que la mayor edad registrada fue 6 (Tabla 14, Figura 9).

Tabla 14. Número de ejemplares de anchoíta norteña y sureña por grupo de edad, estimado a partir de los desembarques de la flota comercial en 2023.

Edades (años)	Norteño	Sureño
	Capturas (n)	Capturas (n)
0	22.492.804	257.607
1	96.957.494	364.604
2	151.476.978	50.052.707
3	43.291.636	75.311.033
4	12.552.200	21.457.274
5	529.231	11.282.395
6	62.078	3.438.157
7	--	818.560
8	--	280.084
Total	327.531.564	163.262.422

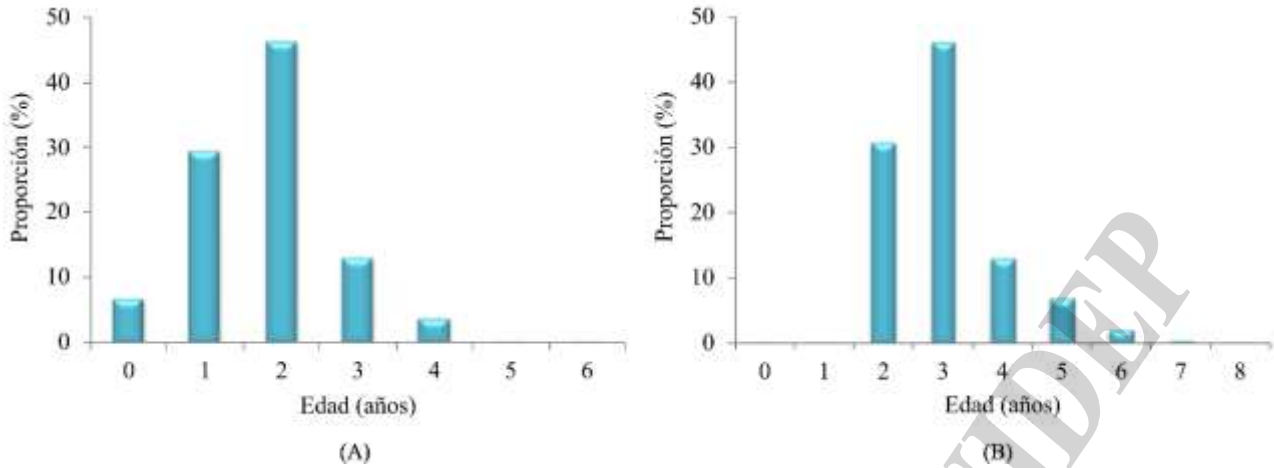


Figura 9. Distribución de frecuencias de ejemplares por grupo de edad correspondientes al efectivo norteño (A) y sureño (B) desembarcados por la flota comercial en el año 2023.

La mortalidad total (Z) de la anchoíta norteña y de la sureña, estimadas mediante el ajuste de una función lineal a los logaritmos del número de individuos de los grupos de edad 2 y mayores, fue 1,6 y 0,94, respectivamente (Figura 10)

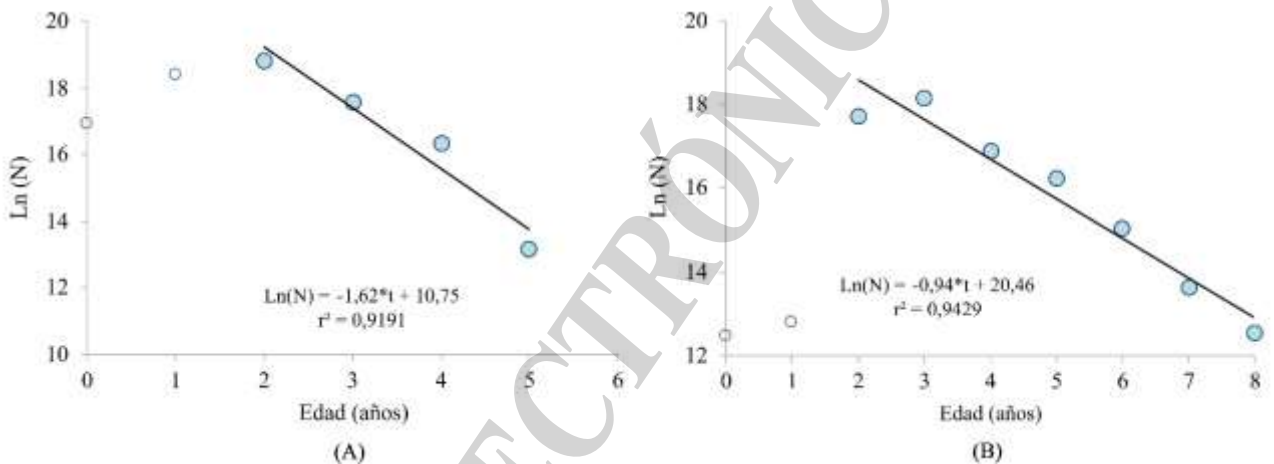


Figura 10. Logaritmo natural del número de ejemplares de anchoíta capturado por la flota pesquera en 2023 en función del grupo de edad (los círculos rellenos corresponden a las edades que se asumieron como reclutados a la pesquería) de los efectivos norteño (A) y sureño (B)

Discusión

La temporada de pesca de anchoíta presentó características similares a las observadas en los últimos años. Esto es, una demanda de saladeros y conserveras marplatenses que derivó en un inicio temprano de la pesca, hacia finales de junio, por parte de la flota costera asentada en Rawson. Estos barcos capturan anchoíta patagónica durante el invierno, muy cerca de la costa, y suelen completar la bodega y volver a puerto en el día. En julio, embarcaciones costeras de Mar del Plata y un barco de rada de Quequén comenzaron la explotación de anchoíta bonaerense, que se extendió durante la primavera cuando la actividad fue máxima, ya con las distintas flotas fresqueras participando de la misma.

Si bien los rendimientos totales de anchoíta durante el año fueron similares a los obtenidos en 2022, unas 9.500 t, los volúmenes desembarcados de ambos *stocks* alcanzaron proporciones similares, a diferencia de la temporada pasada cuando estuvieron conformados mayormente (80%) por anchoíta bonaerense. La merma en los rendimientos de este *stock* se debió principalmente a una disminución de los de la flota de altura que, además, y a diferencia de otros años, prácticamente no



operó al sur de 41°S (tan solo desembarcó 144 t), quizás por un menor interés en ir a pescar, dado que el tamaño de los ejemplares capturados era menor al pretendido.

Los parámetros biológicos estimados de ambas poblaciones se encontraron dentro de los valores obtenidos en trabajos previos (Hansen *et al.* 2011; Garciarena *et al.* 2020, 2021, 2022, 2023); sin embargo, fue notoria la alta proporción de ejemplares de longitudes menores a 130 mm en los desembarques de anchoíta bonaerense, hecho que podría deberse a una mayor participación de los barcos de rada en comparación a los de altura.

Bibliografía

- Brandhorst W, Costello JP, Cousseau MB y Capezzani DA. 1974. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. VIII. Desove, crecimiento, mortalidad y estructura de la población. *Physis (A)*, 33(86), 37-58.
- Buratti CC. 2008. Distribución y abundancia de la anchoíta (*Engraulis anchoita*) durante una campaña de evaluación de merluza realizada en enero – febrero de 2008 entre 43°30' y 47°30'S. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N° 65, 13pp.
- Buratti CC, Orlando P y Garciarena AD. 2016. Estado de la población de anchoíta (*Engraulis anchoita*) al sur de 41°S y determinación de la captura biológicamente aceptable del año 2016. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N° 20, 22pp.
- Buratti CC, Orlando P y Garciarena AD. 2020. Evaluación del *stock* patagónico de anchoíta y estimación de captura biológicamente aceptable durante el año 2020. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N° 26/20, 21 p.
- Buratti CC, Orlando P, Menna BV, Castro Machado FJ, Temperoni B, Do Souto M, Leonarduzzi E, Padovani LE, Silva RS, Cubiella A y Tolaba CJ. 2021. Campaña para la evaluación conjunta argentino – uruguay del efectivo norteño de anchoíta en la primavera 2021. *Inf. Camp. INIDEP* N° 22/2021, 25 pp.
- Carvalho FM y Costello JP. 2013. Argentine anchovy in south and southeastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research.*, 41(5): 820-827. DOI: 103856/vol41-issue5-fulltext-2
- Ciancio JE, Bartes S, Fernández S, Harillo C y Lancelotti J. 2018. Energy density predictors for Argentine Anchovy (*Engraulis anchoita*), a key species of the South Western Atlantic Ocean. *American Fisheries Society*, 149(2), 204-212.
- Garciarena AD y Buratti CC. 2013. Pesca comercial de anchoíta bonaerense (*Engraulis anchoita*) entre 1993 y 2011. *Rev. Invest. Desarr. Pesq.*, 23, 87-107.
- Garciarena AD, Orlando P y Buratti CC. 2020. Anchoíta argentina: Resultados de la temporada de pesca 2019 y estimación de algunos parámetros biológicos – pesqueros de interés. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N° 17, 14 pp.
- Garciarena AD, Orlando P, Buratti CC y Buratti GE. 2021. Resultados de la pesca de anchoíta por la flota comercial argentina durante 2020 y estimación de parámetros biológico-pesqueros de interés. *Inf. Téc. Of. INIDEP* N° 21, 14pp.
- Garciarena AD, Buratti GE, Orlando P, Buratti CC, Escati Peñalosa G y Verón L. 2022. Anchoíta argentina: resultados de la pesca durante el año 2021 y estimación de algunos parámetros biológico-pesqueros de interés. *Inf. Téc. Of. N° 30*, 16pp.
- Garciarena AD, Buratti GE, Orlando P, Buratti CC, Escati Peñalosa G y Verón L. 2023. Estimación de parámetros poblacionales de anchoíta (*Engraulis anchoita*) a partir del análisis de muestras obtenidas en 2022. *Inf. Invest. INIDEP* N° 082/23, 16pp.
- Hansen J. 2004. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, 4: 101-115.
- Hansen J. 2011. Parámetros biológicos relevantes para las pesquerías de anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Estimaciones resultantes de reunir datos de campañas de investigación (1993 a 2008) y de muestras de capturas comerciales (1986 a 2009). *Serie INIDEP Informe Técnico* 82, 16pp.
- Macchi G, Martos P, Cabreira A, Leonarduzzi E, Garciarena D, Díaz M, Silva R, Buratti C y Montoya N. Informe de campaña de investigación al área Frente a Valdés. Proyecto: Fortalecimiento de la gestión y protección de la biodiversidad costero marina en áreas ecológicas clave y la aplicación del enfoque ecosistémico de la pesca (EEP). 8 de mayo de 2019. 22pp.
- Ogle DH, Doll JC, Wheeler AP y Dinno A. 2023. FSA: Simple Fisheries Stock Assessment Methods. R package version 0.9.5, <https://CRAN.R-project.org/package=FSA>.



- R Core Team. 2023a. foreign: Read Data Stored by 'Minitab', 'S', 'SAS', 'SPSS', 'Stata', 'Systat', 'Weka', 'dBase', ... R package version 0.8-86, <https://CRAN.R-project.org/package=foreign>.
- R Core Team. 2023b. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Schiavini A, Yorio P, Gandini P, Raya Rey A y Dee Boersma P. 2005. Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. Hornero v.20 n.1. Buenos Aires, ene./ago. 2005.
- Sparre P y Venema SC. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, 306. 2, 2 Rome, FAO, 94 p.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP