

## COMPOSICIÓN POR TALLAS Y EDADES DE LAS CAPTURAS COMERCIALES DE ANCHOÍTA BONAERENSE OBTENIDAS ENTRE 1990 Y 2011\*

por

JORGE E. HANSEN<sup>1</sup> y A. DAVID GARCIARENA

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP),  
Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina

<sup>1</sup>correo electrónico: jhansen@inidep.edu.ar

### SUMMARY

**Size and age composition of Northern Argentine anchovy commercial catches obtained between 1990-2011.** As part of the research programs performed yearly at the Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) some important basic data about the commercial fisheries usually included in internal reports are registered. This formal paper is a review and summary of size and age composition estimates of commercial catches (discards included) of Northern Argentine anchovy (34° S-41° S) obtained between 1990-2011. The basic data resulting from the examination of 521 samples from fishing vessels included 62,466 fish length measurements and 26,667 valid age readings from which the corresponding 22 annual age-length keys were built. The annual estimates of the individual total length-total weight relation parameters and of mean weight-at-age are also reported. The results are considered relevant as they are the basic input required in the age structured indirect models used to evaluate the state of the fish population.

### RESUMEN

Como parte de la programación anual de investigaciones del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) se registran algunos datos básicos importantes acerca de las pesquerías comerciales que usualmente se incluyen en informes técnicos internos de la Institución. En el presente trabajo formal se revisan y compendian estimaciones sobre la cantidad de ejemplares por clase de longitud y grupo de edad, incluyendo descartes, que habrían sido capturados anualmente en la pesquería de anchoíta bonaerense (34° S-41° S) durante el período 1990-2011. Los datos básicos, que resultaron del examen de 521 muestras de embarcaciones pesqueras, incluyeron la medición de 62.466 ejemplares y el registro de 26.667 lecturas de edad válidas con las que se construyeron las correspondientes 22 claves longitud-edad anuales. Se consignan, además, las estimaciones anuales de los parámetros de la función longitud total-peso total individual y de los pesos medios por edad. Los resultados se consideran relevantes porque constituyen la información básica que requieren los modelos indirectos estructurados por edad que se utilizan para evaluar el estado de la población.

**Key words:** *Engraulis anchoita*, catch-at-size, age-length keys, catch-at-age.

**Palabras clave:** *Engraulis anchoita*, capturas por talla, claves longitud-edad, capturas por edad.

---

## INTRODUCCIÓN

---

El estado poblacional y las tasas de explotación de los recursos pesqueros se estiman habitualmente por métodos indirectos. Muchos de estos, entre los que pueden mencionarse a los análisis de poblaciones virtuales (APV), los análisis de cohortes (AC), los modelos de producción estructurados por edades (MPEE) y los denominados modelos estadísticos de capturas por edad (MECE), requieren datos confiables sobre las capturas por grupos de edad. Más aun, uno de los supuestos del APV (y su aproximación, el AC) es que dichos datos reflejan la realidad en forma exacta, o con un error despreciable.

El efectivo bonaerense de anchoíta (*Engraulis anchoita*), que se distribuye en el Atlántico Sudoccidental entre 34° S y 41° S, ha sido evaluado ajustando modelos AC tradicionales (Hansen y Garciaarena, 2002, 2003, 2004, 2005) y, más recientemente, con formulaciones del AC que consideran la naturaleza estacional de la pesquería (Hansen *et al.*, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011). Actualmente se trabaja en la implementación de un MECE que también contemple la explotación característica del recurso, concentrada en la última parte del año, pero sin mantener el fuerte supuesto del conocimiento exacto del número de ejemplares de cada edad que se extraen periódicamente.

Estas cantidades se estiman a partir de los muestreos regulares de desembarque de pescado en el puerto de Mar del Plata y a bordo de embarcaciones comerciales. No obstante, aunque algunos de los resultados de esta actividad se encuentran formalmente publicados (Hansen, 1997, 2011), la mayoría de esta información integra informes técnicos internos de acceso más difícil (Garciaarena *et al.*, 2002, 2007, 2011, 2012; Garciaarena, 2004, 2005; Garciaarena y Hansen, 2006, 2007, 2008 a, 2008 b, 2010).

Para facilitar el juicio por terceros de la calidad e incertidumbre de los datos usados en las

evaluaciones de anchoíta bonaerense, parece conveniente revisar y compendiar los procedimientos y resultados relacionados con la generación de información básica. Con este propósito, en este trabajo presentamos aquellos que hacen a la estimación de la estructura de tamaños y de edades en las capturas comerciales de este recurso durante el período 1990-2011, y los valores anuales de pesos medios por edad en las mismas.

---

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

Fueron 521 las muestras de embarcaciones pesqueras examinadas durante el periodo de estudio. Comprendieron la medición de 62.466 anchoítas al milímetro inferior, luego agrupadas en clases de cinco milímetros de intervalo. De cada muestra se extrajo al menos una alícuota representativa de ejemplares (submuestra) para registrar valores individuales de peso total, sexo y estadio de desarrollo gonadal, y para la extracción de otolitos destinados a la lectura de edades. Con los valores de peso total, tomados con precisión de 0,1 g, se ajustaron mediante mínimos cuadrados relaciones potenciales entre longitud y peso. Las lecturas de edad fueron realizadas en forma independiente por dos observadores, directamente sobre las piezas enteras, sin teñir ni pulir, con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Las observaciones consideradas válidas totalizaron 26.667, y se emplearon para construir las correspondientes 22 claves anuales longitud-edad. Aplicando la relación longitud-peso a las medias de tallas por edad de los ejemplares que integraron estas claves se calcularon los pesos promedio por edad en las capturas. Para analizar tales medias en función de la estacionalidad de la explotación, se compararon con los correspondientes valores del coeficiente anual  $\gamma(M_y)$  propuesto por Mertz y Myers (1996). Estos se calcularon adoptando una tasa de mortalidad natural  $M = 1,01$ , tres períodos cuatrimestrales ( $i = 1, 2, 3$ ) de duración igual a 0,333 de año,

y considerando el número  $C_{i,t,y}$  de individuos de un grupo de edad  $t (= 1, 2, \dots, 6+)$  capturados en el cuatrimestre  $i$ -ésimo del año  $y$ -ésimo (Hansen *et al.*, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011):

$$\gamma(M_y) = \frac{\sum_i C_{i,t,y} \exp\{M^*[(i-1) 0,333 + 0,333/2]\} \exp(-M)}{\sum_t C_{i,t,y}}$$

Las frecuencias por clase de tamaño registradas en las muestras analizadas, así como los valores necesarios para expandirlas a las capturas anuales respectivas, cuanto menos del período 1990-2007, están disponibles en la versión electrónica de la Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero en el repositorio OceanDocs (<http://www.oceandocs.org/handle/1834/1357>).

El factor de ponderación (FP) necesario para efectuar dicha expansión fue propio de cada muestra  $m$ -ésima de un año  $y$ -ésimo, y se calculó como (Hansen *et al.*, 1990):

$$Fp_m = \frac{\text{Captura total}_y \cdot B_m \cdot V_m}{A_y \cdot M_m \cdot PM_m}$$

donde:

$A_y$ : suma de capturas (estadísticas oficiales) de los meses con muestras, en toneladas;

$B_m$ : captura del mes en que se extrajo la muestra;

$M_m$ : suma de capturas de los viajes con muestras en ese mes;

$V_m$ : captura del viaje en que se tomó la muestra;

$PM_m$ : peso de la muestra, en gramos.

Los datos correspondientes a la flota pesquera argentina sobre capturas nominales mensuales de anchoíta entre 1990 y 2011 fueron provistos por el Centro de Cómputos del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Estos datos luego se agruparon por períodos cuatrimestrales y anuales, y se ajustaron para incluir exclusivamente las extracciones efectuadas al norte de 41° S. En los años del período en que

hubo capturas por embarcaciones uruguayas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay, según los registros remitidos a la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, estas fueron sumadas a las argentinas. Las capturas por viaje de pesca se consultaron en el muelle y/o se tomaron del Parte de Pesca respectivo, mientras que el peso de la muestra es uno de los datos que se registran al examinar la misma.

Las frecuencias ponderadas derivadas de cada muestra fueron luego sumadas talla por talla a lo largo del año  $y$ , debido a las unidades empleadas, los resultados se expresaron en millones de ejemplares. Esto es, si el FP de una muestra fue exactamente igual a 1,00 entonces cada ejemplar de esa muestra contribuyó con un millón de ejemplares a la estimación del vector anual  $C_x$  compuesto por el número de individuos por clase  $x$  de longitud total ( $x = 75, 80, \dots, 195$ ) en las capturas nominales anuales.

Para evaluar la variabilidad asociada al uso de claves longitud-edad sobre dichas estimaciones, se realizaron remuestreos con reposición de los ejemplares incluidos en cada clave original. Estos remuestreos fueron no paramétricos, y consistieron en repetir, en cada una de 250 simulaciones ( $j = 1, 2, \dots, 250$ ) el siguiente procedimiento:

- A) Se consideraron, de la clave anual, tantos ejemplares por clase de talla  $x$  como integraran dicha clave. Es decir, que denominando a estos últimos como  $Q'_x = \sum_{t=1}^{6+} n_{xt}$  se tomaron  $Q'_{xj} = Q_x$  individuos.
- B) Se remuestrearon  $Q'_{xj}$  veces, con reposición, las edades representadas originalmente en cada talla, para obtener aleatoriamente valores  $n'_{xjt}$  tal que  $Q'_{xj} = \sum_{t=1}^{6+} n'_{xjt}$ .
- C) Se obtuvieron las proporciones de edad en esa talla:

$$p_{xjt} = \frac{n'_{xjt}}{Q'_{xj}}$$

para  $x = 75, 80, \dots, 195$  y  $t = 1, 2, \dots, 6+$ .

D) Se aplicaron dichas proporciones al vector  $Cx$ , constante por año en las distintas simulaciones, para estimar los números por edad en las capturas nominales:

$$NO_{jj} = \sum_{x=75}^{195} p_{xj} * Cx$$

Luego, se calcularon los promedios en las 250 realizaciones ( $NO_{ij}$ ), y sus respectivas desviaciones estándar ( $S_{NOij}$ ).

Tabla 1. Muestreo biológico de la pesca comercial de anchoíta bonaerense del período 1990-2011. Muestras: cantidad examinada, Mediciones: peces medidos, Edades: determinaciones válidas de edad a partir de la lectura de otolitos.

Table 1. Biological sampling of Northern Argentine anchovy commercial catches. 1990-2011 period. Muestras: number of samples, Mediciones: fish measured, Edades: valid age determinations from otoliths reading.

Año	Muestras	Mediciones	Edades
1990	15	2.446	306
1991	12	1.438	285
1992	10	1.200	285
1993	7	1.386	156
1994	9	1.080	265
1995	8	1.065	239
1996	12	1.304	270
1997	4	480	239
1998	4	480	120
1999	5	600	297
2000	13	1.560	300
2001	39	4.578	2.032
2002	24	2.568	1.420
2003	22	2.491	1.252
2004	45	5.024	2.733
2005	35	3.978	2.214
2006	33	4.863	1.707
2007	39	4.254	2.018
2008	22	2.571	1.351
2009	61	7.157	3.861
2010	53	6.250	2.909
2011	49	5.693	2.408

Estos valores fueron expandidos incluyendo una apreciación grosera de los descartes que se habrían producido por grupo de edad. Los correspondientes al período 1990-2003 fueron multiplicados por los factores:  $D_1 = 1,20$ ;  $D_2 = 1,10$ ;  $D_3 = 1,05$ ;  $D_4 = 1,00$ ;  $D_5 = 1,00$ ;  $D_{6+} = 1,00$ . Dichos factores por edad se derivaron de una serie de ocho viajes comerciales efectuados por los pesqueros "Wiron III" y "Wiron IV" en diciembre de 2000, en los cuales fue posible embarcar observadores que tomaron muestras tanto de las capturas como de los descartes efectuados. En cambio, las capturas de 2004 y posteriores se ponderaron, independientemente de la edad, por el factor  $D_t = 1,0152$  que se obtuvo a partir de datos registrados en 13 viajes de buques de la flota fresca de altura realizados entre 2004 y 2010 (Garciaarena, 2011). En todos los casos, tratándose el factor por descartes como una constante para cada grupo etario, las desviaciones estándar calculadas a partir de las 250 realizaciones se corrigieron también multiplicándolas por el valor de  $D_t$  del año correspondiente. El coeficiente de variabilidad de cada estimación final  $N_{tjy}$  fue entonces:

$$C.V.(N_{tjy}) = 100 * S_{NOtjy} * D_{ty} / N_{tjy}$$

Finalmente, se calcularon los rendimientos totales anuales ( $Y_y$ ), corregidos por tales descartes, expresados en toneladas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 consigna la cantidad anual de muestras biológicas de la pesca comercial de anchoíta bonaerense examinadas durante el período de estudio, así como de las determinaciones de edad que se consideraron válidas. Debido a distintas disponibilidades de personal y dificultades para obtener muestras de las embarcaciones comerciales, la cantidad examinada durante la década de los noventa fue bastante baja, pero se

incrementó a partir de 2000, alcanzando una media algo superior a 36 muestras anuales. En promedio se midieron unos 4.250 individuos y se efectuaron más de 2.000 determinaciones de edad por temporada.

En las claves longitud-edad construidas a partir de estos datos (Tabla 2) se han excluido los pocos ejemplares del grupo de edad 0 examinados. También fueron escasos los individuos mayores de 6 años (ver tabla 3 en Hansen, 2011), de modo que se integraron a este último grupo, quedando el mismo definido como “grupo *plus*” (6+). La posibilidad de conformar un “grupo cinco *plus*” (5+), más numeroso, fue descartada por considerarse que se perdería información sobre el grupo 5, muy bien representado, y por las ventajas de convergencia derivadas de contar con un grupo adicional en los análisis (retrospectivos) de cohortes en que se basaban durante los primeros años de la década del 2000 los diagnósticos del estado de esta población. Las clases de talla representadas en las claves estuvieron comprendidas entre 75 y 195 mm de longitud total, el mismo intervalo en que se distribuyeron las frecuencias en las muestras a partir de las cuales se estimaron los millones de ejemplares por clase de talla ( $C_x$ ) en las capturas nominales de anchoíta bonaerense del período (Tabla 3).

Las constantes de la función longitud total-peso total individual fueron bastante similares en los distintos años, registrándose en cambio mayor variación interanual en los pesos medios por edad de las capturas comerciales (Tabla 4). Por supuesto, esta variación fue más evidente en el promedio de peso de las capturas de la edad inicial (C.V. = 26%), cuya composición por tallas y factor de condición fueron asimismo más variables. Los coeficientes de las restantes edades se situaron entre 6 y 11%, valores razonables en función tanto de fluctuaciones naturales aleatorias (disponibilidad de alimento, condiciones físicas del agua), como de las zonas y períodos de pesca y del azar del muestreo. En particular, ha tenido una obvia influencia el momento del año en que se

produjeron la mayor parte de las capturas (y se tomaron muestras): las medias anuales de peso por edad que resultaron superiores al promedio general correspondiente se observaron habitualmente en las temporadas en que hubo más pesca hacia el final del año, a diferencia de lo que tendió a ocurrir, por ejemplo, desde 2003 en adelante. El momento donde ocurrió la mayor explotación ha sido indicado en la Tabla 4 por el coeficiente anual de estacionalidad  $\gamma(M_y)$  definido por Mertz y Myers (1996). En virtud de la tasa de mortalidad natural estimada para el efectivo, el valor del coeficiente podría variar teóricamente entre  $exp(-1,01) = 0,36$  y 1,00 en los casos extremos en que la pesca se concentrara a principios o finales del año, respectivamente. Los años en que el coeficiente se situó por debajo de la media ( $\bar{\gamma}(M_y) = 0,805$ ) en general se registraron pesos por edad más bajos.

Sin dudas, la apreciación de los descartes que habrían ocurrido en la pesquería carece de la calidad que hubiese sido deseable. Por distintos motivos, no se ha podido implementar la presencia de observadores a bordo en una forma sistemática, como en efecto ha estado planificado, sino que esto pudo realizarse en contadas ocasiones, a favor de circunstancias de excepción. Un buen muestreo se realizó en diciembre de 2000, cuando de las capturas obtenidas por dos embarcaciones comerciales, puntualmente habilitadas para la pesca de anchoíta, se examinaron 80 muestras, midiéndose 9.287 ejemplares y efectuándose 1.509 determinaciones válidas de edad, a la par que se tomaron 13 muestras de los descartes efectuados a bordo, que en definitiva se tradujeron en los valores de la Tabla 5. Sin embargo, a falta de otra información, los resultantes factores de ampliación de las capturas nominales debidos al descarte por edad ( $D_t$ ) han debido considerarse constantes, para todas las embarcaciones de la flota, sin diferencias espacio-temporales, durante todo el prolongado período entre los años 1990 y 2003. Con posterioridad, a partir de información proveniente de algunos viajes con observadores



Tabla 2. Continuación.  
Table 2. Continued.

Longitud/Edad	1994						1995						1996						1997						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
75																									
80																									
85																									
90																									
95																									
100																									
105																									
110	2						1										2								
115	5	1					3	1								4	1								
120	9	2					2	3								8	2								
125	11	3					3	4								10	2								
130	11	5					4	5								8	6								
135	8	7					3	9								7	5								
140	4	9					5	15	2							4	11	1							
145	2	9	3				1	8	4							2	10	3							
150	1	8	6				2	6	4							1	11	7							
155		7	11					5	10	2							7	13	1						
160		4	16	2				3	21	1							6	16	2						
165		4	17	4				3	17	4							3	19	1						
170		1	14	10					8	21	1						1	16	11						
175		1	9	11	1	1			8	12	3						1	11	14	1					
180			5	8	5	1			2	9	4	1						5	9	3	1				
185			2	4	9	1			1	4	6	1						2	5	9	1				
190			1	1	6	1				1	2	1							2	2	1				
195						2					2	1								1	1				











Tabla 3. Estimación de la composición de las capturas nominales de anchoíta bonaerense por clase de talla (Cx) en el período 1990-2011 (en millones de peces).

Table 3. Estimate of Northern Argentine anchovy nominal catches composition per size class (Cx). 1990-2011 period (in millions of fish).

Cx (mm)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
75										0,80	
80										0,80	
85	0,03									0,80	
90	0,03									0,00	
95	0,12									0,80	
100	0,15									0,80	
105	0,09			0,85						4,79	
110	0,84	2,55	0,61	4,03	1,82	1,28	31,38			5,38	0,05
115	1,18	5,47	2,82	1,02	23,10	1,36	49,10			8,46	0,08
120	1,50	10,69	3,64	0,93	29,03	4,73	54,52	4,37		9,43	0,38
125	4,48	11,87	5,37	0,93	19,64	6,30	38,79	2,18		20,15	3,80
130	11,69	13,49	9,64	4,79	20,44	4,21	31,63	1,12		39,89	4,83
135	16,08	13,60	6,77	4,43	48,61	57,86	28,34	12,05	34,23	36,21	6,53
140	27,61	14,77	16,53	10,77	69,91	60,47	17,95	54,28	12,26	30,52	64,35
145	25,36	28,27	27,51	18,09	47,68	114,71	26,59	135,02	6,06	23,69	75,44
150	30,57	33,07	105,47	53,00	48,70	105,57	71,41	134,03	84,97	24,96	121,14
155	32,08	87,00	160,54	31,00	42,80	100,76	67,86	186,03	237,86	26,39	111,78
160	50,45	98,97	204,92	7,72	47,79	30,39	37,59	117,08	90,25	29,10	28,74
165	59,29	106,46	75,97	4,68	55,63	38,02	32,73	80,41	105,29	31,41	7,42
170	58,25	78,55	25,52	70,06	74,89	45,3	44,82	29,54	7,46	24,18	7,79
175	33,97	78,53	3,47	77,57	64,9	36,26	50,61	19,40	4,64	12,58	8,05
180	16,27	39,13	3,44	32,10	30,67	18,53	38,42	9,30	11,27	4,79	7,04
185	5,41	14,19	8,72	62,58	19,3	12,01	15,82		2,91		
190	1,11	10,09	9,94	13,23	14,88	8,84	2,03				
195	0,42	0,80	0,07	2,32	5,76	1,32	0,81				

Tabla 3. Continuación.  
Table 3. Continued.

Cx (mm)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
75							0,80				
80				0,26			0,53		0,08	0,05	
85	0,07			0,00			0,00		0,00	0,00	
90	0,00			0,00		0,07	0,29		0,35	0,18	0,07
95	0,00			0,00		1,33	0,00		0,35	0,00	0,00
100	0,00	0,19	0,07	0,00	0,37	0,57	1,13		0,19	0,29	0,54
105	0,04	0,00	0,15	0,13	0,83	0,32	2,93	0,95	0,44	0,22	0,11
110	0,34	0,00	0,60	0,00	0,66	1,33	2,65	0,00	0,97	1,40	0,42
115	0,22	0,08	1,13	0,09	0,89	1,04	3,25	0,00	0,70	1,26	2,60
120	1,36	0,00	1,27	1,40	0,60	3,05	4,45	3,81	2,11	2,56	7,47
125	2,68	0,40	4,98	1,44	2,64	7,49	11,83	8,10	5,44	3,13	19,17
130	5,53	0,91	6,91	12,57	5,57	25,98	16,90	19,30	12,11	6,28	19,71
135	9,73	6,41	10,98	24,52	11,97	43,99	35,68	27,53	22,89	10,30	27,98
140	22,89	15,29	30,90	43,62	43,81	42,45	33,81	51,59	49,52	27,07	32,23
145	45,85	25,19	52,15	77,45	87,98	59,35	68,07	76,15	95,56	58,00	46,02
150	64,90	70,40	103,65	106,53	175,84	97,95	92,74	80,79	154,56	101,14	68,83
155	82,96	111,15	173,67	167,67	261,10	189,65	120,13	83,73	179,13	139,42	88,10
160	88,12	146,54	231,57	257,95	270,99	252,65	122,57	96,48	168,06	142,13	103,73
165	73,86	138,83	175,67	250,79	211,90	328,33	111,68	99,71	154,35	128,42	115,03
170	55,54	114,26	92,45	218,29	146,51	257,54	95,02	84,89	98,72	94,49	87,98
175	23,75	55,12	41,54	123,58	63,13	164,03	89,76	53,81	45,17	58,33	57,67
180	8,82	12,79	20,80	43,25	37,18	71,58	51,03	31,39	16,54	21,83	22,47
185	1,88	1,53	9,69	14,53	8,85	18,95	18,73	11,68	5,79	4,97	6,28
190	0,37	2,71	0,36	6,10	3,81	4,42	2,12	0,92	1,00	1,47	0,37
195	0,09			1,35	1,16	0,49	0,15	1,02			

Tabla 4. Estimación de los parámetros de la función longitud total-peso total individual y pesos medios por edad en las capturas comerciales anuales de anchoíta bonaerense entre 1990 y 2011. En la última columna se consignan los valores anuales del coeficiente de estacionalidad de la explotación  $\gamma(M_y)$  (Mertz y Myers, 1996).

Table 4. Estimate of the individual total length-individual total weight relation parameters and mean weight-at-age in the annual Northern Argentine anchovy commercial catches between 1990-2011. The annual factors reflecting the seasonal exploitation coefficient  $\gamma(M_y)$  (Mertz and Myers, 1996) are shown in the last column.

Año (y)	P(g) = a Lt(mm) <sup>b</sup>		Pesos medios por edad (g)						Factor estacional
	a*10 <sup>6</sup>	b	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6+	
1990	1,714	3,282	8,93	22,79	29,80	40,12	45,24	51,63	0,816
1991	2,195	3,217	13,73	20,27	29,90	37,23	45,48	49,03	0,822
1992	1,747	3,262	13,24	19,96	28,52	37,34	46,46	47,29	0,808
1993	1,679	3,269	12,12	20,69	30,45	37,96	45,73	49,30	0,800
1994	1,262	3,321	13,24	19,93	30,40	36,78	44,45	45,97	0,792
1995	1,825	3,270	16,21	20,67	32,27	39,93	47,77	51,62	0,830
1996	1,784	3,275	15,03	22,72	33,60	41,62	49,33	51,80	0,817
1997	1,678	3,280	17,32	23,15	28,49	33,54	40,01	43,83	0,829
1998	1,632	3,303	20,05	24,06	32,13	38,92	45,68	48,12	0,828
1999	1,258	3,347	7,92	19,79	26,47	37,78	42,44	48,74	0,842
2000	1,700	3,284	13,55	23,04	31,21	36,03	39,54	49,60	0,845
2001	1,670	3,277	16,14	23,58	29,90	33,50	36,24	39,65	0,790
2002	1,449	3,296	16,46	25,05	29,07	33,36	36,70	39,67	0,835
2003	1,323	3,321	13,62	21,47	28,31	33,03	37,46	39,44	0,735
2004	9,670	2,928	17,64	21,66	28,75	32,49	36,93	39,51	0,777
2005	1,506	3,294	10,57	22,93	27,61	33,94	37,63	40,61	0,736
2006	0,968	3,376	10,77	18,49	27,75	31,78	38,64	39,22	0,777
2007	1,501	3,291	9,38	21,40	28,67	32,61	37,34	42,05	0,800
2008	1,090	3,360	-	21,06	29,99	33,68	38,74	41,46	0,754
2009	1,580	3,290	9,17	22,63	29,40	32,45	36,99	42,80	0,826
2010	1,740	3,260	8,84	21,87	27,69	33,05	35,38	38,40	0,794
2011	1,060	3,365	11,32	21,58	27,70	33,50	37,29	39,92	0,802

entre 2004 y 2010, Garciarena (2011) ha descrito distintas modalidades de descartes en la pesquería de anchoíta bonaerense. Estos ocurrieron en ocho de las 13 salidas de pesca analizadas (142 lances), estimando el mencionado autor que representaron entre 0,07 y 27,18% de las capturas totales reales por viaje, y que promediaron 0,015 en términos de proporción. El mayor volumen de descartes, al menos durante este período, se produjo

porque en el último lance de algunos viajes las capturas superaron el remanente todavía no cubierto de la capacidad de carga de las embarcaciones, alcanzando talla comercial la mayor parte de los ejemplares devueltos al mar. Aparentemente, los capitanes evitan pescar sobre cardúmenes de anchoíta cuando la proporción de fauna acompañante o de individuos pequeños es importante. Por estos motivos, el factor  $D_t$  de ampliación de

Tabla 5. Estimación, por clase de talla y grupo de edad, de la composición (en miles de peces) de las capturas totales (desembarques y descartes) y de los descartes de anchoíta bonaerense efectuados en diciembre de 2000 por los BP "Wiron III" y "Wiron IV". Se emplearon para estimar los factores  $D_t$  de ampliación de capturas nominales a capturas totales (incluyendo descartes) adoptados para el período 1990-2003.

Table 5. Estimate of size and age composition (in thousands of fish) of total Northern Argentine anchovy catches (landings and discards) and discards by "Wiron III" and "Wiron IV" in December 2000. They were used to estimate  $D_t$  factors to raise the nominal catches to total catches (including discards) adopted for the 1990-2003 period.

Talla (mm)	Capturas totales (desembarques y descartes)						Descartes					
	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6+	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6+
85	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	73,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95	110,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	108,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
105	112,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	118,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
115	84,2	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0
120	44,9	134,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0
125	59,0	259,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
130	80,5	553,2	40,2	0,0	0,0	0,0	3,3	22,5	1,6	0,0	0,0	0,0
135	36,9	1.328,5	129,2	36,9	0,0	0,0	1,2	42,1	4,1	1,2	0,0	0,0
140	19,4	1.476,6	777,2	58,3	0,0	0,0	4,0	302,1	159,0	11,9	0,0	0,0
145	0,0	1.316,0	1.973,9	79,8	0,0	0,0	0,0	148,4	222,7	9,0	0,0	0,0
150	0,0	647,3	3.303,4	446,4	22,3	0,0	0,0	25,6	130,8	17,7	0,0	0,0
155	0,0	378,3	2.411,7	1.418,7	70,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
160	0,0	214,5	1.581,8	1.769,5	187,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
165	0,0	22,7	930,1	2.291,2	408,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
170	0,0	0,0	292,9	1.720,7	750,5	36,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
175	0,0	0,0	132,9	620,3	664,6	66,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
180	0,0	0,0	0,0	182,0	363,9	99,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
185	0,0	0,0	0,0	43,0	186,5	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
190	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
195	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Suma	872,7	6.373,7	11.573,3	8.670,9	2.673,8	250,0	147,4	569,8	518,2	39,8	0,9	0,0
Proporción de descartes							0,169	0,089	0,045	0,005	0,000	0,000
Factor $D_t$							1,20	1,10	1,05	1,00	1,00	1,00

Tabla 6. Estimación de la composición de las capturas, incluyendo descartes, de anchoíta bonaerense por grupo de edad (en millones de peces) y rendimientos totales en toneladas ( $Y_y$ ). Período 1990-2011.

Table 6. Estimate of composition of Northern Argentine anchovy catches, including discards, per age group (in millions of fish) and total yields in tons ( $Y_y$ ). 1990-2011 period.

Año	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6+	$Y_y$
1990	6,4	122,1	197,5	57,1	11,7	1,2	11.609
1991	53,6	106,5	336,8	161,1	15,5	2,0	19.768
1992	26,5	210,8	397,3	58,2	11,8	4,0	18.800
1993	12,0	90,8	141,0	119,0	46,5	4,4	13.176
1994	139,9	199,0	220,3	99,3	33,4	13,9	18.294
1995	68,0	268,7	229,9	91,7	23,2	5,2	19.113
1996	206,4	174,8	201,1	81,3	19,2	4,1	18.379
1997	14,6	389,4	344,7	77,5	6,5	3,6	22.100
1998	32,5	82,3	417,1	79,6	14,0	2,1	19.871
1999	27,3	125,7	123,4	65,5	11,5	1,9	9.026
2000	10,9	274,6	155,4	32,9	7,3	1,2	12.860
2001	19,9	183,3	194,5	84,0	29,1	4,6	14.509
2002	2,5	290,2	294,8	107,9	37,0	8,0	21.155
2003	13,2	149,6	624,1	169,9	36,9	6,3	28.302
2004	12,2	291,4	399,5	540,0	119,2	9,4	40.330
2005	6,9	167,6	866,4	199,2	105,7	10,4	38.999
2006	16,3	177,1	431,1	852,9	100,3	18,6	47.119
2007	13,2	401,8	187,3	130,2	200,7	8,3	24.985
2008	0,0	237,0	335,2	86,3	55,7	29,0	21.309
2009	3,8	419,4	409,7	149,7	33,5	13,6	28.247
2010	4,2	177,8	419,4	171,6	38,5	3,6	22.711
2011	17,1	224,5	218,6	198,4	50,6	8,3	19.960

las capturas nominales por descartes durante los años posteriores a 2003 se consideró independiente de la edad e igual a  $D = 1 / (1 - 0,015) = 1,0152$ .

Los resultados de mayor interés son aquellos que se emplean como datos de ingreso en los modelos indirectos de evaluación poblacional: las estimaciones, incluyendo descartes, de las cantidades de anchoíta bonaerense que habrían sido realmente capturadas anualmente por grupo de edad y los rendimientos totales en toneladas,  $Y_y$  (Tabla 6). Los descartes producidos a bordo durante el periodo de estudio habrían representa-

do en promedio poco menos del 5% de las respectivas capturas nominales anuales. El grupo de edad 3 fue el más importante en la pesca comercial, alcanzando valores medios superiores a 40% de los totales, tanto en número de ejemplares como en peso. En términos de cantidad de individuos capturados, fue seguido por el grupo 2; pero en función del peso, el grupo 4 fue el segundo en importancia. Los grupos extremos (1 y 6+) se capturaron decididamente poco.

Los remuestreos reflejaron en general una moderada variabilidad de dichas estimaciones debida al uso de claves longitud-edad, sobre todo



Tabla 7. Coeficiente de variación (%) de las estimaciones de la Tabla 6 que se refieren a los millones de anchoíta bonaerense capturados anualmente, por grupo de edad, en el período 1990-2011. Se indican los promedios correspondientes a la primera década del período y a los años restantes.

*Table 7. Coefficient of variation (%) of the estimates in Table 6 that refer to the millions of Northern Argentine anchovy caught annually, per age group, in the 1990-2011 period. The means corresponding to the first decade of the period and the remaining years are indicated.*

Año	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4	Edad 5	Edad 6+
1990	37,6	7,9	6,7	17,4	41,1	80,9
1991	11,1	12,4	5,4	9,1	26,7	51,0
1992	14,2	14,9	7,9	12,7	17,4	47,0
1993	16,6	15,2	15,3	17,0	28,0	86,0
1994	12,0	10,5	8,5	13,8	17,2	27,3
1995	32,5	11,0	11,6	12,7	20,5	50,2
1996	8,4	12,0	7,4	12,3	25,2	61,7
1997	50,1	6,3	7,8	18,2	84,2	78,0
1998	24,3	38,0	7,6	17,8	40,6	94,8
1999	11,0	5,7	6,4	8,6	25,9	53,3
2000	50,0	6,5	10,6	22,9	28,4	80,7
2001	11,0	2,5	2,7	4,7	7,9	21,6
2002	46,7	3,1	3,3	6,6	11,3	26,9
2003	17,9	6,2	2,0	5,6	13,5	34,2
2004	14,1	2,6	3,0	2,4	6,0	23,0
2005	26,2	5,9	1,4	4,3	5,8	21,7
2006	16,6	4,4	3,9	1,9	8,7	20,6
2007	5,9	1,8	4,4	5,4	3,4	22,1
2008	-	2,7	2,5	6,9	8,2	11,7
2009	8,5	1,9	2,2	4,3	10,0	13,0
2010	19,9	2,9	1,7	3,1	8,5	27,7
2011	9,9	2,5	2,9	2,9	7,2	17,8
1990-1999	21,8	13,4	8,5	14,0	32,7	63,0
2000-2011	20,6	3,6	3,4	5,9	9,9	26,8

en los grupos sobre los cuales se basa principalmente la pesquería, mientras que los promedios de los coeficientes de variabilidad por edad fueron mayores en los años noventa, cuando el esfuerzo de muestreo fue menor (Tabla 7); en términos amplios, la eficiencia de las estimaciones correspondientes a los años posteriores a 1999 duplicaría aquellas del período previo.

## BIBLIOGRAFÍA

GARCIARENA, A.D. 2004. Análisis de los desembarques de anchoíta bonaerense (*Engraulis anchoita*) en el puerto de Mar del Plata por la flota comercial durante 2003. Inf. Téc. Int.

- DNI-INIDEP N° 14/2004, 9 pp.
- GARCIARENA, A.D. 2005. Análisis de las capturas de anchoíta bonaerense (*Engraulis anchoita*) obtenidas durante 2004 por embarcaciones del puerto de Mar del Plata. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 11/2005, 13 pp.
- GARCIARENA, A.D. 2011. Análisis de los descartes de anchoíta (*Engraulis anchoita*) realizados por embarcaciones fresqueras de altura entre 2004 y 2010. Inf. Invest. INIDEP N° 77/2011, 6 pp.
- GARCIARENA, A.D. & HANSEN, J.E. 2006. Análisis de las capturas comerciales de anchoíta al norte de 41° de latitud por parte de la flota argentina durante el año 2005. Inf. Téc. INIDEP N° 15/2006, 14 pp.
- GARCIARENA, A.D. & HANSEN, J.E. 2007. Análisis de las capturas comerciales de anchoíta al norte de 41° de latitud por parte de la flota argentina durante el año 2006. Inf. Téc. INIDEP N° 22/2007, 13 pp.
- GARCIARENA, A.D. & HANSEN, J.E. 2008 a. Análisis de las capturas de anchoíta al norte de 41°, obtenidas por la flota argentina durante 2007. Inf. Téc. INIDEP N° 9/2008, 14 pp.
- GARCIARENA, A.D. & HANSEN, J.E. 2008 b. Análisis de las capturas de anchoíta obtenidas al norte de 41°S durante el año 2008. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 66/2008, 13 pp.
- GARCIARENA, A.D. & HANSEN, J.E. 2010. Análisis de las capturas de anchoíta realizadas por la flota comercial y por buques de investigación pesquera durante 2009. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 1/2010, 15 pp.
- GARCIARENA, A.D., BURATTI, C.C. & HANSEN, J.E. 2011. Análisis de las capturas de anchoíta realizadas por la flota comercial durante 2010. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 6/2011, 14 pp.
- GARCIARENA, A.D., BURATTI, C.C. & HANSEN, J.E. 2012. Análisis de las capturas de anchoíta bonaerense efectuadas por la flota comercial y en campañas de investigación durante 2011. Inf. Téc. INIDEP N° 11/2012, 12 pp.
- GARCIARENA, A.D., PERROTTA, R.G. & LÓPEZ, F. 2002. Informe sobre el muestreo de desembarque de anchoíta (*Engraulis anchoita*) y caballa (*Scomber japonicus*) en el puerto de Mar del Plata: período setiembre 1998-enero 2000, con algunos comentarios sobre el manejo de estos recursos. INIDEP Inf. Téc., 45, 17 pp.
- GARCIARENA, A.D., REY, M. & HANSEN, J.E. 2007. Composición de las capturas de anchoíta por la flota comercial uruguaya durante el año 2006. Inf. Téc. INIDEP N° 27/2007, 11 pp.
- HANSEN, J.E. 1997. Anchoíta (*Engraulis anchoita*). En: Informe sobre el muestreo bioestadístico de pescado en el Puerto de Mar del Plata. Período 1986-1990. INIDEP Inf. Téc., 15: 1-24.
- HANSEN, J.E. 2011. Parámetros biológicos relevantes para las pesquerías de anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Estimaciones resultantes de reunir datos de campañas de investigación (años 1993 a 2008) y de muestras de capturas comerciales (1986 a 2009). INIDEP Inf. Téc., 82, 18 pp.
- HANSEN, J.E. & GARCIARENA, A.D. 2002. Abundancia y explotación de la población de anchoíta (*Engraulis anchoita*) al norte de los 41°S, y consideraciones sobre niveles aconsejables de captura en el año 2002. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 111/2002, 20 pp.
- HANSEN, J.E. & GARCIARENA, A.D. 2003. Análisis de población virtual de anchoíta (*Engraulis anchoita*) al norte de los 41°S, y estimación de capturas biológicamente aceptables durante el año 2003. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 63/2003, 20 pp.
- HANSEN, J.E. & GARCIARENA, A.D. 2004. Diagnóstico de la población de anchoíta (*Engraulis anchoita*) al norte de los 41°S, y estimación de capturas biológicamente aceptables durante el año 2004. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 15/2004, 20 pp.
- HANSEN, J.E. & GARCIARENA, A.D. 2005. Análisis secuenciales de la población de anchoíta (*Engraulis anchoita*) al norte de 41°S, y esti-

- mación de una captura biológicamente aceptable durante el año 2005. Inf. Téc. INIDEP N° 68/2005, 25 pp.
- HANSEN, J.E., BURATTI, C.C. & GARCIARENA, A.D. 2006. Diagnóstico de la población de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) al sur de 41°S, y estimación de capturas biológicamente aceptables durante el año 2006. Inf. Téc. INIDEP N° 02/2006, 13 pp.
- HANSEN, J.E., FORCINITI, L. & DENEGRI, M.A. 1990. Anchoíta. En: Informe sobre el muestreo bioestadístico de pescado en el Puerto de Mar del Plata. Período 1980-1985. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarr. Pesq. (Mar del Plata), N° 585: 4-42.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2007. Evolución entre los años 1990 y 2006 de la población de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) al norte de 41°S, y estimación de una captura biológicamente aceptable durante el año 2007. Inf. Téc. INIDEP N° 53/2007, 23 pp.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2008. Análisis de cohortes 1990-2007 de la población de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) al norte de 41°S, y estimación de una captura biológicamente aceptable durante el año 2008. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 24/2008, 23 pp.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2009. Estimación de la abundancia y la composición de la población de anchoíta bonaerense durante el período 1990-2008, y de una captura biológicamente aceptable en el año 2009. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 12/2009, 22 pp.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2010. Recomendación de capturas biológicamente aceptables de anchoíta bonaerense durante el año 2010, a partir de estimaciones de la estructura y abundancia de la población en el período 1990-2009. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 05/2010, 23 pp.
- HANSEN, J.E., GARCIARENA, A.D. & BURATTI, C.C. 2011. Diagnóstico del potencial pesquero de la población de anchoíta bonaerense y recomendación de capturas biológicamente aceptables durante el año 2011. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 12/2011, 22 pp.
- MERTZ, G. & MYERS, R.A. 1996. An extended cohort analysis: incorporating the effect of seasonal catches. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 53: 159-163.

Recibido: 30-05-2012

Aceptado: 15-05-2013

Mar del Plata, 13 de noviembre de 2013

Sr. Director Nacional de Investigaciones  
del INIDEP,  
Dr. Otto C. Wöhler.  
S / D .-

Con mi mayor consideración:

Me dirijo a usted a efectos de solicitar autorización para “subir”, al sitio de Internet que determine la Dirección a su cargo, con la intervención que pueda corresponder al Comité Editor del instituto, información básica reunida por personal de esta casa.

Se trata de un detalle de las 560 muestras (mediciones de longitud total) de anchoítas provenientes de desembarques comerciales producidos en el puerto de Mar del Plata entre los años 1990 y 2012. La información que se pretende poner en conocimiento público por esta vía incluye las frecuencias por clase de tamaño registradas en las muestras, así como los valores necesarios para expandirlas a las capturas anuales respectivas (peso de cada muestra, captura de la embarcación de la que procede, y estadísticas oficiales de los períodos mensuales, cuatrimestrales y anuales correspondientes). En ningún caso se consignan los nombres de las embarcaciones, ni la ubicación de los caladeros.


Como es de su conocimiento, durante el año 2010 dos compañías privadas solicitaron la eco-certificación de la pesquería de anchoíta bonaerense, iniciándose entonces un proceso de evaluación integral de acuerdo con los “Principios y Criterios para Pesquerías Sostenibles” adoptados por el *Marine Stewardship Council*. En el año 2011, un Equipo de Evaluación externo recomendó que la pesquería fuera certificada, pero estableciendo ciertas condiciones. Entre estas, que se facilitara el juicio apropiado de la calidad e incertidumbre de los datos usados en evaluaciones, y de los diseños y métodos de muestreo.

Además de otras acciones institucionales realizadas para satisfacer esta última demanda, con el colega Lic. David Garcarena hemos producido el trabajo denominado “Composición por tallas y edades de las capturas comerciales de anchoíta bonaerense obtenidas entre 1990 y 2011”, que se encuentra actualmente en prensa. En el mismo se exponen los procedimientos empleados para estimar los números de ejemplares de cada edad que se extraen periódicamente, y los resultados obtenidos durante el período de referencia. Se pretende subsanar que, aunque parte de esta información se encuentra formalmente publicada, en su mayoría se incluye en informes técnicos internos de acceso más difícil.

El disponer de los datos cuya difusión por Internet solicitamos permitiría a cualquier interesado externo replicar nuestros procedimientos y verificar los resultados obtenidos.

Sin otro particular, le despide atentamente

Dr. Jorge E. Hansen

  
Dr. OTTO C. WÖHLER  
DIRECTOR  
Dirección Nacional de Investigación  
INIDEP