



INFORME TÉCNICO OFICIAL

DIRECCIÓN: Pesquerías de Especies Pelágicas y Ambiente Marino

PROGRAMA / GABINETE: Pesquerías de Peces Pelágicos

ACTIVIDAD: Estudio espacial de registros acústicos de anchoíta en distintas épocas del año.

Nº

204

Fecha
18/12/08

Páginas
12

Capturas incidentales de merluza en lances con red de media agua realizados al sur de 43°00'S durante campañas de evaluación de anchoíta en diciembre.

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

PREPARADO POR:

FIRMA:  18/12/08
..... día/mes/año
NOMBRE: JORGE E. HANSEN

FIRMA:
NOMBRE: día/mes/año

FIRMA:
NOMBRE: día/mes/año

FIRMA:
NOMBRE: día/mes/año

FIRMA:
NOMBRE: día/mes/año

SOLICITADO POR:

INSTITUCION:

CARGO:

APROBADO POR:


JEFE DE PROGRAMA / GABINETE


OTTO C. WOHLER
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN


DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR INIDEP

DNI 43 / 05 / 02 / 09



INFORME TÉCNICO OFICIAL

N°	DIRECCIÓN: Pesquerías de Especies Pelágicas y Ambiente Marino	
Fecha 18/12/08	Páginas 12	PROGRAMA / GABINETE: Pesquerías de Peces Pelágicos.
	ACTIVIDAD: Estudio espacial de registros acústicos de anchoíta en distintas épocas del año.	

Capturas incidentales de merluza en lances con red de media agua realizados al sur de 43°00'S durante campañas de evaluación de anchoíta en diciembre.

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

PREPARADO POR:

FIRMA:	18 / 12 / 08
día/mes/año
NOMBRE:	JORGE E. HANSEN

FIRMA:día/mes/año
NOMBRE:	

FIRMA:día/mes/año
NOMBRE:	

FIRMA:	/ /
día/mes/año
NOMBRE:	

FIRMA:	/ /
día/mes/año
NOMBRE:	

SOLICITADO POR:

INSTITUCION:
CARGO:

APROBADO POR:

JEFE DE PROGRAMA / GABINETE

DIRECTOR DE ÁREA

DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR INIDEP

Capturas incidentales de merluza en lances con red de media agua realizados al sur de 43°00'S durante campañas de evaluación de anchoíta en diciembre

por Jorge E. Hansen

Resumen

Se carece de datos tomados con barcos comerciales para medir el impacto que pudiera causar, sobre especies diferentes del objetivo y en particular sobre merluza, la pesca de anchoíta durante finales de primavera y comienzos del verano, empleando redes de arrastre pelágicas, en áreas que se encuentran vedadas con el objeto de proteger a las concentraciones de merluza. En el presente informe se actualizan y resumen las evidencias pertinentes a esta cuestión reunidas mediante los buques de investigación del INIDEP (campañas de evaluación de anchoíta patagónica efectuadas entre 1993 y 2006). En esta época y región las áreas de distribución de ambas poblaciones se superponen en gran medida. En los lances pelágicos analizados, la proporción de merluza en las capturas resultó independiente de la magnitud extraída de la especie objetivo. La probabilidad de capturar otros peces (y principalmente merluza) fue mayor entre 43° y 45° de latitud que entre 41° y 43°S, y también de noche debido al comportamiento en capas dispersas pelágicas de ambas especies. Incluso durante el día, la merluza en época de reproducción tiende a cambiar su hábito francamente demersal por uno demersal-pelágico, habiendo promediado sus capturas entre 5% y 6% de los totales obtenidos. Se supone que en condiciones de pesca comercial la incidencia sobre la merluza pudiera ser aun mayor.

Introducción

Al menos desde el año 1997, diferentes empresas pesqueras han solicitado ante autoridades del sector autorizaciones para faenar anchoíta durante finales de primavera y comienzos del verano, empleando redes de arrastre pelágicas, en áreas que se encuentran vedadas con el objeto de proteger a las concentraciones de merluza, y especialmente a la fracción reproductora de esta población¹. Los máximos establecidos para las capturas de anchoíta al sur de 41°S han sido mucho mayores que los desembarques anuales, los cuales nunca alcanzaron las siete mil toneladas, y en este sentido no han existido inconvenientes para acceder a los pedidos presentados.

En cambio, se han planteado dudas sobre el impacto que esta pesca pelágica pudiera causar sobre especies diferentes del objetivo, y en particular sobre merluza. Consultado el INIDEP en relación con este aspecto, se ha señalado que la información disponible, consistente en lances de media agua efectuados en campañas de investigación y en numerosos registros acústicos, sugería la probabilidad concreta de que mediante operaciones comerciales de pesca de anchoíta en esa época y zona se obtuvieran capturas incidentales de merluza, que en ocasiones pudieran alcanzar importantes volúmenes. Medir este impacto, así como establecer la composición de la fauna acompañante de anchoíta, en términos de especies y tamaños, y comparar el rendimiento de la especie objetivo en la zona más sensible con el rendimiento que

¹ El área de veda fue establecida por la Resol. SAGyP 245/91, modificada luego por la Resol. SAGyP 1133/94 y Resol. SAPyA 17/96. En virtud de estas últimas, se estableció la prohibición de capturar peces y mariscos de cualquier especie en el área entre 43°30'S a 45°00'S comprendida entre la costa y 63°30'W durante el periodo 1° de octubre - 31 de marzo.

podiera corresponder a caladeros cercanos pero exteriores a la misma, eran los objetivos de un plan de prospección *ad-hoc*, diseñado para ser desarrollado en diciembre de 2000, en el que nueve embarcaciones comerciales se anotaron para participar con observadores a bordo². Sin embargo, una vez destacado personal del INIDEP para cumplir dicha tarea, la mayor parte de estos pesqueros decidió apartarse del diseño y los objetivos del plan, y la experiencia colapsó. Con posterioridad, y por inquietud inicial de las autoridades pesqueras de Chubut, se elaboró un “Plan de investigaciones para el desarrollo de una pesquería sustentable de anchoíta patagónica”³, que en caso de haber generado una mayor participación pudiera haber aportado información a este respecto. Se entendía que los potenciales interesados en participar de este plan serían los armadores de buques fresqueros sin autorización previa para capturar anchoíta, o bien aquellos que contando con esta autorización desearan ingresar a zonas que les estaban vedadas por otros motivos. No obstante, solamente un buque fresquero de altura se sumó al plan durante parte de los años 2004 y 2005, y no operó entre 43° y 45°S durante el periodo diciembre-febrero. En consecuencia, careciendo de datos procedentes de pesqueros comerciales, en el presente informe se actualizan y resumen las evidencias pertinentes a esta cuestión reunidas mediante los buques de investigación.

Materiales y métodos

Se analizaron los volúmenes en kilogramos de las capturas (de anchoíta, merluza y otras especies) obtenidas mediante lances efectuados con red de arrastre de media agua al sur de 43°00'S durante las campañas de evaluación de anchoíta patagónica, en el mes de diciembre. Estas se llevaron a cabo los años 1993 a 1996, 1998, 1999, 2004 y 2006. Las redes utilizadas fueron siempre similares, basadas en el diseño japonés “Nichimo”, de cuatro caras, y en operación trabajaron abriendo en promedio 7 a 8 metros en sentido vertical y 10 m en el plano horizontal. La velocidad media de arrastre fue de 4,3 nudos.

Fueron descartados del análisis los lances destinados a identificar registros cercanos al fondo en el caso que no hubiera existido *a priori* certeza de que correspondieran a la especie objetivo (anchoíta), porque entonces la probabilidad de pescar merluza habría sido obviamente mayor. También se descartaron aquellos donde existieron problemas de funcionamiento del instrumental acústico que auxilia normalmente durante las operaciones de pesca pelágica (sensor *Scanmar* de “ojo de red” o sonar de boca de red, según el caso). La finalidad de esta selección fue incluir en el análisis solamente las capturas accidentales de merluza que pudieran haberse producido por el comportamiento una o ambas especies, y no aquellas derivadas de dudas sobre la profundidad a la que se arrastró la red.

Para ayudar a explicar los resultados obtenidos se han seleccionado algunas imágenes correspondientes a registros acústicos en la zona de interés, y se analizó información disponible, publicada y original, sobre la distribución de ambas poblaciones durante primavera – verano y sobre las capturas comerciales de anchoíta en distintas regiones de nuestro mar.

² Acta CFP 28/2000, Notas DNPYA 1831/00 y 1949/00 dirigidas a Dirección INIDEP, y Nota DNPYA 2035/00 dirigida a PNA.

³ Creado por Resol. CFP 6/2003 y prorrogado por Resol. CFP 1/05 y 6/05.

Resultados y discusión

Los lances incluidos en el análisis fueron 41 (Tabla 1) y se realizaron en áreas donde la profundidad varió entre 36 y 82 metros (promedio: 65 m). Del total, 22 fueron iniciados durante las horas de iluminación solar (esto es, entre las 06:00 y 21:59 horas) y 19 en la noche. La duración media de los arrastres fue prácticamente la misma en ambos segmentos horarios (29 y 28 minutos, respectivamente).

Tabla 1. Lances que reunieron las condiciones requeridas, entre los efectuados en las campañas de evaluación primaveral de anchoíta patagónica entre los años 1993 y 2006.

Lance camp.	Fecha	Hora inicio	Tiempo arrastre	Periodo	Lat S	Long W	Prof. (m)	Captura total (Kg)	Anchoíta	Merluza
11	01/12/93	13:22	42	Día	43.232	64.188	53	584,3	261,50	291,00
12	01/12/93	20:58	47	Día	43.215	63.255	74	1141,5	1096,50	42,00
13	03/12/93	2:48	38	Noche	43.358	63.131	73	294,0	272,50	8,50
14	03/12/93	9:30	36	Día	43.358	64.188	67	446,0	237,50	199,00
15	04/12/93	15:42	31	Día	43.506	64.586	62	504,7	504,00	
16	06/12/93	18:37	30	Día	44.362	65.171	81	339,1	327,00	
17	07/12/93	18:25	35	Día	45.219	66.433	78	117,0	116,00	0,60
20	09/12/93	7:22	40	Día	43.034	63.506	70	158,5	158,50	
8	07/12/94	16:35	35	Día	43.042	63.340	73	523,4	522,50	
9	08/12/94	0:43	30	Noche	43.216	64.308	41	5523,8	5320,00	203,00
10	09/12/94	0:38	20	Noche	43.351	63.119	72	1152,0	972,00	170,00
11	10/12/94	3:16	35	Noche	44.069	65.058	56	43,0	41,00	1,50
12	11/12/94	0:40	30	Noche	44.381	65.192	77	118,5	8,00	15,00
13	11/12/94	16:48	46	Día	45.060	65.361	49	29,0	29,00	
12	12/12/95	21:24	17	Día	43.037	63.426	75	600,0	600,00	
13	13/12/95	2:38	22	Noche	43.140	64.281	45	1150,0	1150,00	
15	14/12/95	1:32	38	Noche	43.362	63.554	72	1295,0	395,00	900,00
16	14/12/95	10:32	12	Día	43.489	65.151	36	1197,0	593,00	32,00
17	15/12/95	15:34	18	Día	44.351	65.187	73	1051,6	1040,00	2,00
18	16/12/95	1:11	28	Noche	45.049	65.389	68	213,0	213,00	
9	16/12/96	23:03	31	Noche	43.232	63.288	71	505,0	486,00	12,00
10	18/12/96	4:29	21	Noche	43.589	63.093	63	1512,0	1512,00	
11	18/12/96	19:01	55	Día	44.352	65.100	74	157,4	150,00	0,56
12	18/12/96	23:18	39	Noche	44.546	65.197	78	1591,0	1591,00	
5	13/12/98	2:02	30	Noche	43.046	63.046	76	193,5	191,00	2,00
11	17/12/98	5:22	25	Noche	45.072	65.447	71	360,0	360,00	
18	18/12/98	17:21	19	Día	43.420	65.060	51	602,0	594,00	3,00
19	18/12/98	21:25	20	Día	43.307	64.249	54	370,0	370,00	
5	08/12/99	10:46	29	Día	43.230	63.166	63	347,4	340,00	
6	09/12/99	12:43	11	Día	43.594	64.593	64	1540,2	1520,00	
1	11/12/04	21:43	24	Noche	45.057	65.384	64	103,4	51,00	
2	12/12/04	8:40	25	Día	44.349	65.142	78	75,1	0,08	
3	12/12/04	20:44	28	Día	43.589	64.581	70	385,5	385,00	
4	13/12/04	17:14	21	Día	43.500	65.141	51	106,2	55,00	0,35
5	14/12/04	0:32	24	Noche	43.406	64.022	72	337,0	330,00	6,00
9	15/12/04	22:15	11	Noche	43.042	63.228	82	79,6	79,60	
15	15/12/06	16:40	11	Día	43.201	64.318	39	12,0	12,00	
16	16/12/06	1:50	30	Noche	43.272	63.459	70	748,0	670,00	75,00
17	17/12/06	1:05	30	Noche	43.331	64.247	52	288,0	285,00	2,00
18	17/12/06	10:20	23	Día	43.401	65.086	48	59,9	55,00	
20	18/12/06	4:55	25	Noche	44.353	65.024	81	1022,0	1020,00	0,80

La decisión de efectuar cada lance durante estas campañas se toma *in situ*, tanto sea de día como de noche, de acuerdo con la aparición de registros acústicos. Su finalidad es confirmar la identidad específica de dichos registros y obtener muestras de anchoíta para determinaciones biológicas (talla, peso, edad, grado de madurez sexual, etc.). Este motivo justifica que la red empleada sea de dimensiones relativamente pequeñas para las posibilidades de la embarcación, puesto que no se pretende realizar capturas de gran magnitud, sino simplemente que puedan considerarse representativas de los ejemplares presentes en el área. En función de este objetivo, además de adoptarse tiempos de arrastre más bien breves, no se opera exclusivamente sobre cardúmenes que puedan definirse como interesantes para la pesca comercial, sino sobre peces en concentraciones de densidades diversas. Bajo estas condiciones, las capturas (expresadas en kilogramos) obtenidas en los lances en cuestión fueron consignadas en la Tabla 2, correspondiendo destacar los siguientes aspectos:

- (1°) la proporción de merluza en las capturas de los buques de investigación resultó independiente de la magnitud de la captura de la especie objetivo (Fig. 1);
- (2°) el total correspondiente a especies distintas de anchoíta y merluza (“Otras”) estuvo determinado prácticamente por un único lance⁴ (el número 16 de la campaña “OB-14/95”) en el cual se capturaron 527 kg de pequeños crustáceos sergéstidos, junto con 593 kg de anchoíta, 32 de merluza y 45 de otros peces);
- (3°) el porcentaje de anchoíta en los lances de esta zona ha sido del 86%, mientras que cuando se consideran todos los lances realizados en las campañas las capturas son más puras, como se comprueba repasando los informes de campaña respectivos, que consignan porcentuales globales entre 91 y 99% de las capturas totales, según el año. Esto equivale a decir que cuando se buscó anchoíta con red de media agua la probabilidad de capturar otras especies (y principalmente merluza) fue mayor entre 43° y 45° de latitud que entre 41° y 43°S;
- (4°) los porcentuales correspondientes a merluza en las capturas totales fueron aproximadamente 5% (en los lances diurnos) y 6% (en los nocturnos) de las capturas totales; y
- (5°) no obstante dicha similitud, hay que considerar que solamente en dos (5%) de las operaciones diurnas de pesca analizadas la captura de merluza superó el 10% del total obtenido, mientras que esto sucedió de noche en cuatro de las 41 observaciones.

Tabla 2. Kilogramos de captura por especie en los lances analizados.

	Día	Noche	Total
Anchoíta	8967	14939	23906
Merluza	571	1396	1966
Otras	811	194	1005

La mayor frecuencia de capturas incidentales significativas durante las noches es consistente con el comportamiento nocturno de la merluza en distintas regiones del mar, cuando suele distribuirse en capas dispersas junto con la anchoíta (Fig. 2), mientras que durante el día es habitual que cada especie ocupe un nivel diferente de la columna de agua. Sin embargo, en esta particular zona y durante la época de reproducción, también en las horas de luz pueden encontrarse grandes concentraciones de merluza aún varios

⁴ Precisamente el realizado sobre aguas menos profundas (36 m), en posición 43°49’S y 65°15’W.

metros sobre el fondo (Fig. 3). Si en forma accidental ambas especies son capturadas de día, lo cual debería ser menos frecuente, es posible que los valores de merluza sean relativamente altos. En la Fig. 4 puede apreciarse que la mayoría de los lances donde la captura de merluza fue superior al 10% se ubicaron al norte del área de veda estival establecida para la protección de los desovantes de esta especie. Está comprobado que durante finales de primavera y la primera parte del verano las áreas de distribución de ambas poblaciones se superponen en un alto grado (Fig. 5). Recientemente Macchi *et al.* (2007) han descrito con detalle la localización de las agregaciones de los reproductores de merluza durante el transcurso de una temporada reproductiva: en octubre y noviembre los cardúmenes de merluza migran desde aguas más profundas hacia la costa, cerca de 44°S, donde tiene lugar la puesta en diciembre; durante enero las principales agregaciones reproductivas permanecen cerca de la costa (50 m de profundidad) pero desplazadas hacia el sur (45°S); y en febrero la intensidad del desove disminuye, comenzando las hembras en post-puesta a retornar a aguas más profundas (Fig. 6). Por su parte, la distribución de la anchoíta en la región está muy condicionada por la formación en primavera – verano de frentes marinos, esto es, zonas de encuentro entre aguas de características homogéneas y aguas estratificadas (Bakun y Parrish, 1991; Martos y Sánchez, 1997; Hansen *et al.*, 2001; Hansen, 2004; Buratti *et al.*, 2006). En cuanto a la distribución vertical, Hansen *et al.* (2001) han señalado que si bien frente a Península Valdés los cardúmenes parecen preferir la capa de termoclina o aquella ubicada inmediatamente por encima, en el área de Isla Escondida y sobre todo en la zona homogénea más cercana a la costa, suelen disponerse a varios niveles: si no existe frente superficial pueden ocupar toda la columna de agua, pero cuando en superficie hay una termoclina horizontal, las anchoítas son observadas cerca del fondo (Fig. 7). La consecuencia a los fines del presente trabajo es que las posibilidades de concurrencia y o mezcla de agregaciones de anchoíta y de merluza en esta época y área son muy grandes, en diversas profundidades y en distintos horarios.

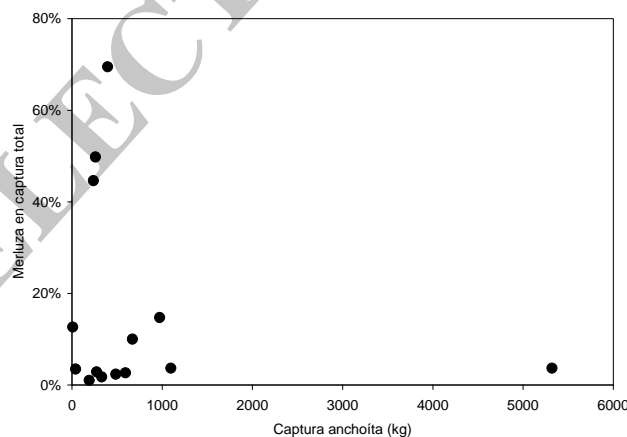


Figura 1. Proporción de merluza en la captura de cada lance analizado, en función de los kilogramos obtenidos de la especie objetivo (anchoíta).

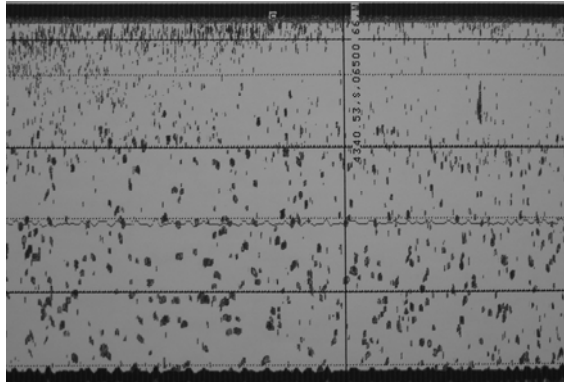


Figura 2. Ecograma correspondiente a las primeras horas de la noche, cuando la merluza integra una capa dispersa donde también comienzan a sumarse ejemplares de anchoíta procedentes de un nivel superior.

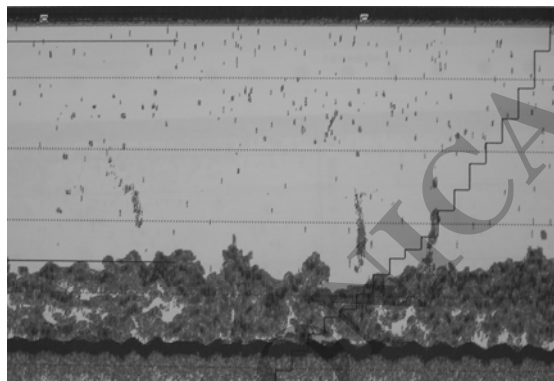


Figura 3. Ecograma que ilustra el comportamiento de individuos de merluza en la zona y época de reproducción, cuando aún durante el día pueden concentrarse hasta varios metros sobre el fondo.

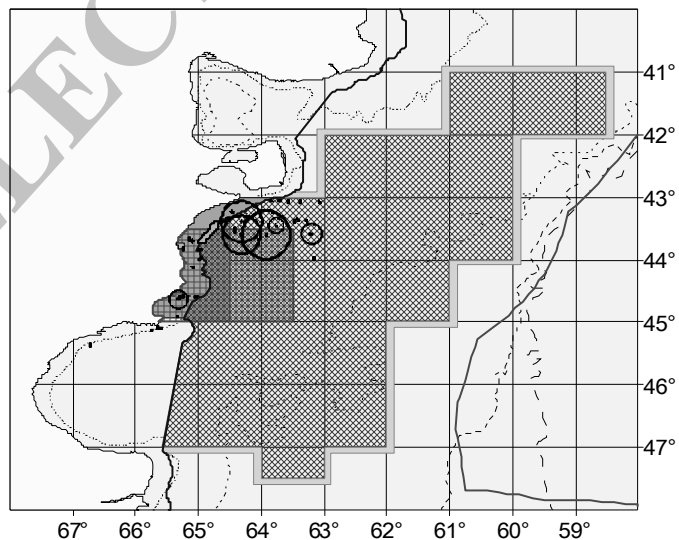


Figura 4. Ubicación de los lances analizados, representando de manera proporcional los porcentajes de merluza en las capturas totales respectivas, y zonas de veda establecidas para protección de esta especie.

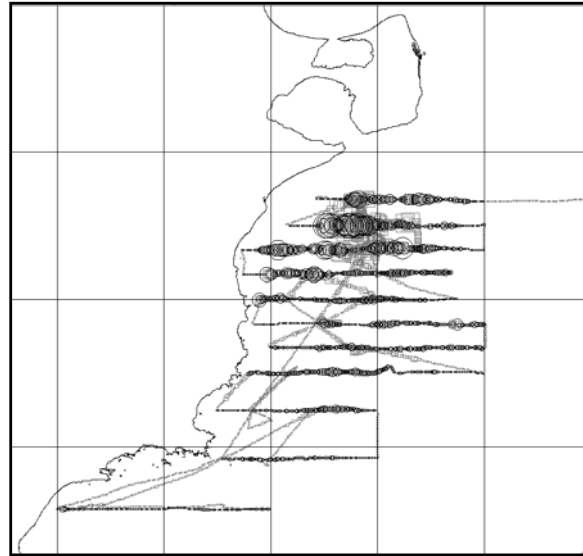


Figura 5. Valores de abundancia relativa de merluza (cuadrados) y anchoíta (círculos) durante la campaña de evaluación acústica de desovantes de merluza (“OB-14/00”) efectuada durante diciembre del año 2000. Figura proporcionada por personal del Laboratorio de Hidroacústica del INIDEP.

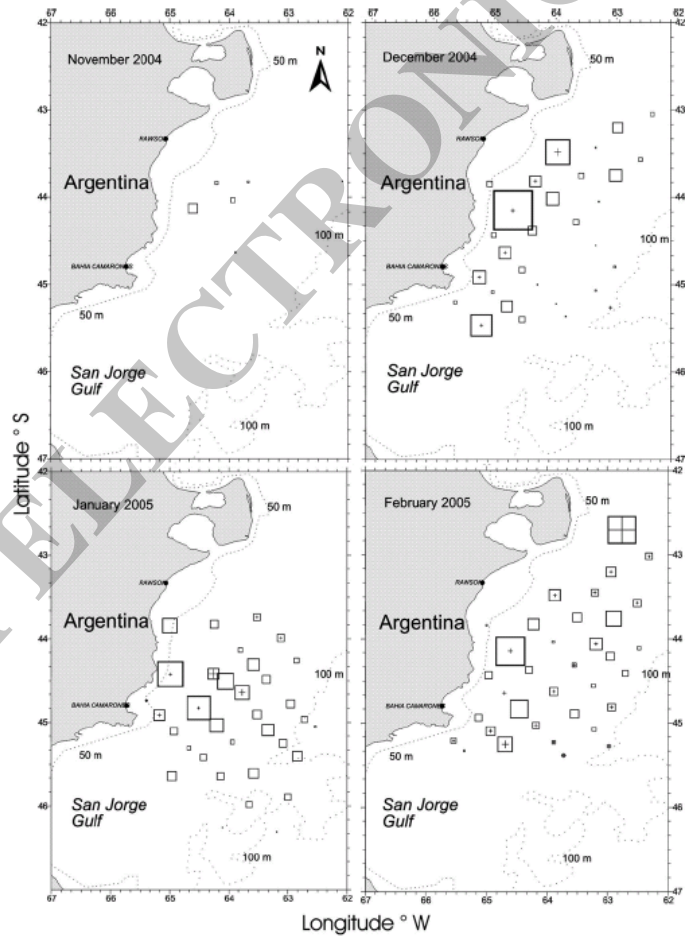


Figura 6 (Tomada de Macchi *et al.*, 2007, Fig.3).

Distribución espacial de hembras grávidas (cuadrado) y en desove (cruz) de *Merluccius hubbsi* en el área nor-patagónica, desde noviembre de 2004 a febrero de 2005. El tamaño de los símbolos es proporcional al porcentaje de cada estadio, que varía entre 0 y 25%

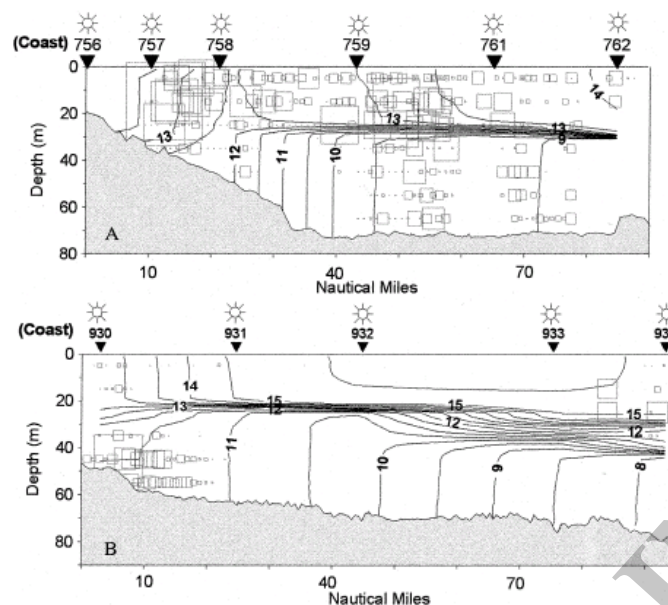


Figura 7 (Tomada de Hansen *et al.*, 2001, Fig.7). Perfiles verticales cerca de Isla Escondida mostrando la distribución de valores de densidad de anchoíta patagónica (cuadrados en escala), como se observaron en campañas de 1995 (A) y 1996 (B).

En definitiva, las campañas de investigación del INIDEP destinadas a evaluar en el mes de diciembre el efectivo de anchoíta patagónica, en una zona que incluye aquellas de veda para la pesca de merluza común, sugieren que ésta especie resulta muy vulnerable aún a la red de media agua. Particularmente, durante la noche es muy difícil lograr capturas puras de anchoíta, debido al comportamiento en capas dispersas pelágicas de ambas especies. Pero incluso durante las horas de luz, la merluza en época de reproducción tiende a cambiar su hábitat francamente demersal por uno demersal-pelágico. Con la modalidad de trabajo y objetivos del buque de investigación, que implican realizar la cantidad mínima imprescindible de arrastres, cada uno de muy corta duración, es posible capturar anchoíta sin incidir sobre la merluza, pero frecuentemente se extraen fracciones variables de esta última. Es razonable suponer que bajo condiciones de pesca comercial (más de un buque en la zona, arrastres de media agua más prolongados, necesidad de completar la embarcación), la incidencia sobre la merluza pudiera alcanzar niveles no deseados.

Salvo por una notable excepción (año 1999), la pesca de anchoíta patagónica no ha sido sino una porción poco significativa de las producciones totales anuales de la especie (Fig. 8). Además, existen cardúmenes de la misma al sur de 41° de latitud en zonas distintas de la principal área de reproducción de merluza, tanto en primavera-verano, cuando es frecuente su presencia por ejemplo entre 42°00 y 43°00'S (Figuras 9 y 10) como en otras estaciones (Castro Machado y Hansen, 2006; Buratti *et al.*, 2006; Buratti, 2008). Estas concentraciones podrían ser mejor aprovechadas sin necesidad de aumentar el riesgo de capturar incidentalmente merluza común. Investigadores responsables del estudio de este último recurso han expresado la inconveniencia de permitir la operación sistemática de embarcaciones pesqueras en el área y periodo principal de reproducción de la merluza, por considerarse que podrían alterar su comportamiento y el éxito de su reproducción, recomendando que se mantuviera intangible la zona al norte del paralelo 45° S durante el período 1° de octubre al 31 de marzo.

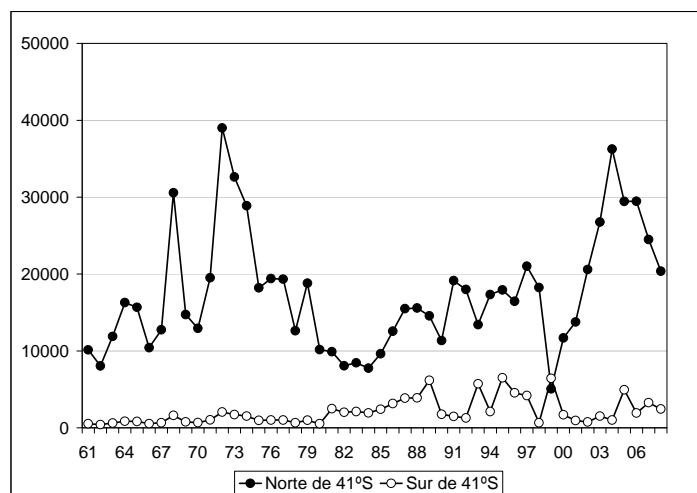


Figura 8. Capturas comerciales anuales de anchoíta, en toneladas, al norte y al sur de 41° de latitud.

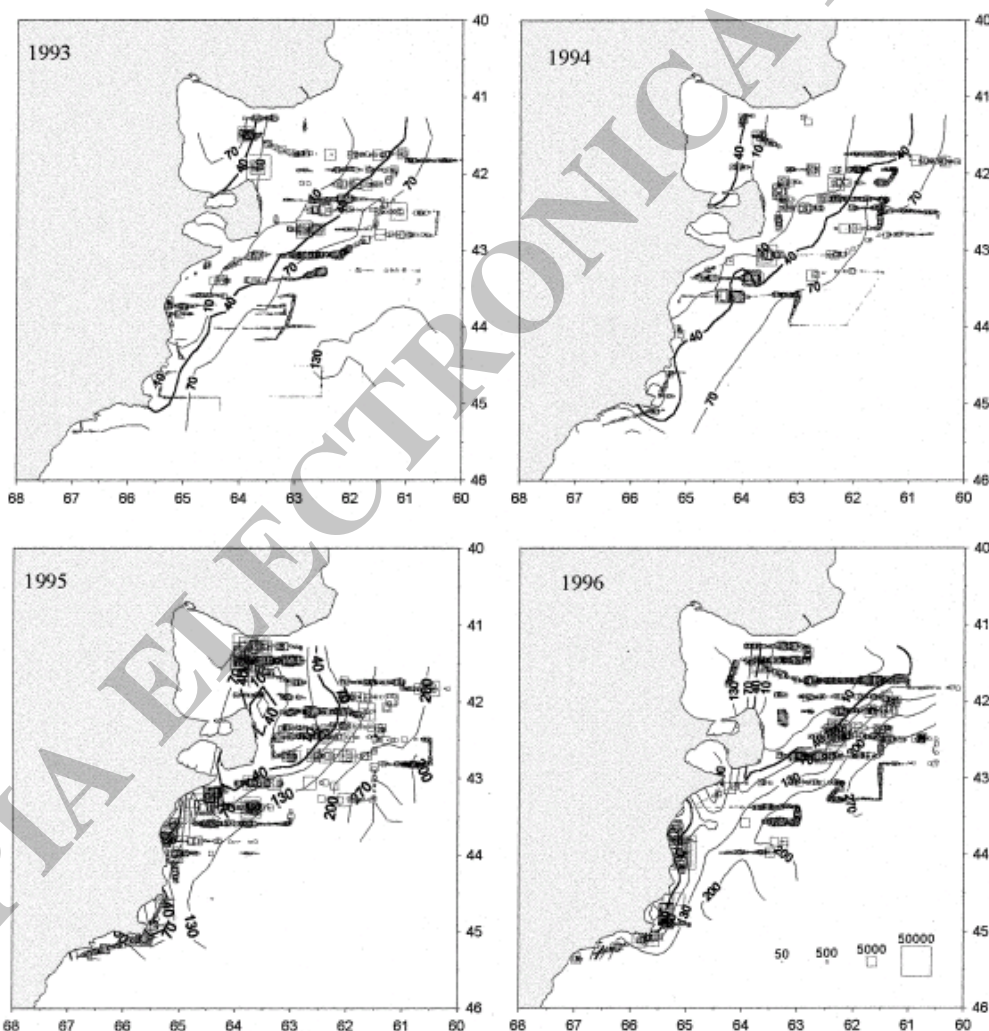


Figura 9 (Tomada de Hansen *et al.*, 2001, Fig.5). Abundancia relativa de anchoíta patagónica y valores del índice de estabilidad de la columna de agua observados durante las campañas de diciembre en los años 1993 a 1996.

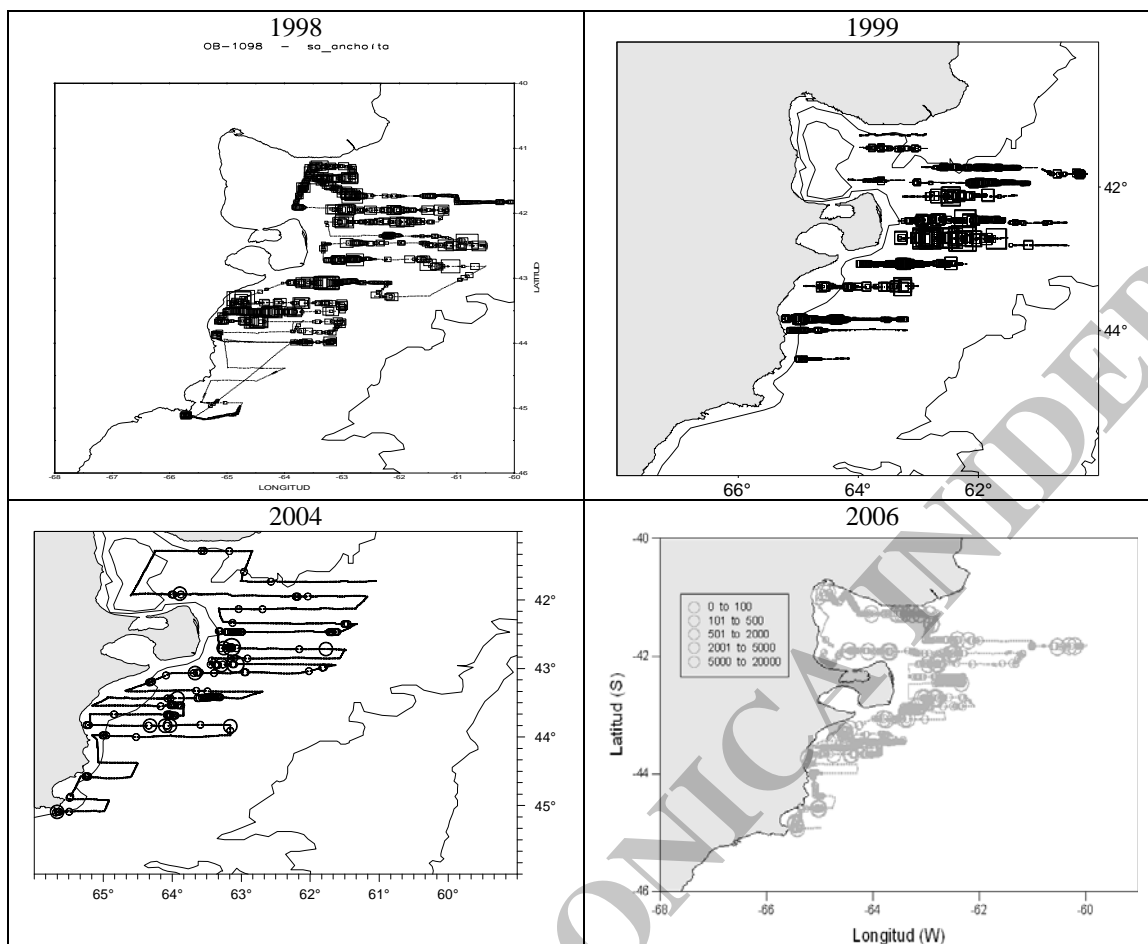


Figura 10. Valores de abundancia relativa de anchoíta registrados en los últimos cuatro cruceros realizados para evaluar la población al sur de 41° de latitud en el mes de diciembre (gráficos tomados de los respectivos Informes de Campaña).

Bibliografía

- Bakun, A. & Parrish, R.H. (1991). Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the anchovy (*Engraulis anchoita*) of the southwestern Atlantic. ICES J.Mar.Sci. 48: 343-361.
- Buratti, C.C. (2008). Áreas de presencia y biomasa de anchoíta (*Engraulis anchoita*) durante una campaña de evaluación de merluza realizada entre 41° y 48°S durante agosto-octubre de 2007. Inf. Técn. Of. INIDEP 27/08, 13 pp.
- Buratti, C.C.; Cabreira, A.G. & Martos, P. (2006). Patrones de distribución del efectivo patagónico de anchoíta (*Engraulis anchoita*) en primavera tardía durante los años 1998, 1999 y 2004. Inf. Técn. INIDEP 45/06, 16 pp.
- Castro Machado, F. & Hansen, J. E. (2006). Registros acústicos de anchoíta obtenidos entre las latitudes de 43° y 47°S, durante una campaña de evaluación de merluza llevada a cabo en agosto de 2005. Inf. Técn. INIDEP 09/06, 7 pp.
- Hansen, J. E. (2004). Anchoíta (*Engraulis anchoita*). En: El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. R.P.Sánchez & S.I.Bezzi (Ed.). Publ.Espec. INIDEP: 101-115.

- Hansen, J. E., Martos, P. & Madirolas, A. (2001). Relationship between spatial distribution of the Patagonian stock of Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, and sea temperatures during late spring to early summer. *Fish. Oceanogr.* 10:2, 193-206.
- Macchi, G. J. ; Pájaro, M. & Dato, C. (2007). Spatial variations of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi* (Marini, 1933)) spawning shoals in the Patagonian area during a reproductive season. *Rev. Biol. Mar. y Oceanografía* 42(3): 345 – 356.
- Martos, P. & Sánchez, R.P. (1997). Caracterización oceanográfica de zonas frontales en la plataforma patagónica en relación con áreas de desove y cría de la anchoíta (*Engraulis anchoita*). En: Resúm. Coloq. Arg. Oceanograf. IAPSO-IADO (Conicet), B.Blanca, Argentina, 4-5 setiembre 1997.

COPIA ELECTRONICA INIDEP