



**CTMFM**

Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo

## **EL RECURSO MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA**

**DIAGNÓSTICO POBLACIONAL 1986-2016**



Este trabajo debe citarse de la siguiente manera:

**CTMFM. 2016. El recurso merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino- Uruguay. Diagnóstico poblacional 1986-2016. Documento conjunto DINARA-INIDEP-SSPyA. Montevideo, 111 pp.**

# EL RECURSO MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA DIAGNÓSTICO 1986-2016

## CONTENIDOS

	pág.
PRÓLOGO	vii
<b>I. DIAGNÓSTICO DEL RECURSO MERLUZA (<i>Merluccius hubbsi</i>) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA PERÍODO 1986-2008</b>	
INTRODUCCIÓN	9
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	10
1. LAS PESQUERÍAS DE MERLUZA EN LA ZCP : <i>flotas, capturas, esfuerzo, CPUE y estructura de los desembarques:</i>	10
1.1. Análisis de las capturas de merluza en la ZCP	10
1.2. Características de las flotas pesqueras que operan sobre el recurso merluza en la ZCP.	11
1.2.1. <i>Flota pesquera argentina</i>	11
1.2.2. <i>Flota pesquera uruguaya</i>	12
1.3. Capturas declaradas por la flota argentina, esfuerzo y CPUE estimados a partir de la información de la flota comercial dirigida a merluza que operó sobre el efectivo norte de 41°S entre 1986-2008.	13
1.3.1. <i>Capturas declaradas</i>	13
1.3.2. <i>Análisis espacio-temporal de las capturas de merluza de la flota fresquera argentina entre 1986 y 2008.</i>	13
1.3.3. <i>Estimación de la CPUE y del esfuerzo estándar con datos de la flota fresquera argentina.</i>	27
1.4. Estructura poblacional	28
1.4.1. <i>Estructura por edad y sexo de las capturas de merluza provenientes de la flota argentina que opera en el área al Norte del paralelo de 41°S, en el período 1999-2008</i>	28
1.4.2. <i>Análisis de la estructura por edad y sexo de la captura de merluza desembarcada por la flota uruguaya en los años 1994-2008.</i>	30
1.4.3. <i>Estructura por clase de tallas de la captura total anual de merluza del norte del paralelo 41°S, estimada a partir de la información de observadores a bordo de la flota comercial argentina, en los años 2007 y 2008.</i>	31
2. CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS EN LA ZCP: <i>densidad y estructura poblacional de la merluza en la ZCP período 1986-2009.</i>	
2.1. Campaña estacional conjunta - Primavera 1986.	34
2.2. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso al norte del paralelo 41°S, realizadas en buques de investigación del INIDEP. Período 1996-2008.	36
2.2.1. <i>Análisis de la densidad media anual.</i>	36
2.2.2. <i>Densidad y distribución de las concentraciones de individuos</i>	37
2.2.3. <i>Distribución por clase de talla</i>	41
2.3. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso en la ZCP, realizadas en el buque de investigación ALDEBARÁN. Período 1994-1998.	44
2.3.1. <i>Análisis de las estructuras por talla y edad de merluza de datos provenientes de campañas de evaluación en el período 1994-2008</i>	44
2.3.2. <i>Distribución de frecuencias por grupos de edad y sexo</i>	46
2.4. Análisis de la información de campañas dirigidas a la delimitación de áreas de veda en la ZCP. Período 1991-2009.	46
2.4.1. <i>Análisis completo de las campañas para la delimitación de zonas de veda de merluza en la ZCP, a bordo del BI ALDEBARÁN.</i>	47
2.4.1.1. <i>Análisis de la densidad del recurso</i>	47
2.4.1.2. <i>Estructura de tallas y edad</i>	55
2.4.1.3. <i>Porcentajes de juveniles</i>	59

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP  
DIAGNÓSTICO 1986-2016**

2.4.2.	<i>Análisis de la información correspondiente a los lances realizados al Norte del paralelo de 37°S en campañas para la delimitación de zonas de veda de merluza en la ZCP, a bordo del BI ALDEBARÁN.</i>	59
2.4.2.1.	<i>Análisis de la densidad del recurso</i>	59
2.4.2.2.	<i>Distribución de los grupos de edad 1 a 3</i>	60
2.5.	Análisis de la información correspondiente a los lances incluidos dentro del área de veda estacional, establecida a partir de campañas en la ZCP. Período (1991-2009)	62
2.5.1.	<i>Análisis de la densidad del recurso en primavera</i>	62
2.5.2.	<i>Distribución y rendimientos de los juveniles de merluza en las áreas de veda de la Zona Común de Pesca.</i>	64

**II. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO POBLACIONAL DEL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP  
2009/2011**

INTRODUCCIÓN	69
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	69
1. ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DE MERLUZA EN LA ZCP.	69
2. FLOTA ARGENTINA - CAPTURAS, ESFUERZO Y CPUE -1986-2010	70
3. CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS EN LA ZCP	71
3.1. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso al norte del paralelo 41°S, realizadas en buques de investigación del INIDEP. Período 1996-2011.	71
3.2. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso en la ZCP, realizadas en el buque de investigación ALDEBARÁN. Período 1994-2011	73
3.2.1. <i>Análisis de la densidad media anual</i>	74
3.2.2. <i>Densidad y distribución de las concentraciones de individuos</i>	74
3.2.3. <i>Distribución de tallas y grupos de edad</i>	75
3.3. Análisis de la información derivada de campañas dirigidas a la delimitación de áreas de veda estacional en la ZCP. Período 1991-2011.	77
3.3.1 <i>Análisis de la densidad media anual</i>	78
3.3.2 <i>Densidad y distribución de las concentraciones de individuos</i>	79
3.3.3 <i>Estructura por talla y edad</i>	83
3.4. Campañas desarrolladas por los buques de investigación del INIDEP para la determinación de áreas de desove y cría. Años 2009 y 2011.	86
RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIONES	88
i. <i>Sobre la captura desembarcada</i>	88
ii. <i>Sobre la serie de CPUE estandarizada</i>	88
iii. <i>Sobre los resultados de las campañas de investigación de evaluación de abundancia</i>	88
iv. <i>Sobre los resultados de las campañas de investigación para delimitación de áreas de veda estacional</i>	89
SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO 2009-2012 Y CONSIDERACIONES FINALES	89
BIBLIOGRAFIA	90

**III. REVISIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PLAN DE MANEJO Y ESTADO DEL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP EN 2016**

1. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LA ESTADÍSTICA PESQUERA	93
2. ÍNDICE DE ABUNDANCIA	93
3. APLICACIÓN DE MODELOS DE EVALUACIÓN GLOBAL Y ESTRUCTURADO	94

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP  
DIAGNÓSTICO 1986-2016**

3.1.	Modelo de evaluación global	94
3.2.	Modelo de evaluación estructurado por edades en plataforma Excel	97
3.3.	Modelo de evaluación estructurado por edades en plataforma ADMB y comparación entre las aplicaciones realizadas.	102
4.	PROYECCIONES DE BIOMASA	104
4.1.	Proyecciones de la Biomasa Total y Evaluación del desempeño del Plan de Manejo ( <i>Performance review</i> ) a partir de la aplicación del modelo global	104
4.2.	Proyecciones de la Captura Biológicamente Aceptable para 2017 a partir del modelo estructurado por edad en plataforma Excel.	106
5.	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PLAN DE MANEJO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FASE DE KOBE.	107
6.	ESTIMACIÓN DE LAS CBA'S Y RECOMENDACIONES A LA CTMFM PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO PARA 2017.	109
7.	RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA 2017 Y PERSPECTIVAS.	110
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>111</b>



## PRÓLOGO

Durante los años 2009 y 2010 y a raíz de la situación biológica del recurso merluza evidenciada por los decrecientes niveles de captura así como por la alta incidencia de ejemplares juveniles en las mismas, la CTMFM solicitó a los investigadores de ambos países, que integran el Grupo de Trabajo<sup>1</sup> Merluza (GT-Merluza) que trabajaran en forma conjunta en la elaboración de un diagnóstico sobre el estado poblacional de esta especie que, tradicionalmente, ha constituido el principal recurso pesquero de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Este importante documento conjunto basado en un exhaustivo intercambio de toda la información biológico-pesquera pertinente disponible en cada país, puso de relieve la necesidad de adoptar medidas de manejo para contribuir a la recuperación de ambas pesquerías. Hubo acuerdo entre ambas Delegaciones en que tales medidas se adoptarían con un criterio precautorio y de manera gradual y adaptativa y sujetas a evaluaciones periódicas en función del impacto biológico, económico y social de las mismas sobre las pesquerías.

Entre las medidas de manejo oportunamente acordadas, debe mencionarse la Resolución CTMFM N° 6/11 que estableció por primera vez en la historia de la Comisión un área de veda precautoria para proteger las concentraciones de juveniles durante el invierno, con lo que, en conjunto con las áreas de veda de verano, otoño y primavera que se establecen desde 1993, se completó la protección de áreas de cría en la ZCP, durante todo el año. Esta medida se reiteró desde entonces, estableciéndose la zona de veda invernal sobre la base de los resultados de campañas de investigación conjunta.

Por otra parte, la Resolución CTMFM N° 7/11<sup>2</sup> – que declaró al recurso en estado de riesgo biológico, redujo su CTP de 90.000 a 50.000 toneladas para los años 2011 y 2012 y estableció el uso obligatorio de monitoreo satelital en los buques pesqueros de las Partes que operan sobre el referido recurso en la ZCP.

Asimismo, el Art. 6° de la mencionada norma establecía la necesidad de elaborar ***en un lapso no mayor a los CIENTO CINCUENTA (150) días, desde la entrada en vigencia de esta Resolución, un Plan de Manejo para la recuperación del recurso merluza común (Merluccius hubbsi) en la Zona Común de Pesca.*** Este Plan debería incluir los siguientes aspectos, según correspondiera: ***(a) puntos de referencia objetivo que garanticen 'la explotación sustentable del recurso; (b) lapso en el que se planea alcanzar dicho objetivo; metodología para la evaluación del recurso y para el establecimiento de la captura total permisible anual en el futuro; (c) metodología para la revisión anual de la captura total permisible de acuerdo con la situación por la que atraviese el recurso; (d) alternativas para reducir el esfuerzo pesquero; (e) establecimiento del uso obligatorio de dispositivos para el escape de juveniles y definición del porcentaje de ejemplares juveniles de merluza común (Merluccius hubbsi) que podrá capturarse en cada marea, entre otras consideraciones, (f) limitaciones de accesibilidad para la protección de las concentraciones de ejemplares juveniles acordes con la situación del recurso y (g) condiciones para el embarque de inspectores y/u observadores***

El Art. 7° de la Resolución establecía la necesidad de ***designar en un plazo de 30 días el grupo de trabajo para comenzar la elaboración del Plan de Manejo para la recuperación del recurso merluza común.*** En la Sesión Plenaria 303ª del mes de agosto de 2011 se acordó que ***a fin de comenzar a elaborar el plan de manejo previsto en la Resolución CTMFM N°7/11, las Delegaciones propondrán los integrantes del GT que se reunirá el 7 de septiembre.*** El mismo fue designado como Grupo de Trabajo para elaborar un Plan de manejo para contribuir a la recuperación del recurso merluza en la ZCP (GT-Plan).

---

<sup>1</sup> Los Grupos de Trabajo de la CTMFM (GT) están constituidos por investigadores, técnicos y directores de los Institutos de Investigación y por funcionarios de la Autoridad de Aplicación Pesquera de cada país. Los GT actúan como asesores de las Subcomisiones, principalmente de la Subcomisión de Recursos Vivos y de la Subcomisión de Asuntos Ambientales. Estos Grupos elaboran un informe en los que sugieren sus recomendaciones de manejo. Los Informes son de carácter reservado, no vinculante y son elevados al Plenario a través de las Subcomisiones correspondientes.

<sup>2</sup> <http://ctmfm.org/wp-content/uploads/res-7.11-merluza-CTP.pdf>

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP  
DIAGNÓSTICO 1986-2016**

A propuesta del GT-Plan, la CTMFM fijó como objetivo general del Plan de manejo previsto en la Resolución CTMFM N°7/11: *Propender a la sustentabilidad de la pesquería de merluza en la ZCP, teniendo en consideración aspectos biológicos, sociales y económicos, con los siguientes objetivos específicos: a) definición, estimación y establecimiento de los puntos de referencia implicados, en función de la política de gestión acordada; b) recuperación integral del efectivo pesquero a partir de la recomposición de su biomasa reproductiva y estructura de edades, c) mitigación de los efectos negativos que la pesca dirigida pudiera tener sobre otros componentes del ecosistema: mortalidad incidental de especies vulnerables, impacto sobre las comunidades de los fondos, estructura de hábitat, etc.; y d) promoción de iniciativas tendientes a la obtención de máximos beneficios sociales y económicos derivados de la explotación sustentable de la pesquería.*

En 2012 se sentaron las bases que permitieron que la CTMFM pudiera establecer al año siguiente, una CTP para este recurso que estuviera basada en fundamentos técnicos, punto de partida indispensable para la implementación del mencionado plan de manejo. Como primera medida se acordaron los distintos aspectos metodológicos a utilizar para la evaluación conjunta de la merluza en la ZCPAU y la información requerida a tal fin. Asimismo, se realizó una actualización del diagnóstico conjunto previamente efectuado a fin de incluir el período 2009-2011. Sobre esta base se acordó estimar una serie de indicadores que constituyen un insumo básico para la evaluación del recurso. Se obtuvieron entonces índices de abundancia derivados de la estadística pesquera, así como también de las campañas de investigación, realizadas por ambos países.

En marzo de 2013 se completó el proceso iniciado en 2011, con la aplicación conjunta de los modelos de evaluación de la abundancia del recurso en la ZCP, la selección de los puntos biológicos de referencia y de los plazos requeridos para la recuperación del recurso acordados, realizándose las estimaciones de Capturas Biológicamente Aceptables para la merluza de la ZCP en ese año. Este proceso se repitió en 2014, 2015 y 2016.

Además de este importante trabajo realizado mancomunadamente, la CTMFM ha encomendado a los institutos asesores el desarrollo de un plan de investigación integral para la especie que permita avanzar, en forma conjunta, sobre distintos aspectos del conocimiento, inherentes a la recuperación de las pesquerías en la ZCP, de acuerdo con los objetivos específicos oportunamente aprobados a tal fin. Se programaron las actividades técnicas multidisciplinarias que permitieron contar, en el curso del corriente año, con un borrador consensuado con el propósito de que la Comisión priorice los contenidos y actividades de dicho plan.

Este volumen especial, publicado por la CTMFM, incluye el Diagnóstico sobre el estado poblacional de la merluza en la ZCP, tal como fuera presentado en 2009, su actualización de 2012 y el ejercicio más reciente de evaluación de la abundancia del recurso que incluye también un análisis de la efectividad de las medidas adoptadas en aras de su recuperación.

Diciembre, 2016

**GT- Plan**  
**Por Argentina: Otto C. Wöhler, Patricia A. Martínez y Gabriela S. Navarro**  
**Por Uruguay: Daniel Gilardoni, Andrés Domingo, Miguel Rey y M. I. Lorenzo.**

# I. DIAGNÓSTICO DEL RECURSO MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO URUGUAYA - PERÍODO 1986-2008

## Documento conjunto

Grupo de Trabajo Merluza

Por Argentina: Otto C. Wöhler, Patricia A. Martínez, Claudia G. Irusta, Luciana D'Atri, Marta Renzi, Susana Bezzi, Betina Santos, Roberto Castrucci, Mario Simonazzi y Gustavo Cadaveira.

Por Uruguay: María Inés Lorenzo y Miguel Rey.

## INTRODUCCIÓN

La situación del estado de la merluza, que se explota en aguas de la Zona Común de Pesca Argentino Uruguayo (ZCP), ha sido siempre motivo de estudio y análisis por parte de los investigadores que integran el Grupo de Trabajo Merluza (GTM), que funciona en el marco de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM). Considerando la existencia, tanto a nivel de las Instituciones encargadas de las investigaciones y manejo de los recursos pesqueros, como a nivel de la Comisión de un importante volumen de información biológica - pesquera acerca de la especie, durante el Plenario N° 281 de la CTMFM realizado en marzo de 2009, ambas Delegaciones resolvieron adoptar una serie de acciones con la finalidad de realizar un diagnóstico actualizado del estado del recurso. A tal fin se conformó un grupo integrado por el Secretario Técnico Dr. Hébert Nion, el Lic. Miguel Rey (ROU) y el Dr. Ramiro Sánchez (RA), cuyo objetivo específico sería establecer un programa de actividades del GT Merluza a ser desarrollado en el transcurso de un año, el que debía concluir con el mencionado diagnóstico del estado de situación del recurso merluza. El mismo sería luego elevado a la CTMFM, lo que permitiría adoptar medidas de manejo para el año 2010, basadas en la mejor información científica disponible, que conduzcan a una explotación sustentable del recurso.

Durante la primera reunión realizada por el GTM en julio del 2009, con la finalidad de dar cumplimiento a las directivas previamente establecidas, los técnicos de cada instituto de las Partes acordaron la información que aportarían y los resultados que se pretendían obtener para lograr el objetivo solicitado.

Con tal propósito, los investigadores argentinos que integran el GTM presentaron un listado preliminar de la información básica que aportarían para la elaboración del diagnóstico:

- Campaña de evaluación del efectivo norte en los BIP's CAPITAN OCA BALDA y Dr. EDUARDO L. HOLMBERG. Período 1996-2008 (con excepción de los años 2002, 2004 y 2007, en los cuales no se realizó la campaña).

- Campaña conjunta de delimitación del área de veda para protección de los juveniles en verano, otoño y primavera. Período 1992-2009.
- Campaña de evaluación de juveniles (diciembre). Período 1995-2000.
- Características técnicas de la flota argentina que opera sobre el recurso.
- Captura total, esfuerzo estandarizado y CPUE. Período 1986-2008.
- Muestreo de talla del desembarque. Período 1986-2008.

Por su parte los investigadores uruguayos detallaron la información básica que aportarían para elaborar el diagnóstico:

- Campaña de evaluación de merluza. Período 1994-2009 en el B/I "Aldebarán".
- Campaña conjunta de delimitación del área de veda para protección de los juveniles en otoño y primavera. Período 1991-2009.
- Características técnicas de la flota uruguaya que opera sobre el recurso.
- Muestreo de talla del desembarque. Año 1994-1998.
- Información proveniente de observadores a bordo de la flota comercial. Período 2007-2009.

Teniendo presente la información previa, el Grupo entendió que estaría en condiciones de realizarse los siguientes estudios:

- Análisis de las densidades (tonelada/milla náutica cuadrada) de toda el área cubierta por las campañas conjuntas a bordo del BIP CAPITAN OCA BALDA durante otoño, invierno, primavera y verano. Período 1986-1987.
- Análisis de las densidades (tonelada/milla náutica cuadrada) de toda el área cubierta por las campañas de áreas de veda, por temporada y año. Período 1991-2009.

- Análisis de los rendimientos (kilogramos/hora) de los juveniles presentes en el área de veda, por temporada y año. Período 1991-2009.
- Análisis de las densidades de juveniles presentes en el área de veda, por temporada y año. Período 1991-2009.
- Análisis de la estructura de talla y edad de la captura obtenida en las campañas de investigación conjuntas en el área de veda. Período 1991-2009.
- Análisis de la estructura de talla y edad de la captura obtenida en las campañas de investigación unilaterales de evaluación. Período 1996-2008 Argentina y 1994-2009 Uruguay.
- Análisis de las capturas desembarcadas por la flota argentina y la uruguaya (1986-2008).
- Caracterización de las unidades pesqueras de cada país que operan sobre este recurso.
- Análisis de las áreas de operación de cada flota por mes. Período 2005-2009.
- Análisis de las estructuras de talla procedentes de los muestreos de desembarque de la flota argentina (1986-2008) y uruguaya (1994-1998).
- Análisis del esfuerzo estandarizado y de la captura por unidad de esfuerzo de la flota argentina. Período 1986-2008.
- Análisis de la información procedente de los observadores a bordo de la flota comercial argentina y uruguaya (Período a confirmar).

Ambos grupos coincidieron en la necesidad de trabajar entre sesiones intercambiando la información procesada, estructurando de esta manera el diagnóstico, para luego realizar de forma conjunta un resumen ejecutivo del mismo y ser elevados ambos al análisis de la Subcomisión de Recursos Vivos de la CTMFM según lo acordado oportunamente.

## ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

### 1. LAS PESQUERÍAS DE MERLUZA EN LA ZCP

#### 1.1. Análisis de las capturas de merluza en la ZCP

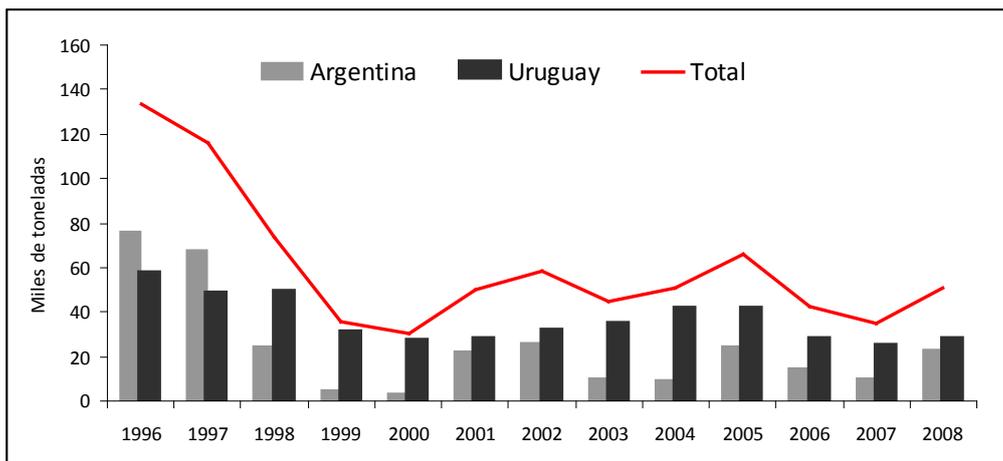
Se analizaron los desembarques de merluza anual, para el período 1996 – 2008, entregados por cada Delegación como registro oficial de cada País ante la CTMFM.

En la Tabla 1 y en la Figura 1, se aprecia que sólo en los dos primeros años de la serie analizada, se superaron las 100.000 toneladas de captura anual establecidas posteriormente en la Resolución CTMFM 9/00. A partir

de 1998 los desembarques totales muestran una franca disminución de sus guarismos con un valor mínimo de 30.100 toneladas en el 2000 (año en que se adoptó la Resolución 9/00), y 66.100 toneladas en el 2005. A partir de este último año, los desembarques totales superaron escasamente las 50.000 toneladas en el 2008. Es de suponer que, si se ha mantenido el mismo número de unidades pesqueras (y por lo tanto un esfuerzo pesquero similar), operando en la zona, la disminución en los desembarques debería estar asociada a la disponibilidad del recurso.

**Tabla 1.-** Desembarques de merluza por País ZCP (toneladas).

AÑOS	ARGENTINA	URUGUAY	TOTAL	% ARG.	% URU.
1996	75.800	57.900	133.800	56,7	43,3
1997	67.800	48.400	116.200	58,4	41,6
1998	24.300	49.100	73.400	33,1	66,9
1999	4.500	31.400	35.900	12,5	87,5
2000	2.900	27.200	30.100	9,6	90,4
2001	21.900	27.800	49.700	44,1	55,9
2002	26.000	32.200	58.200	44,6	55,4
2003	9.700	35.200	44.900	21,5	78,5
2004	8.900	41.700	50.600	17,6	82,4
2005	24.600	41.500	66.100	37,3	62,7
2006	14.500	28.000	42.500	34,1	65,9
2007	9.600	25.200	34.800	27,5	72,5
2008	23.100	28.000	51.100	45,2	54,8



**Figura 1.** Desembarques de merluza realizados por Argentina y Uruguay en la ZCP

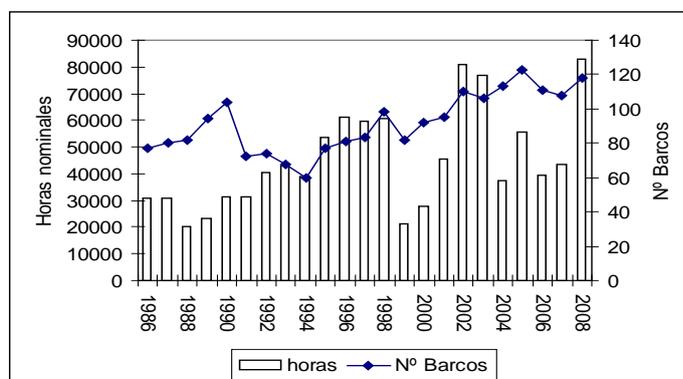
## 1.2. Características de las flotas pesqueras que operan sobre el recurso merluza en la ZCP

### 1.2.1. Flota pesquera argentina

La flota fresca que opera al norte del paralelo 41°S está conformada por unidades pesqueras que conservan el pescado en cajones con hielo por lo cual sus mareas no pueden ser muy largas, entre 10 a 15 días pudiendo realizar 27 mareas en el año en toda el área de distribución de la pesquería de merluza. Utilizan redes de arrastre de fondo con una abertura vertical de hasta 5 m. Poseen esloras entre 20 y 80 m y una potencia de motor principalmente entre 300 a 1800 HP. Los buques de tipo arrastrero, como los fresqueros de altura, poseen redes cuyos tamaños guardan una relación proporcional con la potencia de motor del barco, ya que la mayor parte de la potencia puede ser destinada a la tracción de la red, existiendo una relación proporcional entre el HP y la eslora hasta aproximadamente los 2000 HP. Entre 1986 y 2008, la mayor frecuencia de buques se localizó en el rango 500 y 900 HP y entre 1100 y 1300 HP.

El número de barcos por año que ha operado en el período 1986 y 2008 en el sector norte de 41°S ha variado de 61 a 120. La suma de horas de arrastre totales declaradas por los fresqueros se duplicó entre los años 1986 y 1996 (Fig. 2). En 1999 y 2000 el esfuerzo disminuyó, registrándose bajos valores. Posteriormente, el esfuerzo nominal fue menor en general al registrado antes de 1999, salvo en 2002, 2003 y 2008 (Fig. 2).

La principal especie capturada por la flota fresca fue la merluza, cuyo porcentaje en la captura total anual rondó el 80%, salvo en aquellos años donde la captura total de la especie fue baja como 1999, 2000, 2006 y 2007 (Fig. 3). Entre la fauna acompañante se destacaron el abadejo, el calamar y las rayas (Fig. 3).



**Figura 2.** Evolución de las horas nominales totales de la flota fresca entre 1986 y 2008.

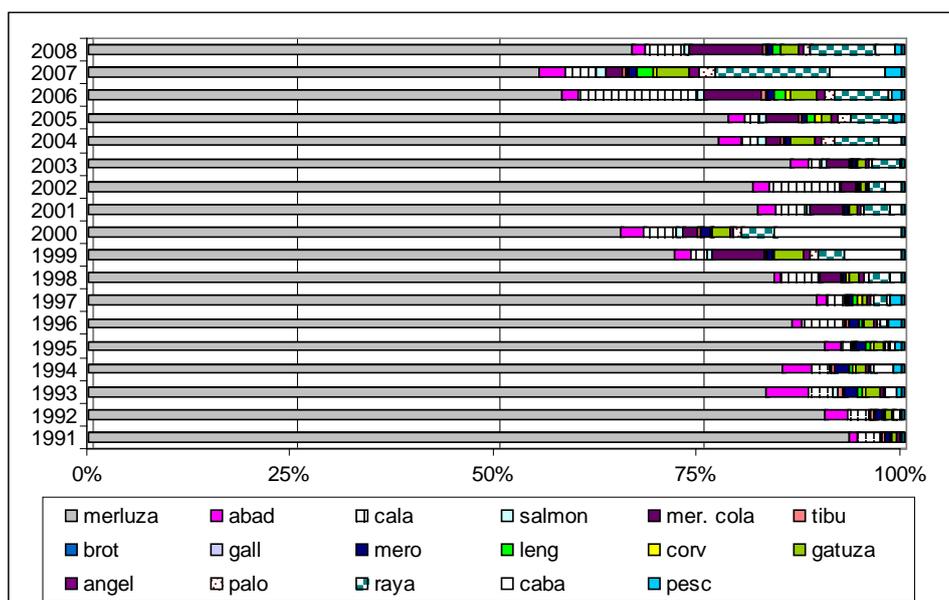


Figura 3. Porcentaje de la captura anual de merluza y su fauna acompañante de la flota fresca entre 1991 y 2008.

### 1.2.2. Flota pesquera uruguaya

La flota pesquera uruguaya que opera sobre el recurso merluza (designada como Categoría A en el Decreto 149/997 de la República Oriental del Uruguay), está integrada por 24 unidades de casco de acero, con una potencia de motor promedio de 1.507 HP, esloras

comprendidas entre 30,7 y 58,97 m, constituyendo una capacidad total de bodega de 8.633 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de las capturas durante la operativa de pesca (Tabla 2).

Tabla 2. Características de la flota pesquera uruguaya que opera sobre merluza.

Barco	Señal Distintiva	Construcción Pais-año		ANTIGÜEDAD	CASCO	Eslora Arqueo	Manga	TRB	Potencia (HP)	Trip.	m3 actual
ATLANTIC	CXUI	CANADA-1967	1967	42	ACERO	46,23	9,40	735,65	1.550	16	342,29
ATLANTIC JANE	CXUK	CANADA-1967	1967	42	ACERO	46,23	9,40	735,65	1.200	16	343,00
ATLANTIC	CXTY	CANADA-1967	1967	42	ACERO	46,23	9,40	735,65	1.500	16	342,29
ATLANTIC	CXSD	CANADA-1967	1967	42	ACERO	46,23	9,40	735,65	1.560	16	300,00
BERGEY	CXBD	FRAN-1974	1974	35	ACERO	43,50	9,46	466,00	1.400	14	290,00
BOTRAL III	CXZX	NORUEGA-1975	1975	34	ACERO	41,69	9,20	497,00	1.500	14	255,00
CHAPOMA	CXCL	NORUEGA-1970	1970	39	ACERO	40,50	9,02	297,00	1.500	14	280,00
CORAL	CXAW	ITALIA-1972	1972	37	ACERO	58,42	10,24	897,97	2.350	34	660,00
ERNIR	CXGY	FRAN-1974	1974	35	ACERO	50,73	10,30	747,00	1.684	14	347,00
GRAMPIAN FURY	CXWP	INGLAT-1966	1966	43	ACERO	44,20	9,75	514,00	1.270	23	575,00
KAGOY	CXZL	NORUEGA-1976	1976	33	ACERO	36,91	9,20	578,00	1.500	14	383,00
LAURA ADRIANA II	CXTW	NORUEGA-1965	1965	44	ACERO	45,64	8,20	291,00	1.500	18	268,87
MARIANA	CXTQ	NORUEGA-1965	1965	44	ACERO	45,64	8,20	291,74	1.500	14	252,00
MARIANNE	CXTA	CANADA-1969	1969	40	ACERO	43,92	9,36	686,47	1.500	17	246,37
MIR	CXHR	PORTUG-1980	1980	29	ACERO	48,10	10,50	863,00	2.100	14	490,00
NILTO I	CXTB	CANADA-1969	1969	40	ACERO	43,92	9,36	686,47	1.500	17	246,37
POLAR STAR	CXZY	NORUEGA-1973	1973	36	ACERO	41,20	9,00	548,00	1.500	14	336,00
POLARTRAL	CXGE	JAPON-1980	1980	29	ACERO	42,00	11,82	527,00	1.640	14	404,00
PROMOPES I	CXJX	HOLANDA-1979	1979	30	ACERO	30,70	7,52	229,38	900	14	232,00
PROMOPES	CXJY	HOLANDA-1979	1979	30	ACERO	30,76	7,52	229,38	900	14	270,00
RIO SOLIS	CXGM	ESPAÑA-1968	1968	41	ACERO	58,97	9,98	888,65	1.400	33	757,00
SOLBERG(suplantado)	CXDI	FRANCIA-1974	1974	35	ACERO	45,21	10,30	697,00	1.850	14	335,91
ZAANDAM	CXTZ	CANADA-1967	1967	42	ACERO	43,00	9,03	600,80	1.300	16	342,29
ZURITA	CXTF	CANADA-1967	1967	42	ACERO	46,23	9,40	735,65	1.560	18	334,74
			PROMEDIOS	38		44	9	592	1.507	17	359,71
			MAXIMO =	44		58,97	11,82	897,97	2.350	34	757,00
			MINIMO =	29		30,70	7,52	229,38	900	14	232,00
			BODEGA TOTAL (m <sup>3</sup> ) =	8.633,13							
			TRIPULANTES TOTAL =	408							

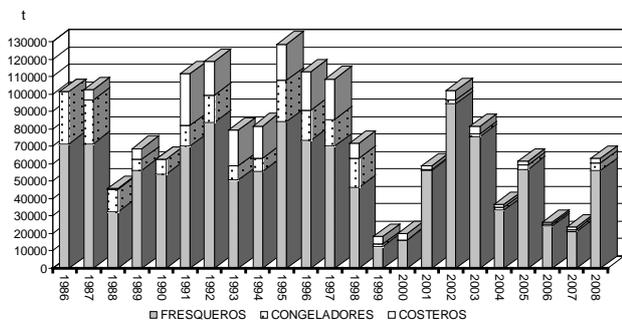
**1.3. Capturas declaradas por la flota argentina, esfuerzo y CPUE estimados a partir de la información de la flota comercial dirigida a merluza que operó sobre el recurso al norte de 41° S entre 1986-2008**

**1.3.1. Capturas declaradas**

Los datos básicos para este análisis provinieron de la estadística pesquera argentina entregada por la ex-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) al Centro de Cómputos del INIDEP correspondiente al período 1986-2008.

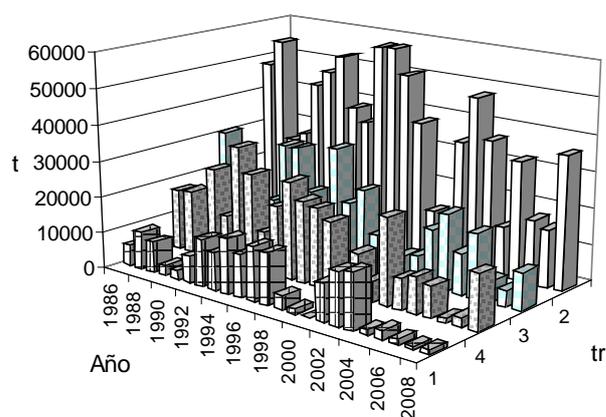
Las capturas argentinas declaradas provenientes del norte del paralelo 41° han sufrido variaciones entre 1986 y 2008, con máximos que superaron 100.000 t en los años 1986, 1987, 1991, 1992, 1995-1997 y 2002 (Fig. 4). La flota fresquera de altura argentina aportó el 78% en promedio del desembarque total correspondiente al norte del 41°S (Fig. 4). El resto correspondió en primer lugar a la flota denominada costera y en segundo lugar a la congeladora.

A partir del año 1995 declinó la captura argentina hacia 1999 y 2000 principalmente por la disminución del desembarque fresquero, alcanzando los menores valores declarados, aproximadamente 19.000 t (Fig. 4), Irusta y Castrucci (2001). Luego se produjo un ascenso con un máximo en el 2002 de 101.989 t, (Irusta y Castrucci, 2003). A partir de allí, los valores fueron descendiendo hacia 2004 (36.489 t), en tanto que en 2005 el desembarque aumentó a 61.379 t (Irusta y Castrucci, 2003 y 2004). Durante 2006 y 2007 hubo una nueva disminución, con valores que rondaron las 25.000 t. En 2008 la captura declarada argentina alcanzó 60.000 t aproximadamente. A pesar de las variaciones en los niveles de capturas se observa una tendencia decreciente de las mismas entre 2002 y 2007 y que no alcanzaron los valores de los años 1992, 1995 y 1996 (Fig. 4).



**Figura 4.** Captura declarada argentina por tipo de flota. Zona 34°S - 41°S.

La principal época de pesca en el sector es el trimestre 2 (abril, mayo y junio) cuyo porcentaje de captura declarada promedio respecto de la total anual en el período 1986-2008 fue 50%, le siguió en orden de importancia el trimestre 3 (21%), 4 (20%) y el 1 con el 9 % (Fig. 5). Las mayores capturas se localizaron en otoño (trimestre 2), debido a que en ese momento se produce la máxima agregación reproductiva en la ZCP (Otero, 1986; Ehrlich y Ciechowski, 1994; Ehrlich *et al.*, 2000). En invierno (trimestre 3), además de continuar el proceso reproductivo, las altas concentraciones de merluza fueron relacionadas con la alimentación, encontrándolas principalmente entre los 36° S y 38° S y a profundidades mayores a los 200 m (Arena *et al.*, 1986).



**Figura 5.** Captura declarada argentina por trimestre y año. Zona 34°S - 41°S.

**1.3.2. Análisis espacio-temporal de las capturas de merluza de la flota fresquera argentina entre 1986 y 2008.**

Otero *et al.* (1986) describió las áreas de pesca entre los años 1966 y 1980 y mencionó que a partir de 1973 se produjo su expansión, debido a la incorporación de buques con mayor autonomía que podían acceder a los caladeros estivales patagónicos. Igualmente, durante esos años el caladero bonaerense fue la zona que más tiempo del año fue explotada. En la segunda mitad de la década del ochenta, se produjo una disminución de las actividades al norte de 41°S, por la caída de la abundancia (Giangiobbe *et al.*, 1993) y la necesidad de mantener los volúmenes totales de captura. Bezzi *et al.* (2000, a y b) e Irusta *et al.* (2001) realizaron una descripción de la distribución de los desembarques en la ZCP y en toda el área de distribución de la flota argentina, entre los años 1986 y 1997, señalando un incremento de la actividad pesquera en el sector

localizado entre 39°S y 41°S y en el caladero patagónico durante la década de los noventa.

Al analizar la distribución de las capturas declaradas por la flota fresquera por rectángulo estadístico y por trimestre en el período 1986-2008, se observa que durante el trimestre 1 la flota fresquera concentró intensamente su actividad sobre el sector localizado al sur de 38°S y en rectángulos preferentemente costeros (Figuras 6 a 17). Durante el verano la mencionada flota, con puerto base en Mar del Plata, se desplaza hacia el sur.

Durante el trimestre 2, en 1986 y 1987, la flota operó desde 35°S hasta 40°S (Fig. 6). En 1988 y 1989 las áreas de pesca más importantes se localizaron al sur del paralelo 36°S sobre el sector argentino de la ZCP hasta 41°S (Fig. 7) y en los dos años siguientes en toda la ZCP hasta 41°S (Fig. 8). A partir de 1992 el sector uruguayo de la ZCP dejó de ser prácticamente explotado por la flota fresquera argentina (Figuras 9 a 11). A partir de ese año se estableció un área de veda otoñal para proteger a los juveniles, la cual varía año a año entre 35°S y 37°S y entre 80 a 200 m de profundidad aproximadamente. Desde 1997 las áreas de pesca se restringieron al sur del paralelo 38°S. En 1999 y 2000 existió una baja generalizada y significativa de la captura; concentrando la actividad pesquera al sur de 39° S (Figuras 12 y 13).

Durante 2001 la flota volvió a operar en el segundo trimestre, ya que en el año anterior hubo un paro de actividades durante esa época. Los mayores volúmenes se obtuvieron del sector 39°- 41°S, aunque también se operó más al norte, en zonas cercanas al talud hasta 37°S (Fig. 13). En 2002, las capturas se incrementaron tanto al sur como al norte del paralelo 39°S, en cuadrados estadísticos cercanos al talud, hasta 36°S de latitud (Fig. 14).

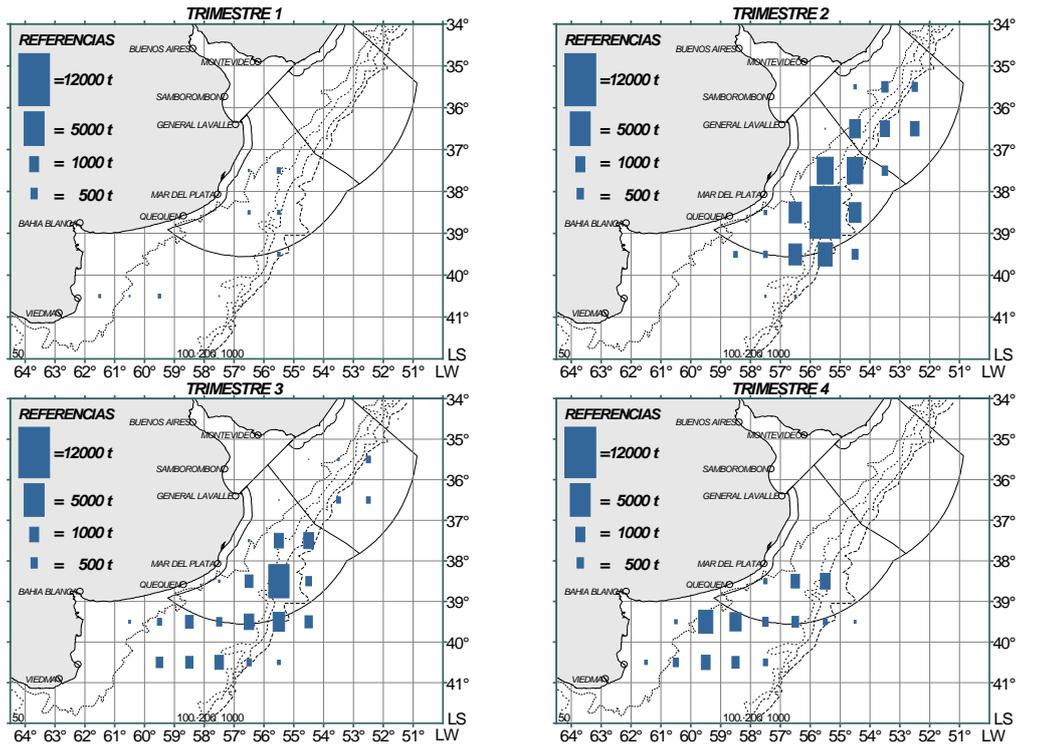
Durante 2003, las operaciones se concentraron nuevamente entre los paralelos 39° S y 41°S (Fig. 14). En 2004 la pesquería centró sus actividades al sur de 39° S y en 2005, aunque las mayores capturas se obtuvieron de dicho sector, hubo registros hasta el paralelo 37°S (Fig. 15). En 2006 la actividad más intensa se realizó al sur de 38°S, en tanto que en 2007 quedó restringida al sur de 39°S (Fig. 16). En 2008 nuevamente la pesquería se desarrolló sobre un área más extensa desde el sur del paralelo 36°S (Fig. 17).

El trimestre 3 siguió en orden de importancia al trimestre 2 respecto de los valores de captura declarada. La principal zona de pesca en la mayoría de los años fue el sector argentino de la ZCP y la Zona Económica Exclusiva (ZEE) al sur de la misma (Figuras 6 a 17). En 1999 y 2000 la pesca estuvo limitada al área

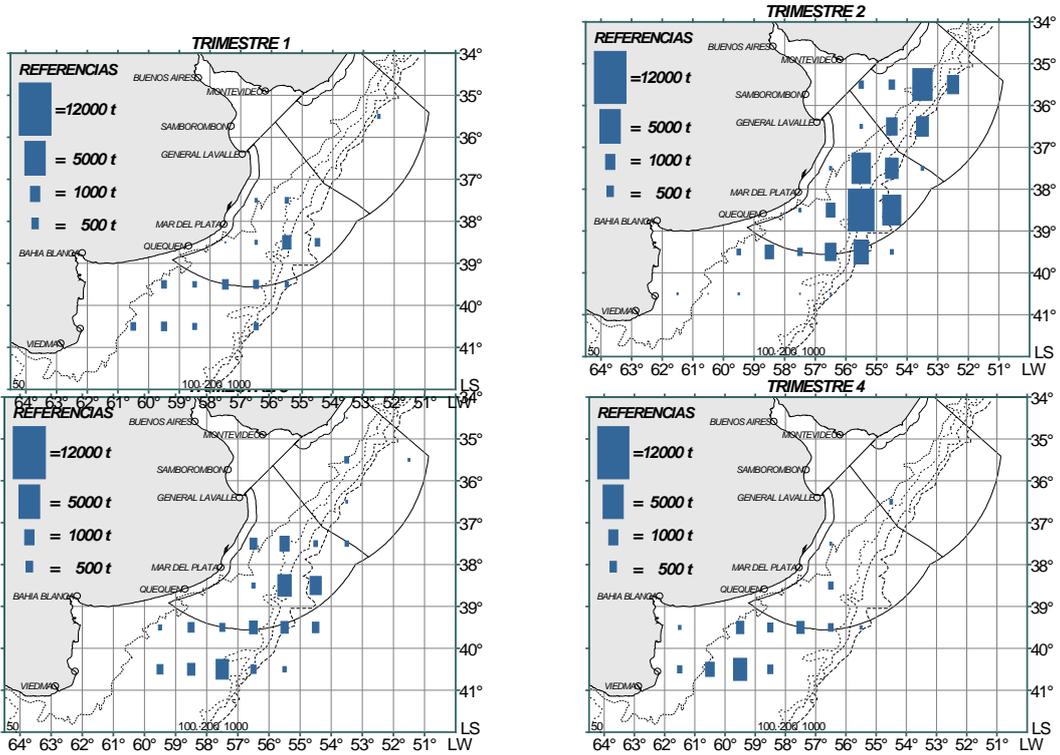
entre 39°S y 41°S. En 2001 y 2002 se volvió a operar más al norte, incluso hasta 36°S.

Durante 2003, las mayores declaraciones de captura se localizaron entre 40°S y 41°S. En 2004, la zona de operación quedó restringida a tres rectángulos ubicados entre 40°S y 41°S. En 2005 los rectángulos más destacados se ubicaron al sur de 38°S, con algunos cercanos al talud, sin embargo, se registraron capturas hasta 37°S. Durante el 2006 y 2007 la pesca se restringió a unos pocos rectángulos ubicados entre 40° y 41°S, en cambio durante 2008 además del sector mencionado, se registraron altas capturas entre los 36°S y 38°S. Durante el trimestre 4 y en todos los años, la pesca se concentró en el sector localizado entre los 39°S-41°S cerca de la costa, de manera similar que en el trimestre 1 (Figuras 6 a 17).

En síntesis, durante el verano (trimestres 1 y 4) de la mayoría de los años, la zona de pesca se circunscribió al sector sur del área de distribución al norte del 41° y más cerca de la costa respecto de otras épocas del año. En el trimestre 2, que es la principal época de pesca, se observó un desplazamiento de las principales zonas de pesca hacia el sur del área total de distribución. A partir de 1992, la pesca se fue concentrando sobre el sector sur de 39°S. Las áreas de pesca principales del trimestre 3 se registraron en el sector argentino de la ZCP y al sur de la misma hasta 41° S, en la mayoría de los años considerados.



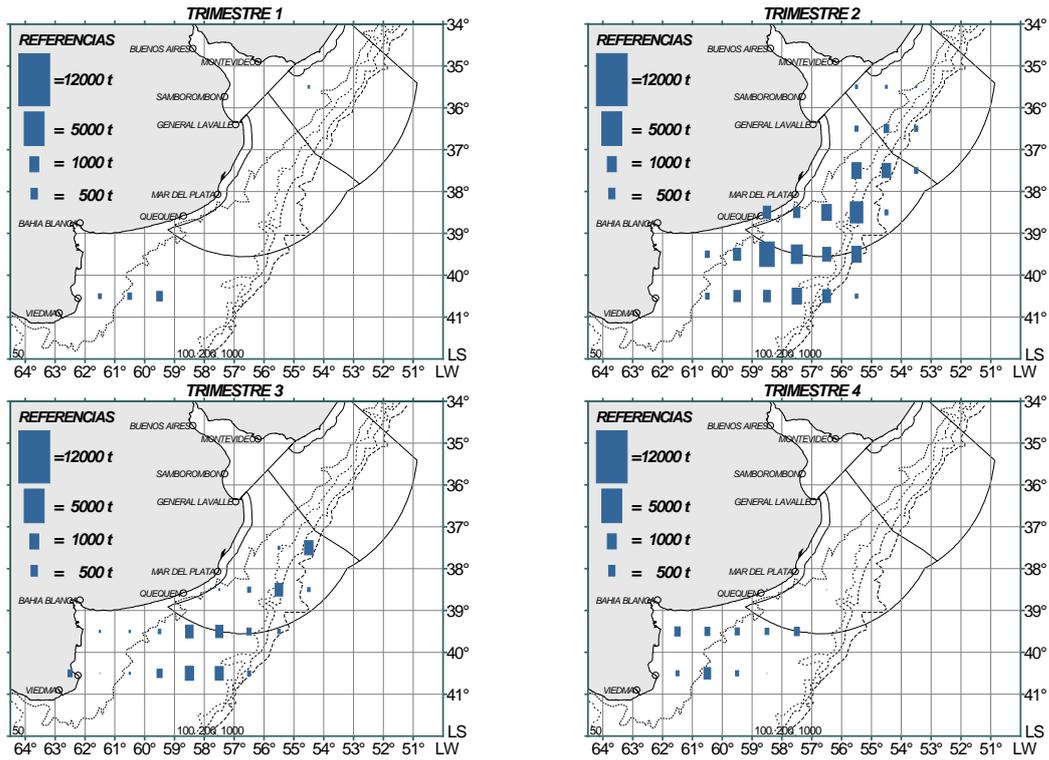
1987



**Figura 6.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 1986-1987.

1988

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



1989

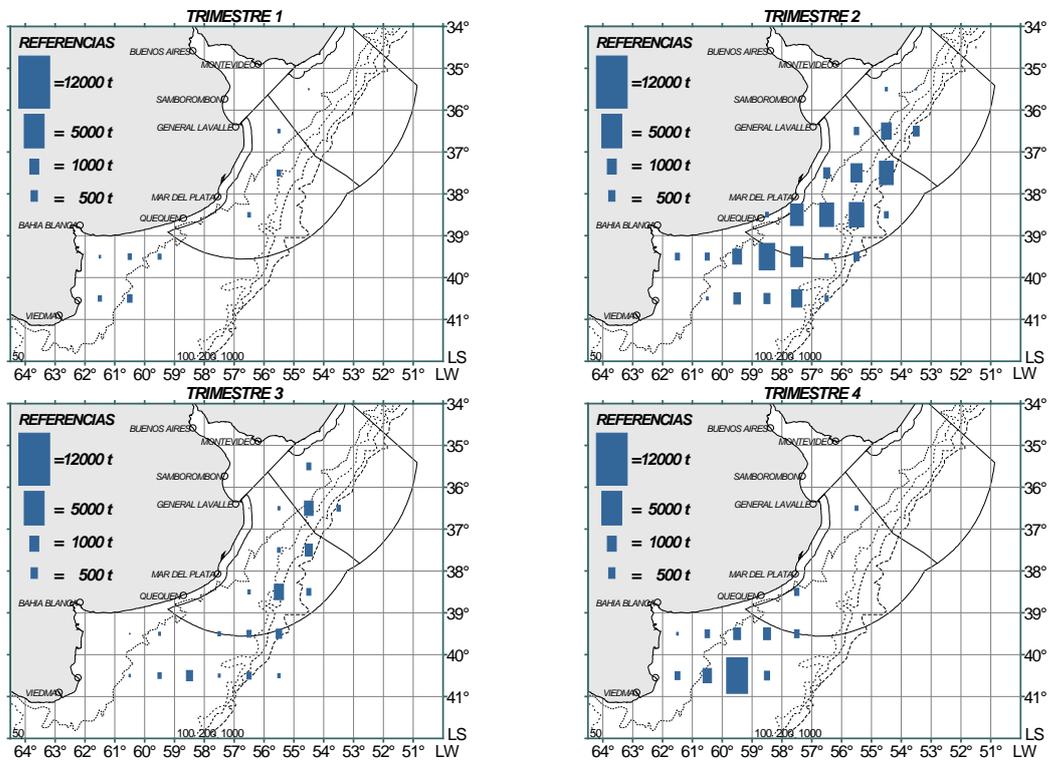
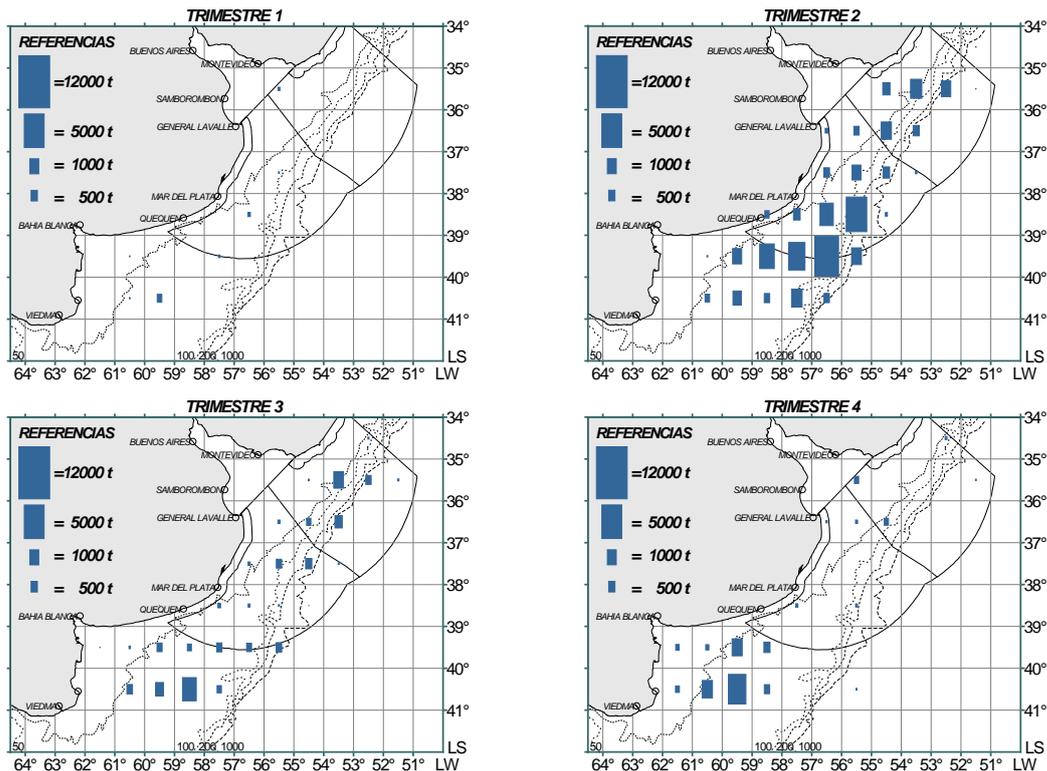


Figura 7. Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 1988-1989.

1990

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



1991

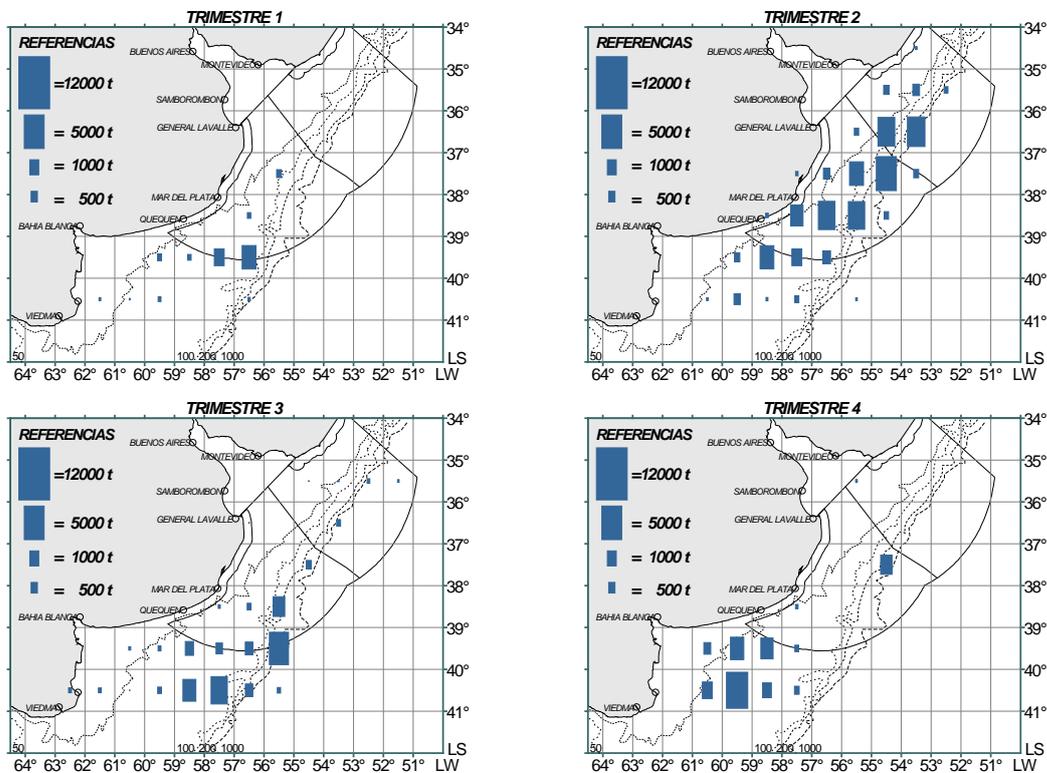
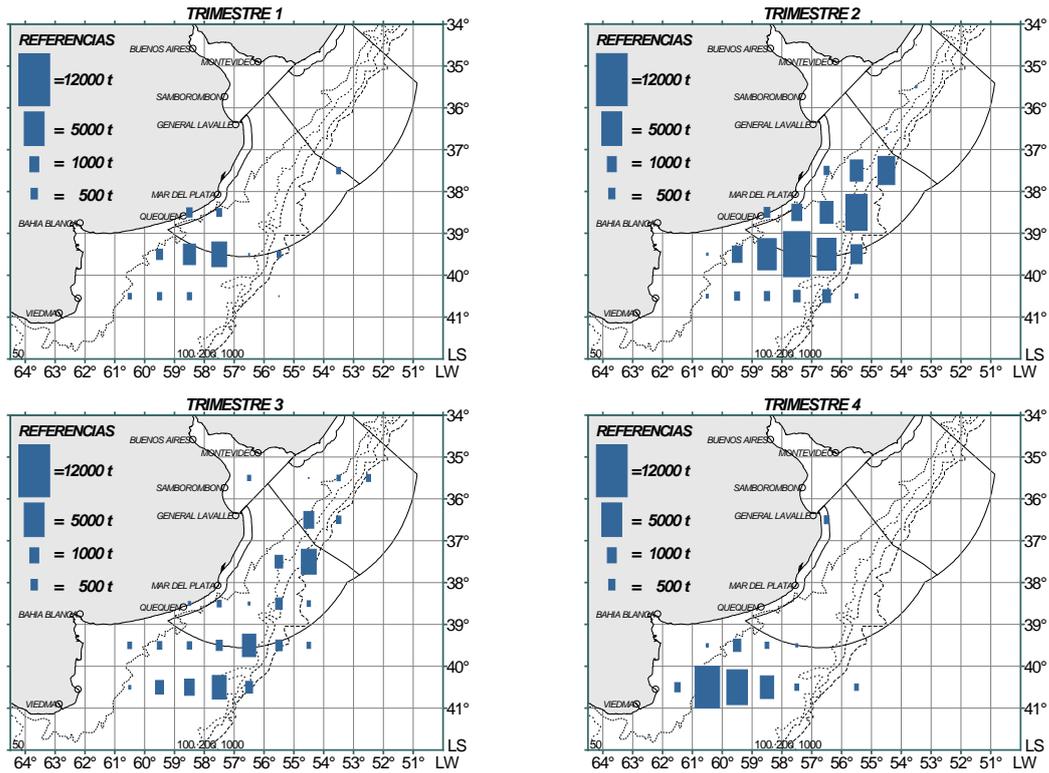


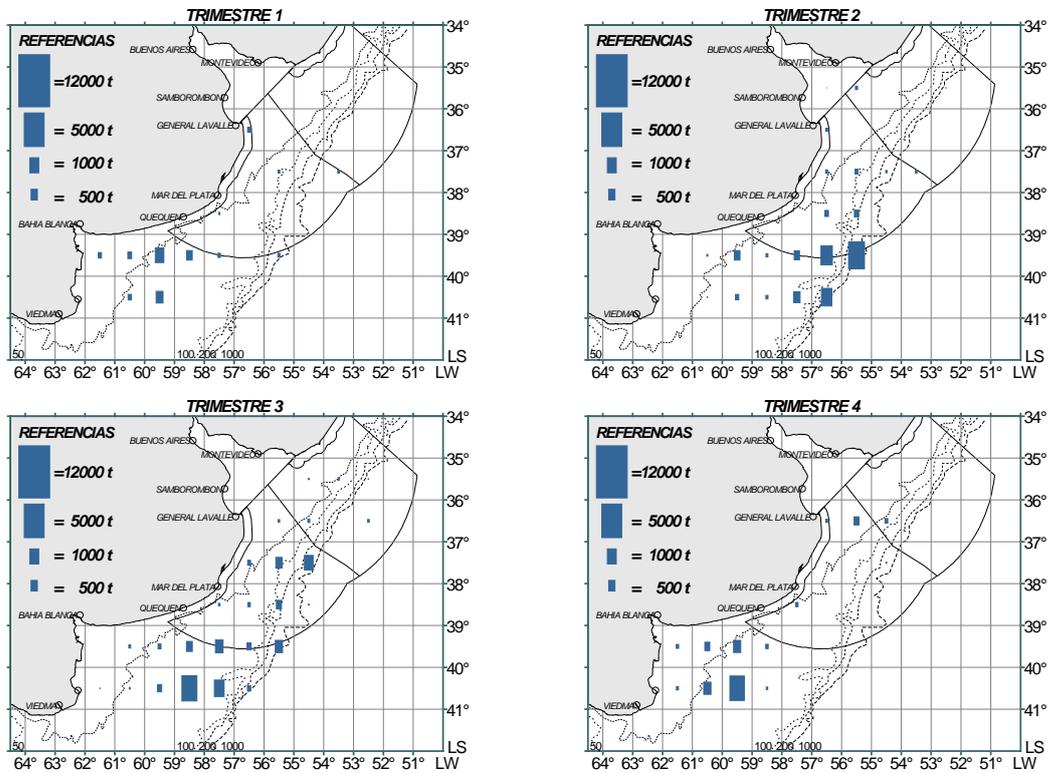
Figura 8. Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 1990-1991.

1992

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



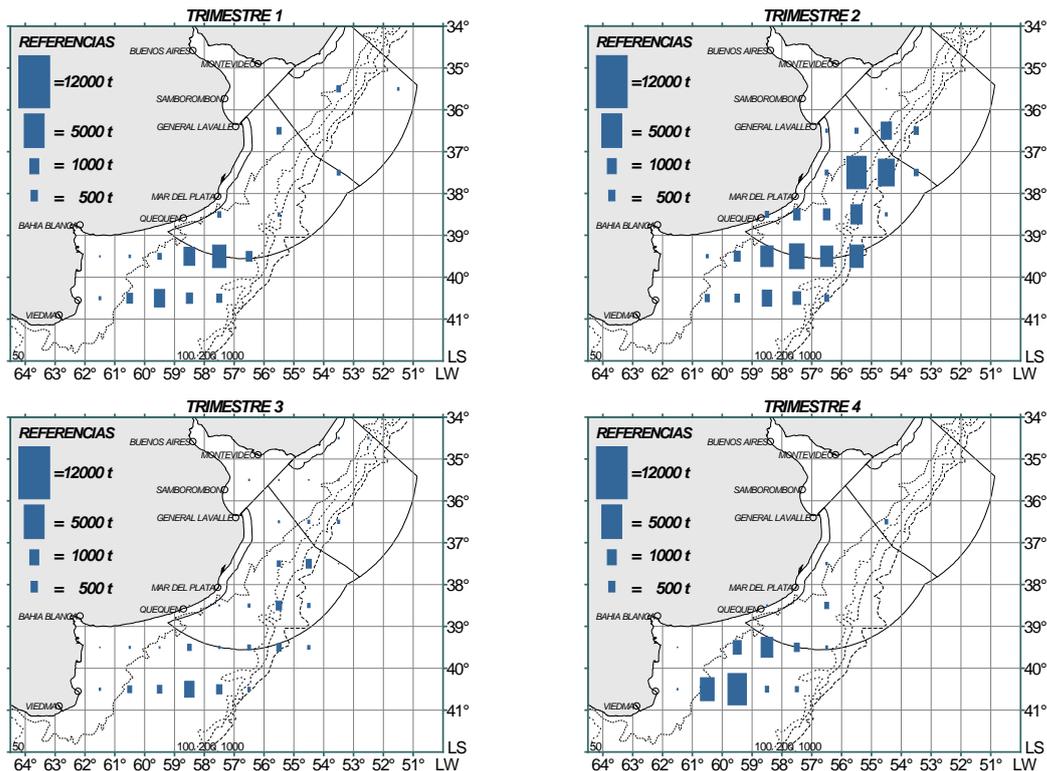
**1993**



**Figura 9.** Captura declarada por rectángulo estadístico y por trimestre.1992-1993.

**1994**

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



1995

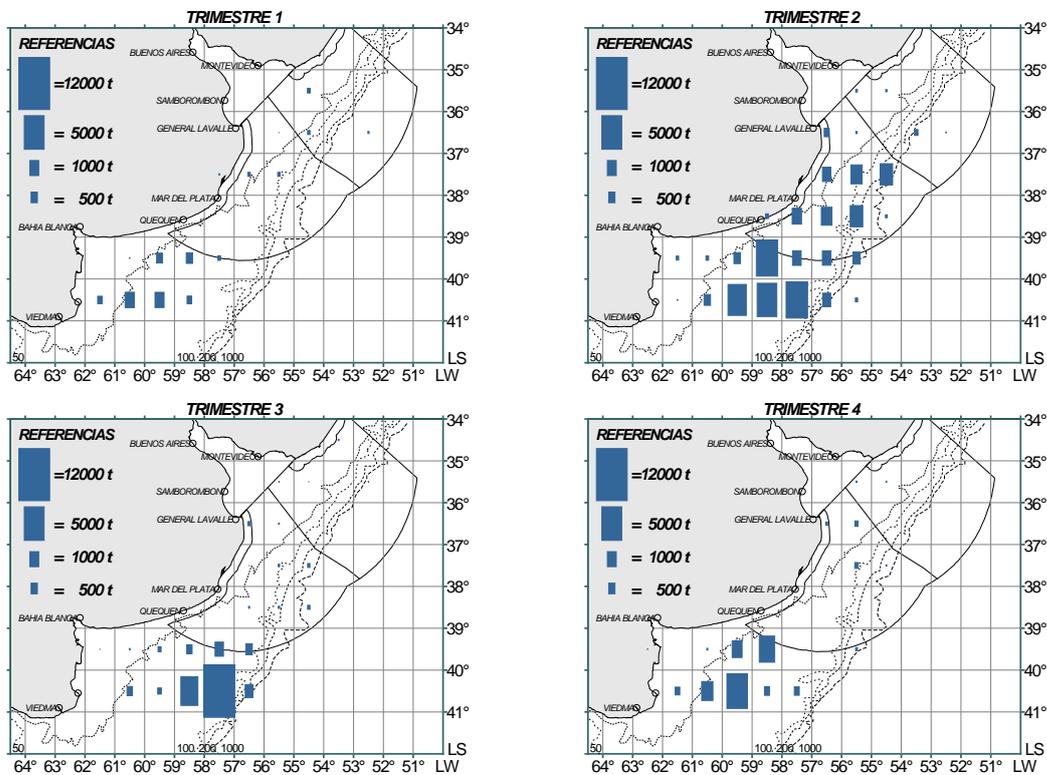
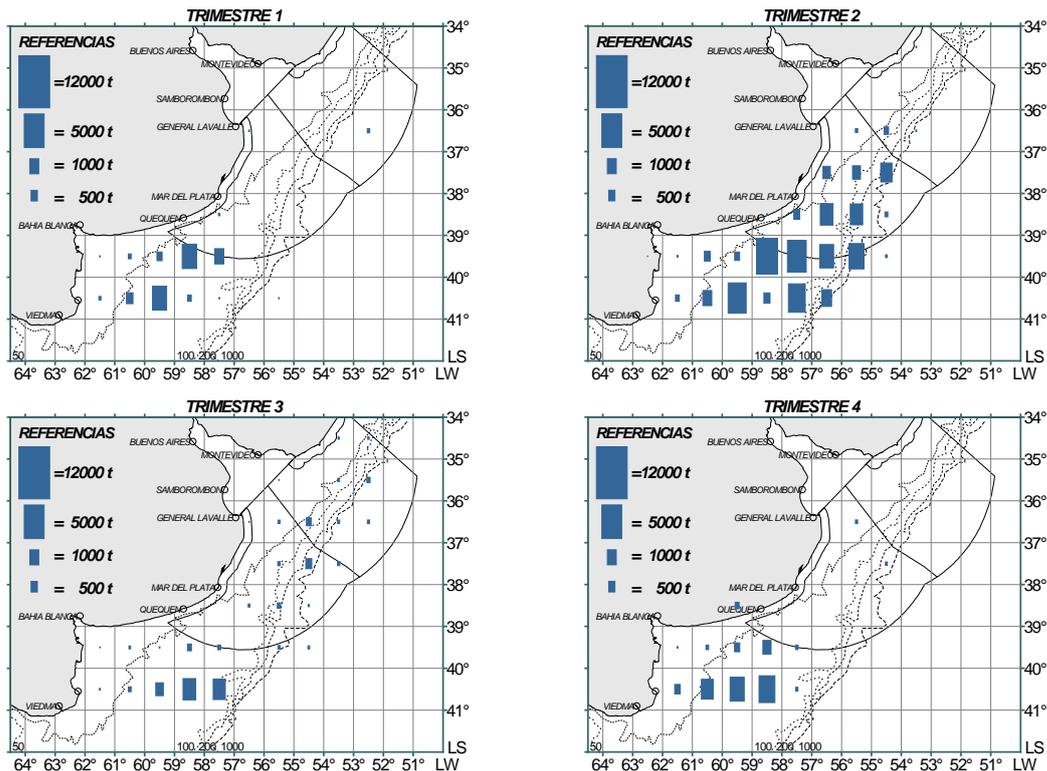


Figura 10. Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre.1994-1995.

1996

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



1997

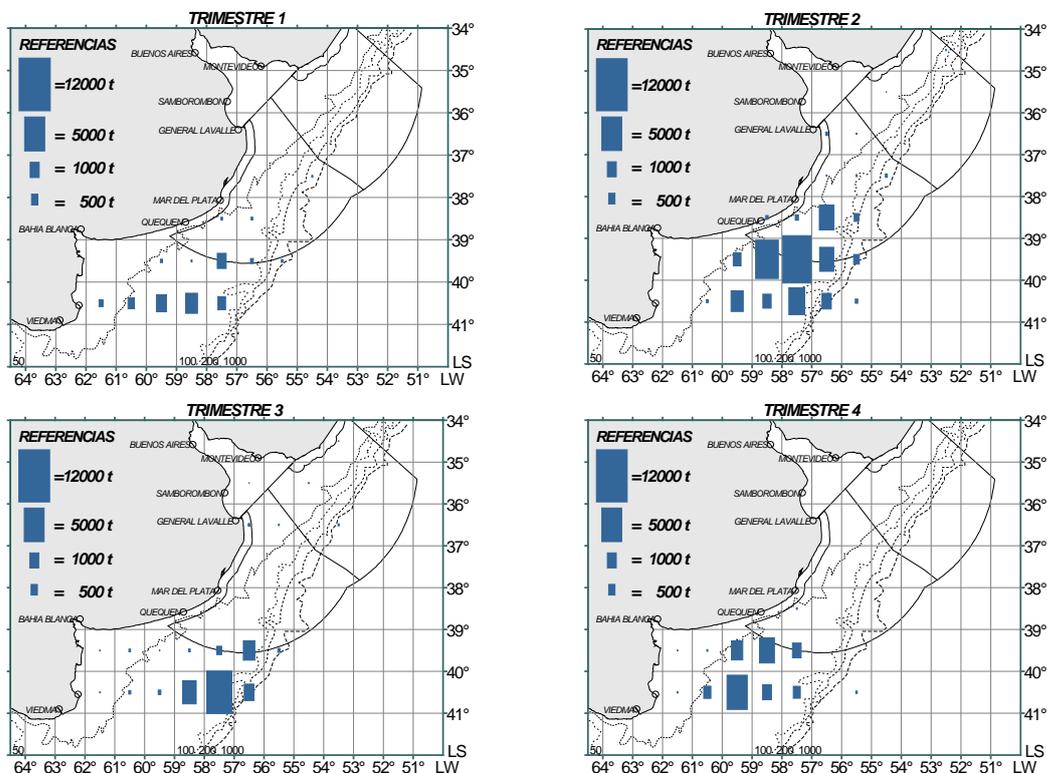
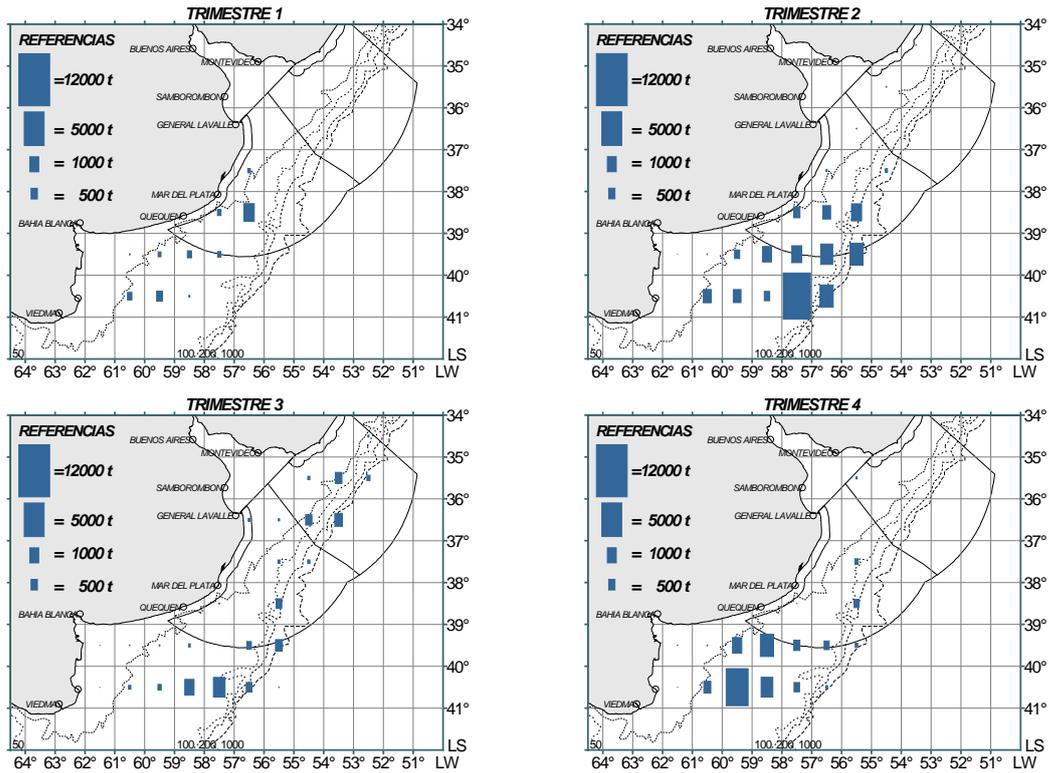


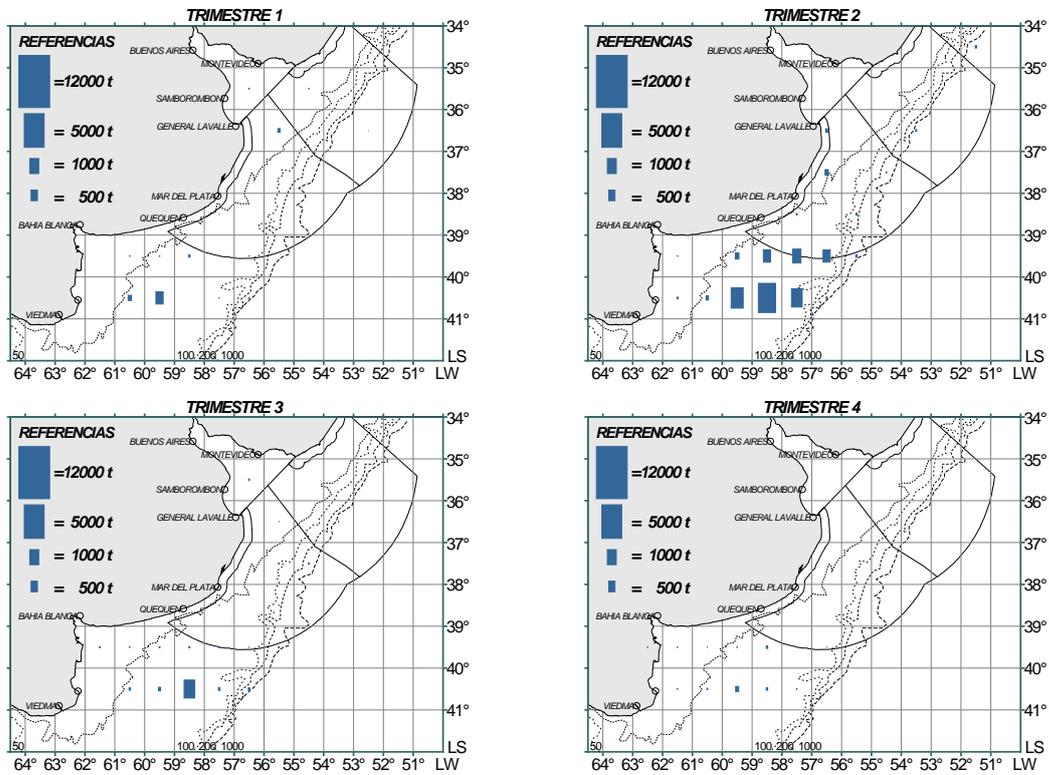
Figura 11. Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre.1996-1997.

1998

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



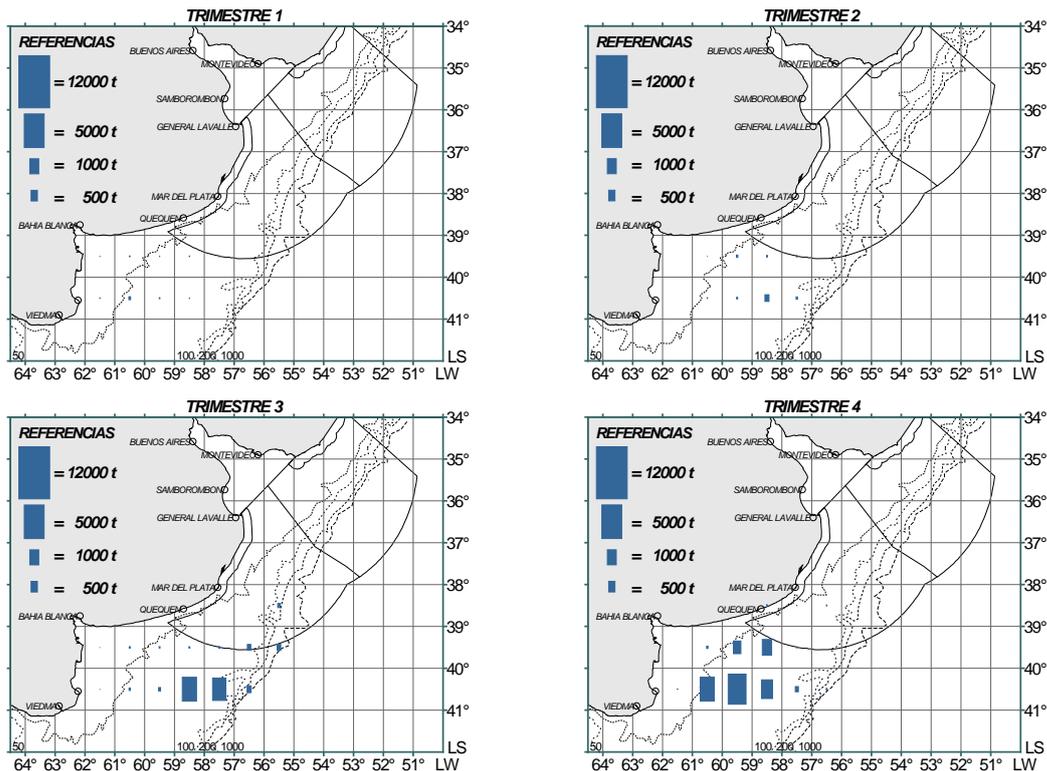
**1999**



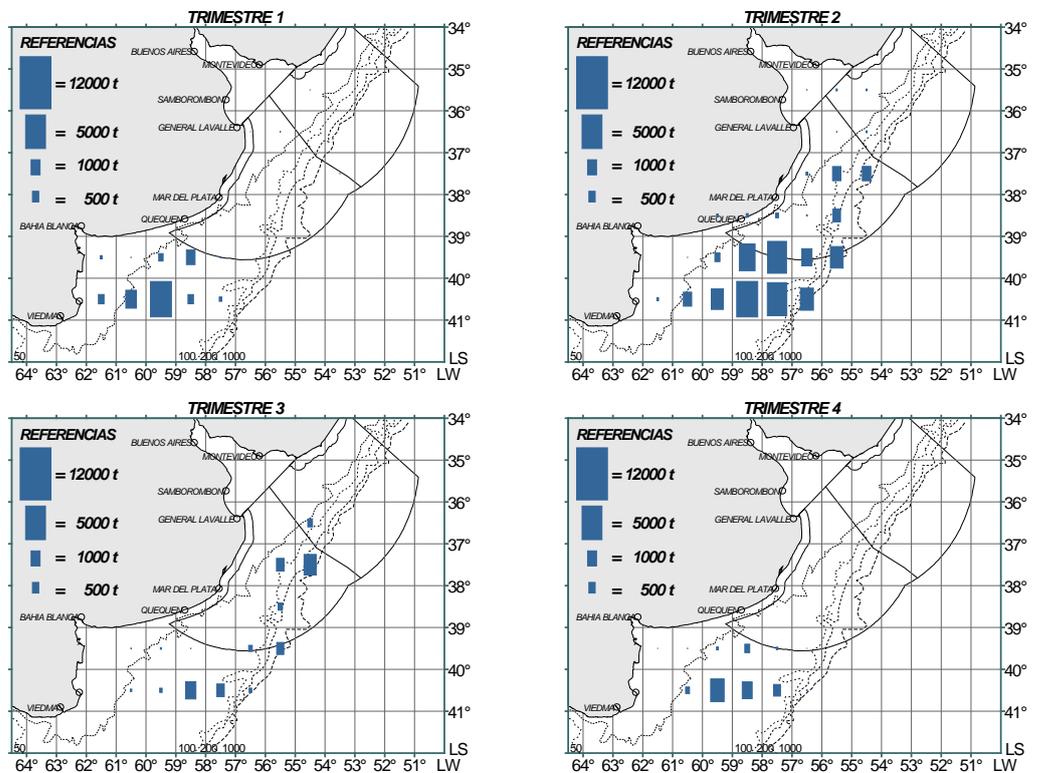
**Figura 12.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 1998-1999.

**2000**

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



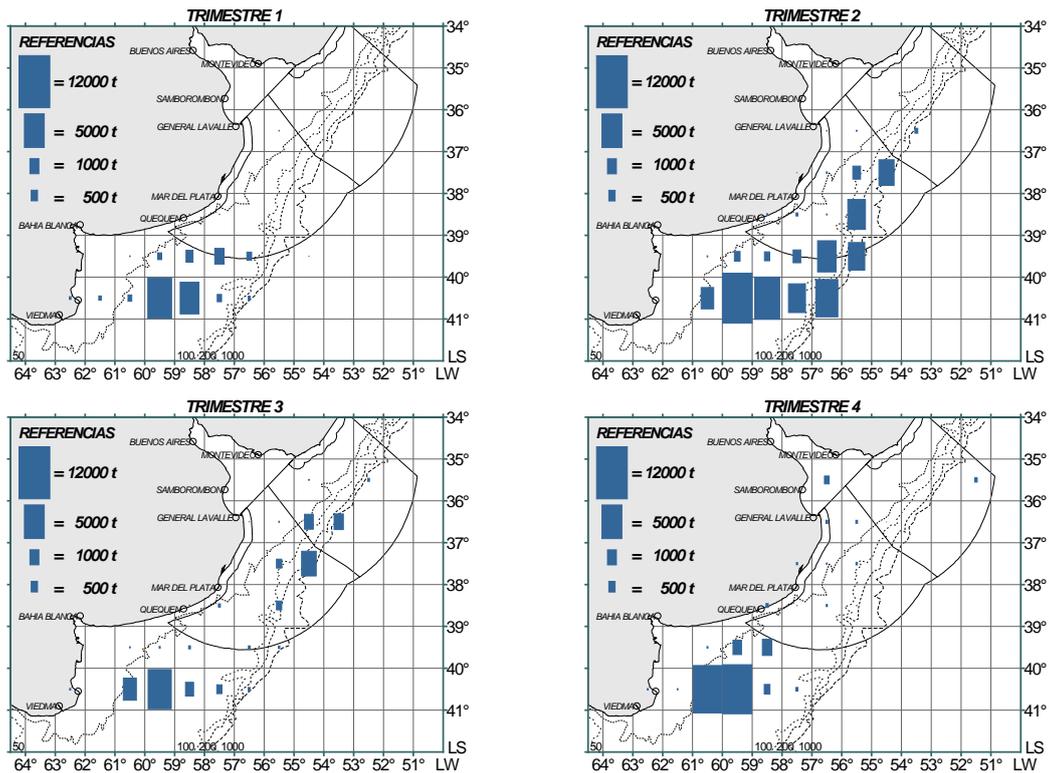
**2001**



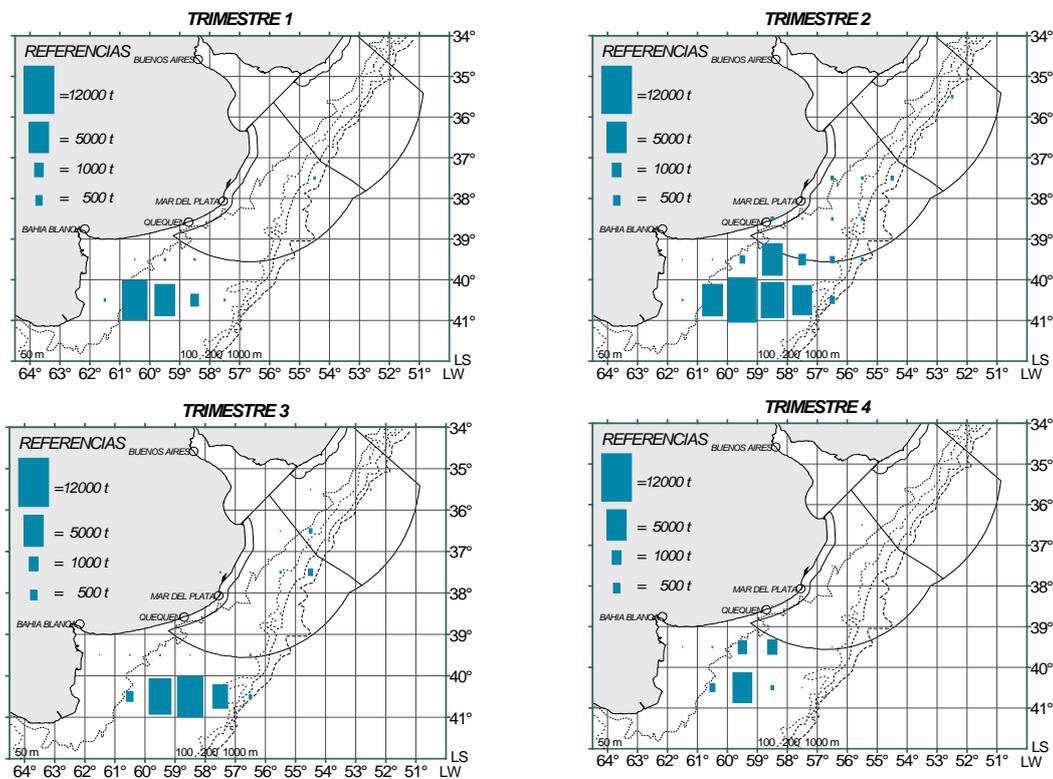
**Figura 13.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre.2000-2001.

**2002**

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

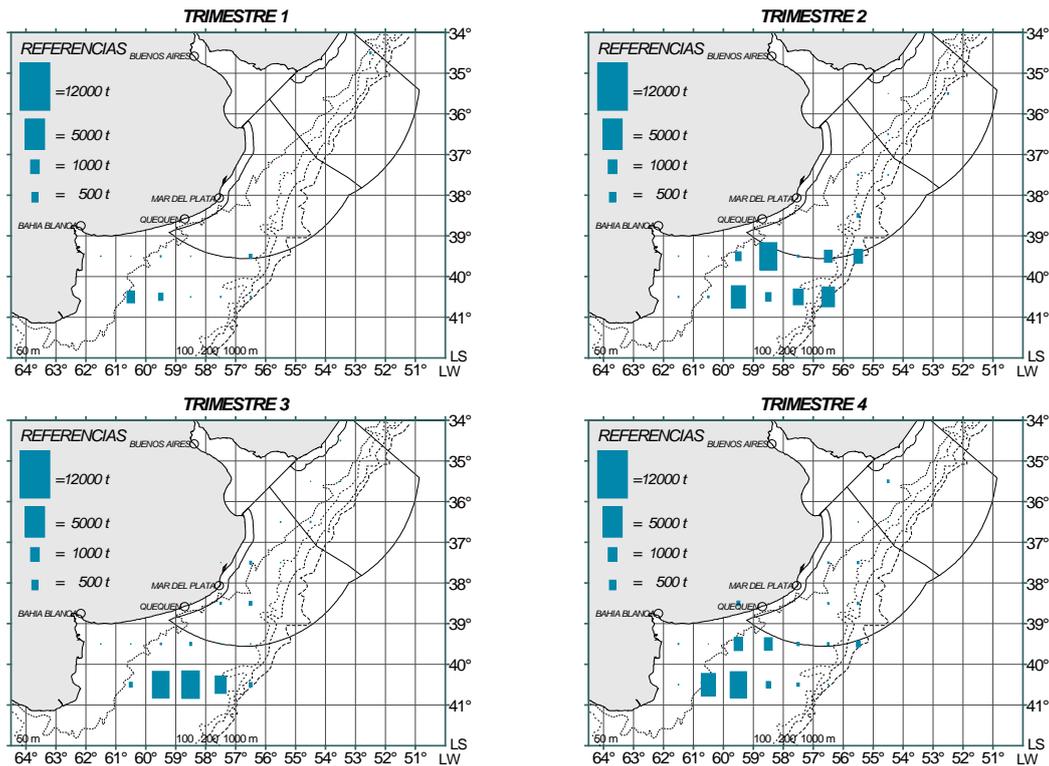


**2003**

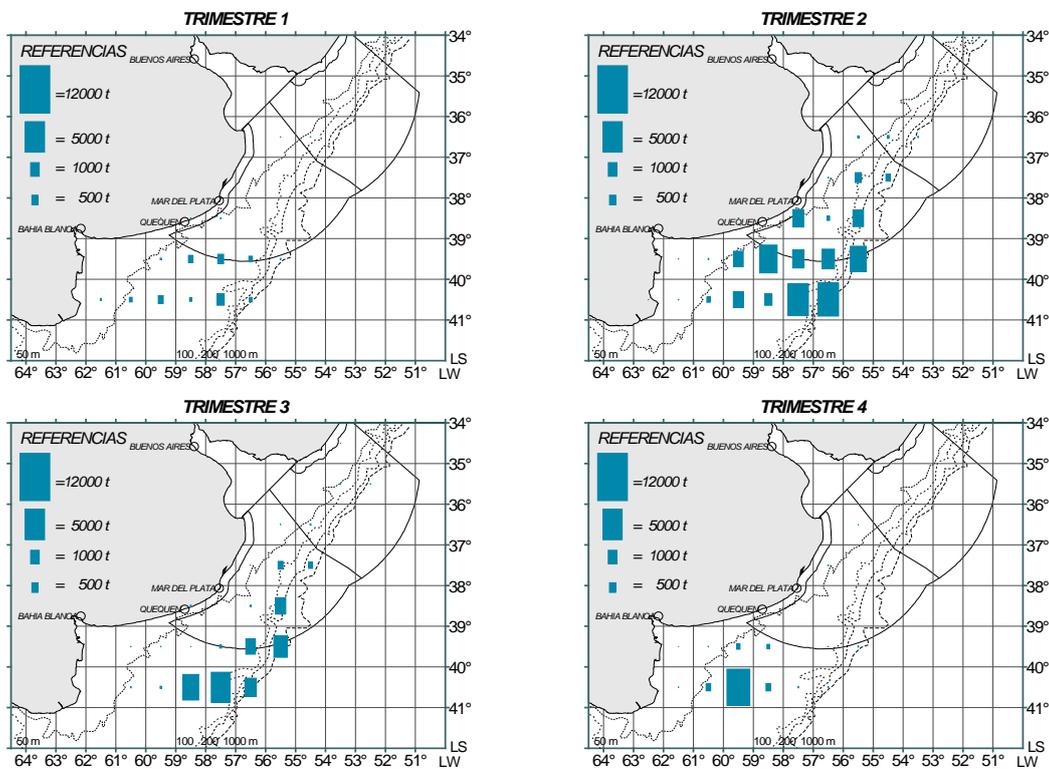


**Figura 14.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 2002 y 2003.

**2004**



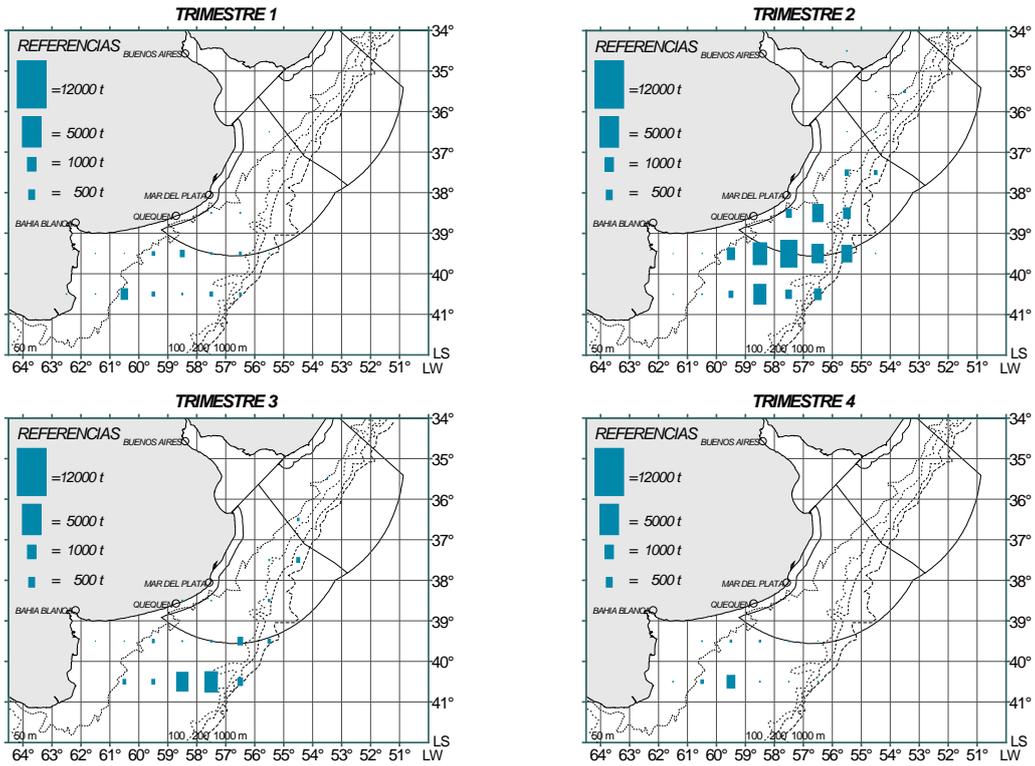
**2005**



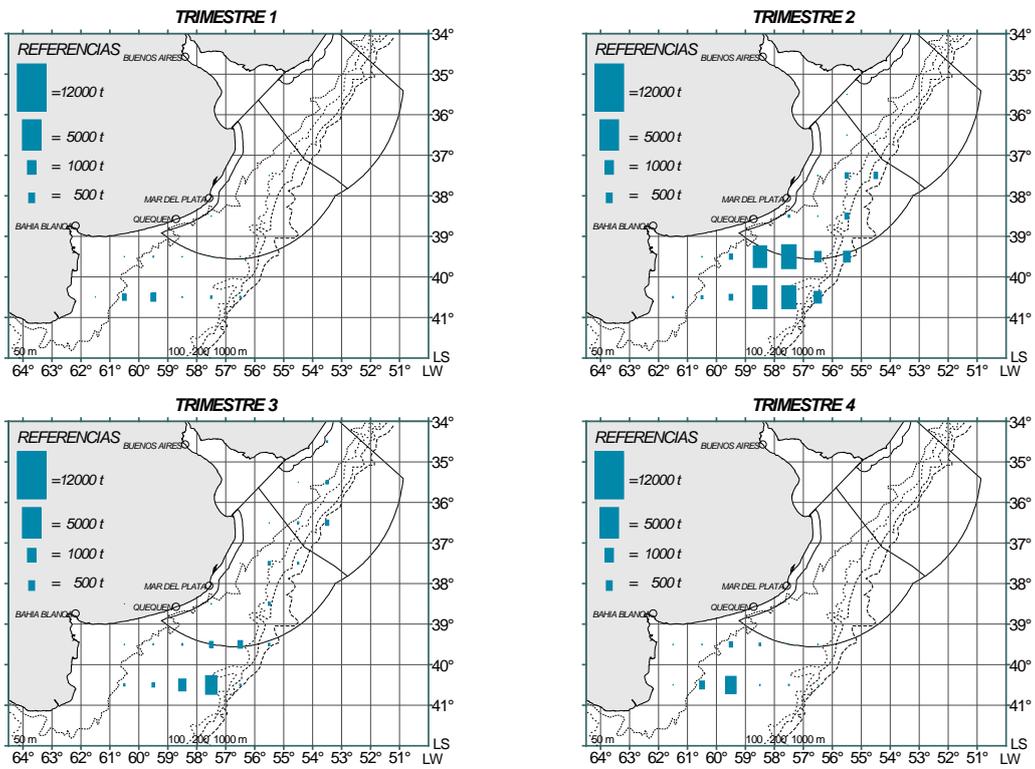
**Figura 15.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 2004 y 2005.

**2006**

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

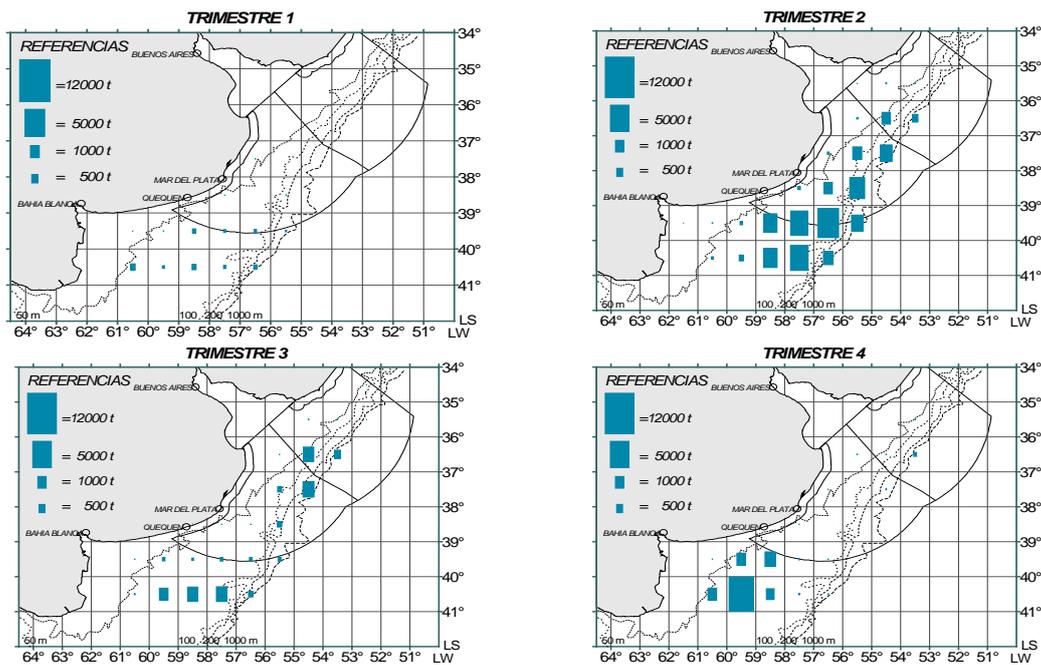


**2007**



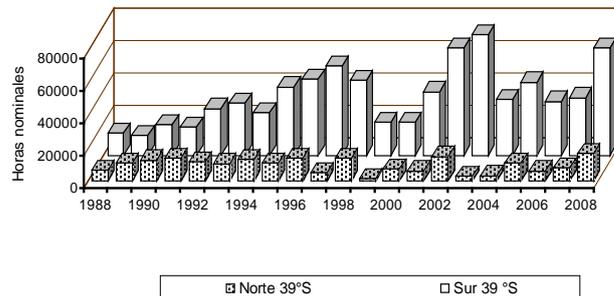
**Figura 16.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 2006 y 2007.

**2008**

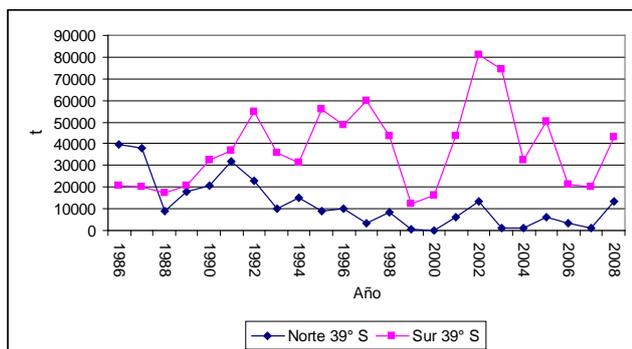


**Figura 17.** Captura declarada de merluza por rectángulo estadístico y por trimestre. 2008.

Como síntesis puede decirse que en general, las capturas provenientes del sur del paralelo 39°S fueron aumentando a partir de 1992, en tanto que los procedentes del norte (casi toda la ZCP) fueron disminuyendo (Fig. 18). Esto fue consecuencia de la distribución del esfuerzo, que fue mayor al sur de 39°S (Fig. 19). Lo mencionado probablemente indique una disminución de la abundancia de merluza al norte del mencionado paralelo.



**Figura 19.** Horas nominales correspondientes a la flota fresca de altura por sector, norte y sur del paralelo 39°S.



**Figura 18.** Captura fresca declarada (t) de merluza al norte y al sur del paralelo 39°S y hasta los 41°S. 1986-2008.

En la década del 70 y hasta mediados de los 80, la flota fresca operaba intensamente durante el otoño e invierno entre 35°S y 39°S, en cercanías del talud, donde se encontraban altas concentraciones de adultos debido a la agregación reproductiva y a la alimentación otoño-invierno de la especie (Otero *et al.*, 1986). A partir de mediados de los ochenta se expandió la actividad pesquera al sur de 41°S, asociado a una disminución de la abundancia del recurso al norte del 41°S (Giangiobbe *et al.*, 1993) y a un desarrollo de los puertos y flotas en la región, que fue aún mayor en la década de los noventa (Irusta y Castrucci, 2005).

**1.3.3. Estimación de la CPUE y del esfuerzo estándar con datos de la flota fresca argentina.**

En la estimación de la CPUE se utilizó un modelo lineal general (MLG), el cual es una de las herramientas más eficientes para construir las series estandarizadas de CPUE (Kimura, 1981, Large, 1992 y Hilborn y Walters, 1992). En la merluza común, esta metodología se utiliza desde el año 1996 (Irusta, 1996; Irusta *et al.*, 1997). Para el ajuste del modelo se empleó el programa STATISTICA, que permite la estimación de intervalos de confianza de la densidad media anual.

Se utilizó la información de la flota fresca de altura argentina, la cual se seleccionó de acuerdo a los siguientes criterios: (1) que la proporción de la captura de merluza declarada en una marea de un buque en un rectángulo estadístico, de un grado por un grado, fuera igual o superior al 50% de la captura total, (2) que la relación horas por lance en el rectángulo estadístico resulte entre 1 a 7 y (3) que los registros incluyan datos de posición del lance, de esfuerzo (horas de pesca) y de la potencia de motor principal de la embarcación (HP).

**Tabla 3.** Tabla ANOVA resultante del modelo lineal general.

	Gl	Suma de Cuadros	Cuadros Medios	F	p
<b>Intercepto</b>	1	33718,62	33718,6	74931,55	0,00000
<b>Año</b>	22	945,94	43,00	95,55	0,00000
<b>Mes</b>	5	135,44	27,09	60,19	0,00000
<b>Rect. Estad.</b>	32	129,90	4,06	9,02	0,00000
<b>Barco</b>	3	818,38	272,79	606,21	0,00000
<b>Año*Barco</b>	66	156,68	2,37	5,28	0,00000
<b>Mes*Barco</b>	15	13,72	0,91	2,03	0,01033
<b>Error</b>	16712	7520,27	0,45		
<b>Total</b>	16855	10824,42			

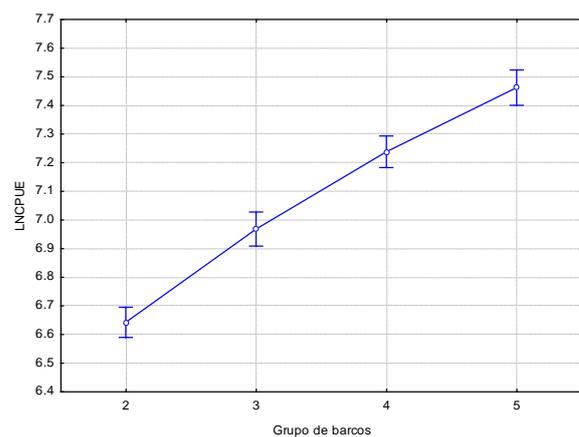
La significación estadística de la interacción año\*barco indicó que hubo cambios entre las CPUE de los grupos de embarcaciones a través de los años. Estos cambios pudieron deberse a la incorporación de mejoras tecnológicas durante la década de los noventa, tanto en las artes de pesca (portones y equipos más livianos) como en la utilización de equipos de detección de los cardúmenes (ecosondas) (Irusta *et al.*, 2001). La significación del factor barco señala que los diferentes grupos de embarcaciones tienen poderes de pesca distintos, asociados a un mayor tamaño de red a medida que aumenta el HP de las embarcaciones (Figuras 20 y 21).

Los barcos fresqueros se agruparon en 4 categorías según el HP, a saber: 2 (290-699), 3 (700-899), 4 (900-1.399) y 5 (1.400- >2.000), de acuerdo con Irusta *et al.* (2006). La elección del HP se basa en la relación proporcional que existe con el tamaño de la red y por ende con la capacidad de captura de los buques de arrastre de fondo (Martini, 1986).

El modelo lineal general aplicado fue significativo, es decir que existe una relación lineal entre las variables y la CPUE estimada. El coeficiente de determinación ajustado fue 0,3, lo que indica que el modelo aplicado explicó el 30 % de la variación total de los datos.

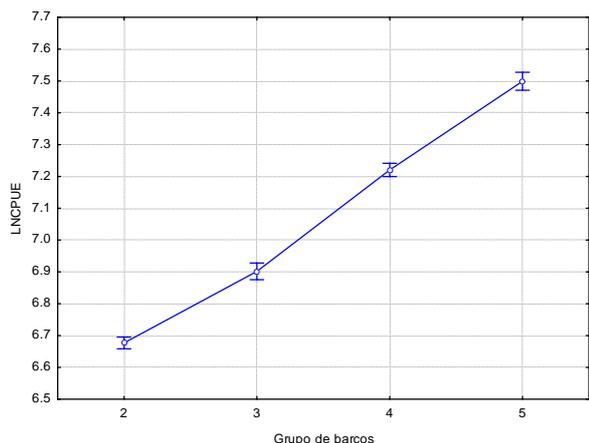
El análisis de varianza resultante del MLG mostró que los factores que explicaron la mayor parte de la variabilidad total fueron: barco, año y mes. La interacción año\*barco, también aportó significativamente, sin embargo su influencia en la estimación del efecto año fue descartada, por aportar menos de 1 % a la variación total (Tabla 3). La interacción mes\*barco fue estadísticamente significativa, señalando que hubo diferencias en la tendencia de la CPUE de los barcos de acuerdo a los meses.

Buques con mayor potencia de motor pueden arrastrar redes más grandes, ya que la fuerza de tracción del buque puede ser destinada casi por completo al arrastre de la red.

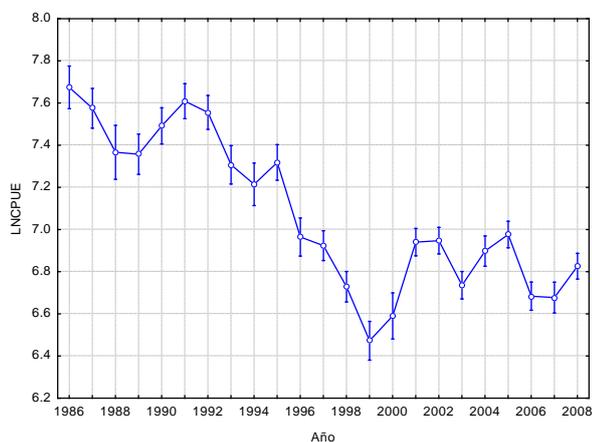


**Figura 20.** Logaritmo natural de la CPUE estimada por el modelo para cada grupo de embarcación fresca. Grupo2: 290-699 HP, Grupo 3: 700-899 HP, Grupo 4: 900-1399 HP y Grupo 5: 1400-2000 HP.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 21.** Logaritmo natural de la CPUE observada para cada grupo de embarcación fresquera derivadas del MLG. Grupo 2: 290-699 HP, Grupo 3: 700-899 HP, Grupo 4: 900-1399 HP y Grupo 5: 1400-2000 HP.

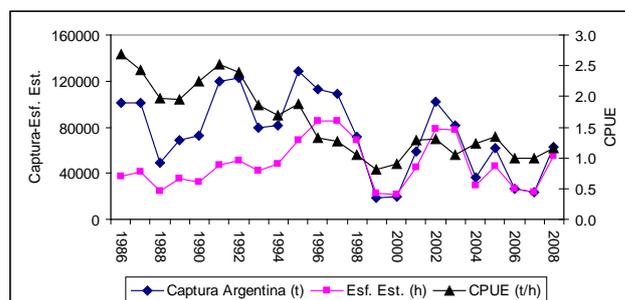


**Figura 22.** Logaritmo natural de la CPUE por año e intervalos de confianza estimados por el modelo lineal general.

El efecto año del modelo se utiliza como índice de abundancia relativa, el cual supone una relación proporcional con la densidad media anual del recurso (Hernández, 2004). A partir de la mencionada estimación, se recalculó el valor de la CPUE media anual del período 1986-2008, estimándose el esfuerzo de pesca estándar o efectivo por año (Fig. 22). Hasta el año 1991 la CPUE anual sufrió oscilaciones similares a las capturas declaradas, ya que el esfuerzo estándar se mantuvo en promedio. A partir de dicho año el esfuerzo efectivo se fue incrementando, alcanzando en 1996-1997 el doble de los valores iniciales del período, en tanto que las capturas no, por lo que la CPUE fue disminuyendo.

Niveles altos de esfuerzo se mantuvieron hasta el año 1998. En 1999 la CPUE alcanzó el nivel más bajos al igual que en el año 2000. Posteriormente, se incrementó en 2001 y 2002 y a partir de allí fue

oscilante hasta el año 2008, sin alcanzar los niveles históricos estimados. Considerando todo el período, la CPUE disminuyó 57% (Fig. 23).



**Figura 23.** Captura argentina, esfuerzo efectivo y CPUE. Zona norte de 41°S. Período 1986-2008.

## 1.4. Estructura poblacional

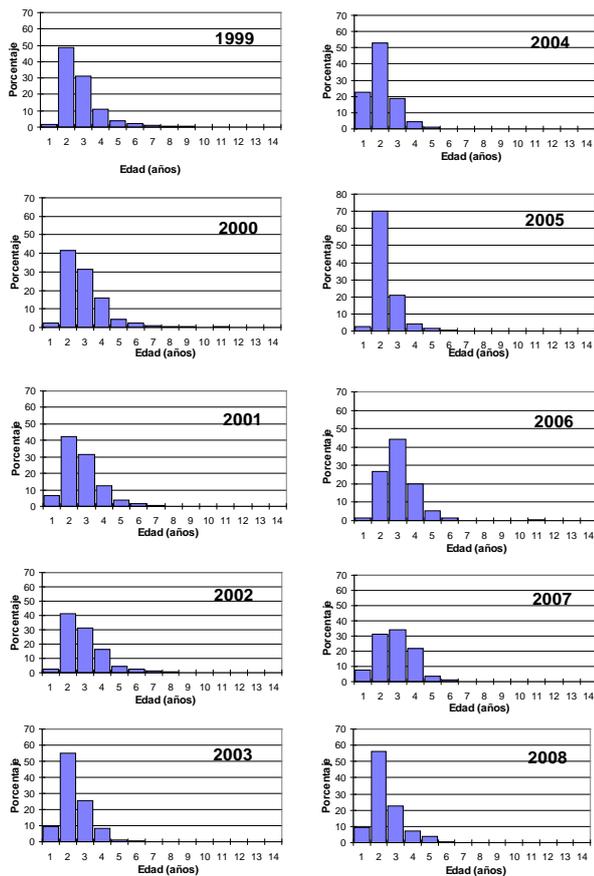
### 1.4.1. Estructura por edad y sexo de las capturas de merluza provenientes de la flota argentina que opera en el área al Norte del paralelo de 41°S, en el período 1999-2008

Durante el periodo 1999-2008 la captura de merluza al norte de 41°S estuvo constituida principalmente por ejemplares del grupo de edad 2, como se observa en la Figura 24.

**Tabla 4.** Porcentajes de los grupos de edad (GE) 0-2, 3-5 y 6+ desembarcados durante el período 1999-2008.

Año	GE 0-2	GE 3-5	GE 6+
1999	50,21	45,76	4,04
2000	43,86	51,59	4,55
2001	49,12	47,93	2,95
2002	67,96	31,07	0,97
2003	64,17	35,02	0,81
2004	75,63	24,11	0,25
2005	72,65	26,73	0,62
2006	27,90	69,75	2,35
2007	39,42	59,24	1,33
2008	65,67	25,99	0,98

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



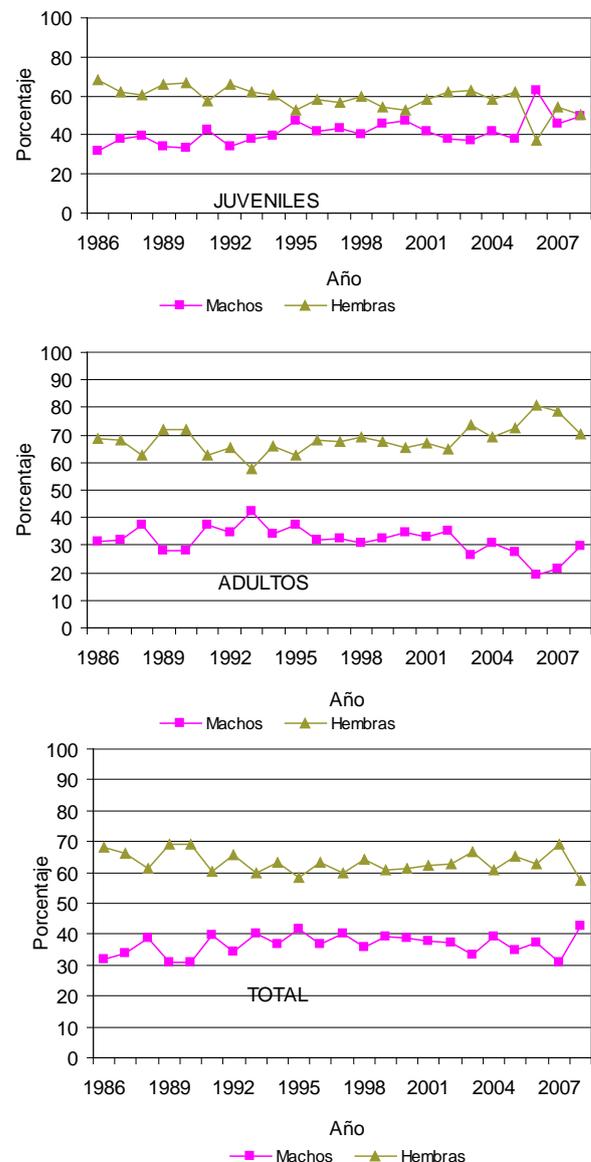
**Figura 24.** Porcentajes de individuo desembarcados por edad durante el periodo 1999-2008.

Si agregamos los porcentajes de los grupos de edad 0 y 1 (juveniles) el porcentaje fue superior al 60% entre los años 2002 y 2005 y en el año 2008 (Tabla 4). Las edades más representativas en las capturas fueron la 2 y 3.

El porcentaje en la captura correspondiente a los grupos de edad 0-2 aumentó hacia el año 2005, luego disminuyó en 2006 y 2007 y en 2008 ascendió nuevamente. En relación a los adultos (edades 3 y mayores), los valores en general descienden a lo largo del período.

Con respecto al porcentaje de sexos, en juveniles la proporción se mantuvo en un 40% para machos y un 60% para hembras, con una tendencia a igualarse especialmente desde el año 2005. En tanto que en el caso de los adultos los porcentajes se mantuvieron

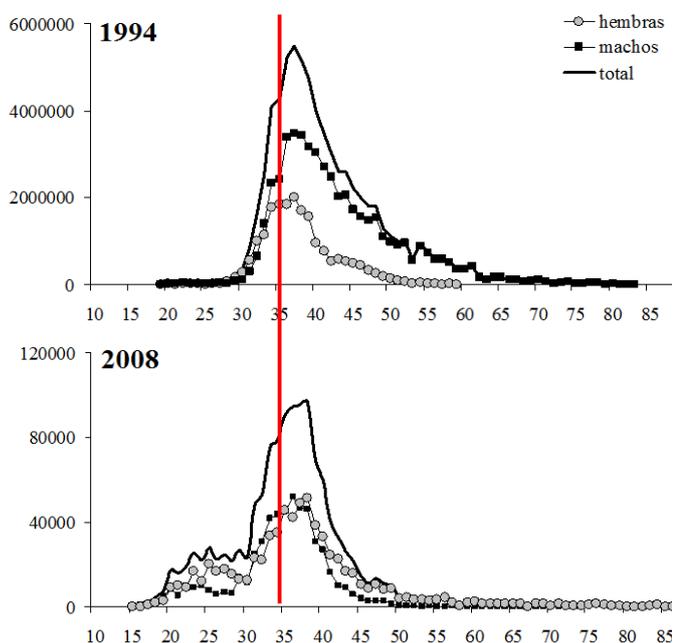
constantes durante todo el período en 30% y 70% para machos y hembras, respectivamente (Fig. 25).



**Figura 25.** Porcentajes de machos y hembras desembarcados durante el periodo 1999-2008.

**1.4.2. Análisis de la estructura por edad y sexo de la captura de merluza desembarcada por la flota uruguaya en los años 1994-2008.**

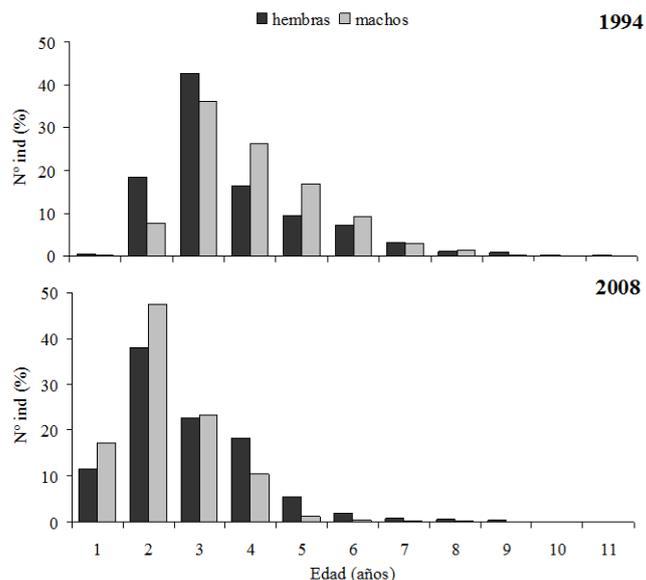
Las edades 2, 3, 4 y 5 fueron las que principalmente aportaron a la captura de esta especie (86,73%) siendo principalmente las edades 3 y 4 las que más contribuyeron (60,38%) en el año 1994. En el año 2008 se observó que el mayor porcentaje en la captura lo representó las edades 1 a 4 (94,02%), siendo las edades 2 y 3 las que más aportaron superando el 65 % de la captura total (Tabla 5).



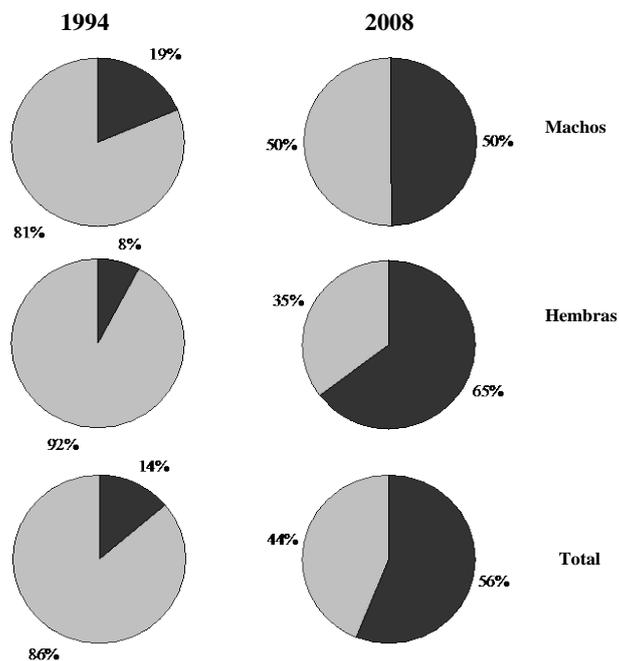
**Figura 26.** Distribución de tallas de la captura desembarcada de merluza por la flota uruguaya. Años 1994 y 2008.

En los dos años analizados se observó un cambio en los grupos de edad capturados, predominando las edades menores, especialmente 1 y 2 (Figuras 26 y 27). Cabe destacar que la edad de primera madurez para la especie es de 2.3 para hembras y 1.7 para machos, por lo tanto dichos ejemplares corresponden a individuos juveniles en un alto porcentaje.

De este modo, el porcentaje de individuos juveniles desembarcados aumentó de 13,9% en 1994 a 56,2 en el 2008. Como consecuencia de este incremento de juveniles en la capturas, se observó que las edades adultas desembarcadas (3+) disminuyeron del 86,1% al 43,8% de 1994 a 2008 (Fig. 28).



**Figura 27.** Estructura por edad para la merluza desembarcada en el año 1994 y 2008.



**Figura 28.** Porcentaje de individuos juveniles y adultos

**Tabla 5.** Porcentaje por grupo de edad para machos, hembras y total de la población de merluza provenientes de la flota comercial en el año 1994 y 2008.

Edad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>H 1994</b>	0,41	18,31	42,59	16,41	9,55	7,10	3,26	1,02	0,91	0,20	0,22
<b>M 1994</b>	0,17	7,57	36,05	26,10	16,83	9,02	2,75	1,24	0,28	0,00	0,00
<b>T 1994</b>	0,30	13,60	39,72	20,66	12,74	7,94	3,04	1,12	0,64	0,11	0,13
<b>H 2008</b>	11,66	37,97	22,79	18,33	5,32	1,96	0,89	0,51	0,48	0,08	0,00
<b>M 2008</b>	17,29	47,34	23,20	10,38	1,15	0,31	0,22	0,11	0,00	0,00	0,00
<b>T 2008</b>	14,13	41,07	22,97	14,85	3,50	1,24	0,60	0,33	0,27	0,05	0,00

### 1.4.3. Estructura por clase de tallas de la captura total anual de merluza (*Merluccius hubbsi*) del norte del paralelo 41°S, estimada a partir de la información de observadores a bordo de la flota comercial argentina, en los años 2007 y 2008

La información básica del año 2007 provino de las mareas con observadores a bordo en 23 buques fresqueros de altura, que realizaron su actividad de pesca sobre la totalidad del área de distribución de la merluza. En 2008 se contabilizaron 33 buques observados.

Las bases de captura y muestras de merluza utilizadas fueron aquéllas disponibles en el SIOP (Sistema de Información Oceanográfico Pesquero) del INIDEP, al 15 de abril de 2008 y al 9 de abril de 2009.

Para estimar las estructuras de tallas totales de merluza al norte del paralelo 41, en 2007 se utilizaron 61 muestras provenientes de la flota fresquera en tanto que en 2008 se utilizaron 350 muestras.

Las muestras obtenidas fueron ponderadas al rectángulo estadístico, al mes y a la captura total observada según la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de ponderación total} = \frac{\text{Cap\_bar}}{\text{Peso\_Mues}} * \frac{\text{Cap\_RE}}{\text{Sum\_bar}} * \frac{\text{Cap\_men}}{\text{Sum\_RE}} * \frac{\text{Cap\_Anu}}{\text{Sum\_mes}}$$

donde:

- Cap\_bar: captura total del lance
- Peso\_Mues: peso de la muestra de un lance.
- Cap\_RE: Captura total observada por RE
- Sum\_bar: suma de Cap\_bar en un rectángulo estadístico.
- Cap\_men: Captura total observada en un mes
- Sum\_RE: Suma de las Cap\_RE en un mes

- Cap\_Anu: Suma de la captura de todos los barcos observados a lo largo de un año.
- Sum\_mes: Suma de las Cap\_men.

#### Año 2007

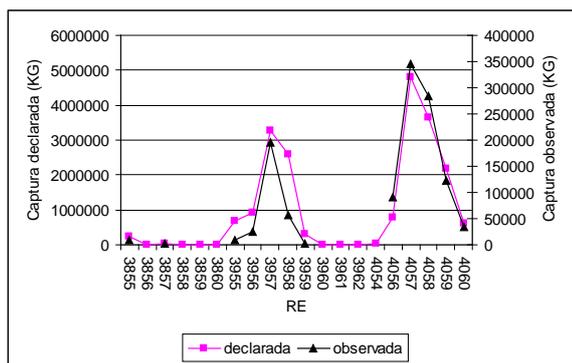
La flota fresquera de altura aportó la mayor parte de la captura total declarada en los partes de pesca (89%). Esta flota se dedicó históricamente a la extracción de merluza en la zona. Entre los años 1986-2005 declaró en promedio 76% del total (Irusta *et al.*, 2006).

La captura total de merluza proveniente de la información de los observadores a bordo fue 1.178 t, representando el 6% del total declarado por la flota. En la Tabla 6 se muestran las principales áreas de pesca registrada por los observadores, destacándose los rectángulos estadísticos 3957, 4057, 4058 y 4059 que se correspondieron con las principales zonas de pesca de la flota (Irusta y Castrucci, 2009) (Fig. 29). Estos rectángulos localizados entre 39° y 41°S comenzaron a ser explotados con mayor intensidad a partir de 1992 (Irusta *et al.*, 2006).

Al norte de 38°S no se registraron muestras de observadores, sin embargo durante 2007 la flota operó en dicha zona en los meses de junio, julio y agosto, aunque con escasas capturas de la especie.

**Tabla 6.** Rectángulo de pesca, captura de merluza y número de lances observados en 2007 correspondientes a la flota fresquera argentina. Norte del 41°S.

Rectángulo de pesca	Captura (Kg.)	Nº lances
3855	9.530	3
3857	3.390	9
3955	8.040	3
3956	26.031	4
3957	195.234	22
3958	56.458	15
3959	1.680	1
4056	90.681	14
4057	344.815	51
4058	285.076	46
4059	123.626	29
4060	33.846	9



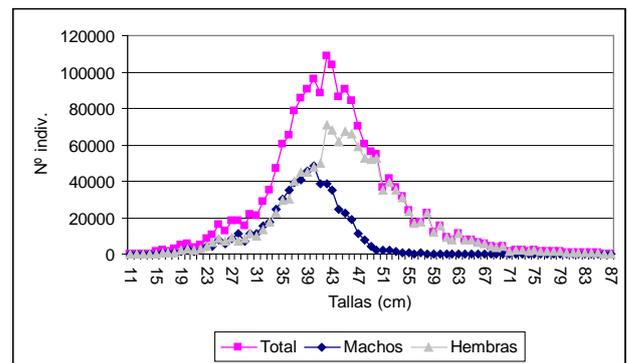
**Figura 29.** Captura declarada y registrada por observadores (observada) por rectángulo estadístico. Flota fresquera argentina. Norte del 41°S.

**Tabla 7.** Captura y número de lances observados por mes en la flota fresquera en 2007.

Mes	Captura (Kg)	Nº lances
3	11.200	3
4	757.979	92
5	227.76	52
6	4.510	1
7	9.270	4
8	12.840	2
9	4.608	4
10	99.408	16
11	33.674	12
12	17.157	20

Considerando la información proveniente de los observadores a bordo, los meses con mayores capturas fueron abril y mayo, los cuales se correspondieron con las principales épocas de pesca en la zona (Tabla 7).

La distribución por clase de talla ponderada al total de la captura que proviene de la información de los observadores, mostró una moda en las tallas de 42 y 43 cm de LT para el total de los individuos (Fig. 30). En el caso de los machos se ubicó en 40 cm, en tanto que en las hembras correspondió a 45 cm de LT.

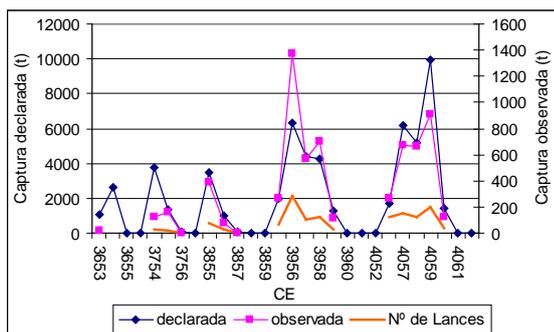


**Figura 30.** Distribuciones por clases de tallas anuales de machos, hembras y total de merluza al norte del paralelo 41, estimada a partir de los datos provenientes de los observadores a bordo en buques fresqueros. Año 2007.

**Año 2008**

Durante 2008 la flota fresquera de altura aportó la mayor parte de la captura total declarada en los partes de pesca (89%), manteniéndose la misma proporción del año anterior. La captura total de merluza proveniente de la información de los observadores fue 6.444 t representando el 11% del total declarado por la flota siendo más significativa que en el año anterior.

En la Tabla 8 se muestran las principales áreas de pesca registrada por los observadores destacándose, a diferencia del año anterior, los rectángulos estadísticos 3956, 3957 y 3958. Además fueron importantes los cuadrantes 4057, 4058 y 4059, zona frecuentemente explotada por la flota fresquera. La captura observada por rectángulo estadístico siguió una distribución similar a la declarada (Fig. 31).



**Figura 31.** Captura de merluza declarada y observada y número de lances por rectángulo estadístico. Flota fresca. 2008.

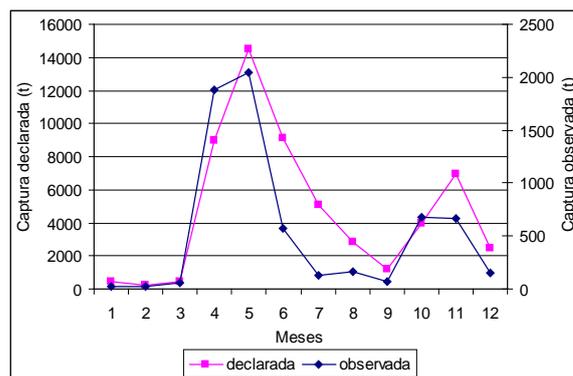
**Tabla 8.** Área de pesca, captura, número de lances y muestras de merluza proveniente de la información de observadores a bordo. Flota fresca. Norte del 41. 2008.

Área	Captura (t)	Nº lances	Nº muestras
3653	22	17	1
3754	127	26	5
3755	158	23	10
3756	0	1	0
3855	392	79	22
3856	72	31	8
3857	1	2	0
3955	263	65	17
3956	1.377	281	78
3957	563	101	25
3958	705	123	28
3959	118	31	10
4056	266	119	23
4057	674	154	37
4058	666	122	34
4059	912	202	46
4060	127	36	6
Total	6.444	1.413	350

Los meses con mayores capturas observadas fueron abril y mayo, correspondiéndose con las principales épocas de pesca en la zona (Tabla 9). La distribución de las capturas mensuales observadas fue similar a la declarada en los partes de pesca (Fig. 32).

**Tabla 9.** Captura, número de lances y muestras de merluza por mes proveniente de la información de observadores a bordo. Flota fresca. 2008.

Mes	Captura (t)	Nº lances	Nº muestras
1	20	34	11
2	22	66	2
3	58	28	3
4	1.877	253	64
5	2.048	420	128
6	574	139	39
7	127	45	5
8	161	49	16
9	71	11	4
10	672	140	33
11	668	173	35
12	146	55	10
Total	6.444	1.413	350

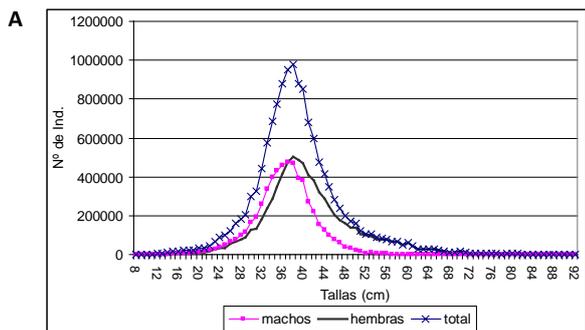


**Figura 32.** Captura de merluza declarada y observada por mes. Flota fresca. 2008.

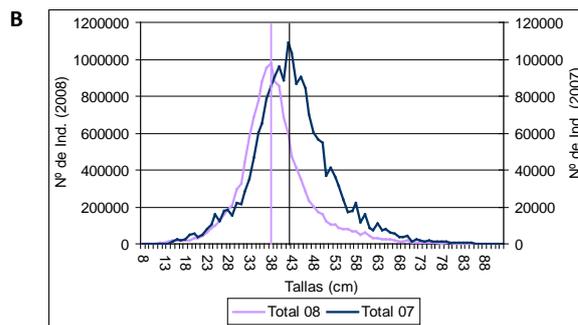
La distribución por clase de talla ponderada al total de la captura observada mostró una mayor numerosidad en las tallas entre 36 y 40 cm de LT, con una moda en 38 cm de LT (Fig. 33-A), siendo menor a la estimada el año anterior (42 cm de LT). En el caso de los machos se ubicó en 37 cm, en tanto que en las hembras en 38 cm de LT, ambos modos fueron inferiores a los estimados en 2007, en 3 y 7 cm respectivamente (Irusta *et al.*, 2008).

La distribución de la captura en 2008 tuvo una menor presencia de individuos adultos que 2007 y una mayor numerosidad de individuos juveniles (Fig. 33-B) que corresponderían al grupo de edad 2.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



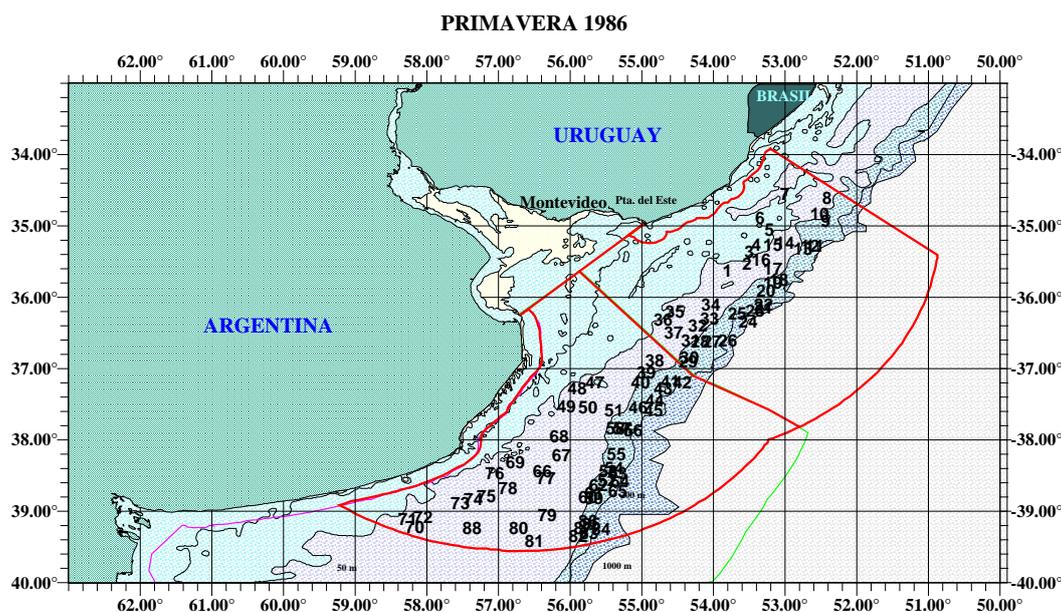
**Figura 33-A.** Distribución anual por clase de talla de machos, hembras y total de merluza estimada a partir de los datos provenientes de los observadores a bordo en buques fresqueros al norte del paralelo 41. Año 2008.



**Figura 33-B.** Distribución anual por clase de talla del de merluza, estimada a partir de los datos provenientes de los observadores a bordo en buques fresqueros. Años 2007 y 2008.

**2. CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS EN LA ZCP. DENSIDAD Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE LA MERLUZA EN LA ZCP. PERÍODO 1986-2008**

**2.1. Campaña estacional conjunta - Primavera 1986**



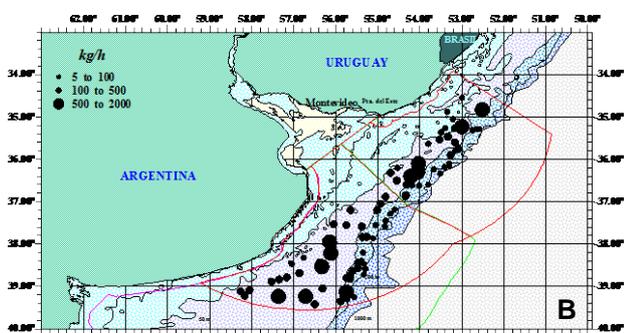
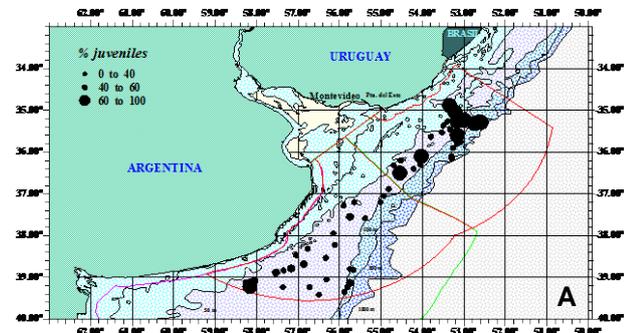
**Figura 34.** Distribución de lances de la Campaña Primavera 1986

Durante 1986 (otoño, invierno, primavera), y 1987 (verano), se llevaron a cabo las primeras campañas conjuntas en la ZCP. El Grupo consideró importante tomar la información de la campaña de primavera de 1986 para comparar el estado del recurso 23 años atrás con la serie de campañas de investigación conjuntas realizadas en el período 1991 – 2008. En dicha campaña se efectuaron lances entre las latitudes 34° 30'S y 39°20'S y entre las isobatas de 50 y 200 m (Fig. 34).

Se analizó el porcentaje de juveniles de merluza (ejemplares igual o menor a 35 cm), y el rendimiento en cada lance, observándose que existía un alto porcentaje de juveniles distribuidos en el sector norte de la ZCP (hasta aproximadamente la latitud 37° 00'S), con valores superiores al 60% y un porcentaje inferior a este guarismo hacia el sur de la zona evaluada (Fig. 35-A). La Figura 35-B muestra los rendimientos (expresados en Kg/h), asociados a los porcentajes de juveniles. Se observa que predominan los lances con rendimientos superiores a 100 kg/hora en el 56% de

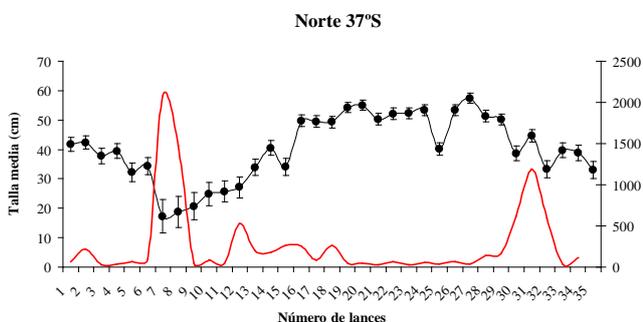
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

los lances y aquéllos con valores superiores a los 500 kg/hora representan el 15% del total. Cabe destacar que los lances con altos rendimientos se encuentran distribuidos de manera uniforme en toda el área evaluada.



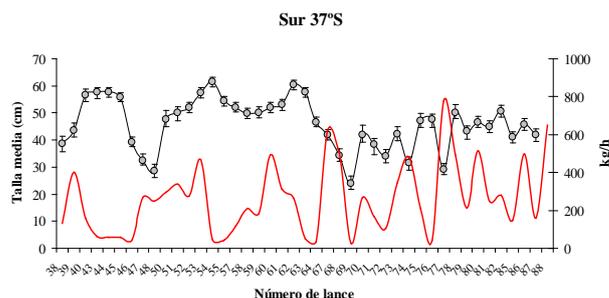
**Figura 35. A:** Porcentaje de juveniles y **B:** rendimientos (kg/h) de merluza.

El análisis de la talla media de cada lance y el rendimiento correspondiente al Norte de la latitud 37° 00'S, muestra que, un número importante de lances presentan tallas superiores a la establecida para juveniles de la especie y en caso de corresponder a tallas inferiores a esta, se encuentran asociados a altos rendimientos (Fig. 36).



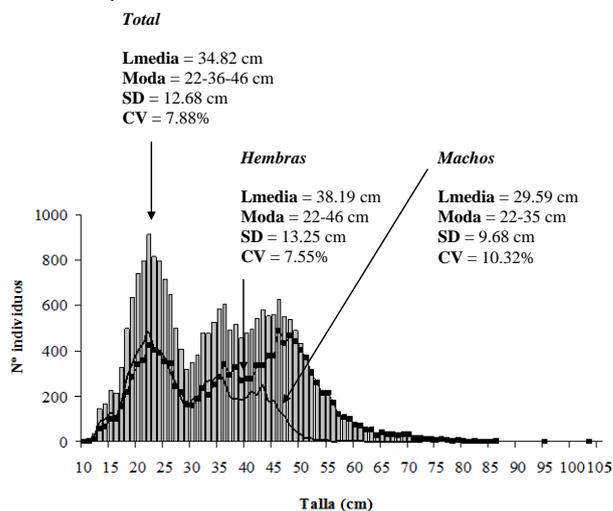
**Figura 36.** Talla media (cm) y desvío estándar y rendimiento (kg./h) de merluza por lance ubicados al norte de los 37°S. Línea: rendimiento (kg/h). Círculos: talla media.

Al Sur de 37°S predominan las tallas medias superiores a 40 cm así como rendimientos elevados asociados a la misma, con valores superiores a 400 kg/hora (Fig. 37).



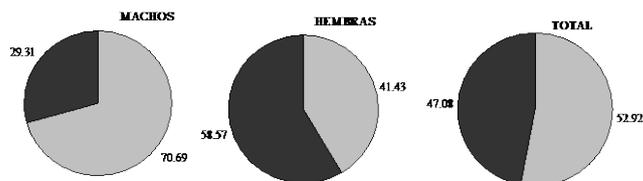
**Figura 37.** Talla media (cm) y desvío estándar y rendimiento (kg/h) de merluza por lance, ubicados al sur de los 37°S. Línea: rendimiento (kg/h). Círculos: talla media.

La Figura 38 muestra el número de individuo por rango de talla que corresponde a machos y a hembras y al total de la población de merluza.



**Figura 38.** Número de individuos por rango de talla discriminado por sexo y para el total de la población de merluza.

El análisis integrado de la información de tallas por sexos muestra que el mayor porcentaje de machos corresponde a ejemplares juveniles 70,7%, mientras que para hembras la proporción de juveniles fue de 41,1%. De 78 lances donde se hizo muestreo en 19 hubo porcentajes mayores al 40% de juveniles (Fig. 39).



**Figura 39.** Porcentaje de juveniles y adultos de merluza. Primavera 1986. ■ adultos □ juveniles.

**2.2. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso al norte del paralelo 41°S, realizado en buques de investigación del INIDEP. Período 1996-2008.**

A partir del año 1996 se empleó y contó con un equipo SCANMAR y un juego completo de sensores en los barcos, para determinar las características, geometría de la red y el área barrida en cada lance de pesca (Pérez *et al.*, 1998). Anteriormente, el área barrida por lance se calculaba como el producto de la distancia entre alas y la distancia recorrida (distancia loxodrómica entre la posición inicial y final del lance de pesca). El cálculo de la distancia entre alas de la red durante el arrastre se realizó a partir de la distancia entre portones, obtenida a partir de la diferencia de apertura de los cables de arrastre en un metro de distancia, respecto del cable total filado al agua (Villarino *et al.*, 2000). Por ello, se utilizaron las campañas de evaluación de merluza al norte de 41°S de los años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008. No se realizó la campaña del año 2002, en cuanto a la del 2004 y 2007 no se utilizaron en este análisis, debido a que con la primera hubo problemas en cuanto a las estimaciones de abundancia y la otra no cubrió todo el área de prospección llegando sólo a los 37°S, debido a problemas en el guinche de pesca. En la Tabla 10 se muestra la fecha de realización de las campañas de evaluación de merluza.

**Tabla 10.** Año, nombre de buque, fecha de inicio y finalización de las campañas de evaluación de merluza.

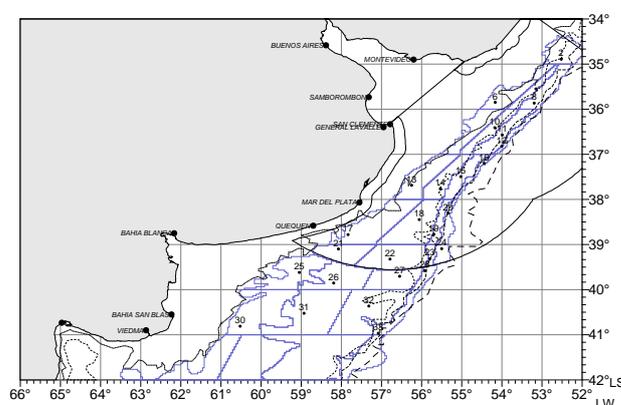
<b>Año</b>	<b>Nombre de Buque</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Finalización</b>
1996	Dr. E. L. HOLMBERG	21 Julio	13 Agosto
1997	Dr. E. L. HOLMBERG	16 Octubre	1 Noviembre
1998	Dr. E. L. HOLMBERG	7 Agosto	31 Agosto
1999	Dr. E. L. HOLMBERG	23 Setiembre	10 Octubre
2000	Dr. E. L. HOLMBERG	14 Octubre	16 Noviembre
2001	Dr. E. L. HOLMBERG	10 Octubre	30 Octubre
2003	Cap. OCA BALDA	25 Agosto	30 Setiembre
2005	Cap. OCA BALDA	31 Julio	1 Setiembre
2006	Cap. OCA BALDA	1 Setiembre	11 Octubre
2008	Dr. E. L. HOLMBERG	3 Octubre	23 Octubre

Se aplicó un diseño de muestreo estratificado al azar. Los estratos se delimitaron en función de la batimetría y de la latitud. La asignación de lances se realizó en función de la superficie de cada estrato y la varianza de las densidades de merluza provenientes de campañas anteriores al año 1994, llevadas a cabo en la misma época del año y corregidas en función de una biomasa media. La posición de los lances dentro de cada estrato

se determinó mediante un programa generador de números aleatorios (Bambill *et al.*, 1996).

Con el fin de estandarizar las campañas se eliminó del análisis el estrato 12, ya que en algunos años se llevó a cabo la prospección de este estrato y en otros no. Este es un estrato de profundidad con lances de hasta 370 m (Fig. 40) lo que produjo problemas en el guinche de pesca para la realización de los mismos.

Se analizaron las densidades en toneladas y en número de individuos por milla náutica cuadrada, la estructura de talla, la talla media y el porcentaje de juveniles en el área norte del paralelo de 41° S que incluye la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguaya (ZCP).



**Figura 40.** Estratos. Área norte de 41°S.

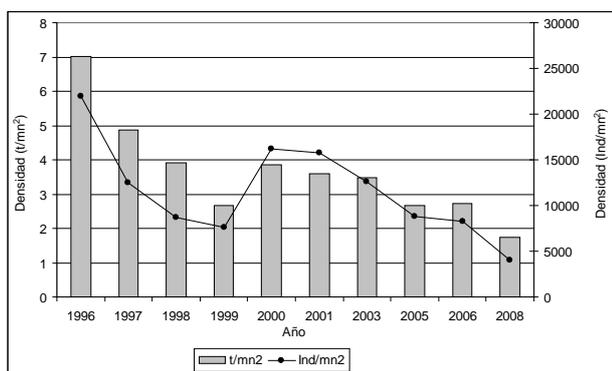
**2.2.1. Análisis de la densidad media anual**

En la ZCP se cuenta con registros históricos de densidades medias de merluza ( $t/mn^2$ ) de campañas globales (Otero *et al.*, 1981, 1982; Bezzi *et al.*, 1986), donde se registraron valores superiores a  $60 t/mn^2$  en 1978 y a  $50 t/mn^2$  en 1981. Nuevamente, en 1983 las estimaciones fueron mayores a  $60 t/mn^2$ , mientras que en 1993 la densidad media no superó las  $27 t/mn^2$  (Bambill *et al.*, 1996). Estos datos pueden dar una idea de la magnitud de la abundancia del recurso por aquellos años.

En el período 1996 – 1999 se observó en el área norte de 41°S una disminución de la densidad, tanto en toneladas como en número de individuos de 7 a  $2,5 t/mn^2$  y de 22.000 a  $7.500 individuos/mn^2$  aproximadamente. En el año 2000 esta tendencia cambió ( $3,8 t/mn^2$ ), el aumento en número fue más notorio ( $15.000 individuos/mn^2$  aproximadamente) (Fig. 41).

En 2001 se produjo una disminución en las densidades, aunque de mayor importancia en el número de individuos (Renzi *et al.*, 2003). En 2005 continuó con la misma tendencia (Ibáñez y Cordo, 2005), y en 2006 hay un aumento en la densidad en toneladas no así en el número de individuos (Ibáñez, 2006). En el último año se observó un importante descenso en las dos (1,8 t/mn<sup>2</sup> y 5.000 individuos/mn<sup>2</sup> aproximadamente) (D'Atri *et al.*, 2009).

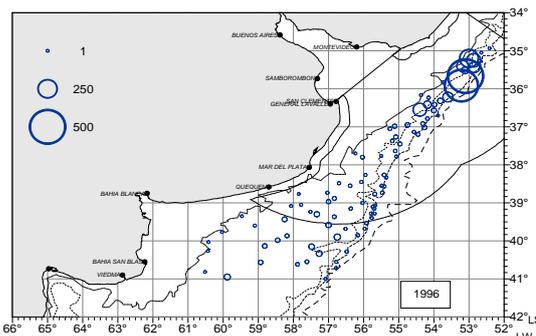
La densidad en toneladas y en número de individuos disminuyó un 75% y un 82% respectivamente en el área norte de 41°S a lo largo del período de análisis.



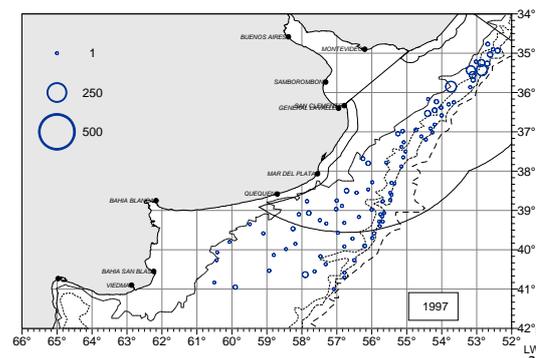
**Figura 41.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> e individuos/mn<sup>2</sup>) en el área norte de 41° S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

### 2.2.2. Densidad y distribución de las concentraciones de individuos

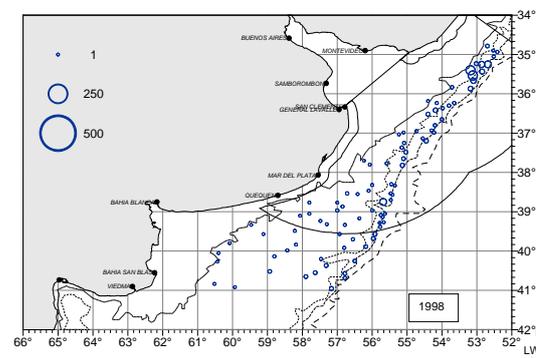
En general, las mayores concentraciones de individuos se encontraron en el sector uruguayo de la ZCP entre 35° y 37°S, y fueron más importantes en los años 1996 (343 y 320 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>) y 2001 (478 y 274 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>) (Figuras 42 a 51). Se observó una importante disminución en las abundancias en el período 1996 -1999, no observándose los núcleos altos de densidades en esa área, la mayor densidad observada fue de 143 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup> en 1999. Luego hubo un pequeño aumento en el año 2000 entre 36° y 37°S (151 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>). En 2001 se observaron importantes densidades en el área entre 36° y 35°S. Posteriormente, las concentraciones disminuyeron en 2003 (204 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>) y 2005 (195 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>) y se localizaron entre 36° y 37° S (Renzi *et al.*, 2003). En 2006 los núcleos en este sector no fueron significativos (94 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup>), y en el último año ya no se registraron concentraciones de importancia en la totalidad del área de distribución del recurso.



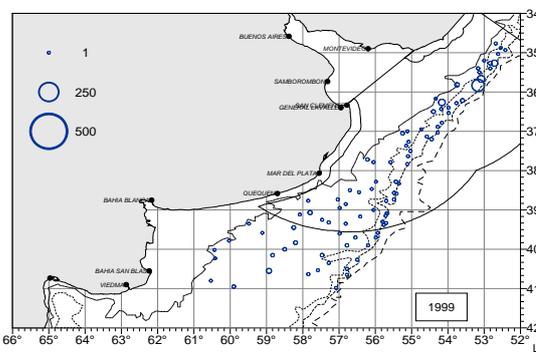
**Figura 42.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 1996.



**Figura 43.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 1997.

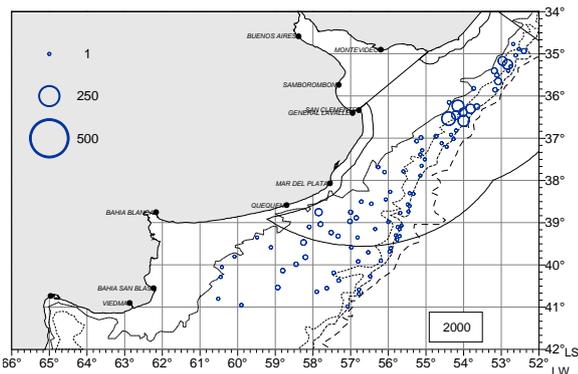


**Figura 44.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 1998.

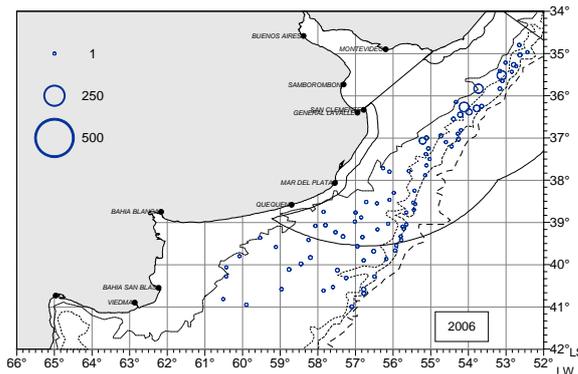


**Figura 45.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 1999.

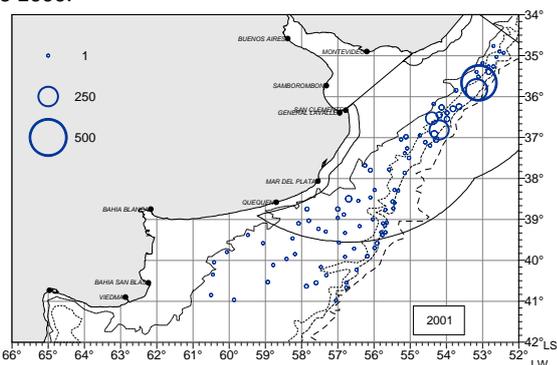
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



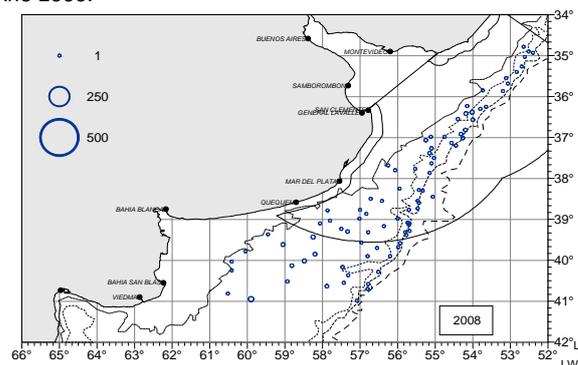
**Figura 46.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2000.



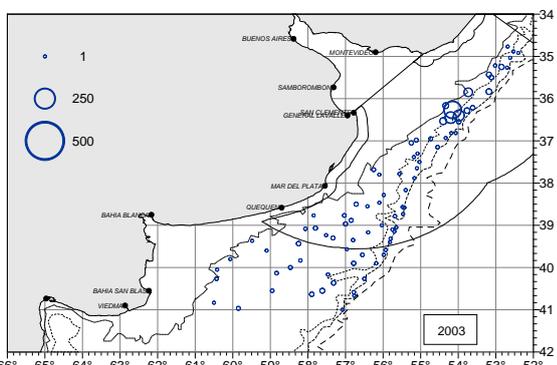
**Figura 50.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2006.



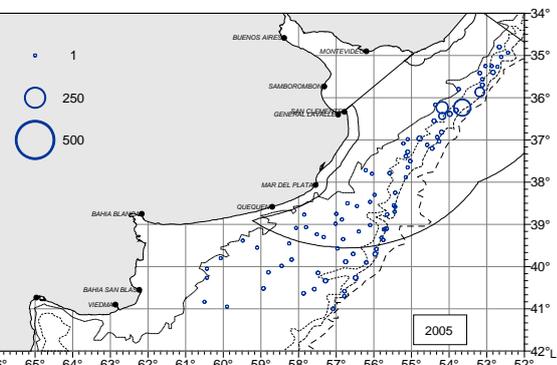
**Figura 47.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2001.



**Figura 51.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2008.



**Figura 48.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2003.



**Figura 49.** Densidad de merluza (miles de individuos/mn<sup>2</sup>). Año 2005.

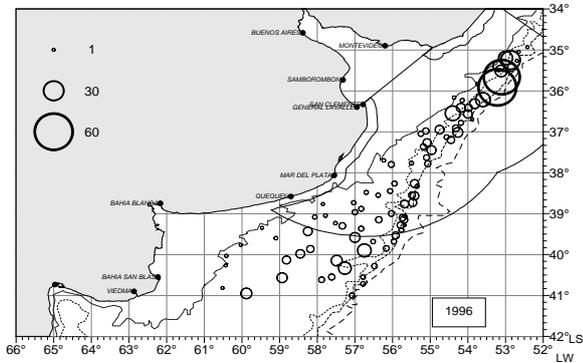
Aunque las mayores densidades en toneladas por milla náutica cuadrada se ubicaron en el área norte de los 37°S, también en menor medida se observaron en el sector argentino de la ZCP y al sur de los 39° 30'S, principalmente en áreas cercanas a la isobata de 200 m (Figuras 52 a 61).

Se observaron las mismas tendencias que en número de individuos por milla náutica cuadrada a través de los años. Entre 1996 y 1999 las principales concentraciones se ubicaron entre los 35° y los 36°S, con densidades que disminuyeron de 60 t/mn<sup>2</sup> a 20 t/mn<sup>2</sup>. Registros más antiguos de campañas realizadas por el BIP CAPITÁN OCA BALDA en setiembre de 1986, citaron en este mismo sector densidades superiores a 72 t/mn<sup>2</sup>, constituidas casi exclusivamente por individuos juveniles (Bezzi *et al.*, 1987).

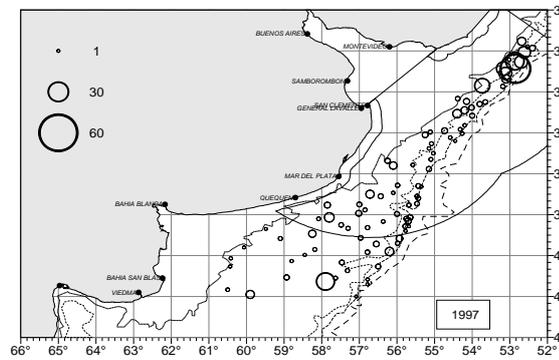
En 1998 se localizó un núcleo de alta densidad entre 38° y 39°S cercano al talud (37 t/mn<sup>2</sup>). En 2000 las principales concentraciones se localizaron entre 36° y 37°S, con valores que rondaron las 28 t/mn<sup>2</sup>. Luego de las altas concentraciones observadas en 2001 al norte de 37°S (58 t/mn<sup>2</sup>), en 2005 se observó un solo lance con alta densidad (45 t/mn<sup>2</sup>) en el sector uruguayo también a profundidad.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

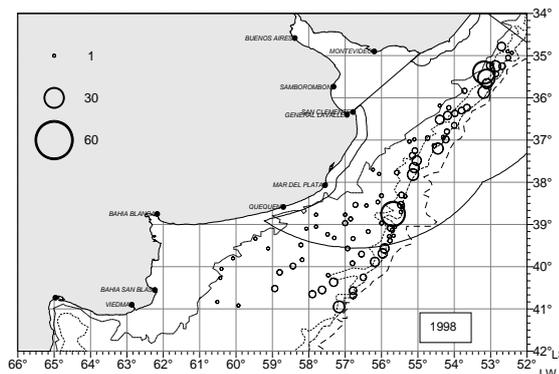
En 2006 las densidades en este sector disminuyen (20 t/mn<sup>2</sup>) y más aún en 2008. En el último año las mayores concentraciones se localizaron al sur de 40°S (14 t/mn<sup>2</sup>) en el área entre 39° 30' y 41°S (Fig. 61).



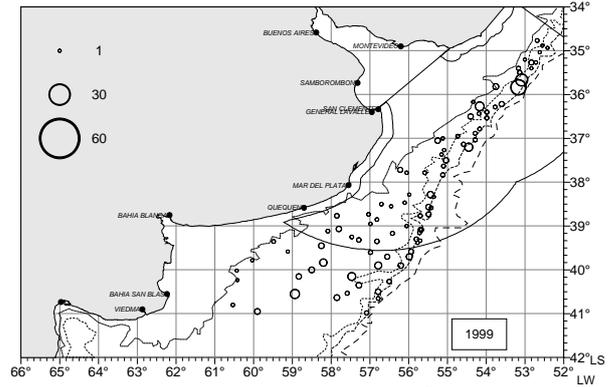
**Figura 52.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 1996.



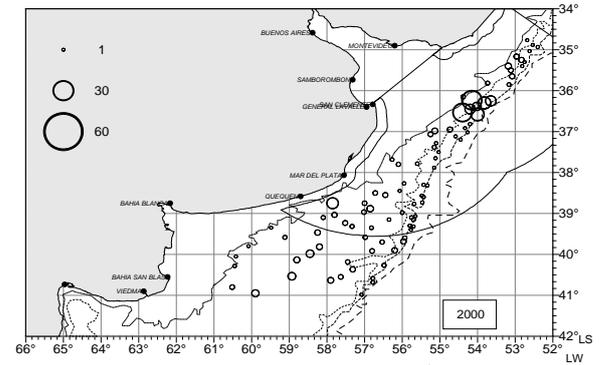
**Figura 53.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 1997.



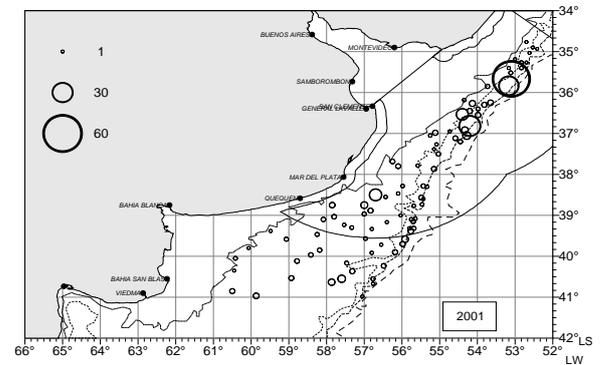
**Figura 54.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 1998.



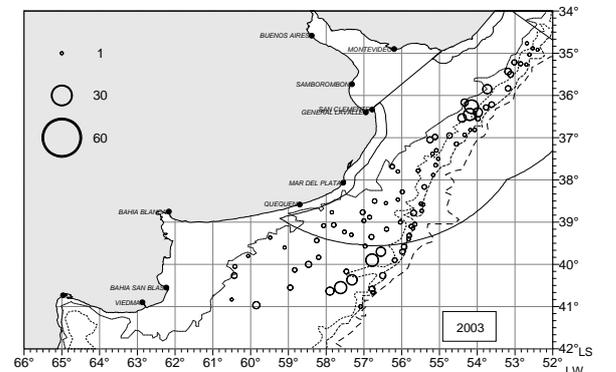
**Figura 55.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 1999.



**Figura 56.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2000.

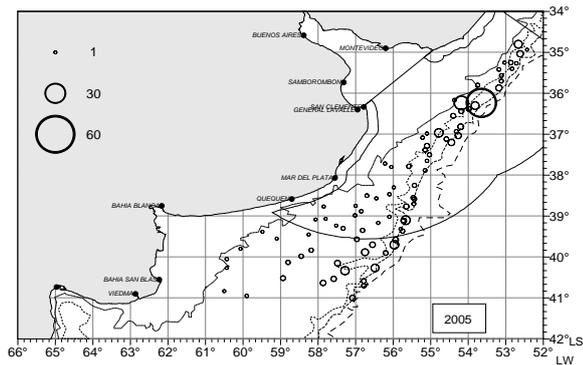


**Figura 57.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2001.

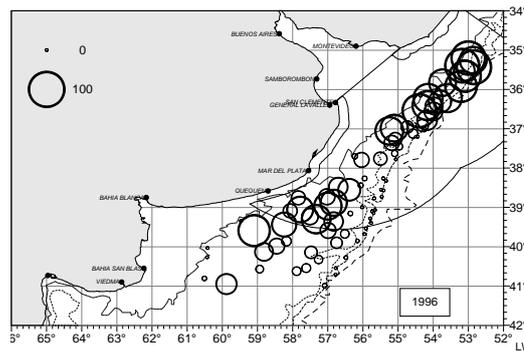


**Figura 58.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2003.

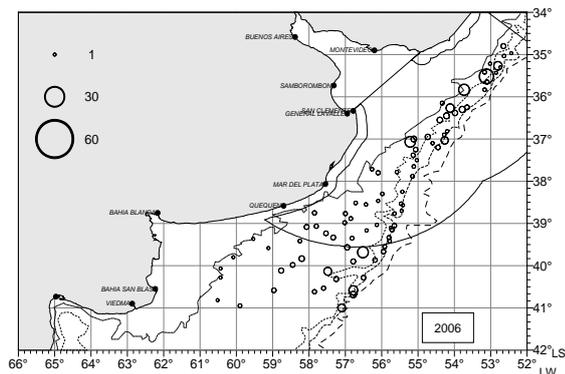
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



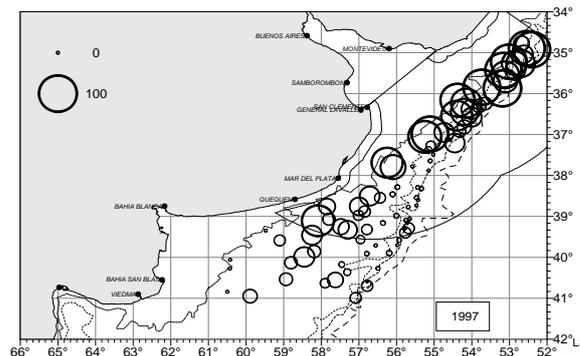
**Figura 59.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2005.



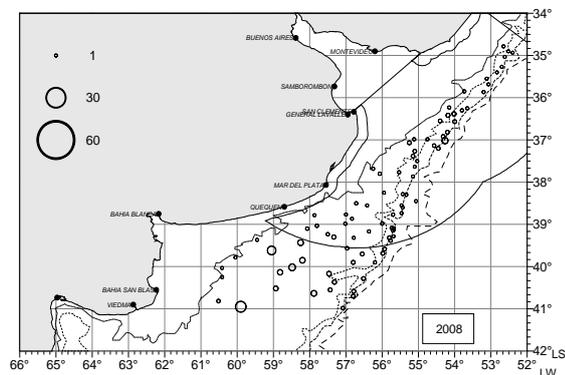
**Figura 62.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 1996.



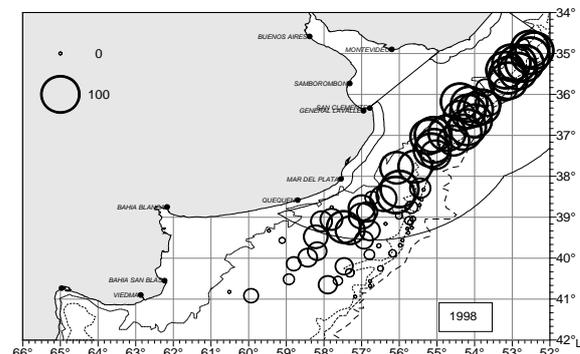
**Figura 60.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2006.



**Figura 63.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 1997.



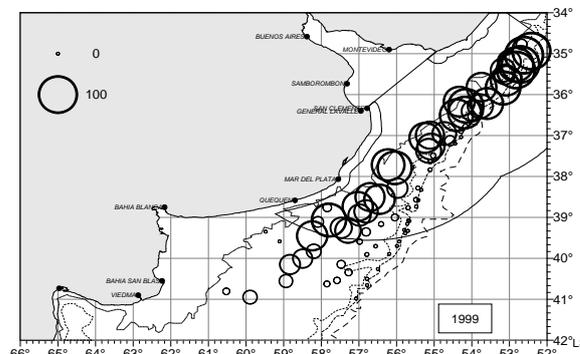
**Figura 61.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup>). Año 2008.



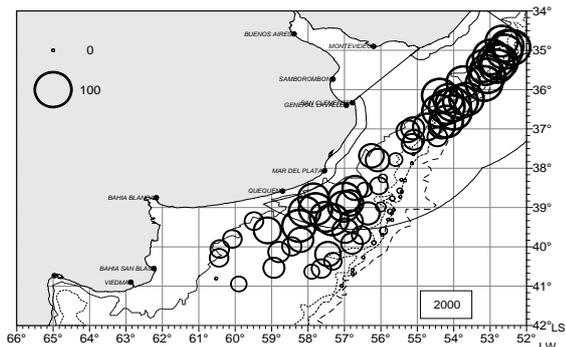
**Figura 64.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 1998.

En el sector uruguayo de la ZCP los juveniles (menores o iguales de 35 cm) se distribuyeron desde la costa a la profundidad. En general, es donde se encuentran las mayores densidades. En el resto del área los juveniles se presentaron en mayor proporción a menores profundidades, aunque también en menores densidades (Figuras 62 a 71).

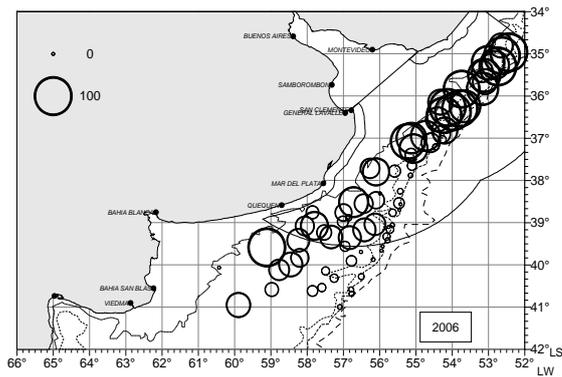
Por lo tanto, los adultos se localizaron generalmente entre los 38° y 41°S y entre los 100 y 200 m de profundidad. En el año 2001 fueron notorios los altos porcentajes de juveniles en toda el área de distribución del recurso (Fig. 67).



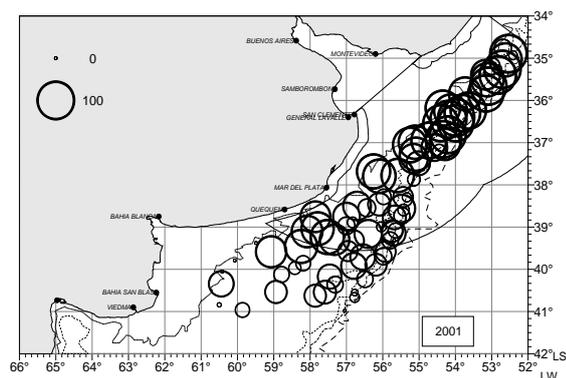
**Figura 65.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 1999.



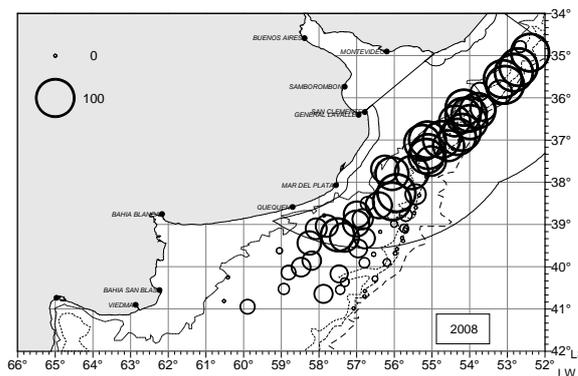
**Figura 66.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2000.



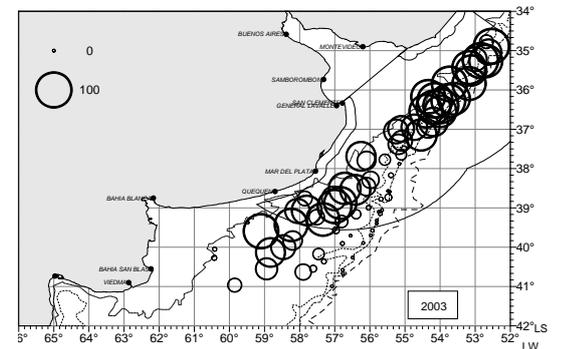
**Figura 70.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2006.



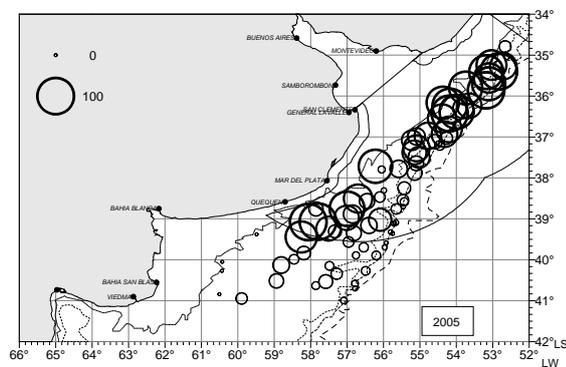
**Figura 67.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2001.



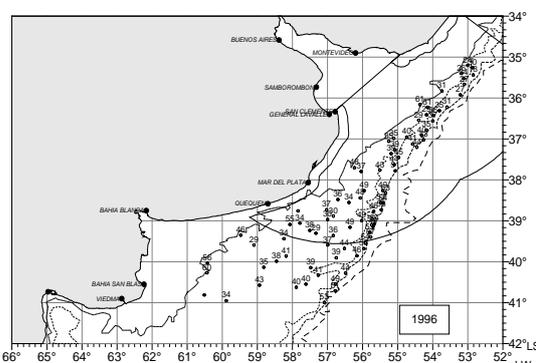
**Figura 71.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2008.



**Figura 68.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2003.



**Figura 69.** Porcentaje de juveniles de merluza. Año 2005.

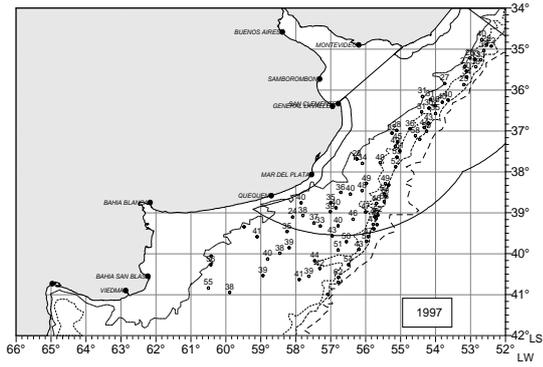


**Figura 72.** Talla media de merluza (cm). Año 1996.

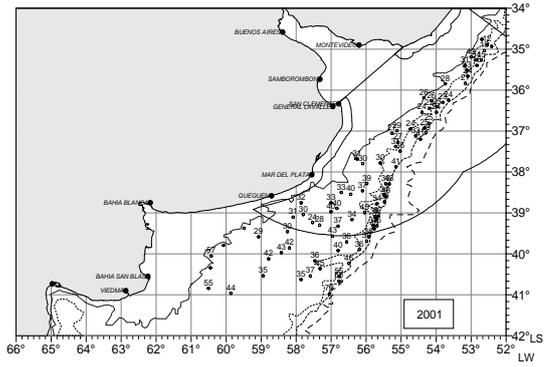
### 2.2.3. Distribución por clase de talla

En términos generales, las tallas medias de merluza aumentan de norte a sur y con la profundidad (Renzi, 1997; Villarino, 2001; D'Atri, 2008) (Figuras 72 a 81). Como es de esperar las menores tallas medias se observaron en el sector uruguayo de la ZCP, debido a los altos porcentajes de juveniles.

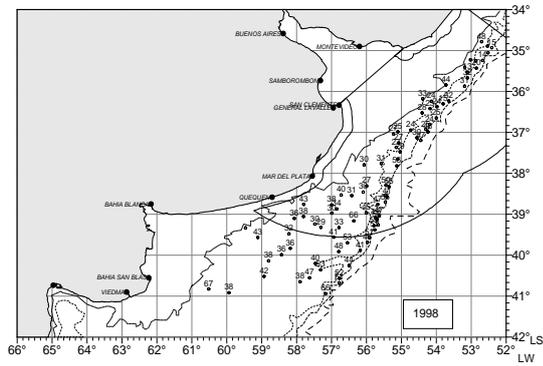
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



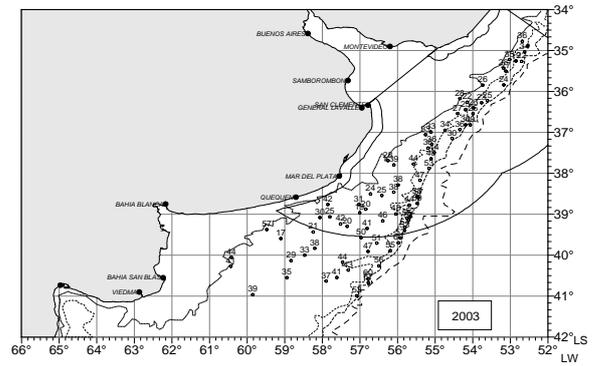
**Figura 73.** Talla media de merluza (cm). Año 1997.



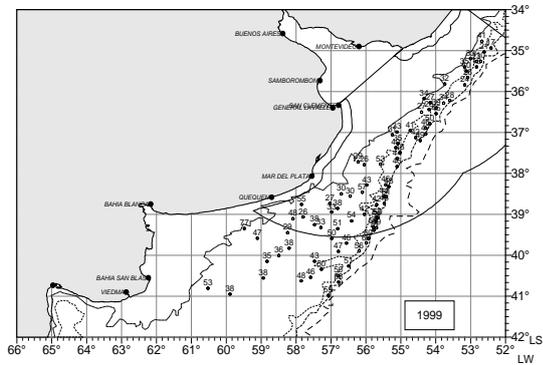
**Figura 77.** Talla media de merluza (cm). Año 2001.



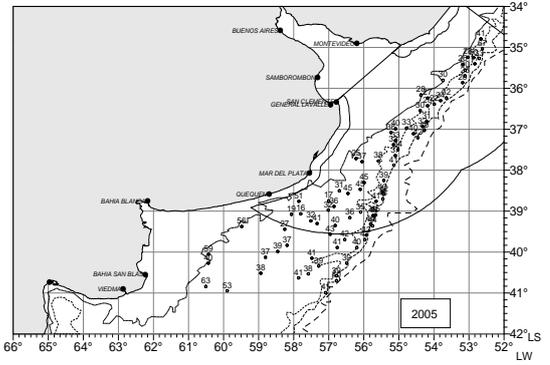
**Figura 74.** Talla media de merluza (cm). Año 1998.



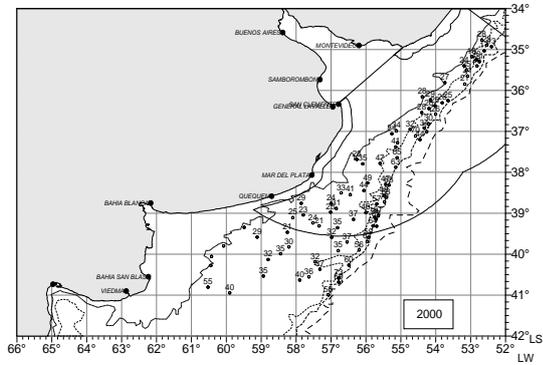
**Figura 78.** Talla media de merluza (cm). Año 2003.



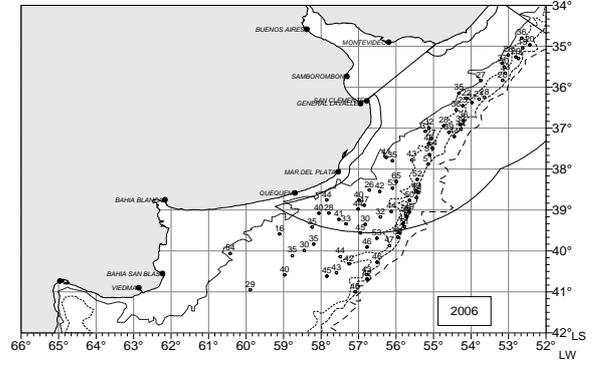
**Figura 75.** Talla media de merluza (cm). Año 1999.



**Figura 79.** Talla media de merluza (cm). Año 2005.

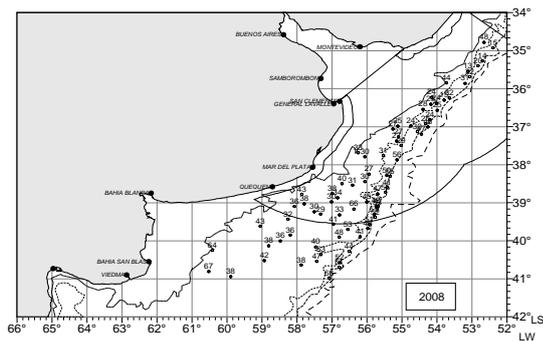


**Figura 76.** Talla media de merluza (cm). Año 2000.



**Figura 80.** Talla media de merluza (cm). Año 2006.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 81.** Talla media de merluza (cm). Año 2008.

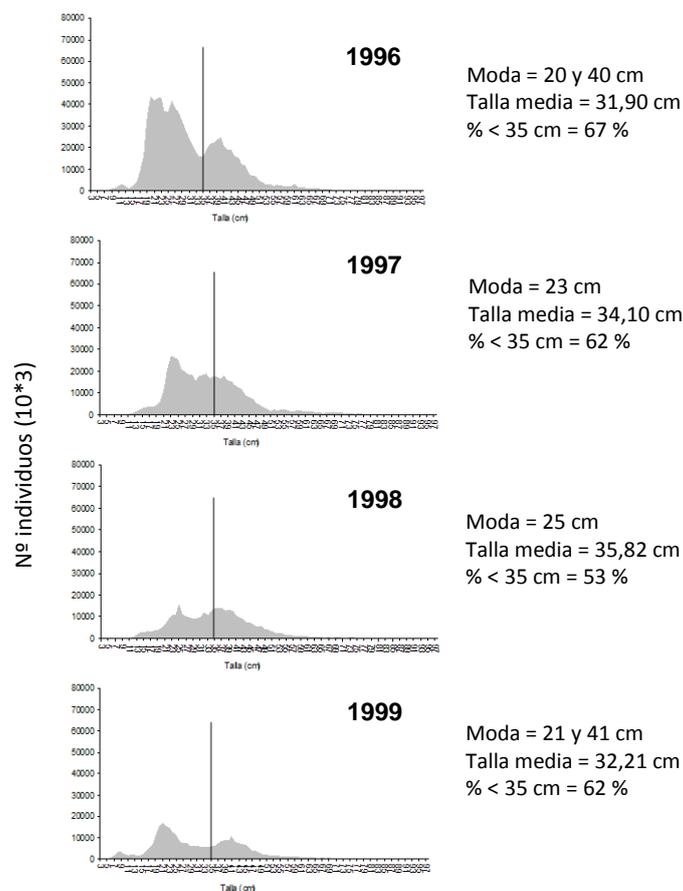
Se observaron fluctuaciones de aumentos y disminuciones a través del período analizado en las tallas medias, tanto en machos como en hembras y en el total de individuos.

En el período 1996 – 1998, se observó un aumento de la talla media del total de los individuos de 31,9 cm a 35, 8 cm (Tabla 11). Posteriormente, hacia 2001 la tendencia cambió y la talla media disminuyó a 27,1 cm, lo cual se relaciona con el aumento de juveniles en toda el área debido a un importante reclutamiento en ese año (Irusta *et al.*, 2008). En 2003 y 2005 vuelve a modificarse con un pequeño incremento (31,4 cm). En 2006 la disminución es casi imperceptible (31,0 cm) y en 2008 aumentó notablemente (35,7 cm).

**Tabla 11.** Talla media, desvío estándar (DS) y coeficiente de variación (CV) correspondiente a los machos, hembras y total. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

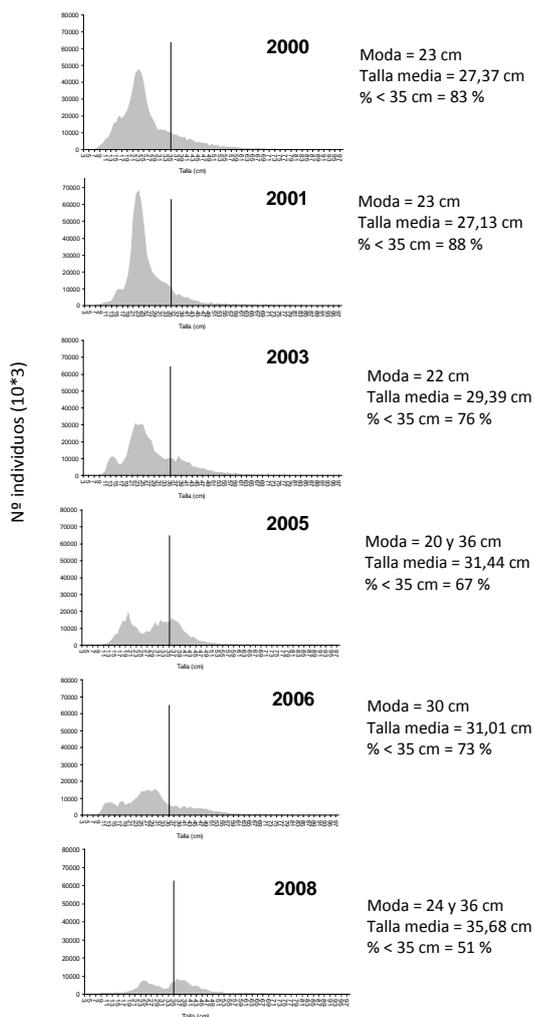
Año		TM	DS	CV (%)
1996	Machos	30,34	8,87	29,23
	Hembras	33,39	12,40	37,15
	Total	31,90	10,94	34,30
1997	Machos	31,23	7,98	25,55
	Hembras	36,15	12,64	34,97
	Total	34,10	11,22	32,89
1998	Machos	33,15	8,67	26,16
	Hembras	37,63	13,33	35,42
	Total	35,82	11,89	33,19
1999	Machos	31,04	9,64	31,05
	Hembras	35,38	14,74	41,65
	Total	32,21	13,56	42,11
2000	Machos	24,86	8,41	33,83
	Hembras	30,10	12,94	43,00
	Total	27,37	11,25	41,10
2001	Machos	25,74	6,99	27,15
	Hembras	28,56	11,09	38,81
	Total	27,13	9,41	34,67
2003	Machos	26,99	9,02	33,41
	Hembras	31,40	12,50	39,81
	Total	29,39	11,30	38,45
2005	Machos	28,97	8,79	30,33
	Hembras	33,31	12,22	36,70
	Total	31,44	11,09	35,27
2006	Machos	28,06	9,68	34,48
	Hembras	33,94	13,91	40,99
	Total	31,01	12,96	41,80
2008	Machos	34,02	7,94	23,36
	Hembras	39,07	13,99	35,81
	Total	35,68	12,31	34,51

Se observó una estructura unimodal en 6 de los 10 años analizados, las modas rondaron entre los 20 y los 30 cm, que se correspondieron con ejemplares juveniles de edad 1 (Fig. 82). En primavera los individuos de edad 1 tienen entre 17 y 30 cm de LT. En los años que presentaron en la distribución de talla una estructura bimodal (1996, 1999, 2005 y 2008), la segunda moda estuvo entre 36 y 41 cm. La talla media estuvo relacionada con el porcentaje de juveniles presentes en la población, a mayor porcentaje menor talla media y viceversa.



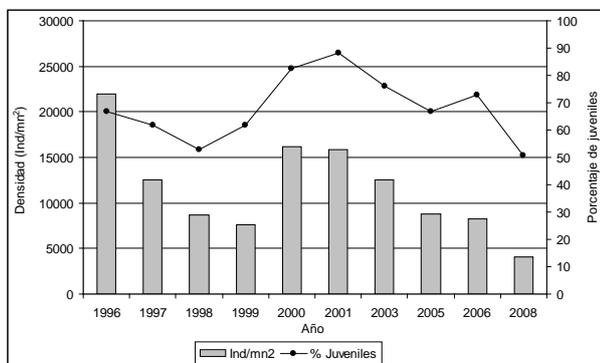
**Figura 82.** Estructura de talla de merluza. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



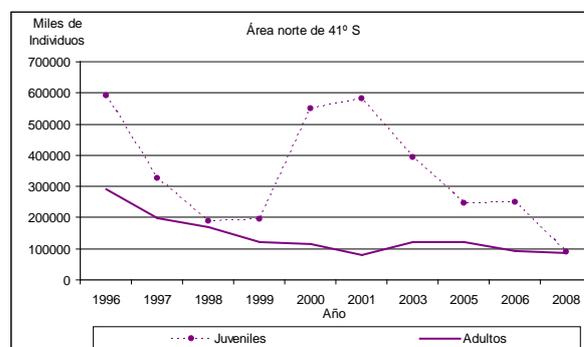
**Figura 82 (cont.).** Estructura de talla de merluza. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

El aumento en la densidad (individuos/mn<sup>2</sup>) de los años 2000 y 2001, fue acompañado por un aumento en el porcentaje de juveniles. En 2006 aunque hubo una disminución en la densidad, el porcentaje de juveniles en la población fue importante (Fig. 83).



**Figura 83.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup>) y porcentaje de juveniles de merluza. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

Considerando el número de individuos juveniles (en miles), los primeros mostraron una declinación a lo largo del período del 85 % observándose grandes fluctuaciones. En cuanto a los adultos se observó una disminución del 70 % (Fig. 84). La tendencia fue declinante hasta el 2001 luego cambió y se estabilizó.



**Figura 84.** Individuos (miles) juveniles (<= a 35 cm) y adultos en el área norte de 41° S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006 y 2008.

**2.3. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso en la ZCP, realizadas en el buque de investigación ALDEBARÁN. Período 1994-1998.**

**2.3.1. Análisis de las estructura por talla y edad de merluza de datos provenientes de campañas de evaluación en el período 1994-2008**

Los datos utilizados de tallas de ejemplares de merluza provienen de las campañas de evaluación dirigidas a merluza entre los 34°00' - 39°30'S dentro de la ZCP realizadas en los años 1994, 1995, 1998 y 2008 (Tabla 12).

**Tabla 12.** Campañas de Evaluación del recurso merluza realizadas por el BI ALDEBARÁN en la ZCP.

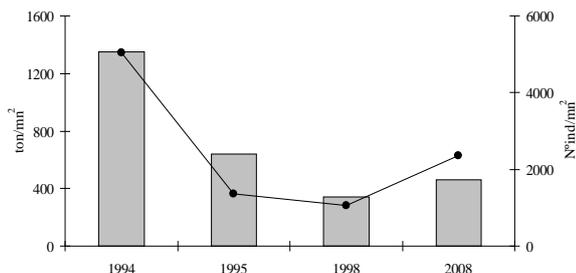
Año	Código	Nº lances
1994	9404-05	66
1995	9505-06	76
1998	9802-03	85
2008	08-0203	89

La estructura de tallas y edades, la estimación de la abundancia por grupo de edad y la distribución espacial de los grupos de edad se analizó según los puntos. La estructura de edad fue realizada en base a

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

las claves talla-edad de merluza correspondiente a cada uno de los años mencionados.

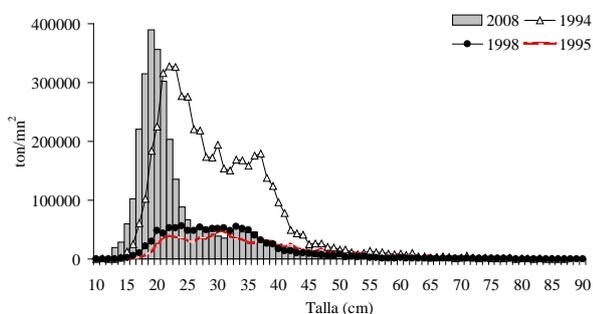
En el análisis de las densidades registradas en los lances llevados a cabo en las campañas de evaluación dirigidas a merluza en la ZCP se observó una disminución tanto en toneladas como en número de individuos de 1994 a 1998. Sin embargo, en el año 2008 se registró un aumento de densidad del 10% respecto al año 1998 (Fig. 85).



**Figura 85.** Densidad expresada en toneladas y número de individuos por mn<sup>2</sup> para las campañas de evaluación de merluza. Barras: t/mn<sup>2</sup>, línea: N°ind/ mn<sup>2</sup>

En la distribución de tallas de merluza se observó una disminución del 6,0% en la talla media entre el año 1994 y 2008. Del total de individuos, el 55% fueron machos y el 45% hembras. La estructura de talla de merluza estuvo compuesta por porcentajes que variaron entre 75,9% (1998) y 88,4% (2008) ejemplares juveniles, es decir, de longitud inferior a 35 cm. En el año 2008 solo el 11% del total de la captura estuvo conformada por individuos adultos (Fig. 86).

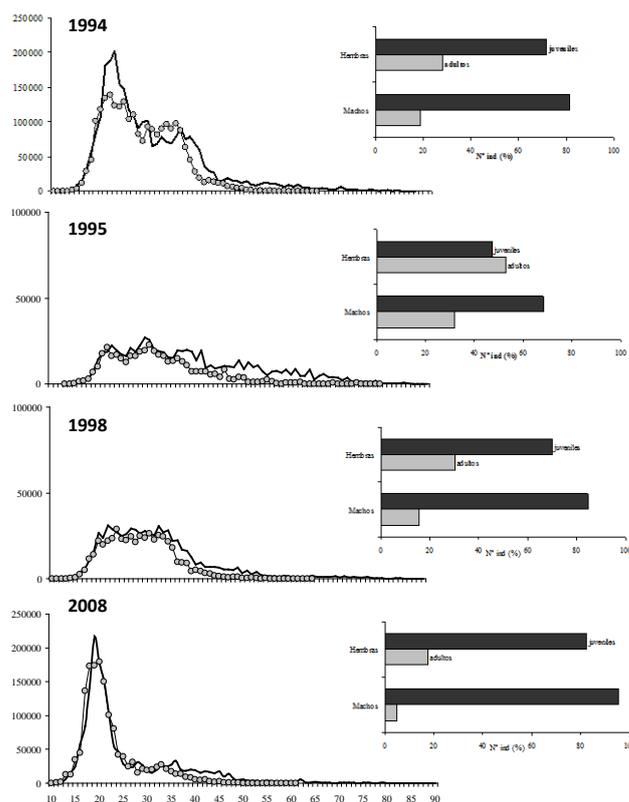
Las tallas mínimas registradas en los años analizados correspondieron al año 2008 con CV mayores al 15,4% (Tabla 13). En relación a la densidad del recurso se observó un notorio aumento de la misma hacia el final del periodo (Fig. 87).



**Figura 86.** Número de individuos (%) por talla el total de la población en los otoños de 1994, 1994, 1998 y 2008.

**Tabla 13.** TM: talla media (cm), DS: desvío estándar (cm) y CV: coeficiente de variación (%) en cada año, discriminado por sexo y para el total de la población. Campañas de evaluación de recursos de altura en otoño de 1994, 1995, 1998 y 2008.

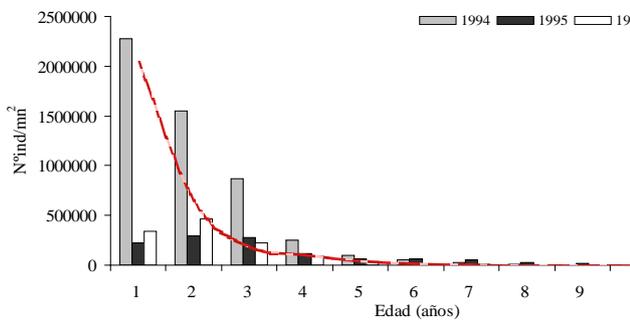
		TM	DS	CV
1994	Machos	28,45	7,23	13,83
	Hembras	30,67	10,76	9,29
	Total	29,67	9,42	10,62
1995	Machos	32,32	9,37	10,68
	Hembras	39,40	14,45	6,92
	Total	36,75	13,23	7,56
1998	Machos	28,83	6,94	14,39
	Hembras	32,50	11,31	8,84
	Total	30,97	9,89	10,10
2008	Machos	21,13	4,88	20,45
	Hembras	22,23	7,13	14,02
	Total	21,86	6,49	15,41



**Figura 87.** Densidad (t/mn<sup>2</sup>) por rango de talla discriminado por sexo y para el total de la población de merluza. Otoño 1994, 1995, 1998 y 2008.

**2.3.2. Distribución de frecuencias por grupos de edad y sexo**

El porcentaje de juveniles (individuos menores a 2 años) varió entre 74,9 y 87,7% en el periodo analizado. La edad 1 fue la que más contribuyó a la captura de esta especie en los años 1994 y 2008 con el 44 y 66,6% respectivamente (Fig. 88). Siguió en importancia la edad 2, contribuyendo con el 30% en 1994 y el 21,18% en 2008 considerando la captura total. El valor máximo de los grupos de edad mayores a 3 se observó en el año 1995 donde los adultos representaron el 65,3% de la captura. Dicho valor descendió a 12,3% en 2008 (Fig. 88).

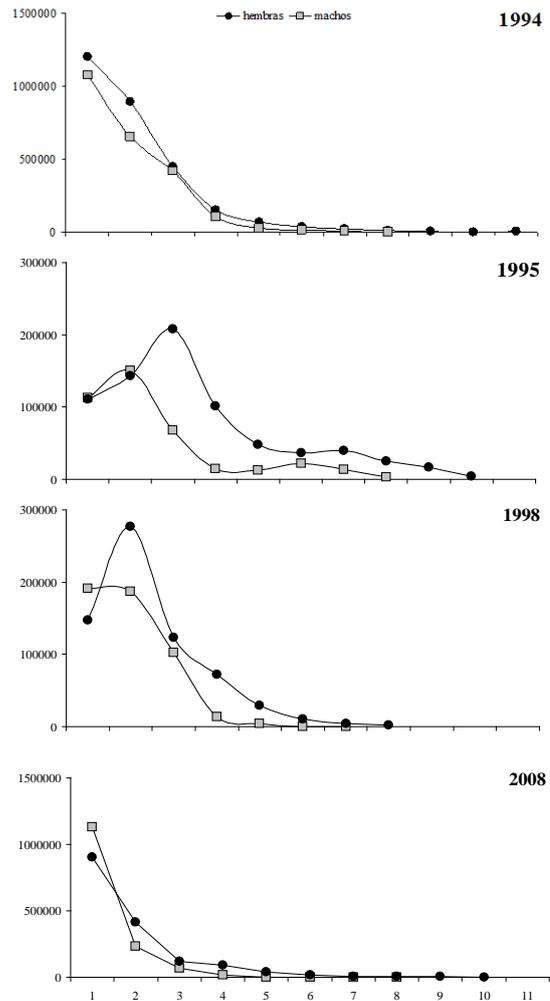


**Figura 88.** Frecuencia del número de individuos (%) por grupo de edad de merluza. Otoño 1994, 1995, 1998 y 2008.

Las diferencias en los porcentajes de los grupos de edad también pueden inferirse a partir del número total de individuos. La mayor variación se observó en los años 1995 y 1998 donde descendió a valores consecuencia del incremento de los ejemplares juveniles capturados, ya que, para obtener igual unidad adultos en el año 2008, donde a partir de la edad 3 el mismo es menor a los 100.000 individuos (Fig. 89).

Al considerar los grupos de edad por sexos, se observó que en el año 1994, ambos sexos presentaron una tendencia similar en todos los grupos de edad. En 1995 y 1998 la captura de hembras fue superior a la de machos, en especial a partir de la edad 3 y 2 respectivamente.

En el año 2008, si bien se observó esa misma tendencia sin embargo, las diferencias en el número de individuos entre sexo fue menor (Fig. 89)



**Figura 89.** Número de individuos por grupo de edad discriminado por sexo.

**2.4. Análisis de la información de campañas dirigidas a la delimitación de áreas de veda en la ZCP. Período 1991-2009.**

A fin de analizar la información de las campañas realizadas por el BI ALDEBARÁN dirigidas tanto a la delimitación como a la verificación de las zonas vedadas al arrastre de fondo con el objetivo de proteger las concentraciones de ejemplares juveniles de merluza en la ZCP, se procedió de la siguiente manera. En primer término, se tuvieron en cuenta, en forma separada, las campañas correspondientes a primavera y otoño realizadas por el BI ALDEBARÁN.

Se realizó luego un análisis en tres etapas: (a) considerando el total de los lances de la campaña (C en la Tabla 14), aquéllos que fueron realizados al Norte del paralelo de 37°S (ZN, *ibid.*), y aquellos lances que quedaron incluidos dentro del área vedada, en cada caso (AV, *ibid.*). Finalmente se estimaron los

rendimientos de juveniles de merluza en las áreas de veda establecidas en la ZCP entre 1993 y 2009 a partir de un análisis conjunto de toda la información proveniente de campañas para la delimitación de las zonas de veda de merluza proveniente de los buques de investigación de la DINARA y del INIDEP.

**Tabla 14** Campañas realizadas en la ZCP para la delimitación de zonas de veda de merluza.

AÑO	ÉPOCA	CÓDIGO	Nº LANCES		
			C	ZN	AV
1991	Primavera	9112	29	25	25
1992	Primavera	9201	31	18	18
1993	Otoño	9304	34	24	
	Primavera	9311	38	38	16
1994	Otoño	9402	35	40	
	Primavera	9406	45	39	21
1995	Otoño	9504	56	56	
	Primavera	9508	45	39	24
1996	Otoño	9603	37	37	
	Primavera	9605	33	30	
1997	Otoño	9702	21	21	
	Primavera	9704	32	30	17
1998	Otoño	9801	27	24	
1999	Otoño	9901	33	33	
	Primavera	9902	66		
2000	Otoño	2000 01	38	38	
	Primavera	2000 02	46	18	16
2001	Otoño	2001 01	41	41	
	Primavera	2001 04	48		
2006	Otoño	2006 02	36	36	
	Primavera	2006 12	39		
2007	Otoño	2007 05	34	34	
	Primavera	2007 11	48	42	32
2008	Otoño	2008 02	43	43	
	Primavera	2008 06	46	39	32

#### **2.4.1. Análisis completo de la campaña para la delimitación de zonas de veda de merluza en la ZCP, a bordo del BI ALDEBARÁN**

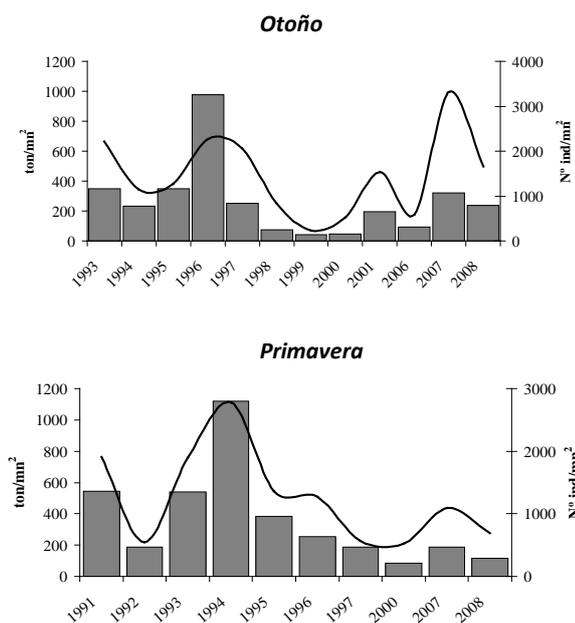
Se tuvieron en cuenta, en este caso, la totalidad de los lances provenientes de la campaña de verificación de la zona de veda, realizada por el BI ALDEBARÁN.

##### **2.4.1.1. Análisis de la densidad del recurso**

Se estudiaron las densidades en toneladas y número de individuos registrados en los lances llevados a cabo durante las campañas estacionales dirigidas a la veda de merluza en el periodo 1991-2008 considerando por separado otoño y primavera.

A excepción de otoño de 1996 donde se capturó 980 t/mn<sup>2</sup>, para el total del periodo dichos valores no superan las 500 t. Entre los años 1998 y 2000 se registraron los valores mínimos de densidad (> 90 t). Al considerar el N°ind/mn<sup>2</sup> los mayores valores observados fueron en el año 2007 para luego descender nuevamente en el 2008. En las primaveras analizadas se observó que si bien las capturas expresadas en toneladas fueron mayores que en otoño, el número de individuos fue menor, especialmente al finalizar el periodo donde representó el 53% menos que en otoño del 2008 (Fig. 90 y Tabla 15).

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**

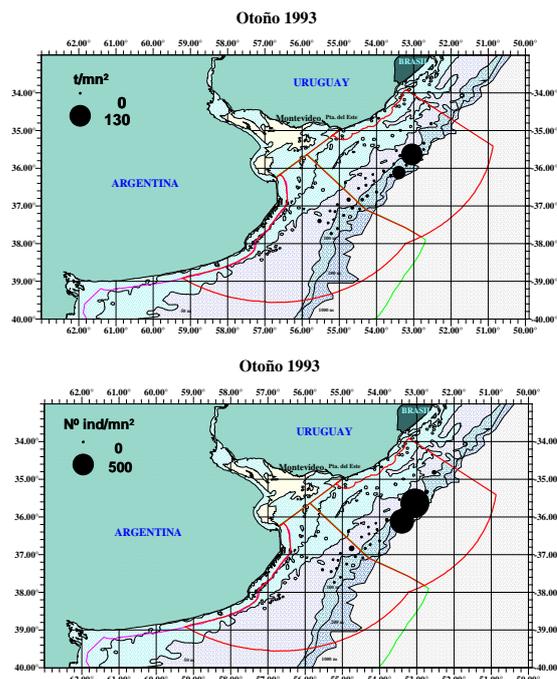


**Figura 90.** Densidad (toneladas y número de individuos) para las campañas de área de veda realizadas en otoño (1993-2008) y primavera (1991-2008) por el BI ALDEBARÁN. Barras: t/mn<sup>2</sup>, línea: N° individuos mn<sup>2</sup>.

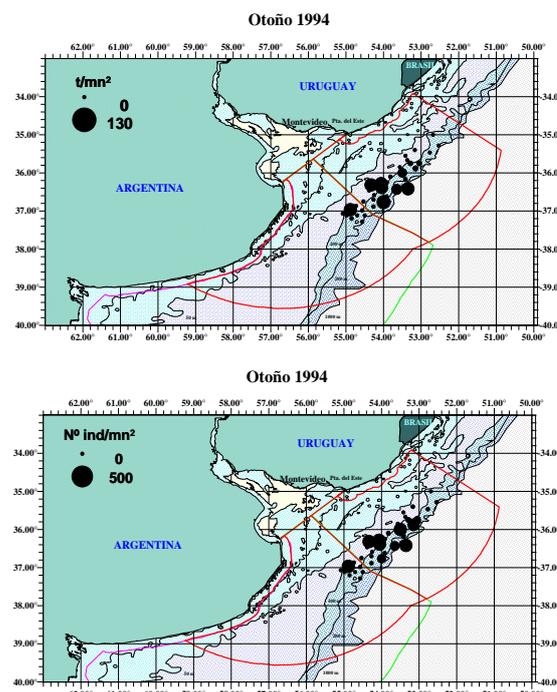
**Tabla 15.** Valores de densidad (toneladas y N° de individuos) por mn<sup>2</sup> para las campañas analizadas.

	PRIMAVERA		OTOÑO	
	t/mn <sup>2</sup>	N°ind/mn <sup>2</sup>	t/mn <sup>2</sup>	N°ind/mn <sup>2</sup>
1991	546	1910		
1992	185	546		
1993	541	1897	390	2300
1994	1138	3484	233	1133
1995	404	1369	486	1519
1996	256	1273	980	2264
1997	185	567	253	2065
1998			74	842
1999	157		86	373
2000	123	567	87	791
2001			288	2018
2006			163	629
2007	188	1105	328	3342
2008	123	729	247	1804

En las Figuras 91 a 116 se representan la distribución de lances expresados en t/mn<sup>2</sup> y N°ind/mn<sup>2</sup> para otoño y primavera. Las campañas analizadas durante los otoños de 1993, 1994, 1995 y 1996 presentan un número significativo de lances cuyas densidades superan las 50 t/mn<sup>2</sup>. Cabe destacar que en el año 2007 tres lances tuvieron densidades entre las 50 y 90 t y en el año 2008, dos lances. En ambos casos, fue debido a lances de ejemplares juveniles. El mismo patrón se observó en el número de individuos/mn<sup>2</sup>

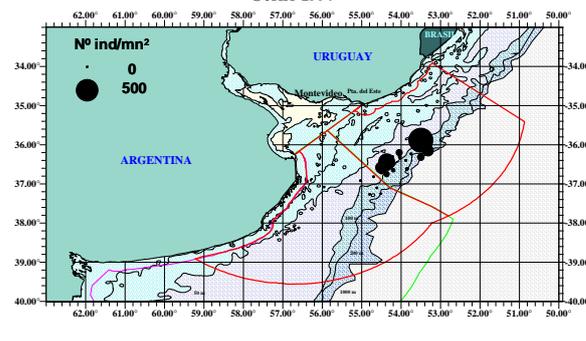
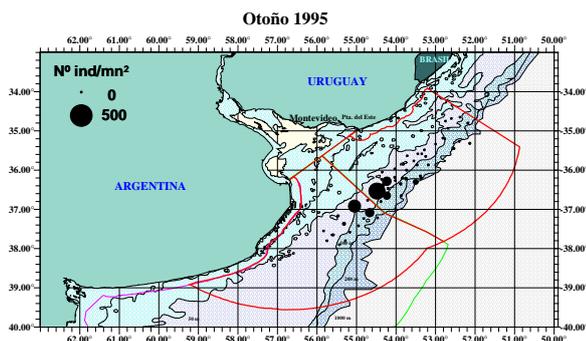
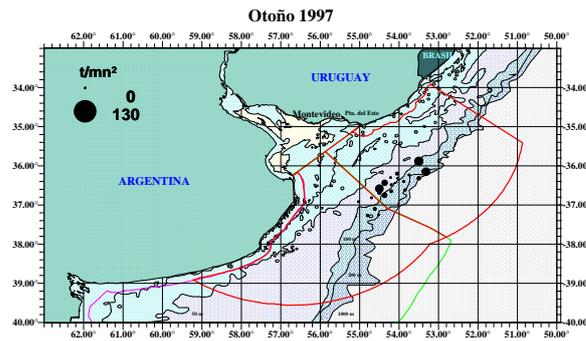
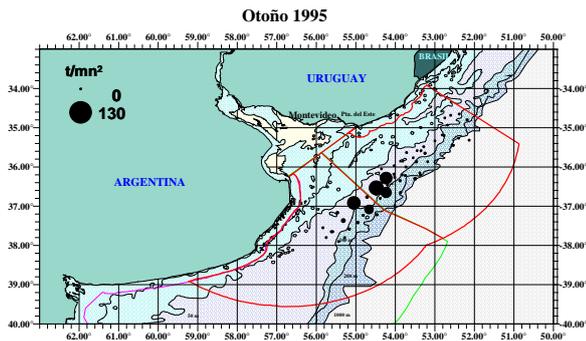


**Figura 91.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Otoño 1993.



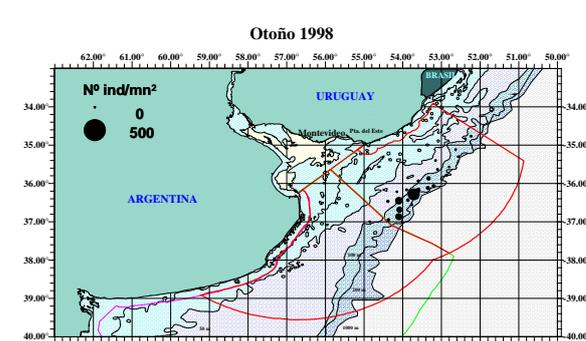
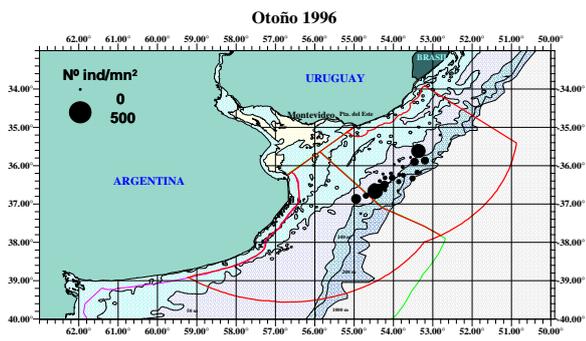
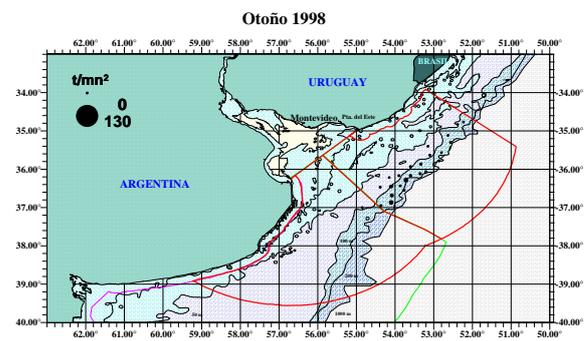
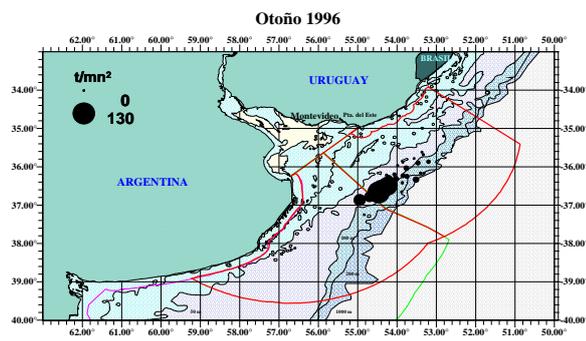
**Figura 92.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Otoño 1994.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 93.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 1995.

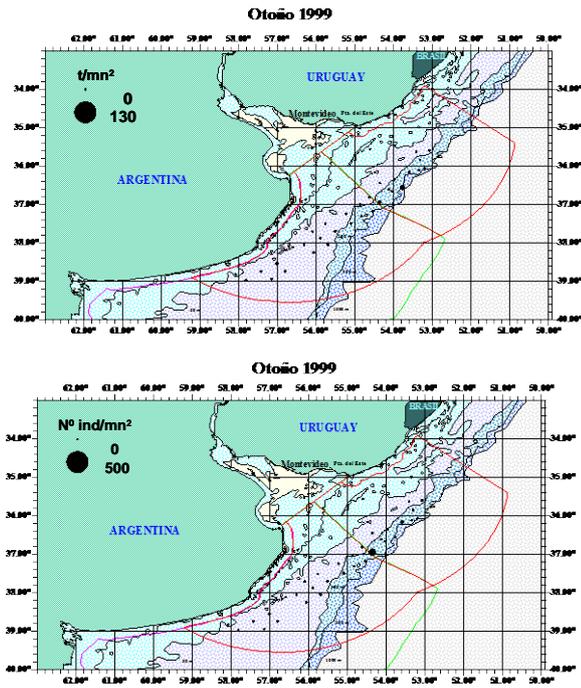
**Figura 95.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 1997.



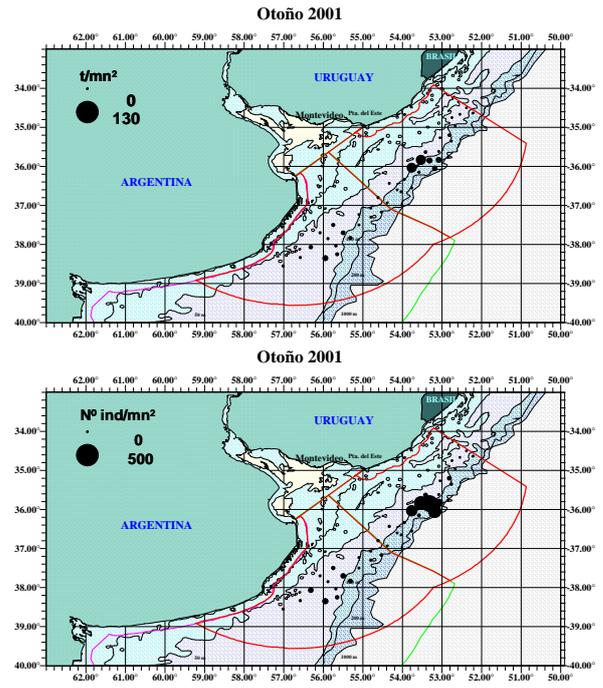
**Figura 94.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 1996.

**Figura 96.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 1998.

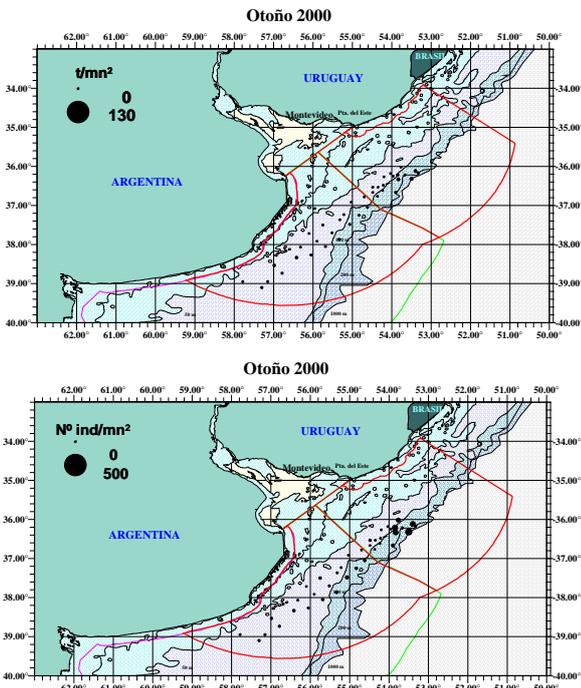
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



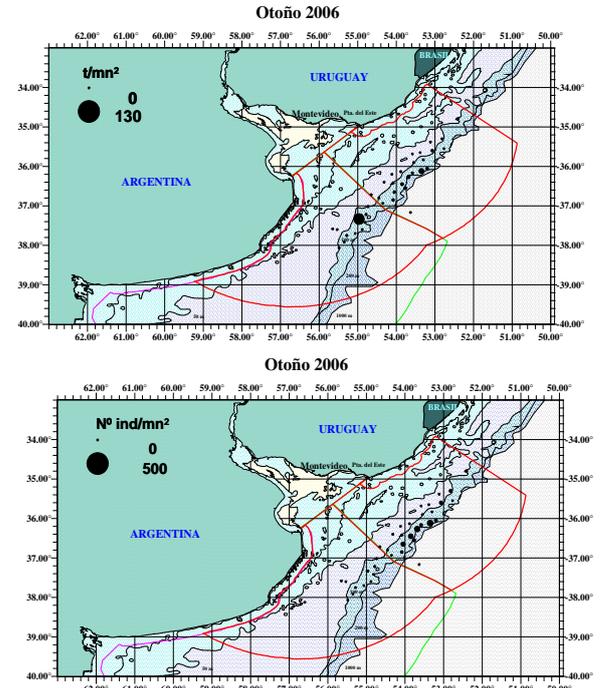
**Figura 97.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 1999.



**Figura 99.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 2001.

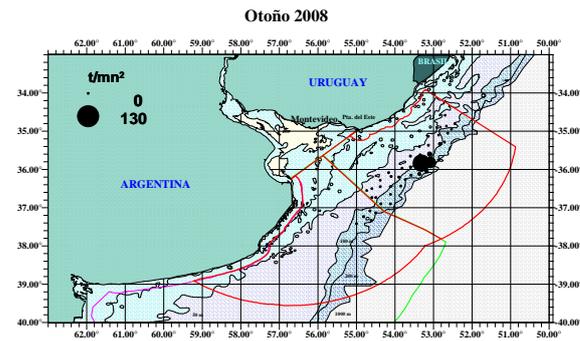
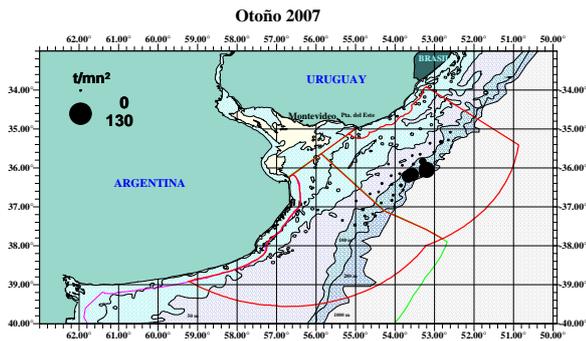


**Figura 98.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 2000.



**Figura 100.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Otoño 2006.

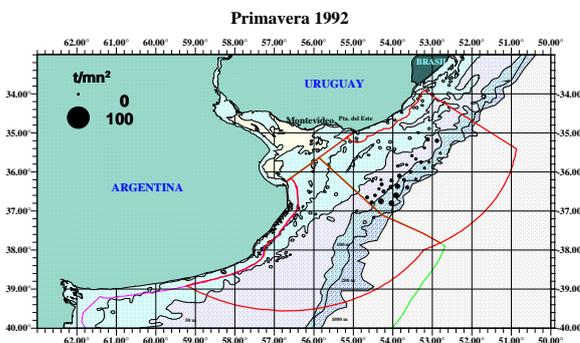
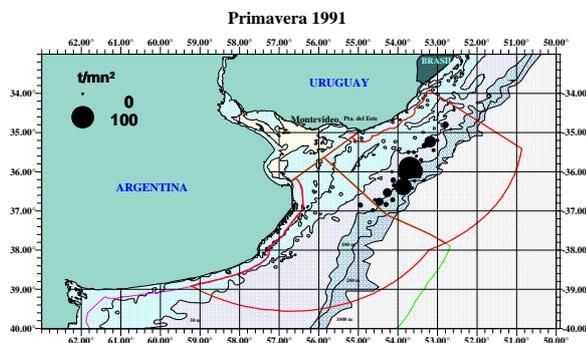
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 101.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Otoño 2007.

**Figura 102.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Otoño 2008.

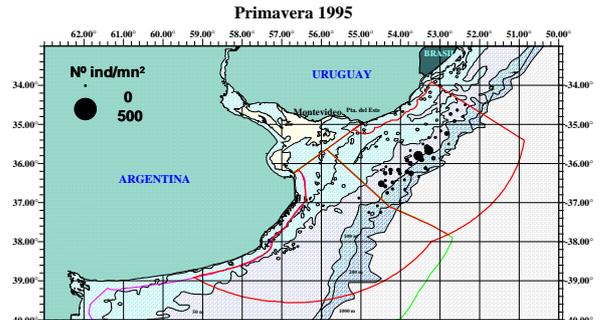
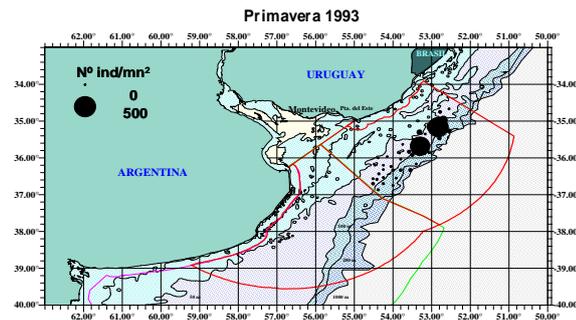
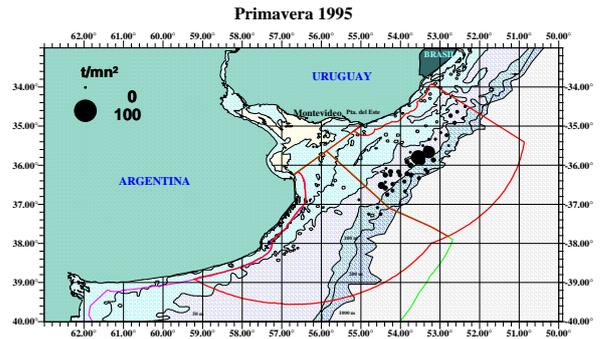
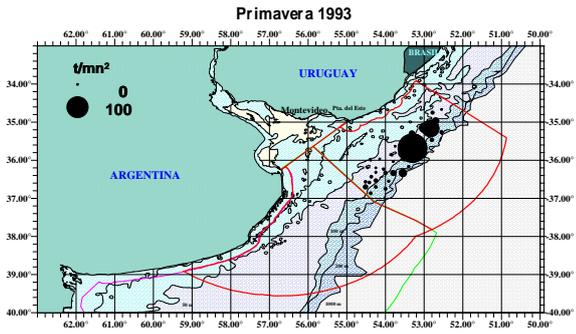
En primavera no se determinó el mismo patrón (Figuras 103 a 116). Únicamente hasta el año 1995 se registraron lances con densidades superiores a las 50 t/mn<sup>2</sup>. Hacia el final del periodo analizado, entre el 72 y 90% de los lances tuvieron capturas menores a las 5 t., no excediéndose en ningún caso las 15 t.



**Figura 103.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Primavera 1991.

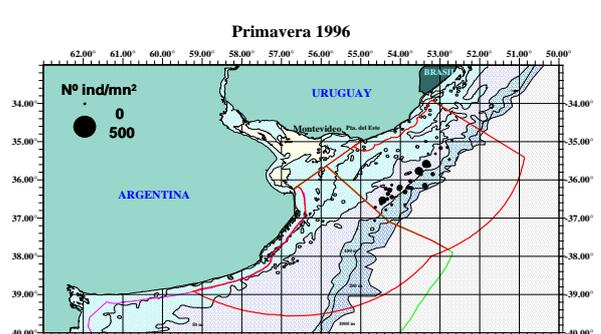
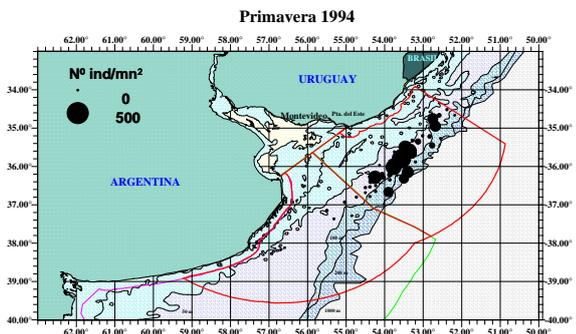
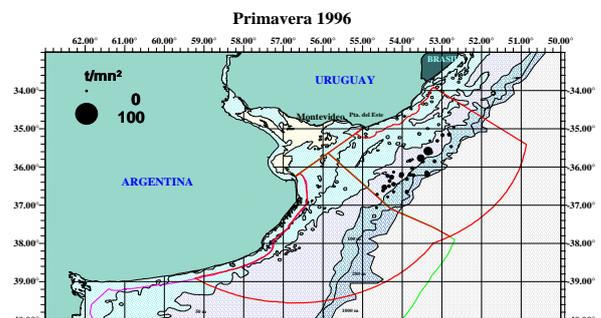
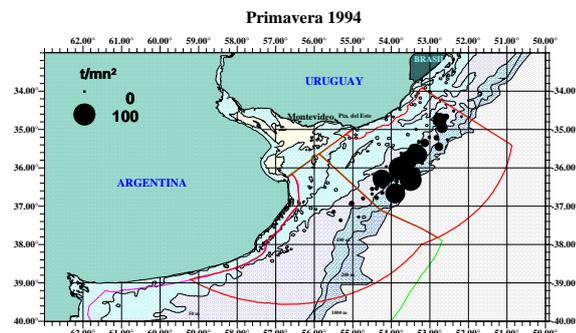
**Figura 104.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> y número de individuos/mn<sup>2</sup>). Primavera 1992.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 105.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1993.

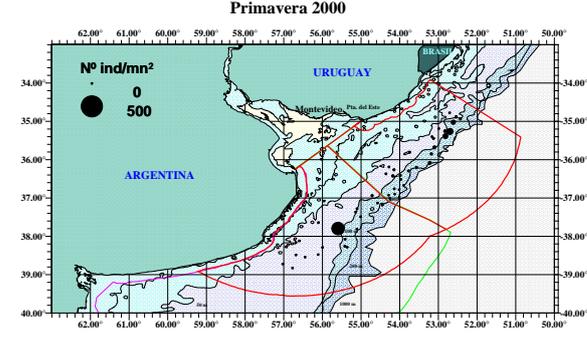
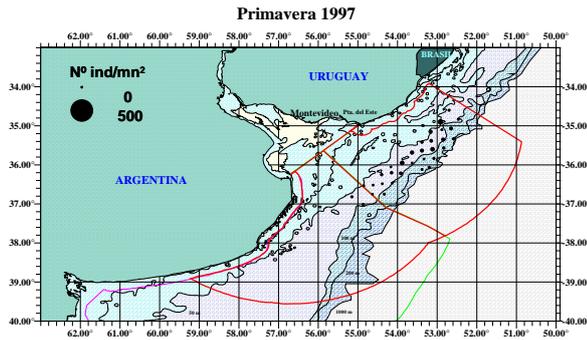
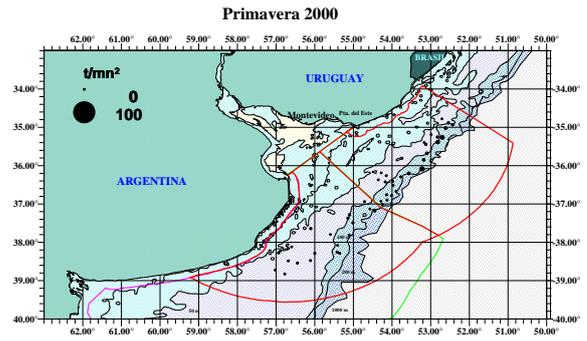
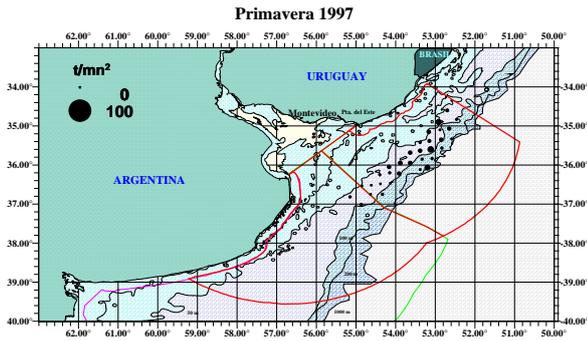
**Figura 107.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1995.



**Figura 106.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1994.

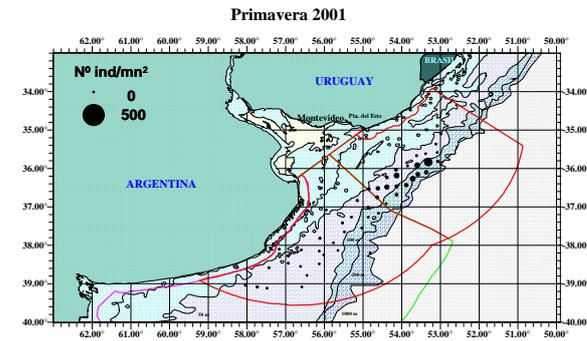
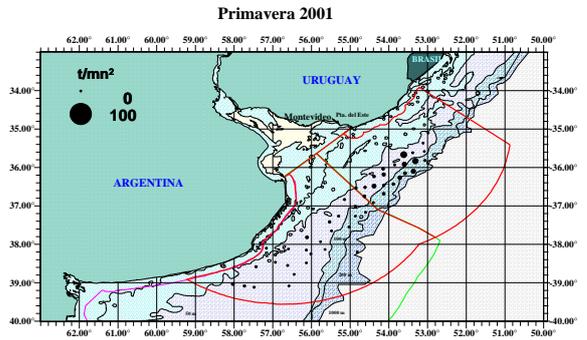
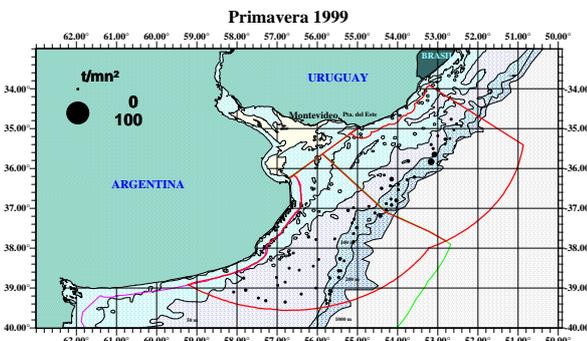
**Figura 108.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1996.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 109.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1997.

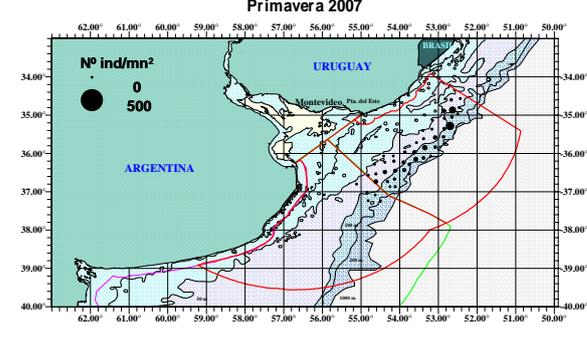
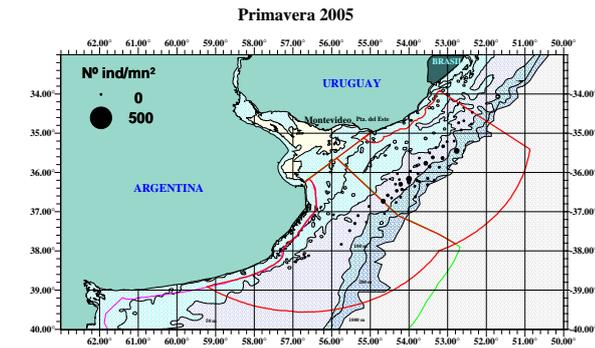
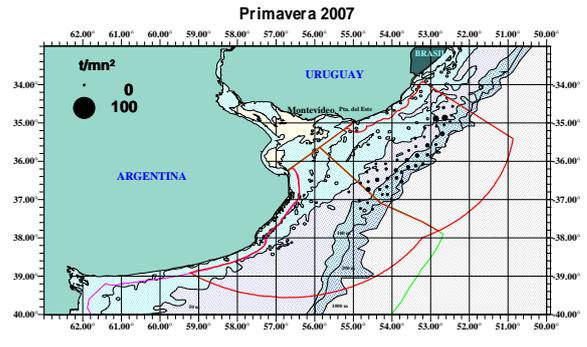
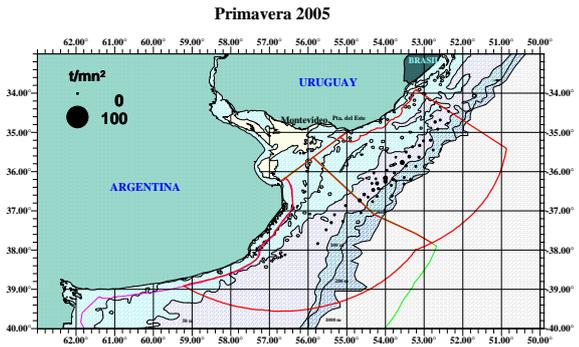
**Figura 111.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2000.



**Figura 110.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 1999.

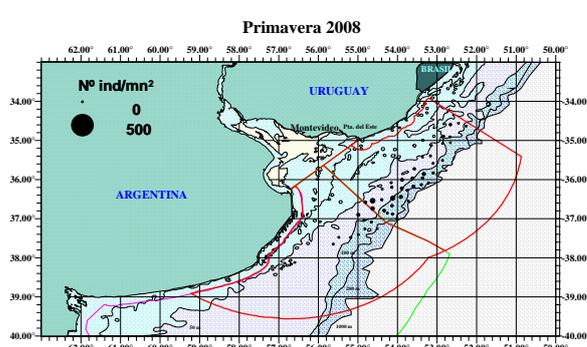
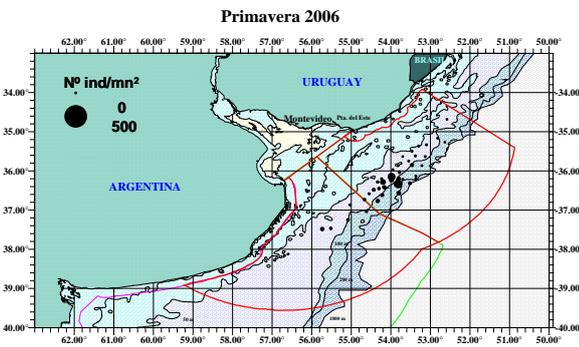
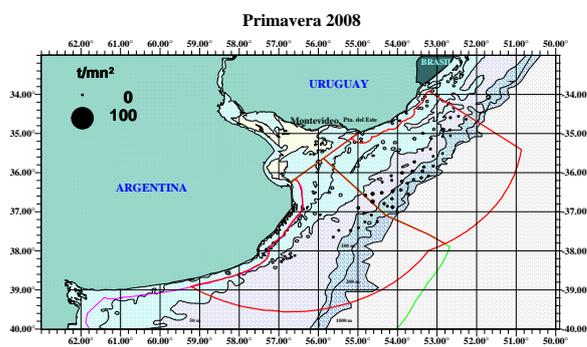
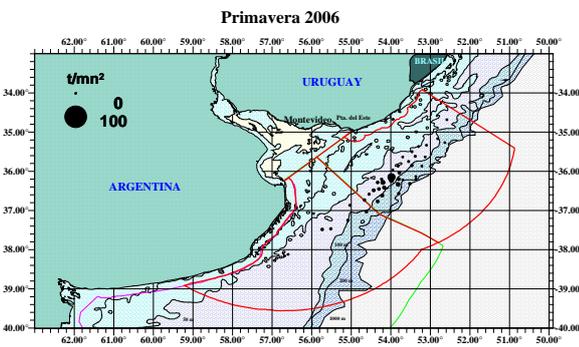
**Figura 112.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2001.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 113.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2005.

**Figura 115.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2007.



**Figura 114.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2006.

**Figura 116.** Densidad de merluza ( $t/mn^2$  y número de individuos/ $mn^2$ ). Primavera 2008.

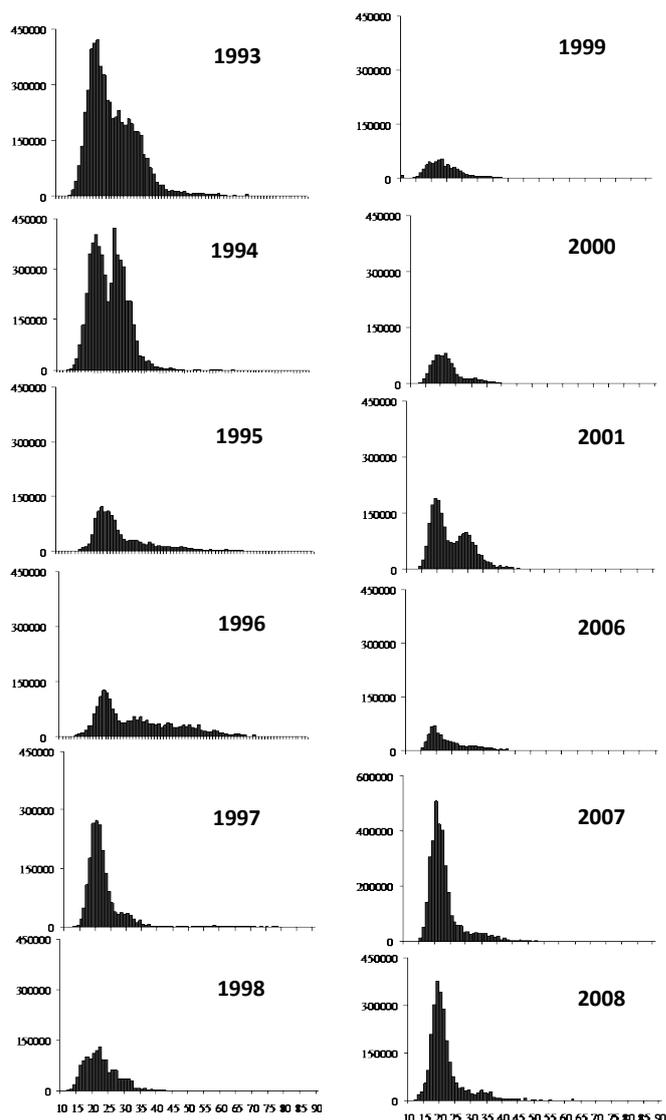
### 2.4.1.2 Estructura de tallas y edad

#### Otoño

Se observó una disminución en la talla promedio para el total de las campañas analizadas. Durante los años 1993-1996 la talla promedio de merluza osciló entre los 23,2 y 35,5 cm. Desde el año 1997 hasta el 2008 la talla media descendió a  $21,0 \pm 6,5$  cm (Tabla 16). En la Figura 117 se representa la estructura por tallas de merluza capturada en los otoños desde 1993 a 2008.

**Tabla 16:** Talla media (cm), desvío estándar y coeficiente de variación (%) para las campañas de otoño.

		TM	DE	CV
1993	Machos	25,96	4,80	20,82
	Hembras	26,49	6,61	15,12
	Total	26,23	5,79	17,24
1994	Machos	27,08	6,31	15,83
	Hembras	27,29	8,41	11,89
	Total	27,20	7,57	13,21
1995	Machos	27,08	6,32	15,83
	Hembras	27,29	8,41	11,89
	Total	27,20	7,57	13,21
1996	Machos	29,94	8,63	11,59
	Hembras	38,71	14,01	7,14
	Total	35,50	13,01	7,68
1997	Machos	22,04	5,09	19,61
	Hembras	23,43	9,19	10,88
	Total	22,86	7,82	12,78
1998	Machos	21,09	5,19	19,24
	Hembras	20,94	6,04	16,55
	Total	21,01	5,67	17,62
1999	Machos	23,94	6,77	14,77
	Hembras	23,35	9,61	10,41
	Total	24,16	8,39	11,91
2001	Machos	23,64	5,57	17,94
	Hembras	24,82	7,26	13,78
	Total	24,29	6,57	15,21
2006	Machos	23,15	6,31	15,83
	Hembras	25,73	10,47	9,55
	Total	24,50	8,83	11,31
2007	Machos	21,97	4,54	22,03
	Hembras	23,27	6,61	15,13
	Total	22,53	5,56	17,97
2008	Machos	21,13	4,88	20,45
	Hembras	22,23	7,13	14,02
	Total	21,07	6,49	16,29

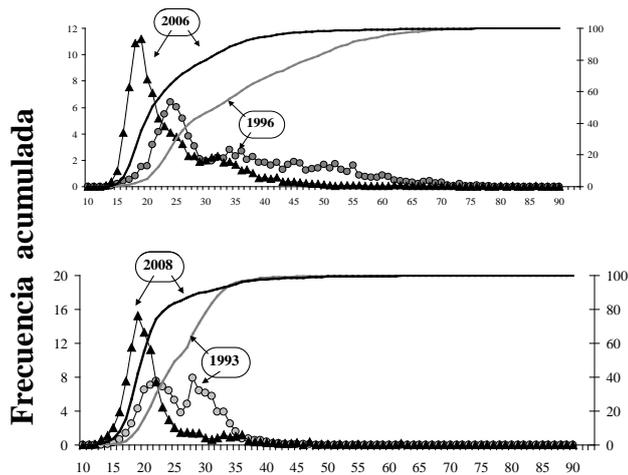


**Figura 117.** Número de individuos por rango de tallas. Otoño

Se observó un aumento del número de individuos capturados menores a 35 cm, específicamente en los años 2007 y 2008. Comparando los años 1993-1994 con 2007-2008, el aumento en el número de individuos corresponde sólo a individuos juveniles, no registrándose ejemplares mayores a los 45 cm.

En la Figura 118 se representa la composición por tamaño para otoño de 2006-1996; otoño 2008-1998 y otoño 2008-1993. Se observó que la talla media (35,5 cm = 1996) disminuyó a 24,5 cm en 2006, mientras que la talla a la cual fue retenida el 50% de la población descendió de 32 cm en 1996 a 21 cm en 2006. Considerando la campaña de 1993 y la de otoño de 2008, se observó en la primera, dos modas, a los 22 y a los 28 cm mientras que en otoño de 2008 la moda fue de 19,5 cm. La talla 50% descendió de 25,8 a 19,5 cm.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



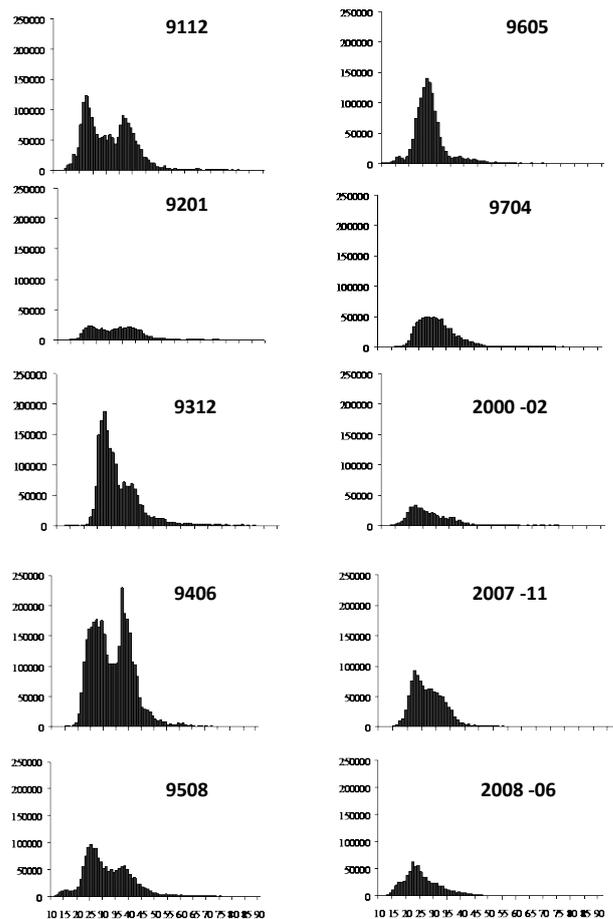
**Figura 118.** Frecuencia de tallas relativa y acumulada para otoño 1996-2006; 1998-2008 y 1993-2008.

**Primavera**

De igual manera a lo observado en otoño, se determinó una disminución en la talla promedio para el total de las campañas analizadas, descendiendo de los 31,2 a 25,8 cm en 2008. En la Figura 119 se representa la estructura por tallas de merluza capturada en los otoños desde 1991 a 2008.

**Tabla 17:** Talla media (cm), desvío estándar (cm) y coeficiente de variación (%) para las campañas de primavera.

		TM	DE	CV
1991	Machos	30,72	8,08	12,36
	Hembras	31,74	11,18	8,94
	Total	31,19	9,64	10,39
1992	Machos	31,54	7,67	13,03
	Hembras	33,86	11,08	9,02
	Total	32,87	9,84	10,16
1993	Machos	30,87	5,75	17,38
	Hembras	33,31	9,67	10,34
	Total	32,23	8,26	12,11
1994	Machos	31,79	6,71	14,91
	Hembras	34,76	9,41	10,62
	Total	33,40	8,42	11,88
1995	Machos	30,09	7,76	12,88
	Hembras	32,89	10,47	9,55
	Total	31,61	9,43	10,61
1996	Machos	26,67	5,42	18,47
	Hembras	27,87	7,67	13,04
	Total	27,30	6,72	14,87
1997	Machos	29,22	5,97	16,76
	Hembras	32,09	9,84	10,16
	Total	30,93	8,61	11,61
2000	Machos	25,95	6,53	15,32
	Hembras	30,26	11,28	8,86
	Total	28,55	9,91	10,09
2007	Machos	26,06	5,51	18,14
	Hembras	27,28	8,55	11,70
	Total	26,72	7,37	13,56
2008	Machos	24,63	5,92	16,87
	Hembras	26,84	9,57	10,44
	Total	25,81	8,16	12,26

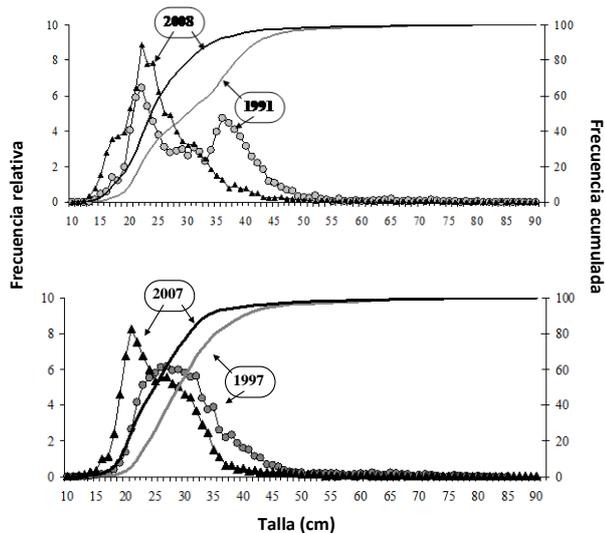


**Figura 119.** Número de individuos por rango de tallas para las campañas de área de veda en primavera.

Se observó una disminución en el número de individuos y en distribución de tallas a partir del año 1997, representando el 90% individuos menores de 35 cm. En la campaña de 2008 no se registraron tallas mayores de 55 cm.

En la Figura 120 se representa la frecuencia relativa y acumulada de tallas para primavera de 1991-2008; y 1997-2007. En 1991 la distribución de tallas se presentó bimodal, con una moda a los 22 cm y otra a los 36 cm, mientras que en primavera de 2008, la moda estuvo ubicada a los 22 cm. La talla a la cual fue retenida el 50% de la población descendió de 30 cm en 1991 a 22 cm en 2008. Considerando las campañas de primavera de 1997 y de 2007, se observó en la primera, la moda a los 27 cm mientras que en 2007 la moda fue de 21 cm. La talla 50% descendió de 29 a 24,5 cm.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



**Figura 120.** Frecuencia de tallas relativa y acumulada para primavera de 1991-2008 y 1997-2007.

La composición de edades de merluza en el período 1993 a 2008 para otoño y 1991 a 2008 para primavera se presenta en las Figuras 121 y 122 respectivamente.

En otoño las capturas representaron los grupos de edad 1 hasta 11 años. En el período 1993 a 2008, a excepción de los años 1995 y 1996, el grupo de edad 1 representó más del 45% de la captura total alcanzado el 75,5% en 2008. Le sigue en importancia el grupo de edad 2 que presentó valores menores al 40%. De la misma manera que lo observado para la edad 1, en el

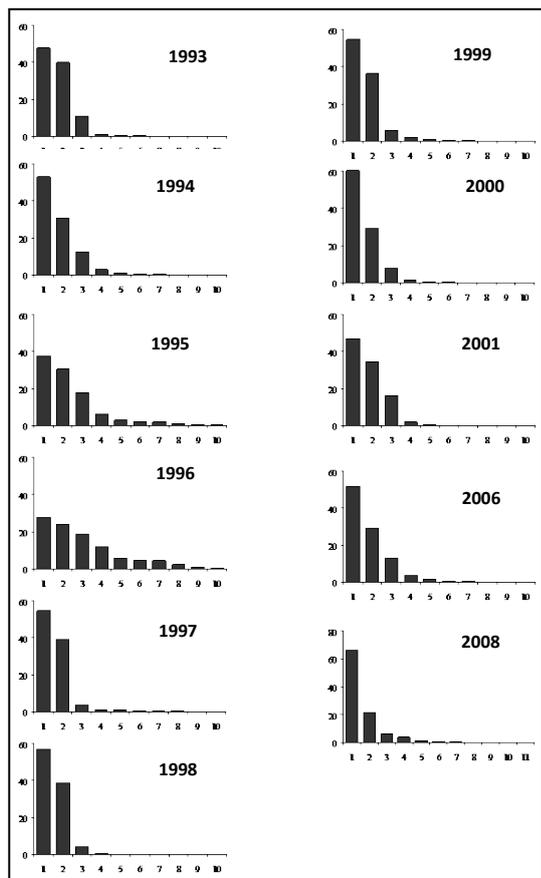
2008 dicho porcentaje disminuyó hasta el 19,1%. Los individuos mayores a 3 años superaron el 20% de la captura total a excepción del año 1996 (Figura 123 y Tabla 18). Los porcentajes por grupo de edad y por año se mantuvieron relativamente constantes (Fig. 123) excepto los años 1995 y 1996 donde la proporción de individuos adultos fue mayor que para los restantes años. Al considerar el número de individuos por grupos de edad se observó una disminución progresiva hacia el final del periodo analizado en los individuos de edad 1 y 2 principalmente. Sin embargo, en el año 2008 el mayor número de individuos fueron de edad 1. A diferencia del año 1994 donde también se registró un alto número de individuos de edad 1 y 2, en 2008 la edad 2 descendió a menos del 45%.

En las primaveras las capturas representaron los grupos de edad 1 hasta 8 años. En el período 1991 a 2008, los grupos más representativos en las capturas fueron los de edad 1 y 2. Si bien ambas fueron las más representadas, en la mayoría de los años la edad 2 aportó más que la edad 1 en la captura total. Para esta época, la edad 3 presentó porcentajes entre el 12,5 y 25,0% (Figura 124 y Tabla 18). Los porcentajes por grupo de edad y por año para las primaveras analizadas variaron principalmente en las edades 1 y 2. A partir de la edad 3 para todos los años fueron constantes (Fig. 124). En relación con el número de individuos para los años 1993 y 1993 se registró el mayor número de individuos en el grupo de edad 2.

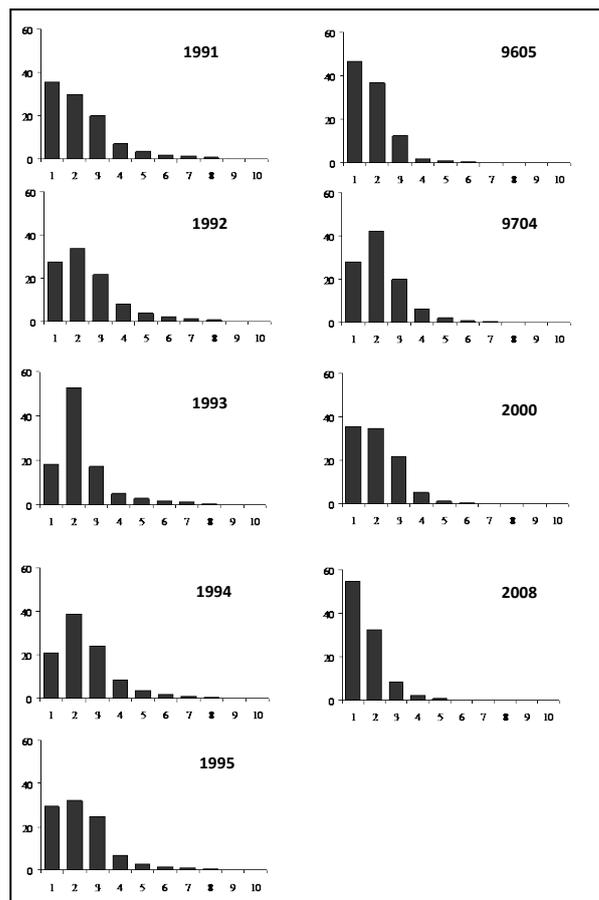
**Tabla 18.** Porcentaje de los grupos de edad calculados sobre el total de individuos para la totalidad de la campaña. A: vedas otoño; B: vedas primavera.

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1993	47,80	40,15	10,69	0,82	0,23	0,15	0,10	0,03	0,01
1994	52,96	30,84	12,22	2,80	0,66	0,28	0,13	0,07	0,01
1995	37,55	30,58	17,71	6,15	2,70	1,93	1,67	1,02	0,49
1996	27,63	24,01	18,40	12,03	5,66	4,56	4,27	2,17	0,86
1997	54,72	39,15	3,21	0,98	0,89	0,55	0,35	0,15	0,00
1998	56,90	38,70	3,96	0,33	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00
1999	54,71	36,41	5,40	1,96	1,03	0,29	0,15	0,06	0,00
2000	60,59	29,41	7,70	1,35	0,59	0,20	0,11	0,04	0,01
2001	47,02	34,60	15,90	1,81	0,52	0,10	0,02	0,02	0,00
2006	51,80	29,22	13,00	3,54	1,55	0,57	0,20	0,09	0,03
2008	75,51	19,14	3,53	1,15	0,39	0,17	0,04	0,02	0,05
B	1	2	3	4	5	6	7	8	
1991	35,41	29,99	19,84	7,07	3,60	1,85	1,37	0,63	
1992	27,66	33,74	21,65	8,09	4,04	2,35	1,51	0,72	
1993	18,55	52,65	17,28	5,05	2,81	1,68	1,22	0,55	
1994	20,97	38,88	24,25	8,51	3,82	1,89	1,06	0,47	
1995	29,47	32,14	25,00	7,04	2,87	1,51	1,22	0,55	
1996	46,53	36,93	12,53	1,97	0,88	0,52	0,37	0,15	
1997	28,07	42,12	19,80	6,16	2,32	0,81	0,55	0,18	
2000	35,67	34,90	21,95	5,34	1,24	0,52	0,25	0,11	
2007	36,98	39,62	19,24	2,48	1,05	0,40	0,15	0,07	
2008	54,74	32,58	8,57	2,47	0,78	0,33	0,24	0,15	

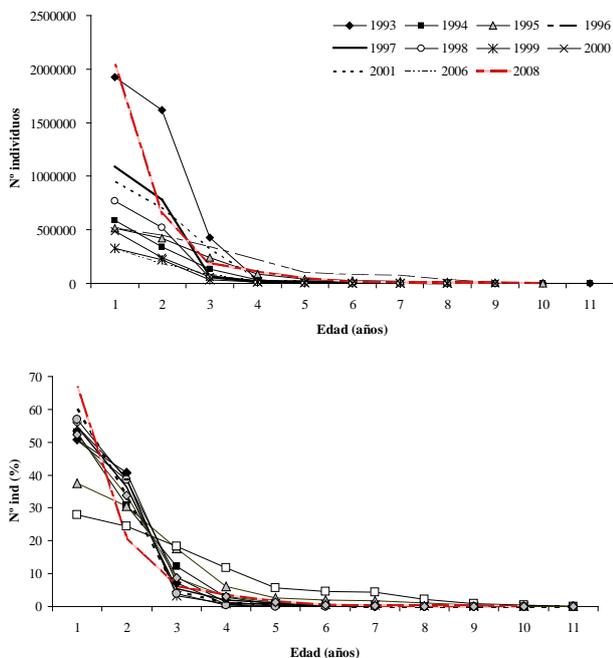
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



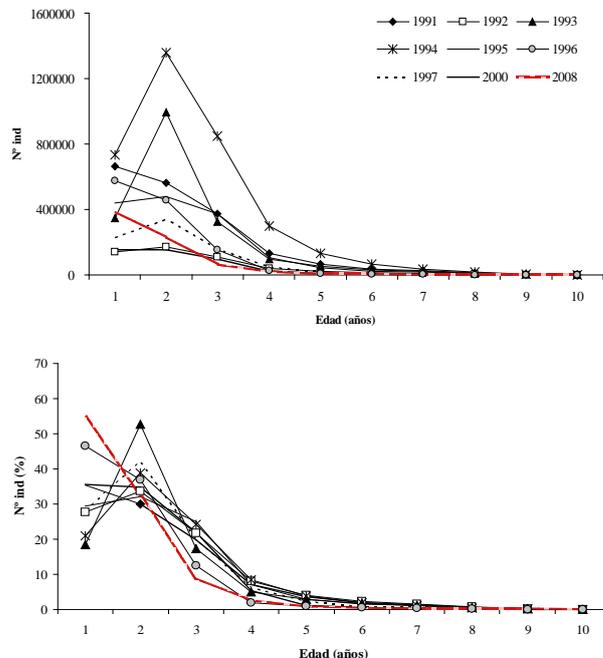
**Figura 121.** Porcentaje de número de individuos por grupo de edad para el total de las campañas. OTOÑO.



**Figura 122.** Porcentaje de individuos por grupos de edad para el total de las campañas. PRIMAVERA



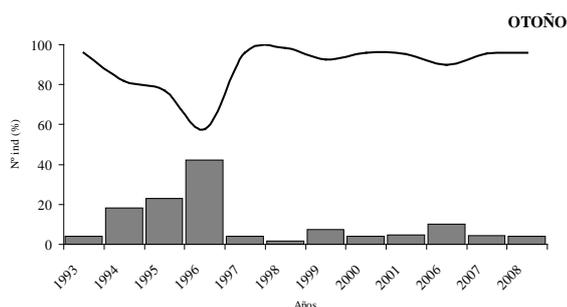
**Figura 123.** Nº de individuos de merluza e incidencia porcentual por grupo de edades. OTOÑO



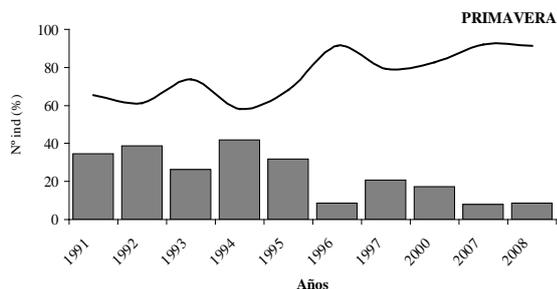
**Figura 124** Nº de individuos de merluza e incidencia porcentual por grupo de edades. PRIMAVERA

**2.4.1.3. Porcentajes de juveniles**

Considerando los datos correspondientes a las campañas de otoño, el porcentaje de individuos juveniles (menores a 35 cm) fue superior al 95% de la captura total a partir del año 1997, manteniéndose constante hasta el final del periodo (Fig. 125). Sin embargo en las campañas de primavera analizadas, el porcentaje de adultos superó el 38% de la captura total hasta el año 1995 descendiendo a menos del 10% en el 2008 (Fig. 126).



**Figura 125.** Porcentaje del número de adultos y juveniles para las campañas de área de veda realizadas en otoño para el periodo analizado. *Barra:* adultos, *línea:* juveniles.



**Figura 126.** Porcentaje del número de adultos y juveniles para las campañas de área de veda realizadas en primavera para el periodo analizado. *Barra:* adultos, *línea:* juveniles.

**2.4.2. Análisis de la información correspondiente a los lances realizados al Norte del paralelo de 37°S en campañas para la delimitación de zonas de veda de merluza en la ZCP, a bordo del BI ALDEBARÁN**

**2.4.2.1. Análisis de la densidad del recurso**

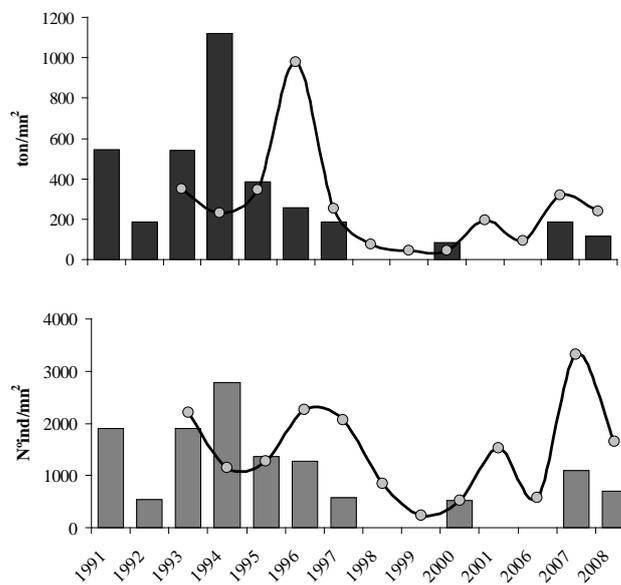
**Otoño**

En la Tabla 19 y en la Figura 127 se presentan las densidades en toneladas y número de individuos por milla náutica cuadrada para las campañas de área de

veda realizadas en otoño. Se consideraron únicamente los lances al norte de los 37°S.

**Tabla 19.** Densidad en peso y número para las campañas de área de veda en otoño y primavera para el periodo analizado.

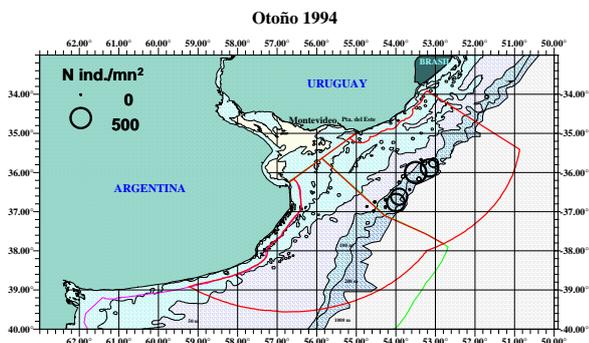
Año	PRIMAVERA		OTOÑO	
	t/mn <sup>2</sup>	Nº ind/mn <sup>2</sup>	t/mn <sup>2</sup>	Nº ind/mn <sup>2</sup>
1991	546	1910		
1992	185	546		
1993	541	1897	349	2213
1994	1120	2772	232	1152
1995	386	1359	347	1278
1996	256	1272	978	2262
1997	185	567	253	2065
1998			74	842
1999			43	233
2000	85	528	46	522
2001			193	1531
2006			91	582
2007	186	1095	319	3315
2008	115	693	238	1658



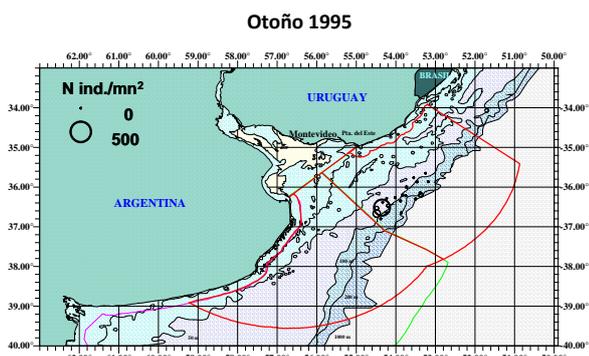
**Figura 127.** Densidad en toneladas y número de individuos para los lances al norte de los 37° S de las campañas de área de veda realizadas en otoño. *Barras:* primavera, *línea:* otoño.

**2.4.2.2 Distribución de los grupos de edad 1 a 3**

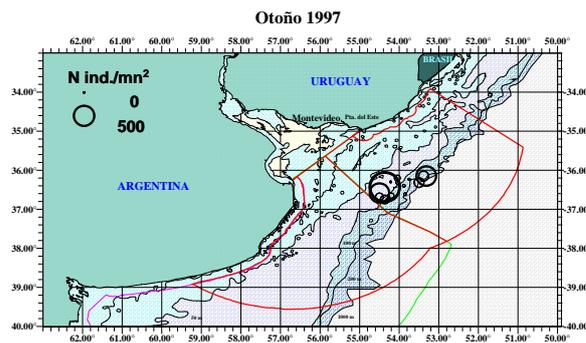
Considerando la distribución para los grupos de edades juveniles se observó que las mayores densidades ( $> 5000 \text{ ind.} \cdot 10^3 / \text{mn}^2$ ) se presentaron en primaveras respecto a los otoños analizados. A excepción de primavera de 1992, en el periodo 1991-1994 se registraron 6 lances con densidades mayores a los 7000  $\text{ind.} \cdot 10^3 / \text{mn}^2$ . A partir de 1995 se observó una disminución notoria en la densidad no superando los 2500  $\text{ind.} \cdot 10^3 / \text{mn}^2$ . Respecto a la distribución de juveniles en otoños, predominaron lances con densidades menores a los 1000  $\text{ind.} \cdot 10^3 / \text{mn}^2$ . Sin embargo, en otoño de 1998, 2001 y 2006 se registraron un lance de pesca en cada campaña con densidades mayores a las 7000  $\text{ind.} \cdot 10^3 / \text{mn}^2$  (Figuras 128 a 144).



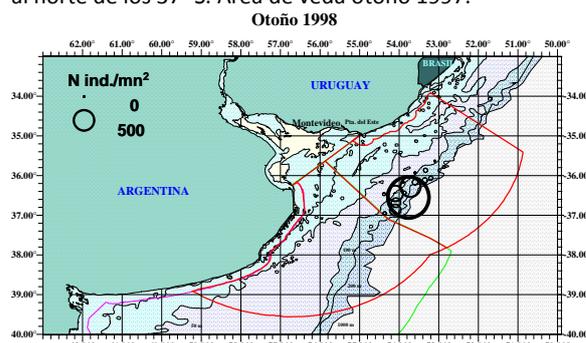
**Figura 128.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 1994.



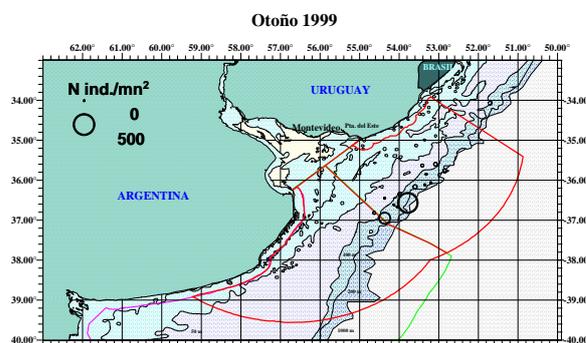
**Figura 129.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 1995.



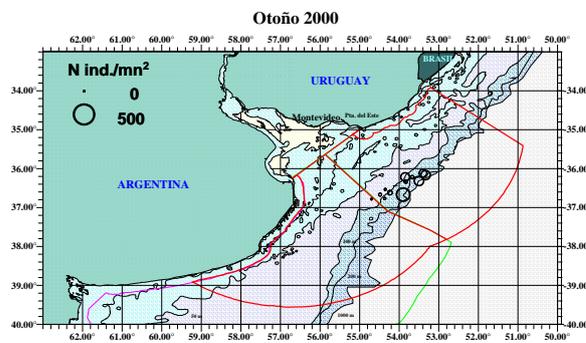
**Figura 130.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 1997.



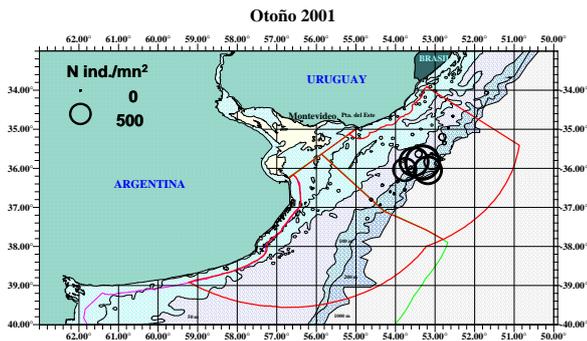
**Figura 131.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 1998.



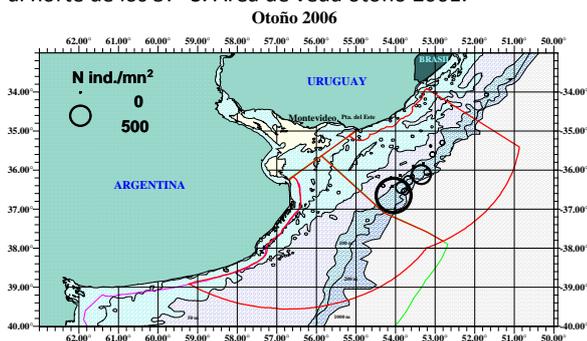
**Figura 132** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37°S. Área de veda otoño 1999.



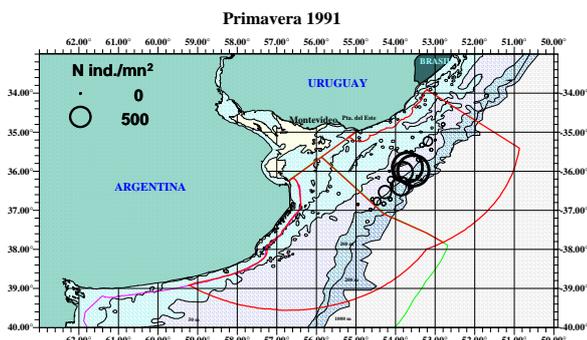
**Figura 133.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 2000.



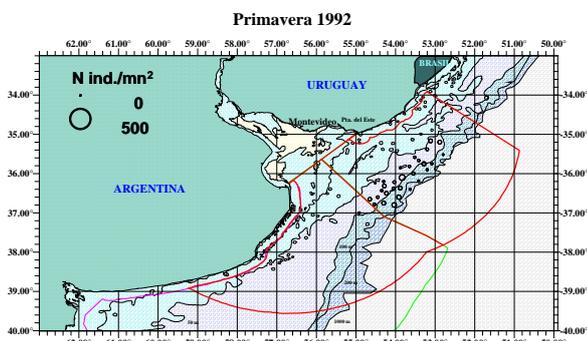
**Figura 134.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 2001.



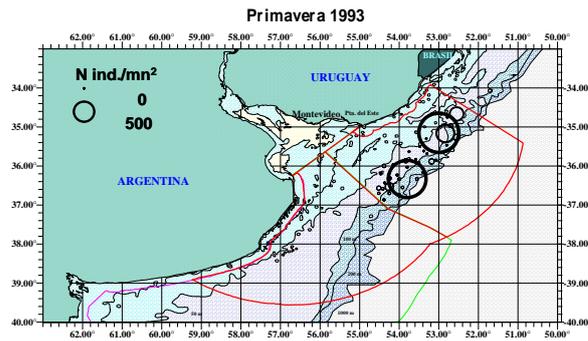
**Figura 135.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda otoño 2006.



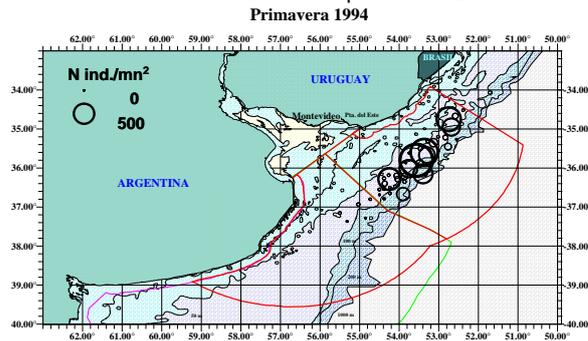
**Figura 136.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1991.



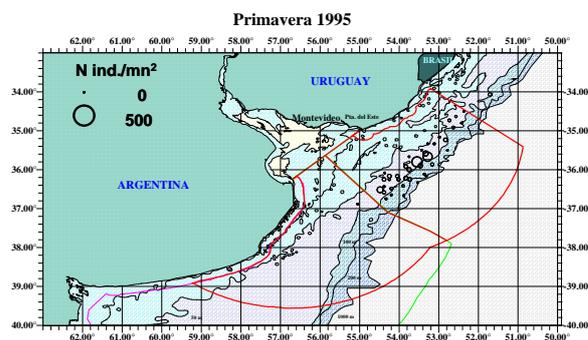
**Figura 137.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1992.



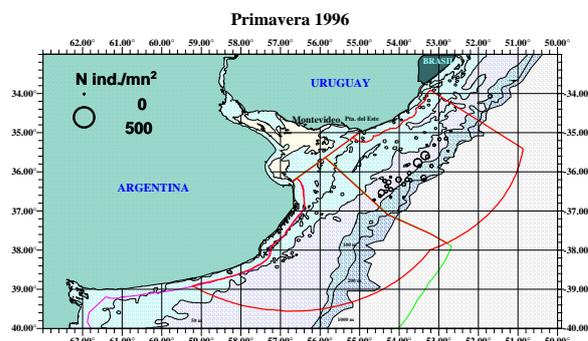
**Figura 138.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1993.



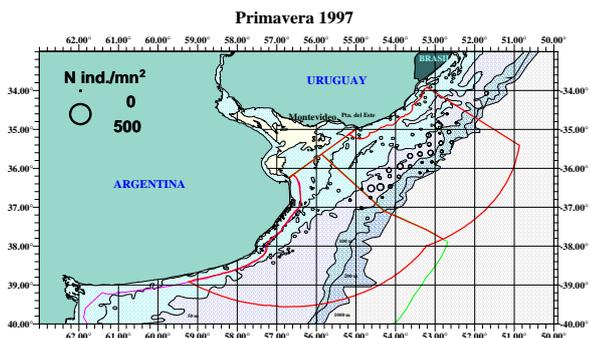
**Figura 139.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1994.



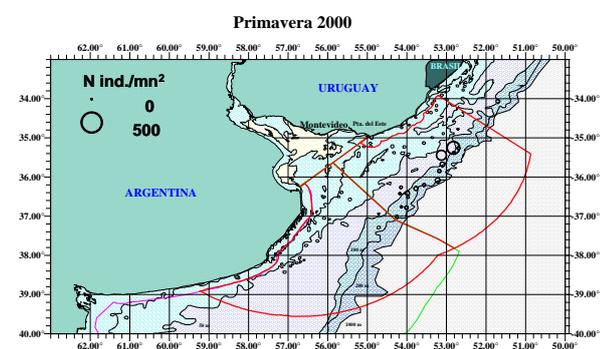
**Figura 140.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1995.



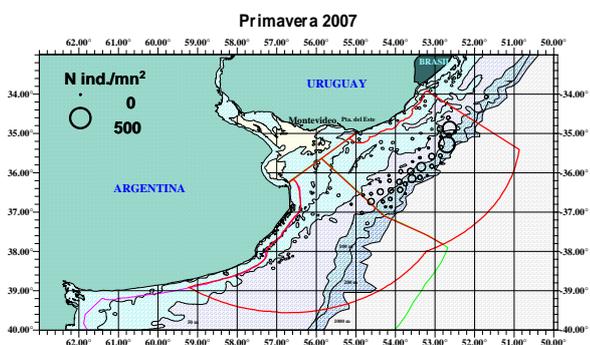
**Figura 141.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37° S. Área de veda primavera 1996.



**Figura 142.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37°S. Área de veda primavera 1997.



**Figura 143.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37°S. Área de veda primavera 2000.



**Figura 144.** Densidad en N° de individuos juveniles en lances al norte de los 37°S. Área de veda primavera 2007

**2.5. Análisis de la información correspondiente a los lances incluidos dentro del área de veda estacional, establecida a partir de campañas en la ZCP. Período (1991-2009)**

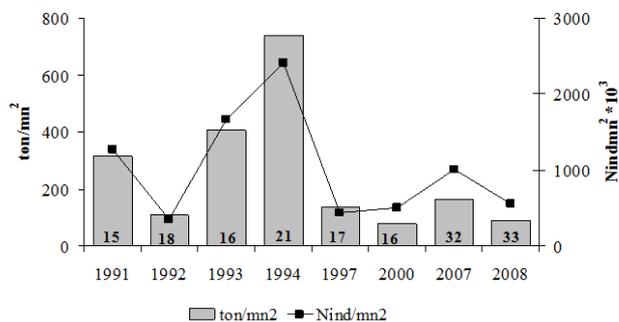
**2.5.1. Análisis de la densidad del recurso en primavera**

En la Tabla 20 y en la Figura 145 se presentan las densidades en toneladas y número de individuos por milla náutica cuadrada en las estaciones incluidas en las zonas de veda surgidas de campañas realizadas en primavera por el BI ALDEBARÁN.

La Figura 146 incluye información sobre número de individuos por rango de talla, moda, talla media y rango de variación (cm) de la talla correspondiente a los lances dentro del área de veda. Incluye también información sobre el porcentaje de individuos juveniles.

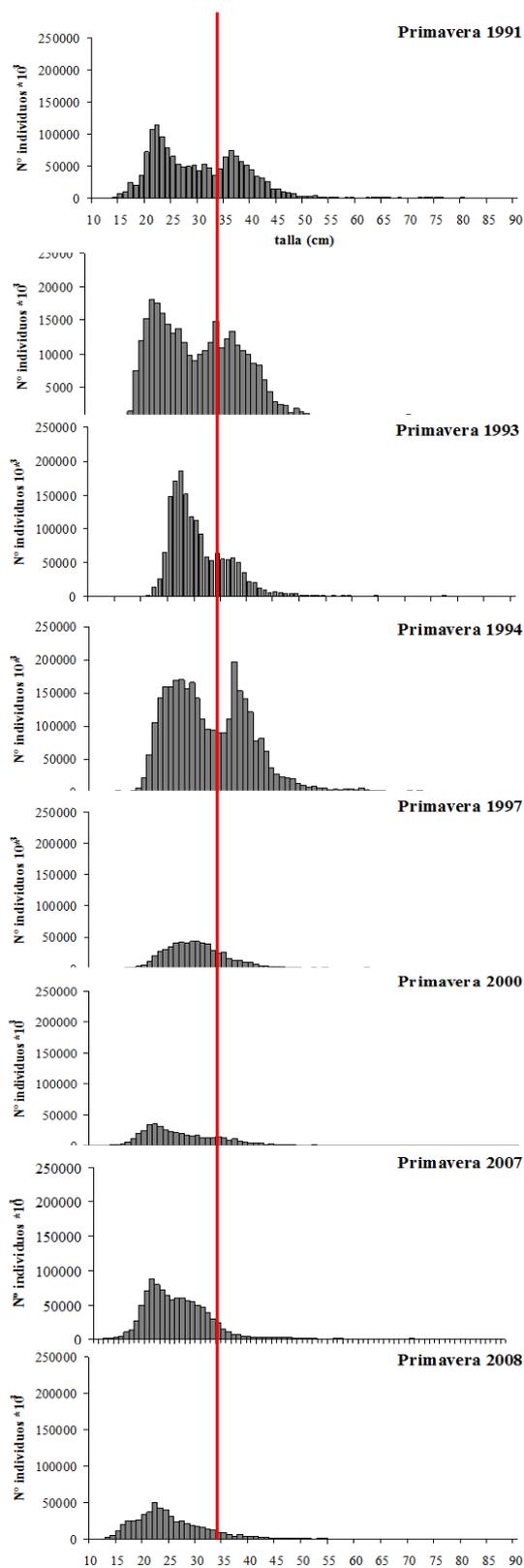
**Tabla 20.** Densidad en peso y número en las áreas de veda. Campañas de primavera.

Año	t/mn <sup>2</sup>	N° ind/mn <sup>2</sup>	N° lances
1991	316	1269	15
1992	107	352	18
1993	407	1660	16
1994	740	2411	21
1997	139	439	17
2000	78	502	16
2007	165	1002	32
2008	91	560	33



**Figura 145.** Densidades en peso y número en el área vedada correspondientes a las campañas de primavera a bordo del BI ALDEBARÁN.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**




---

**Moda** = 22 y 36 cm  
**Talla media** = 30 cm  
**% < 35 cm** = 65,4  
**Rango** = 21,0 – 39,5 cm

---



---

**Moda** = 22 y 36.50 cm  
**Talla media** = 31.80 cm  
**% < 35 cm** = 61.4  
**Rango** = 28,8 – 34,8 cm

---



---

**Moda** = 27 cm  
**Talla media** = 30.97 cm  
**% < 35 cm** = 73.8  
**Rango** = 27,8 – 34,1 cm

---



---

**Moda** = 27,5 y 37 cm  
**Talla media** = 32,7 cm  
**% < 35 cm** = 58,2  
**Rango** = 29,8 – 35,7 cm

---



---

**Moda** = 28,5 cm  
**Talla media** = 30,4 cm  
**% < 35 cm** = 79,4  
**Rango** = 27,2 – 33,6 cm

---



---

**Moda** = 22 cm  
**Talla media** = 27,3 cm  
**% < 35 cm** = 82,8  
**Rango** = 23,8 – 30,9 cm

---



---

**Moda** = 21 cm  
**Talla media** = 26,3 cm  
**% < 35 cm** = 91,9  
**Rango** = 22,6 – 29,9 cm

---



---

**Moda** = 22 cm  
**Talla media** = 25,2 cm  
**% < 35 cm** = 91,8  
**Rango** = 21,4 - 28.9 cm

---

**Figura 146.** Número de individuos por rango de talla. Moda, talla media y rango de variación (cm) de la talla correspondiente a los lances dentro del área de veda. Se presenta el porcentaje de individuos juveniles

**2.5.2. Distribución y rendimiento de los juveniles de merluza en las áreas de veda de la Zona Común de Pesca.**

Para este análisis se tuvo en cuenta la totalidad de las campañas conjuntas realizadas en el ámbito de la ZCP por los buques de investigación de la DINARA y el INIDEP para la delimitación de las áreas de veda estacionales destinadas a proteger las concentraciones de juveniles de merluza. En la Tabla 21 se detalla el código de la campaña por año y temporada.

**Tabla 21.** Campañas conjuntas para delimitar el área de concentración de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca, realizadas por el BI ALDEBARÁN (Cr.), y los BIP's Dr. EDUARDO L. HOLMBERG (EH) y CAPITÁN OCA BALDA (OB).

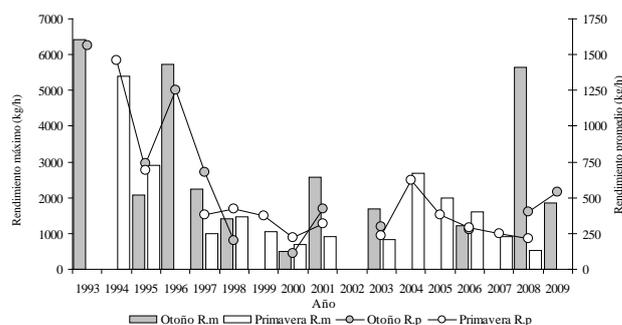
Año	Código de la campaña	
	Otoño	Primavera
1993	Cr. 93/03	Cr. 9311
1994	Cr. 9402	Cr. 9406
1995	Cr. 9504	Cr. 9508
1996	Cr. 9603	-
1997	Cr. 9702	Cr. 9704
1998	Cr. 9803	EH-08/98
1999	Cr. 9902	EH-07/99
2000	Cr. 2001	Cr. 2002
2001	Cr. 2001-01	Cr. 2001-04
2002	-	-
2003	OB-02/03	Cr. 2003-02
2004	-	OB-06/04
2005	-	Cr. 2005-04
2006	Cr. 2006-02	Cr. 2006-12
2007	-	Cr. 2007-11
2008	Cr. 2008-02	Cr. 2008-06
2009	Cr. 2009-02	-

En la Figura 147 se presenta el rendimiento máximo y el rendimiento promedio de merluza juvenil, expresados en kg/h, y obtenidos dentro del área de veda en las campañas de otoño y primavera.

Aunque los rendimientos de juveniles (kg/h) más elevados correspondieron al período 1993-1996, en la evaluación analítica del recurso realizada en 1997 se había detectado la disminución de la biomasa total y de la biomasa reproductiva a un 42% del valor correspondiente a 1986, habiéndose duplicado en 1992 el valor de mortalidad por pesca inicial. El valor mínimo en ambas temporadas correspondiente al año 2000 (491 kg/h en otoño y 681 kg/h en primavera) refleja el estado de deterioro del recurso que coincide con la sugerencia de cierre de la pesquería ya que se consideró que no existía un nivel de esfuerzo y de

captura que permitiera recuperar la biomasa reproductiva en el corto plazo (Pérez, com. pers.)<sup>1</sup>.

También se produjo, en 1999 y 2000, el menor desembarque histórico de merluza de la Argentina (18.404 t en 1999) y del Uruguay (27.710 t en 2000) (Fuente: ex -Sagpya (Argentina), DINARA (Uruguay)).



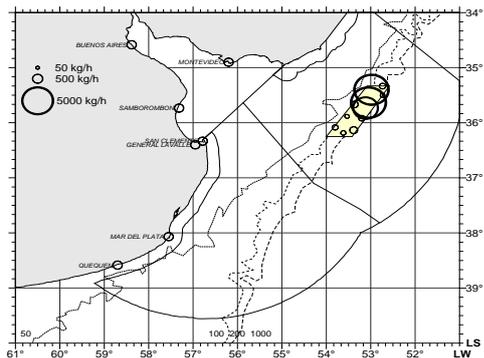
**Figura 147.** Rendimiento horario máximo (Rm) y rendimiento promedio (Rp) de juveniles de merluza en las campañas conjuntas para delimitar el área de veda en otoño y primavera en la ZCP. Período 1993-2009.

Entre 1993 y 2000 se verificó una disminución sostenida de los rendimientos máximo y promedio registrándose luego un leve aumento en la primavera de 2004 para continuar, hasta 2008, con la tendencia descendente de ambos valores. El valor extraordinariamente alto correspondiente al otoño de 2008 no condice con los resultados de la evaluación analítica (Irusta *et al.*, 2008) ni con los que se obtuvieron en otoño de 2009 con el mismo buque. En dicha campaña los rendimientos fueron uniformemente bajos (promedio 314 kg/h) pero se registró un núcleo de dos lances con rendimiento superior a 3.000 kg/h.

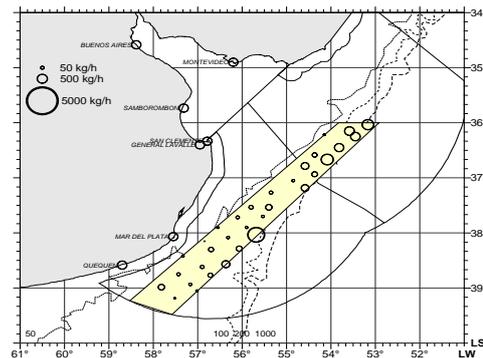
En las Figuras 148 a 158 se presenta el área de veda que estableció la CTMFM y el rendimiento obtenido en cada lance en las campañas de otoño entre 1993 y 2009. En las Figuras 160 a 171 se graficó el área de veda establecida que contiene los rendimientos de merluza juvenil por lance en las campañas de primavera, entre 1994 y 2008.

<sup>1</sup> M. Pérez. Programa Pesquería de peces condricios, INIDEP, [www.inidep.edu.ar](http://www.inidep.edu.ar)

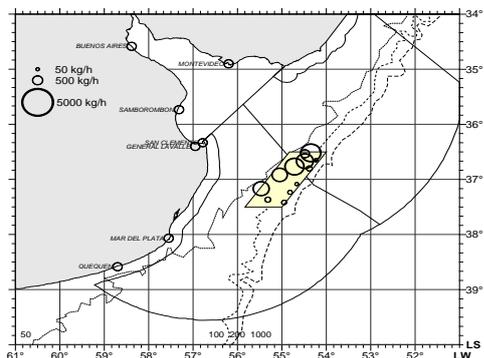
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



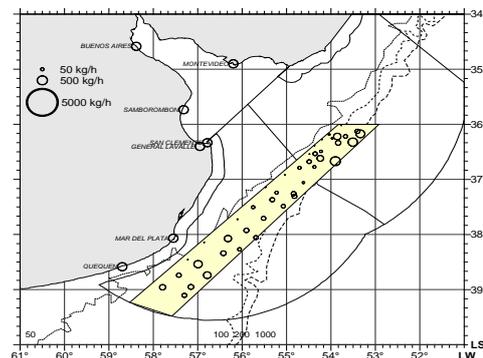
**Figura 148.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 1993.



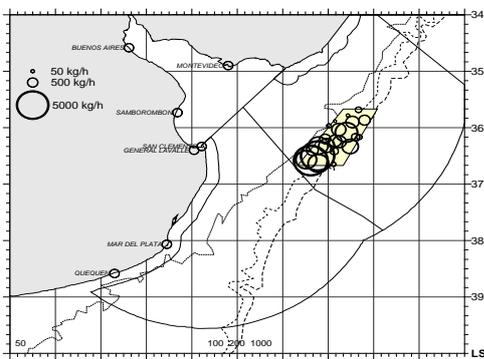
**Figura 152.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 1998.



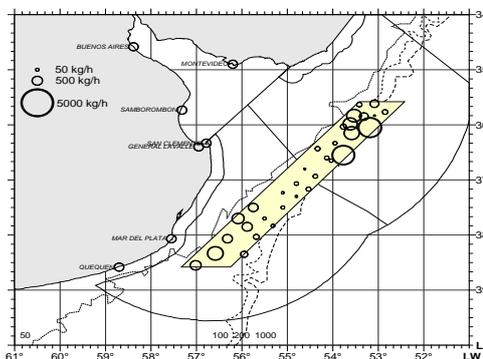
**Figura 149.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 1995.



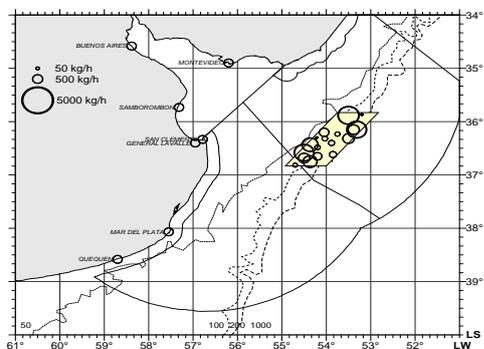
**Figura 153.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2000.



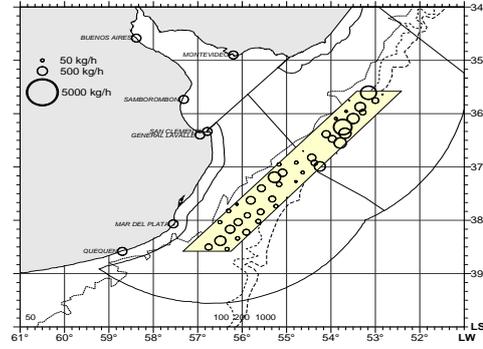
**Figura 150.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 1996.



**Figura 154.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2001.

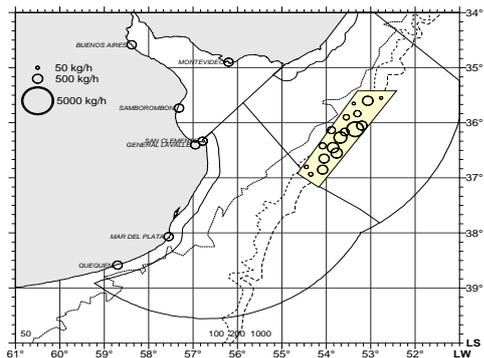


**Figura 151.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 1997.

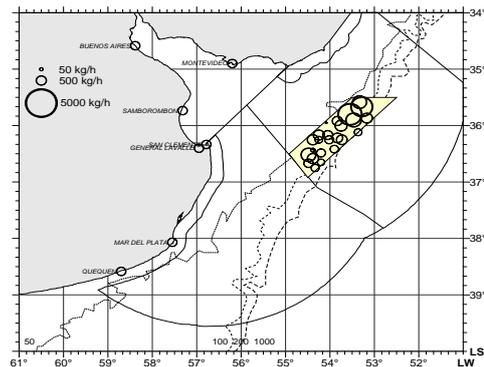


**Figura 155.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2003.

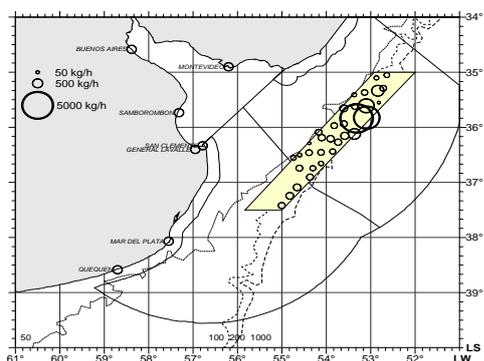
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



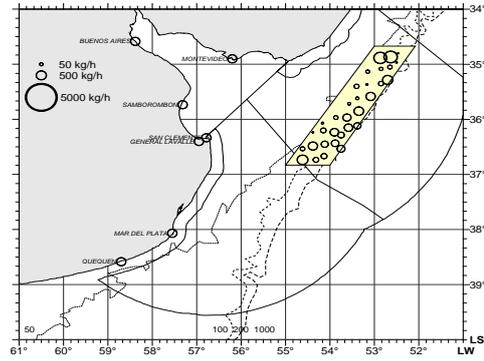
**Figura 156.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2006



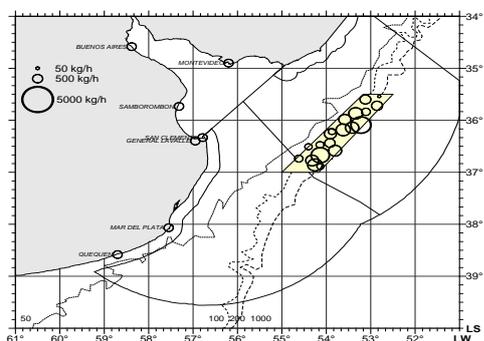
**Figura 160.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 1995.



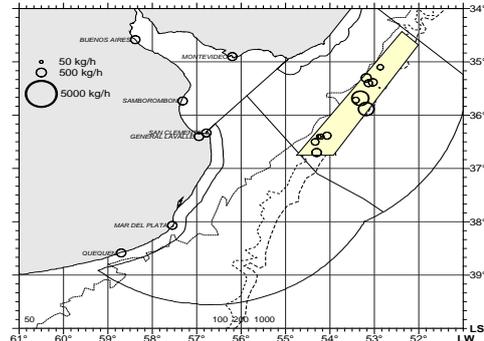
**Figura 157.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2008.



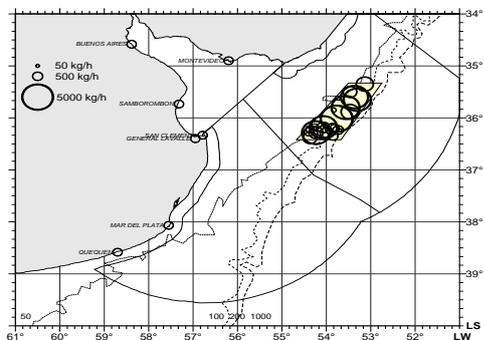
**Figura 161.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 1997.



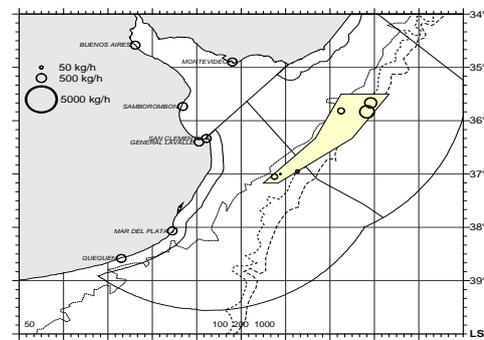
**Figura 158.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda. Otoño 2009.



**Figura 162.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 1998.

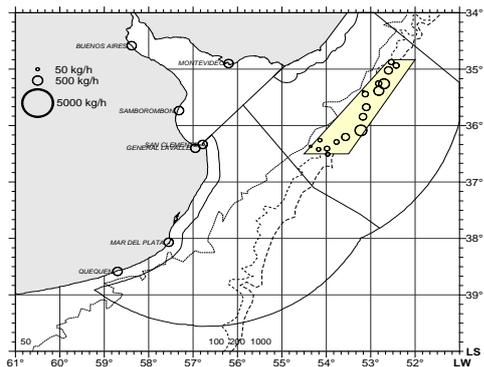


**Figura 159.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 1994.

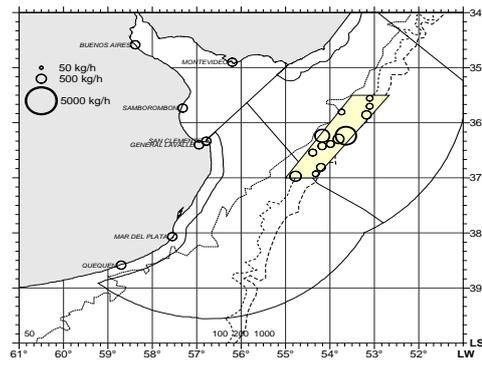


**Figura 163.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 1999.

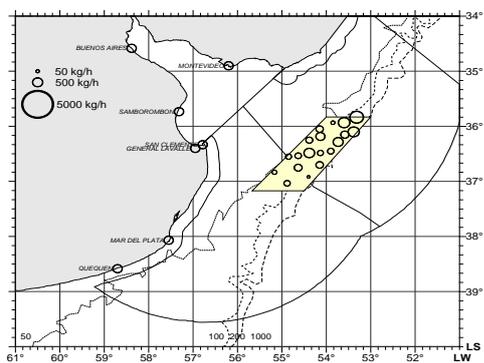
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Diagnóstico 2009**



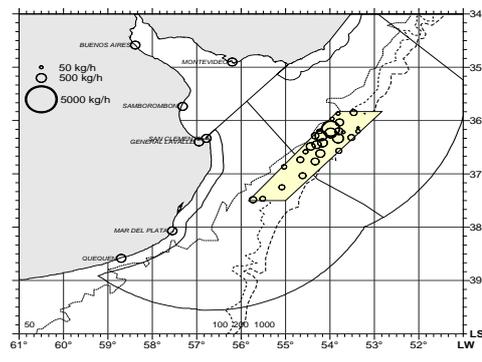
**Figura 164.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2000.



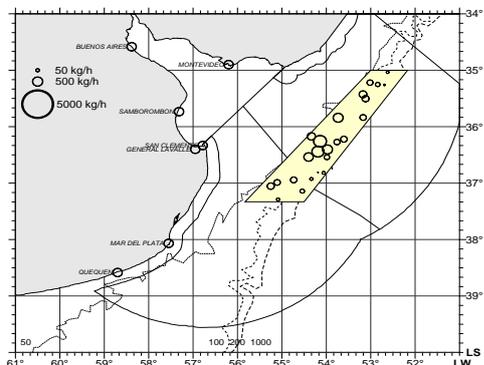
**Figura 168.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2005.



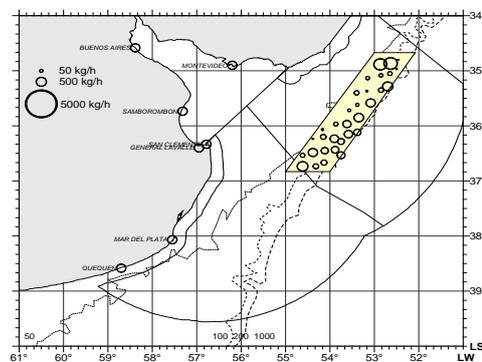
**Figura 165.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2001.



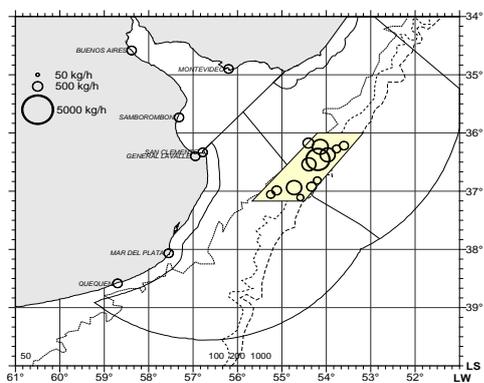
**Figura 169.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2006.



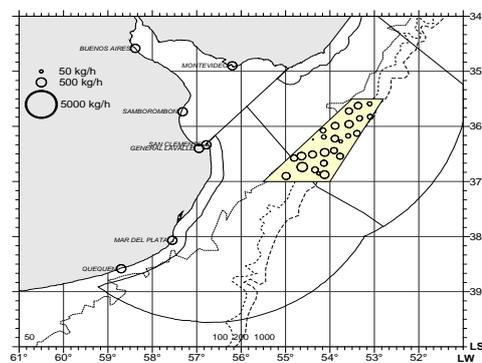
**Figura 166.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2003.



**Figura 170.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2007.



**Figura 167.** Rendimiento de juveniles de merluza en el área de veda. Primavera 2004.



**Figura 171.** Rendimiento de juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el área de veda Primavera 2008.



## II. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO POBLACIONAL DEL RECURSO MERLUZA EN LA ZONA COMÚN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA: PERÍODO 2009/2011

Documento conjunto  
Grupo de Trabajo Merluza

Por Argentina: Otto C. Wöhler, Patricia A, Martínez, Claudia G. Irusta, Luciana D'Atri  
Por Uruguay: María Inés Lorenzo, Miguel Rey

### INTRODUCCIÓN

A los efectos de continuar con la elaboración del plan de manejo para contribuir a la recuperación de las pesquerías de merluza en la ZCP, establecido por el Artículo 6° de la Resolución CTMFM N° 7/2011, se solicitó al Grupo de Trabajo Merluza (GTM), la actualización del diagnóstico sobre el estado poblacional del recurso merluza, entregado a las autoridades de la misma en el año 2009.

En este documento se actualiza el mencionado diagnóstico incorporando información correspondiente al período 2009-2011, proveniente de: 1) la estadística pesquera (capturas total y por edad), esfuerzo, y CPUE; y 2) las campañas conjuntas desarrolladas en la ZCP (cruceros de evaluación y de delimitación de las áreas de veda estacional). Se presenta además información sobre dos campañas desarrolladas por los BIP del INIDEP en los años 2009 y 2011 con el objetivo de determinar la localización de áreas de desove y cría de la merluza en la ZCP.

### ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

#### 1. ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DE MERLUZA EN LA ZCP

En la Figura 172 y Tabla 22 se observan valores elevados de captura a partir de la década de los años 80. Dichos valores no superan en su mayoría las 100.000 toneladas, con un valor máximo obtenido en 1991, cuando, para la ZCP el desembarque total de la especie alcanzó las 195.000 toneladas. A partir de entonces se observa una franca declinación de las capturas de merluza, con un mínimo durante el año 2000 cuando se alcanzaron apenas 30.100 toneladas entre ambos países.

Los volúmenes totales desembarcados anualmente por ambos países muestran una marcada disminución entre los registrados durante las décadas de 1980-90 con valores promedio que superaban las 110.000 t y los

observados durante la primera década del presente siglo en la que el promedio es de 46.000 t.

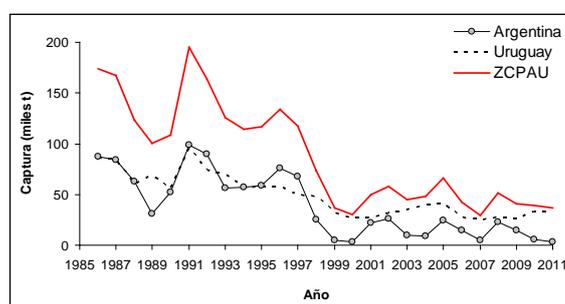


Figura 172. Tendencia de las capturas de merluza en la ZCP declaradas por Uruguay y Argentina. Período 1985-2011.

Tabla 22: Desembarques de merluza por país en la ZCP.

Año	Argentina	Uruguay	ZCP
1986	87.000	86.200	173.900
1987	83.900	83.700	167.600
1988	62.500	60.700	123.200
1989	30.800	69.300	100.100
1990	52.600	55.800	108.400
1991	99.100	95.900	195.000
1992	89.500	74.500	164.000
1993	56.000	69.900	125.900
1994	57.200	57.000	114.200
1995	58.900	57.900	116.800
1996	75.800	57.900	133.800
1997	67.800	49.600	117.400
1998	25.300	48.400	73.700
1999	4.500	32.000	36.500
2000	2.900	27.200	30.100
2001	22.300	27.800	50.100
2002	26.000	32.100	58.100
2003	9.700	35.000	44.700
2004	8.900	39.600	48.500
2005	24.600	41.200	65.800
2006	14.500	28.000	42.500
2007	4.500	25.300	29.800
2008	23.100	28.000	51.100
2009	14.300	26.400	40.700
2010	5.600	33.700	39.200
2011	3.200	33.800	37.000

Los desembarques argentinos, entre los años 1986–2000, mostraron fluctuaciones importantes entre 99.100 t en 1991 a 67.783 en 1997; a partir de este año, cayeron en forma drástica. Para el mismo período, la flota uruguaya presenta también fluctuaciones marcadas en sus capturas, con un valor máximo de 95.900 t en 1991, para luego disminuir paulatinamente hasta 27.200 toneladas en el año 2000.

El análisis de los datos de los últimos 10 años de la captura uruguaya mostró un incremento en los desembarques anuales en 2004 y 2005 con un aumento del 24% respecto al 2002. Esa tendencia se revierte en el año 2006, donde se observan valores similares al 2002. Esta disminución se debe en parte al conflicto que tuvo lugar durante un periodo prolongado de ese año, ocasionando el cese de la actividad de la flota pesquera.

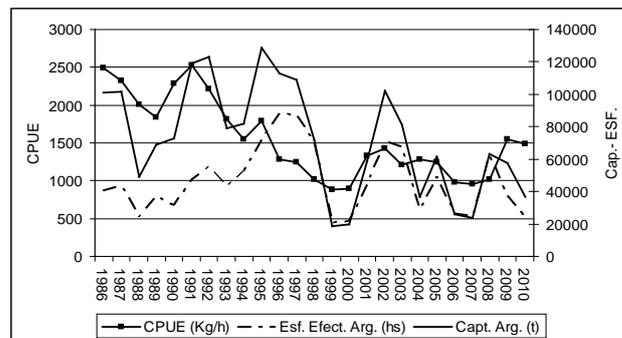
En 2010 y 2011 los desembarques uruguayos de merluza superaron las 33.000 t, en tanto que los desembarques de la flota argentina apenas superaron las 5.000 y 3.000 t, respectivamente.

**2. FLOTA ARGENTINA - CAPTURAS, ESFUERZO Y CPUE -1986-2010**

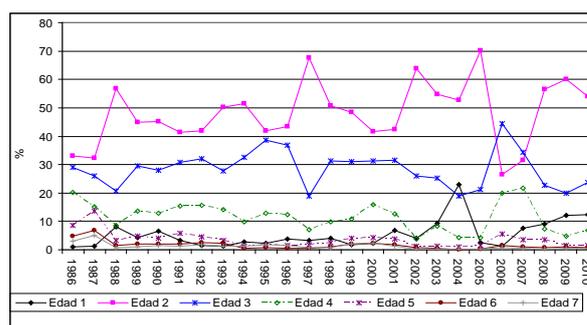
Se sintetiza a continuación la información sobre capturas de la flota argentina, esfuerzo y CPUE estimados a partir de las declaraciones de la flota comercial dirigida a merluza que operó sobre el recurso al norte de 41°S entre 1986-2010.

Entre 2008 y 2010 la captura argentina de la especie disminuyó un 42%. El esfuerzo estándar también tuvo una tendencia decreciente a partir de 2008 (Fig. 173). En 2009 y 2010, al analizar la estadística pesquera argentina, se observó una baja generalizada del esfuerzo nominal en todos los sectores del Mar Argentino. Durante 2010 y a partir de la resolución del Consejo Federal Pesquero N° 26/2009, se dispuso como medida de manejo para la flota argentina la limitación del número de viajes a un máximo de 4 mareas anuales por barco y de la cantidad máxima de cajones por buque (5.000). Al analizar la estadística pesquera y compararla entre años se observó que el promedio de mareas por embarcación entre 2009 y 2010 disminuyó de 12 a 7 (39%) y el de horas por barco de 371 a 245 (34%). Lo anterior contribuye a la idea de una reducción del esfuerzo pesquero en los dos últimos años. Considerando todo el período la CPUE disminuyó 41%, debido al aumento de la misma en los dos últimos años.

Las capturas estuvieron sostenidas en la mayoría de los años por los grupos de edad 2 y 3 y en menor proporción por el resto de las edades (Fig. 174). A partir de 2002 la proporción de individuos juveniles en la captura fue relevante (Tabla 23) por disminución del resto de las edades. En los últimos años se observó que en 2005 la proporción de ejemplares de edad 2 fue la mayor de toda la serie histórica (70%), en tanto que en 2006 y 2007 disminuyó a menos del 30% de la captura total, posiblemente por los bajos reclutamientos estimados en 2005 y 2006. En 2008, 2009 y 2010 el porcentaje de individuos de edad 2 aumentó nuevamente (57% en promedio), debido probablemente a los relativamente buenos reclutamientos del 2007, 2008 y 2009. En esos tres últimos años el 90% de la captura estuvo conformada por ejemplares de las edades 2, 3 y 1, es decir en su mayoría juveniles.



**Figura 173.** Capturas argentinas (t), CPUE (kg/h) y esfuerzo efectivo (h) de merluza entre 1986-2010.

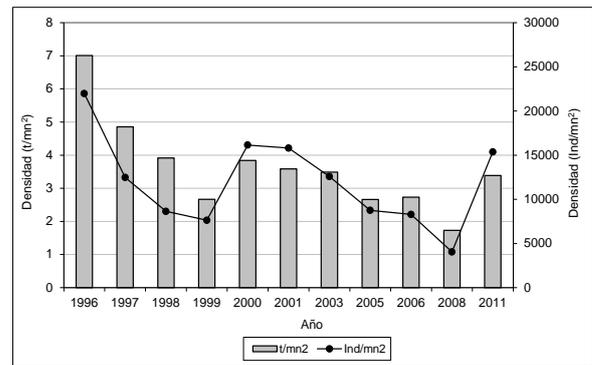


**Figura 174.** Proporción del número de individuos por edad en la captura. Período 1986-2010.

**Tabla 23.** Proporción del número de individuos por edad en la captura. Años 1996-2010.

Año	Edad 1-2	Edad 3-5	Edad 6-7
1996	47,19	50,75	2,05
1997	70,92	27,82	1,27
1998	54,65	43,69	1,66
1999	50,21	45,76	4,04
2000	43,86	51,59	4,55
2001	49,12	47,93	2,95
2002	67,96	31,07	0,97
2003	64,17	35,02	0,81
2004	75,61	24,14	0,25
2005	72,65	26,73	0,62
2006	27,90	69,75	2,35
2007	39,01	59,64	1,34
2008	65,56	33,45	0,98
2009	72,18	26,20	1,62
2010	66,57	32,12	1,31

información durante dos años, se observó un aumento significativo de las densidades mencionadas de 96% y de 3,8 veces respectivamente. Si se considera todo el periodo incluyendo 2011, la disminución fue de 52% y 30% (Fig. 175).



**Figura 175.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> e individuos/mn<sup>2</sup>) en el área norte de 41°S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006, 2008 y 2011.

### 3. CAMPAÑAS DE INVESTIGACIÓN REALIZADAS EN LA ZCP

#### 3.1. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso al norte del paralelo 41°S, realizadas en buques de investigación del INIDEP. Período 1996-2011.

A partir de las campañas de evaluación del recurso merluza al norte de 41°S realizadas desde 1996 hasta la actualidad salvo en 2002, 2004, 2007, 2009 y 2010, se puede estimar la evolución de la abundancia y de la estructura de la población.

Registros históricos de densidades medias de merluza (t/mn<sup>2</sup>) en la ZCP, obtenidos a partir de campañas globales (Otero *et al.*, 1981, 1982; Bezzi *et al.*, 1986), han referido valores superiores a 60 t/mn<sup>2</sup> en 1978 y a 50 t/mn<sup>2</sup> en 1981. Nuevamente, en 1983 las estimaciones fueron mayores a 60 t/mn<sup>2</sup>, mientras que en 1993 la densidad media no superó las 27 t/mn<sup>2</sup> (Bambill *et al.*, 1996). Estos datos pueden dar una idea de la magnitud de la abundancia del recurso por aquellos años.

La serie estimada de densidad en toneladas y en número por unidad de área entre 1996 y 2008 mostró una tendencia declinante del 75 y 82% respectivamente. En 2011, luego de no tener

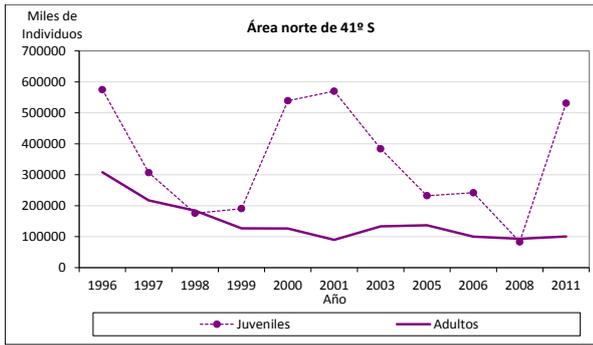
Al considerar la abundancia en número de individuos (miles) a través de los años analizados, se observó que los juveniles (< 35 cm) mostraron grandes fluctuaciones durante el periodo. El aumento en la densidad (individuos/mn<sup>2</sup>) de los años 2000, 2001 y 2011, fue acompañado por un aumento en el número de juveniles (Fig. 175).

En general las menores densidades de juveniles se asociaron con bajos reclutamientos como los observados en 1998, 1999, 2005, 2006 y 2008 (Fig. 175). Los mejores reclutamientos fueron estimados en 1996, 2000, 2001. En 2011 se registró un aumento significativo de la cantidad de juveniles lo cual podría indicar un buen reclutamiento.

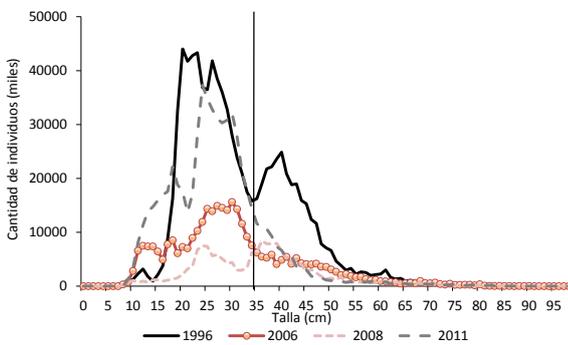
La numerosidad de los individuos adultos disminuyó a lo largo del periodo un 67%. La tendencia de los mismos fue declinante hasta el 2001 luego cambió y se estabilizó a partir de 2006 (Fig. 175).

La estructura de la población ha sufrido un deterioro importante entre 1996 y 2011, principalmente de la fracción adulta (Fig. 176), en tanto que los juveniles mostraron oscilaciones dependientes en gran medida de los reclutamientos. En el último año el 84% de la población estuvo compuesta por individuos considerados juveniles, es decir, menores de 35 cm, en especial correspondiente al grupo 0, 1 y parte del 2.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**



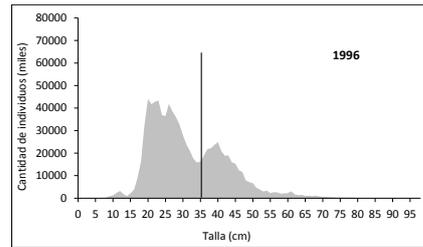
**Figura 176.** Individuos (miles) juveniles (< a 35 cm) y adultos en el área norte de 41°S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006, 2008 y 2011.



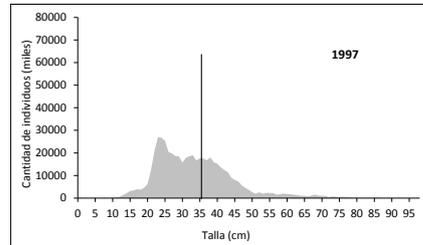
**Figura 177.** Estructura de talla de merluza. Recurso al norte de 41°S. Años 1996, 2006, 2008 y 2011.

Considerando toda la serie de tiempo analizada se observó una estructura unimodal en 5 de los 11 años, las modas rondaron entre los 20 y los 30 cm, que se correspondieron con ejemplares juveniles de edad 1 (Fig. 178). En primavera los individuos de edad 1 tienen entre 18 y 31 cm de LT. En los años que presentaron en la distribución de talla una estructura bimodal (1996, 1998, 1999, 2005, 2008 y 2011), la segunda moda estuvo entre 36 y 41 cm, que son individuos de edad 2 y mayores. La talla media estuvo relacionada con el porcentaje de juveniles presentes en la población, a mayor porcentaje menor talla media y viceversa.

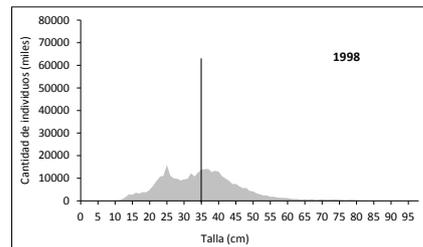
En 2011, aumentó la abundancia de los juveniles pero no alcanzó el máximo valor observado en 2001 (uno de los reclutamientos más altos estimados).



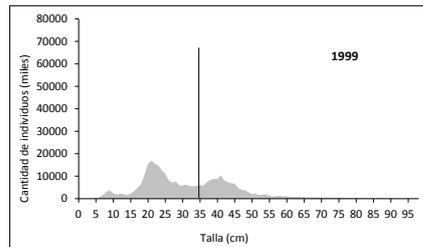
Moda = 20 y 40 cm  
Talla media = 31,90 cm  
Desvío = 10,94  
CV % = 34,30  
% < 35 cm = 67 %



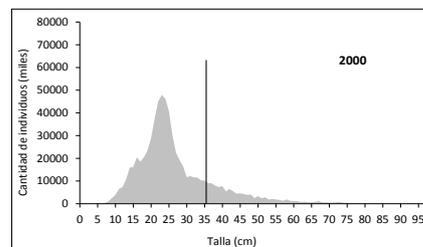
Moda = 23 cm  
Talla media = 34,10 cm  
Desvío = 12,64  
CV % = 34,97  
% < 35 cm = 59 %



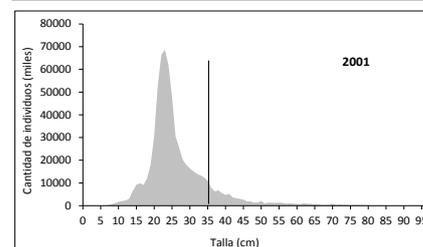
Moda = 25 y 36-37 cm  
Talla media = 35,82 cm  
Desvío = 11,89  
CV % = 33,19  
% < 35 cm = 49 %



Moda = 21 y 41 cm  
Talla media = 32,21 cm  
Desvío = 13,56  
CV % = 42,11  
% < 35 cm = 60 %

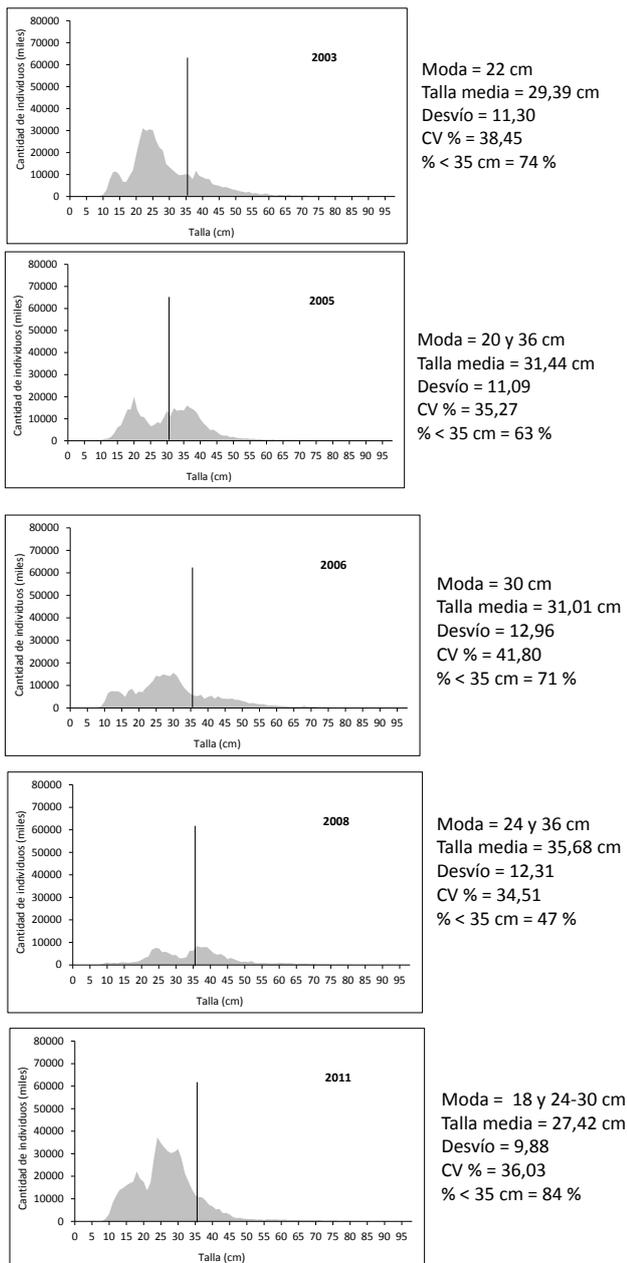


Moda = 23 cm  
Talla media = 27,37 cm  
Desvío = 11,25  
CV % = 41,10  
% < 35 cm = 81 %



Moda = 23 cm  
Talla media = 27,13 cm  
Desvío = 9,41  
CV % = 34,67  
% < 35 cm = 86 %

**Figura 178.** Estructura de talla de merluza. Recurso al norte de 41°S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006, 2008 y 2011.



**Figura 178 (cont.).** Estructura de talla de merluza. Recurso al norte de 41°S. Años 1996 a 2001, 2003, 2005, 2006, 2008 y 2011.

### 3.2. Campañas de evaluación de la abundancia del recurso en la ZCP, realizadas en el buque de investigación ALDEBARÁN. Período 1994-2011.

El material provino de muestreos biológicos realizados a bordo del B/I “Aldebarán” para el área de distribución del recurso en la ZCP entre los 34°30’- 39°30’S y los 57 a 245 m de profundidad. El diseño y plan de campaña correspondió a un muestreo estratificado al azar por latitud y profundidad con asignación proporcional al área.

La operación de arrastre en los lances de muestreo se realizó con una red de arrastre de fondo tipo “Engel” 472/160 de 53 m de relinga superior y 60 m de relinga inferior con burlón de rodillos de goma, copo de 5 m de largo sin sobrepño, malla de 100 mm y con túnel de 60 mm en todos los lances de pesca, portones polivalentes Morgere de 750 kg. Esta red opera con una apertura horizontal entre 22 a 24 m y una apertura vertical de 3,8-4 m. Cada lance de pesca es de 30 minutos de duración a una velocidad promedio de 3,5 nudos.

Para la especie merluza se obtuvieron los siguientes datos: distribución de frecuencia de longitudes (cm), sexo, grado de madurez sexual y se extrajeron otolitos.

Se analiza la estructura de tallas y edades de merluza a partir de la información derivada de las campañas de evaluación del recurso dentro de la ZCP realizadas en los años 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009 (Tabla 24). En los años 1999-2004 y 2006 no se realizaron cruceros con el buque de investigación uruguayo.

Las distribuciones de frecuencia de tallas de cada lance fueron expandidas al total de la captura muestreada a través de la multiplicación de un factor de ponderación que correspondió al peso total de la captura de merluza dividido por el peso total de la muestra.

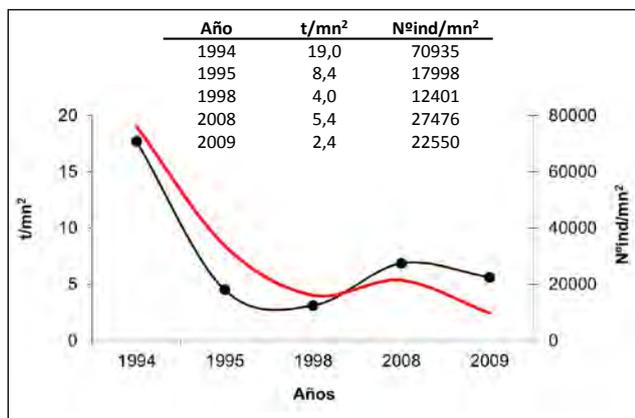
**Tabla 24.** Campañas de evaluación del recurso merluza. Año de realización, código y número de lances (N° L) realizados, fecha de inicio y fin de cada campaña.

Año	N° L	Inicio	Fin
1994	66	10Jun	09-Jul
1995	76	24May	16-Jun
1998	85	15Mar	02-Abr
2008	86	05Abr	04-May
2009	96	07Mar	05-Abr

**3.2.1. Análisis de la densidad media anual**

La densidad de merluza por lance de pesca ( $d=c/a$ ) se calculó mediante el método del área barrida propuesto por Alverson y Pereira (1969), siendo  $d$  = el valor de la densidad por milla náutica cuadrada expresada como kilos o toneladas o en número de individuos por milla náutica cuadrada;  $c$  = la captura de merluza en un lance de pesca y  $a$  = área barrida en la operación de pesca. El área barrida ( $a$ ) se calcula como:  $(ap \cdot vel \cdot t)/1.852$  donde  $ap$  = apertura horizontal de la red,  $vel$  = velocidad del lance de pesca,  $t$  = tiempo de arrastre y 1.852 = valor en metros de una milla náutica).

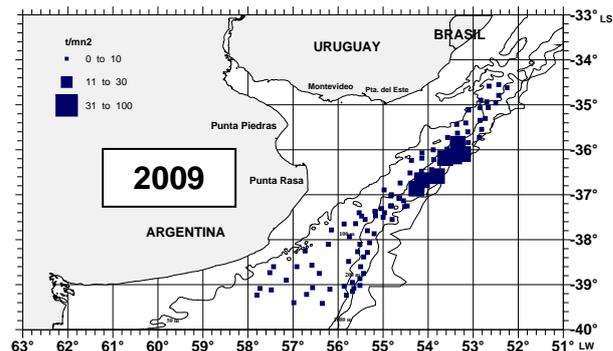
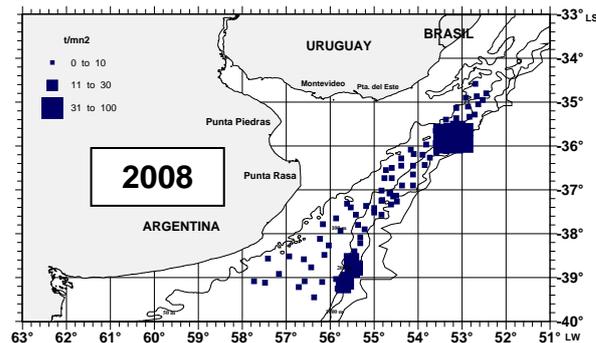
En el período 1994 – 1998 se observó una disminución de la densidad, tanto en toneladas como en número de individuos de 19 a 4 t/mn<sup>2</sup> y 70.000 a 12.000 individuos/mn<sup>2</sup> (Fig. 179). En el año 2008 esta tendencia cambió (5,5 t/mn<sup>2</sup>), el aumento en número fue más notorio (28.000 individuos/mn<sup>2</sup> aproximadamente). Sin embargo en 2009 se observó un descenso a 2,4 t/mn<sup>2</sup> y 22.000 individuos/mn<sup>2</sup> respecto al 2008.



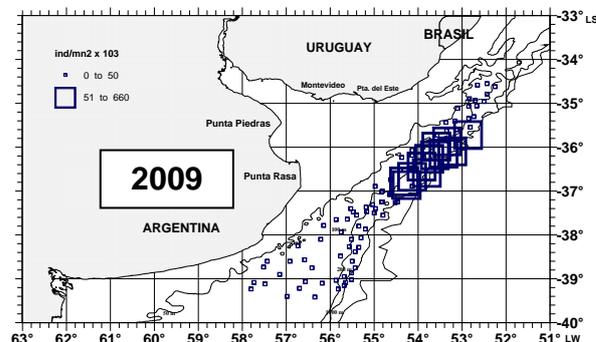
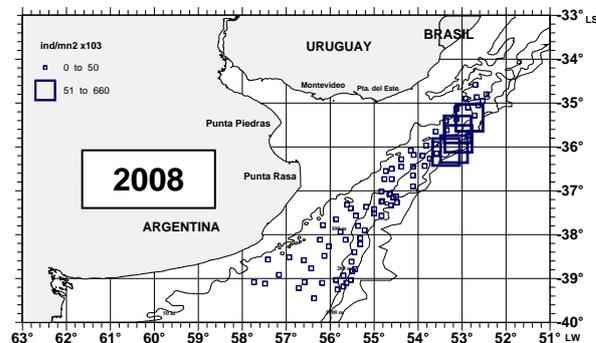
**Figura 179.** Densidad de merluza (t/mn<sup>2</sup> e individuos/mn<sup>2</sup>) para las campañas de evaluación dentro de la ZCP. t/mn<sup>2</sup> (línea), individuos/mn<sup>2</sup> (círculos).

**3.2.2. Densidad y distribución de las concentraciones de individuos**

En 2008 se presentaron dos concentraciones de individuos, una a los 35°S (98 y 58 t/mn<sup>2</sup> y 664 y 330 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>) y la segunda, con una disminución importante de la abundancia entre los 38° y 39°S (con valores que rondaron entre los 14 a 25 t/mn<sup>2</sup> y 25 a 36 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>). En 2009 la mayor concentración se observó entre los 35° y 36°S con valores que no superan las 25 t/mn<sup>2</sup> y los 300 individuos/mn<sup>2</sup> \*10<sup>3</sup> (Figuras 180 y 181).



**Figura 180.** Densidad de merluza (toneladas/mn<sup>2</sup>). Otoño 2008/2009.



**Figura 181.** Densidad (miles de individuos). Otoño 2008/2009.

**3.2.3. Distribución de tallas y grupos de edad**

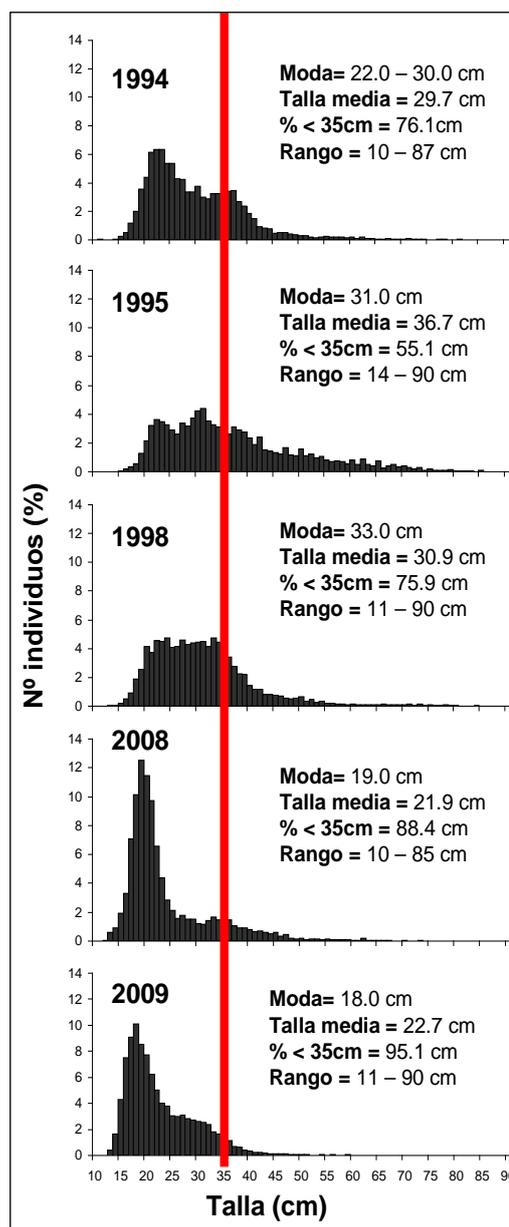
Con los datos agrupados por clase de talla de 1 cm, se calculó la densidad de individuos por lance y por sexo como  $c_{i,j}/a_j$  ( $c_{i,j}$  = captura de individuos en la clase de talla  $i$  del lance  $j$ ,  $a_j$  = área barrida en el lance  $j$ ). La suma de la densidad de individuos por talla, por sexo y por lance, permitió obtener la composición de tallas total y por sexos, el promedio ponderado de la talla para los datos agrupados y la proporción de sexos por época para la ZCP.

La talla media disminuyó de 29,8 a 22,7 cm entre el año 1994 y 2009 (Fig. 182). Se observaron fluctuaciones de aumentos y disminuciones a través del período analizado en las mismas, tanto en machos como en hembras y en el total de individuos. En los años 1994 – 1995, se observó un aumento de la talla media del total de los individuos de 29,7 cm a 36,7 cm (Tabla 25). Posteriormente, hacia 2009 la tendencia cambió y la talla media disminuyó a 22,7 cm. Las menores tallas registradas en los cuatro años analizados se observaron en el año 2008 con CV mayores al 15,4% (Tabla 25). Del total de individuos el 55% fueron machos y el 45% hembras. La estructura de talla presentó un alto porcentaje de ejemplares juveniles (longitud inferior o igual a 35 cm), los cuales variaron entre 75,9% (1998) y 95,1% (2009). En el año 2008 el 11% del total de la captura lo conformaron individuos adultos mientras que en 2009 sólo el 4,9% (Fig. 182).

**Tabla 25.** Talla media (TM cm), desvío estándar (DE cm) y coeficiente de variación (CV %) por año discriminado por sexo y para el total de la población de datos provenientes de las campañas de evaluación de recursos de altura en las campañas de otoño 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009.

Año		TM	DE	CV
1994	Machos	28,45	7,23	13,83
	Hembras	30,67	10,76	9,29
	Total	29,67	9,42	10,62
1995	Machos	32,32	9,37	10,68
	Hembras	39,40	14,45	6,92
	Total	36,75	13,23	7,56
1998	Machos	28,83	6,94	14,39
	Hembras	32,50	11,31	8,84
	Total	30,97	9,89	10,10
2008	Machos	21,13	4,88	20,45
	Hembras	22,23	7,13	14,02
	Total	21,86	6,49	15,41
2009	Machos	21,58	5,68	17,60
	Hembras	24,13	8,07	12,39
	Total	22,73	6,98	14,33

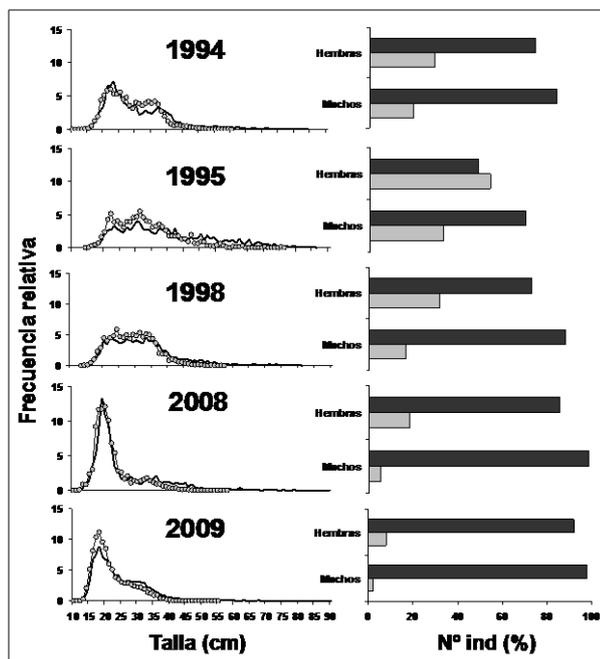
Se observó una estructura bimodal en 1994, las modas rondaron entre los 22 y los 30 cm, que se correspondieron con ejemplares juveniles de edad. Entre 1998 y 2008 la estructura unimodal disminuyó notoriamente de 33 a 19 cm no observándose mayores cambios en 2009 respecto al año anterior. Asimismo se observó que continúa el aumento el porcentaje de juveniles (95,1%) (Fig. 182).



**Figura 182.** Frecuencia relativa del número de individuos (%) por talla en el total de la población para las campañas de otoño de 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009.

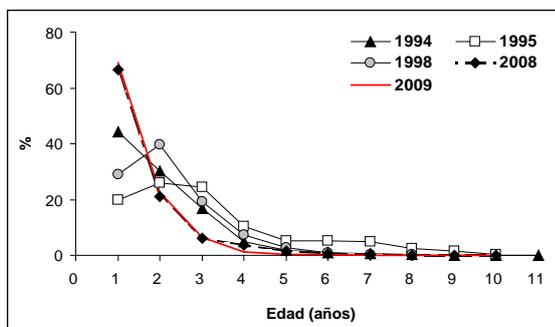
Discriminado por sexos, la talla media de los machos disminuyó de 28,4 cm en 1994 a 21,5 cm en 2009, mientras que en las hembras la disminución fue más notoria, de 30,7 a 24,1 cm para los mismos años (Fig.

183). Cabe destacar que, el cambio radical en la talla media por sexos y total se observa claramente en el intervalo de 10 años comprendido entre 1998 y 2008.



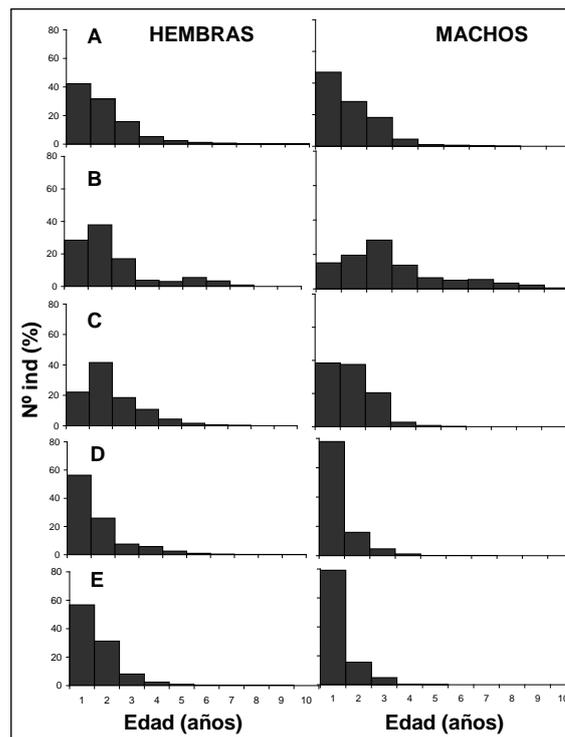
**Figura 183.** Frecuencia relativa de número de individuos por rango de talla y porcentaje de individuos adultos y juveniles, discriminado por sexo para las campañas de evaluación de merluza analizadas. Machos líneas, Hembras círculos; juveniles barras negras, adultos barras grises.

El porcentaje de juveniles aumentó de 76,1 y 95,1 en los cinco años analizados. En 2009 continúa la tendencia observada en 2008 donde la edad 1 fue la que más contribuyó a la captura de esta especie (2008: 66.5% y 2009: 69%) (Fig. 184). Siguió en importancia la edad 2, contribuyendo con el 21,2 y 22,7% respectivamente. El valor máximo de los grupos de edad mayores a 3 se observó en el año 1995 donde los adultos representaron el 65,3% de la captura. Dicho valor descendió a 12,3% en el 2008 y 8,3% en 2009 (Fig. 184).



**Figura 184.** Porcentaje de individuos por grupo de edad de merluza para las campañas de otoño 1994-95-98, 2008-09.

Tanto en el año 2008 como en el 2009 el porcentaje de hembras en la captura fue superior al de machos, en especial a partir de la edad 3 y 2 (2008 y 2009 respectivamente) las diferencias en el número de individuos entre sexo fue menor (Fig. 185). Se observó una disminución en la variabilidad de tallas a medida que aumenta la edad tanto en machos como en hembras, a su vez, en las primeras clases de edad las hembras presentaron una mayor variación de la longitud respecto a los machos.



**Figura 185.** Número de individuos (%) por grupo de edad discriminado por sexo. 1994 (A), 1995 (B), 1998 (C), 2008 (D), 2009 (E).

Las tallas medias por edad observadas en merluza presentaron una tendencia decreciente a lo largo del periodo analizado principalmente en edades mayores a 6 años. En los años 1994 y 1995, a grupos de edad mayores aumentó el rango de tallas por edad, donde se observó mayor variación en el rango de las tallas principalmente en las edades 6 a 8. En los años 2008 y 2009 se detectó que a partir de la edad 4 la variación del rango de tallas se acotó notoriamente (Fig. 186). En relación a la variación interanual se observó que, entre 1994-1995 existió una marcada diferencia frente 2008-2009 en la distribución de tallas para los grupos de edad mayores a 3 años. Asimismo se destaca que el rango de tallas en 2008 y 2009, si bien el GE 1 fue superior en porcentaje, presentó una disminución notoria en relación a los rangos de tallas de los restantes grupos de edad (Fig. 186).

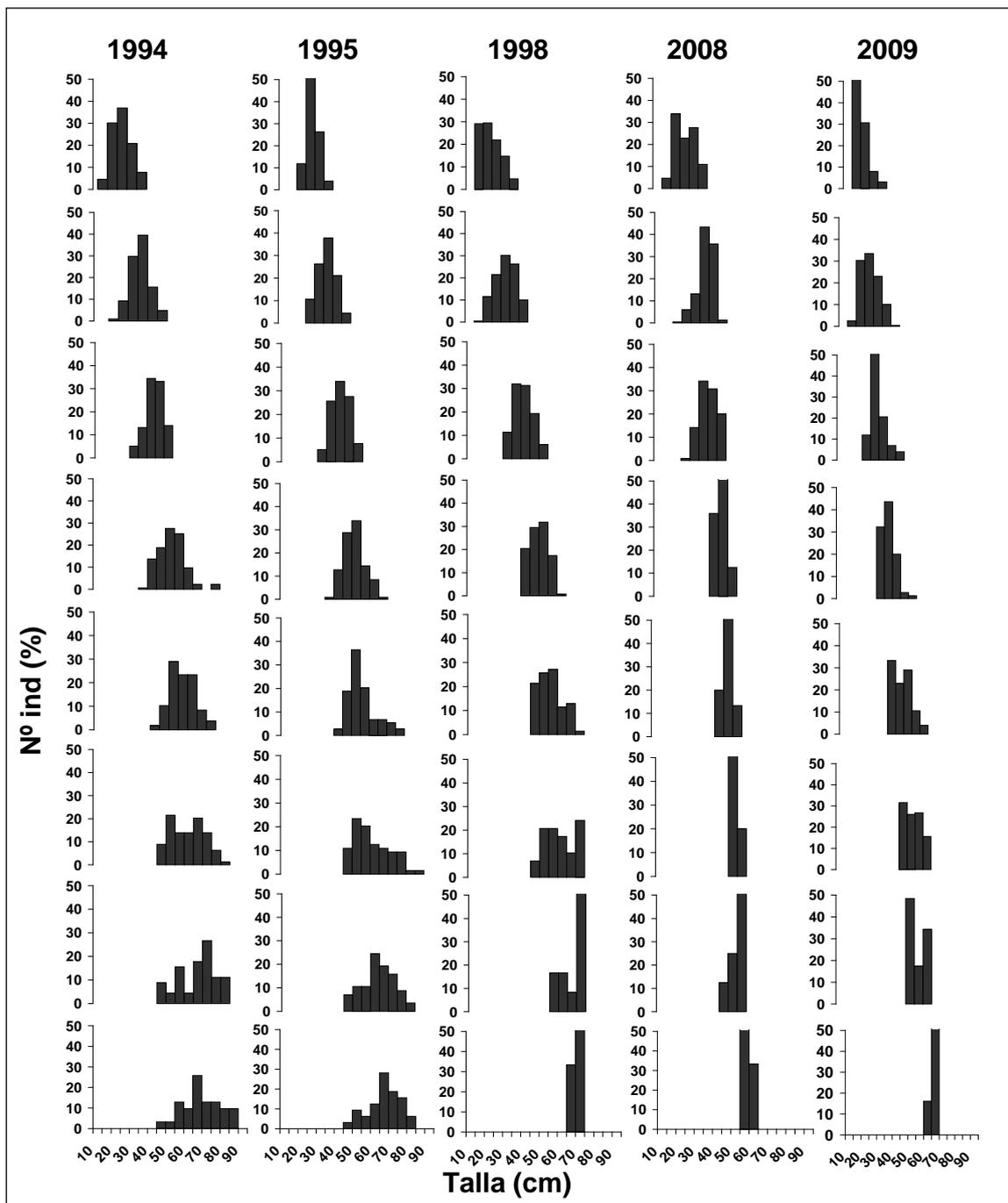


Figura 186. Número de individuo (%) por rango de talla para cada grupo de edad.

### 3.3. Análisis de la información derivada de las campañas dirigidas a la delimitación de las áreas de veda estacionales en la ZCP. Periodo 1991-2011.

Las campañas de área de veda cubren en general sólo el área norte (34°30' S hasta los 37°30'S) y el objetivo es la estimación de la abundancia y la distribución

espacial de los juveniles (ejemplares menores de 35 cm) en dicha área de estudio. El diseño de campaña fue igual a las campañas de evaluación del recurso. Se

analizó la variación de la densidad, estructura de tallas y edad, la estimación de la abundancia y distribución espacial por grupo de edad de la información proveniente de los lances de las campañas de áreas de veda. En la Tabla 26 se presentan las campañas de área de veda realizadas entre 1991 y 2011 considerando otoño y primavera.

**Tabla 26.** Campañas de protección de juveniles de merluza. Año de realización, código y número de lances (N° L) realizados, fecha de inicio y fin de cada campaña.

Año	Época	N° L	Inicio	Fin
1991	Primavera	29	08-Sep	15-Sep
1992	Primavera	31	13-Sep	20-Sep
1993	Otoño	34		
	Primavera	38	18-Sep	26-Sep
1994	Otoño	35		
	Primavera	45		
1995	Otoño	56	22-Mar	02-Abr
	Primavera	45	21-Sep	09-Oct
1996	Otoño	37	26-Mar	02-Abr
	Primavera	33	27-Sep	03-Oct
1997	Otoño	21	21-Mar	31-Mar
	Primavera	32	17-Oct	28-Oct
1998	Otoño	27	15-Mar	24-Mar
1999	Otoño	33	15-Abr	24-Abr
	Primavera	66		
2000	Otoño	38	29-Mar	04-Abr
	Primavera	46	29-Sep	03-Oct
2001	Otoño	41	23-Mar	31-Mar
	Primavera	48	12-Oct	23-Oct
2006	Otoño	36	19-Abr	05-May
	Primavera	39	11-Nov	22-Nov
2007	Otoño	34	20-Abr	16-May
	Primavera	48	29-Sep	07-Oct
2008	Otoño	43	05-Abr	04-May
	Primavera	46	04-Oct	13-Oct
2009	Otoño	50	07-Mar	05-Abr
	Primavera	54	31-Oct	10-Nov
2010	Otoño	52	18-Abr	29-Abr
	Primavera	19	24-Oct	27-Oct
2011	Otoño	55	16-Abr	06-May
	Primavera	45	17-Sep	25-Sep

32,7 t/mn<sup>2</sup>, para el total del periodo, no se superaron las 12 t/ mn<sup>2</sup>. Entre los años 1998 y 2010 se registraron los valores mínimos de densidad (<9 t/mn<sup>2</sup>). Al considerar densidad en número, los mayores valores observados fueron en el año 2007, para descender nuevamente en el 2008.

Si bien en 2010 disminuyó la densidad (5 t/ mn<sup>2</sup> y 39.037 individuos/mn<sup>2</sup>, en el año 2011 se observó un aumento a 13,8 t/mn<sup>2</sup> y a 133.225 individuos/ mn<sup>2</sup>. Se destaca que el valor superior observado en 2011 se debe a tres lances de pesca. En las campañas de primavera analizadas se determinó la misma tendencia de aumento de la densidad a partir del año 2009 para disminuir en el 2011 (Tabla 27 y Figura 187).

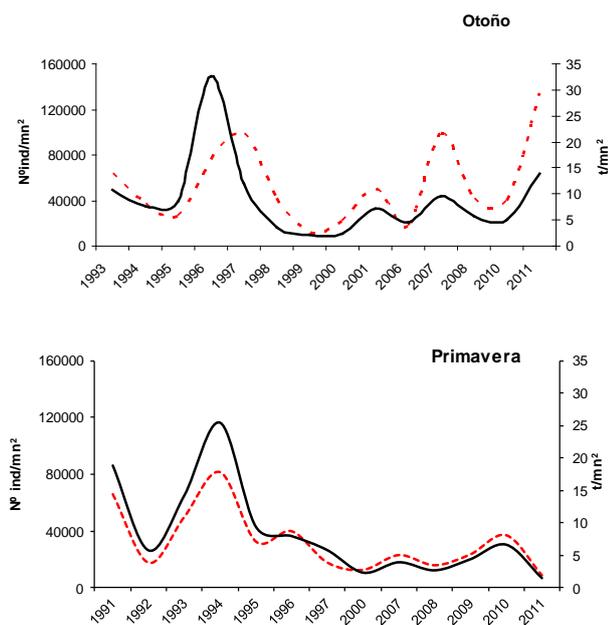
**Tabla 27.** Valores de densidad media (toneladas e individuos) por mn<sup>2</sup> para las campañas analizadas.

Año	OTOÑO		PRIMAVERA	
	t/mn <sup>2</sup>	ind/mn <sup>2</sup>	t/mn <sup>2</sup>	ind/mn <sup>2</sup>
1991			18,8	65.869
1992			5,8	17.614
1993	10,8	63.885	14,2	49.926
1994	7,8	37.754	25,4	81.453
1995	8,5	26.667	9,4	32.584
1996	32,7	75.460	8,0	39.786
1997	12,1	98.314	5,8	17.711
1998	3,6	42.122		
1999	2,1	12.440		
2000	2,3	21.376	2,3	12.597
2001	7,2	50.444		
2006	4,5	17.466		
2007	9,6	98.295	3,9	23.015
2008	5,7	41.954	2,7	15.839
2009			4,4	23.506
2010	5,0	39.037	6,6	36.998
2011	13,8	133.225	1,4	8.732

### 3.3.1. Análisis de la densidad media anual

Se analizaron las densidades medias expresadas en toneladas y número de individuos registrados en los lances llevados a cabo durante las campañas estacionales dirigidas a la veda de merluza en el periodo 1991-2011 considerando otoño y primavera (Fig. 187).

Para las campañas de otoño analizadas, a excepción del año 1996 donde se capturó una densidad media de



**Figura 187.** Densidad media (toneladas y número de individuos) para las campañas de área de veda realizadas en otoño (1993-2010) y primavera (1991-2011). Línea: t/mn<sup>2</sup>, línea punteada: individuos/mn<sup>2</sup>.

### 3.3.2. Densidad y distribución de las concentraciones de individuos

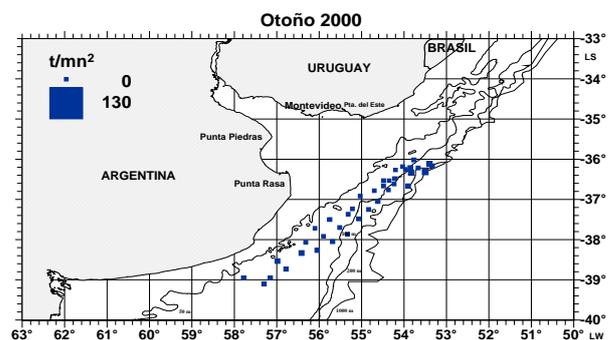
En el Diagnóstico sobre el estado del recurso merluza en la ZCP elaborado en 2009 se presentó la distribución de densidades (expresadas en toneladas y número de individuos por mn<sup>2</sup>) registradas en todas las campañas primaverales y otoñales dirigidas a la delimitación de áreas de veda para la protección de juveniles de merluza, entre los años 1991 y 2011. La serie analizada muestra claramente la disminución de los valores de densidad en el transcurso del tiempo.

En general, las mayores concentraciones de individuos se encontraron entre los 35° y 37°S. En las campañas de otoño de 1993, 1994, 1995 y 1996 presentaron un número significativo de lances cuyas densidades superan las 50 t/mn<sup>2</sup>. Cabe destacar que en el año 2007 tres lances tuvieron densidades entre las 50 y 90 t y en el año 2008, solo dos lances. En ambos casos, fue debido a lances de ejemplares juveniles. El mismo patrón se observó al considerar la densidad en número de individuos. En primavera no se observó el mismo patrón. Únicamente hasta el año 1995 se registraron lances con densidades superiores a las 50 t/mn<sup>2</sup>. Hacia el final del periodo analizado, entre el 72 y 90% de los lances presentaron capturas menores a las 5 t, no superando las 15 toneladas. Cabe

destacar que, si bien las densidades en número presentan valores similares (1995, 1996, 2010), la estructura etárea muestra una gran diferencia establecida por el número de juveniles que la componen.

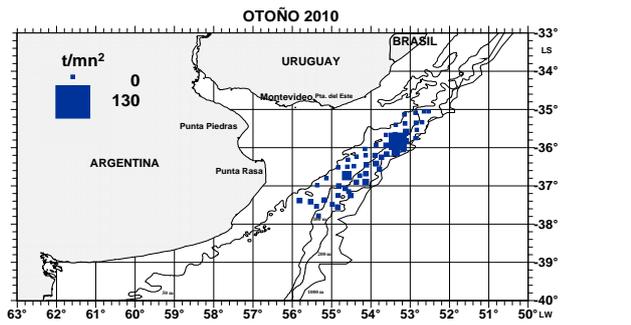
Se observó que las mayores densidades (>500 individuos /mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>) de juveniles se presentaron en primaveras respecto a las campañas de otoño analizadas. A excepción de primavera de 1992, en el periodo 1991-1994 se registraron 6 lances con densidades mayores a los 700 individuos /mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>. A partir de 1995 se observó una disminución notoria en la densidad no superando los 250 individuos /mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>. Respecto a la distribución de juveniles en otoños, predominaron lances con densidades menores a los 100 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>. Sin embargo, en otoño de 1998, 2001 y 2006 se registraron un lance de pesca en cada campaña con densidades mayores a las 700 individuos /mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>.

Se observó una importante variación en las abundancias comparando el año 2000 respecto a 2010 y 2011. En el 2000, se determinaron dos núcleos de densidades que no superaron las 9 t/mn<sup>2</sup> y los 115 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup> (a los 36° y entre los 38°-39°S). Posteriormente en el 2010 la densidad aumentó en toda el área determinándose una concentración entre las 11 y 66 t/mn<sup>2</sup> y 100 a 405 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup> a los 36°S. En 2011, se registraron concentraciones entre las 40 y 160 t/mn<sup>2</sup> y 150 y 1400 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup> entre los 35 y 36 (Figuras 188 a 193). El porcentaje de juveniles alcanzó valores superiores al 90% en todos los años (Fig. 194 a 196). Esta misma distribución se observó al considerar los grupos de edad 1 y 2 (Figuras 197 a 199).

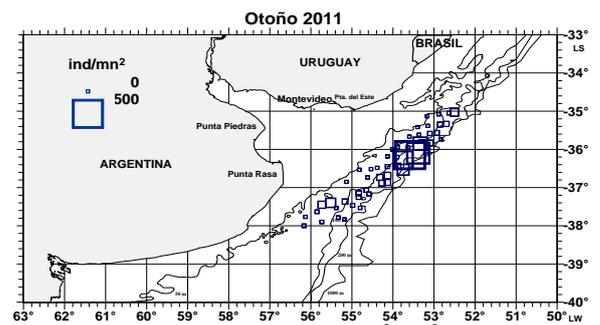


**Figura 188.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Otoño 2000.

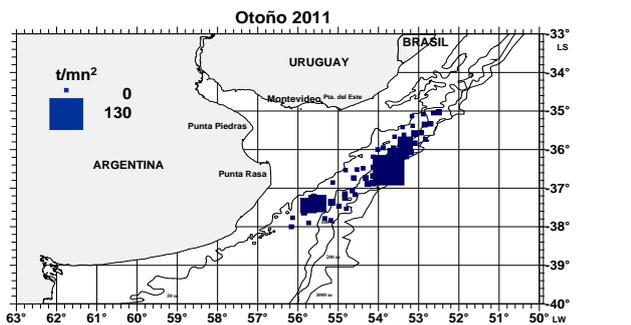
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**



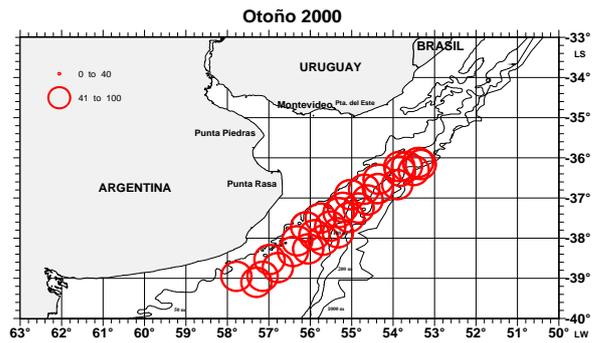
**Figura 189.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Otoño 2010.



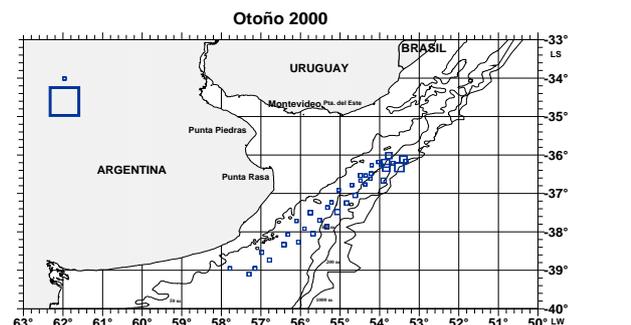
**Figura 193.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>). Otoño 2011.



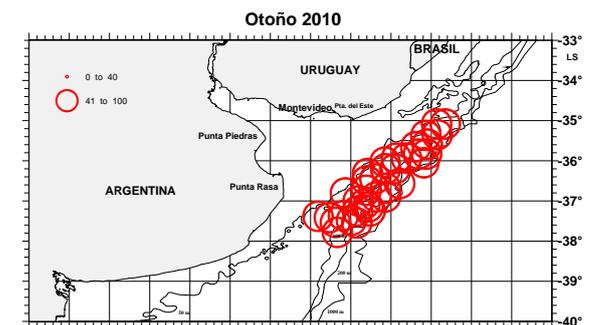
**Figura 190.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Otoño 2011.



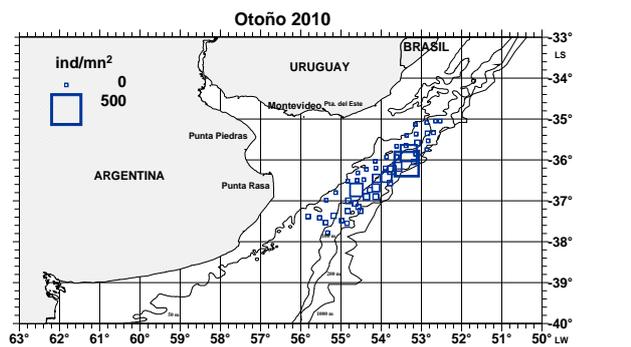
**Figura 194.** Porcentaje de juveniles. Otoño 2000



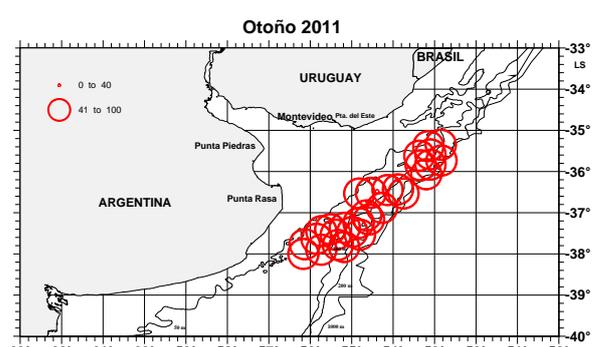
**Figura 191.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>). Otoño 2000.



**Figura 195.** Porcentaje de juveniles. Otoño 2010

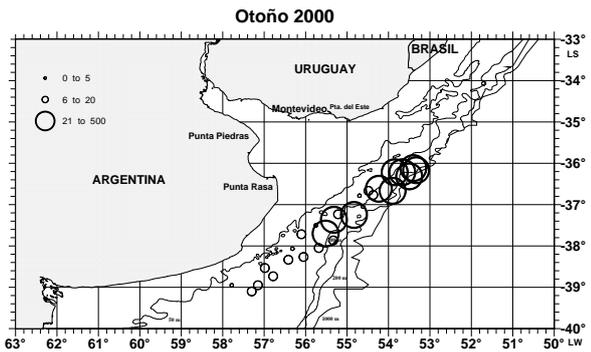


**Figura 192.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>). Otoño 2010.

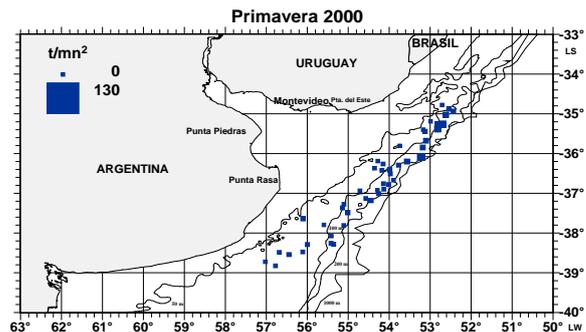


**Figura 196.** Porcentaje de juveniles. Otoño 2011

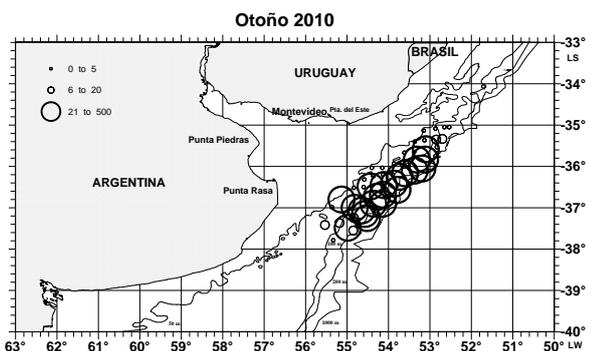
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**



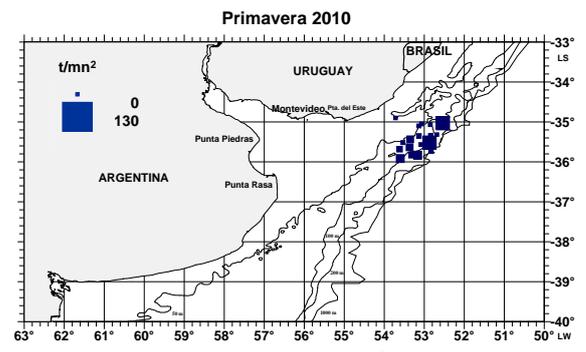
**Figura 197.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos delos GE 1 y 2. Otoño 2000



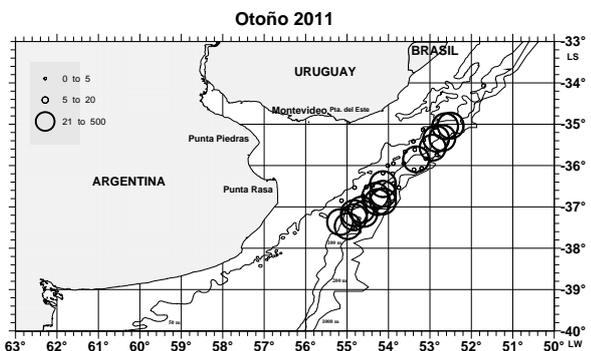
**Figura 200.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Primavera 2000.



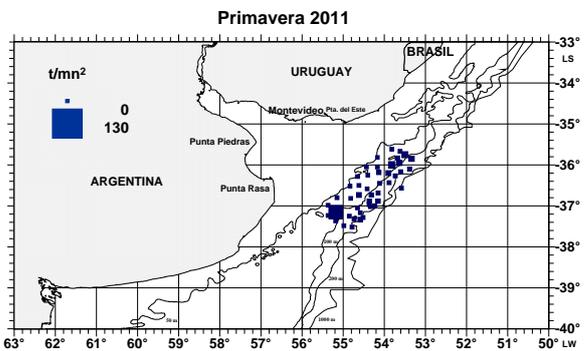
**Figura 198.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos delos GE 1 y 2. Otoño 2010.



**Figura 201.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Primavera 2010

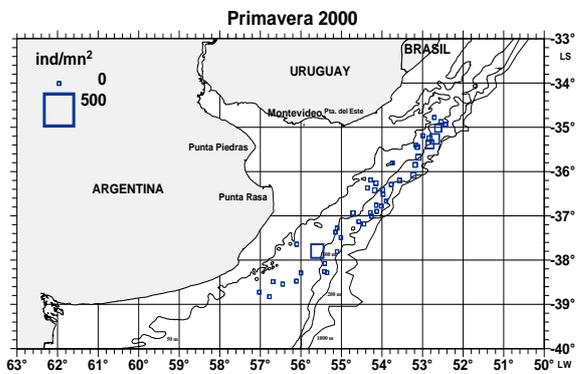


**Figura 199.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos delos GE 1 y 2. Otoño 2011



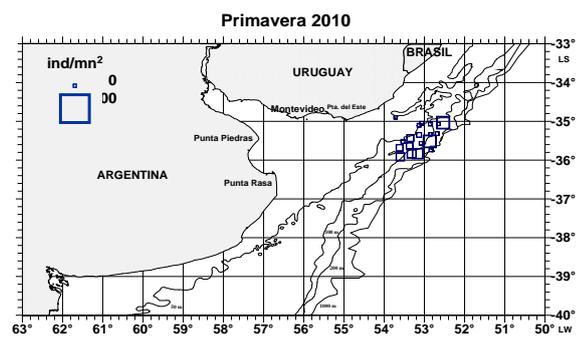
**Figura 202.** Densidad (toneladas/mn<sup>2</sup>). Primavera 2011.

En relación con las campañas de primavera se observó que en 2000 las densidades fueron superiores en la totalidad de la campaña tanto en peso como en número de individuos. En los años 2010 y 2011 sólo se observaron lances aislados donde se superaron presentando máximos de 21 t/mn<sup>2</sup> y 135 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup> en 2010 y 14 t/mn<sup>2</sup> y 130 individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup> en 2011. Para ambos años dichas concentraciones se ubicaron en el sector norte de la ZCP (Figuras 200 a 205). Estos valores de densidad se corresponden con valores máximos de porcentaje de juveniles en toda el área muestreada así como también se corresponde con la distribución de los GE 1 y 2 (Fig. 206 a 211).

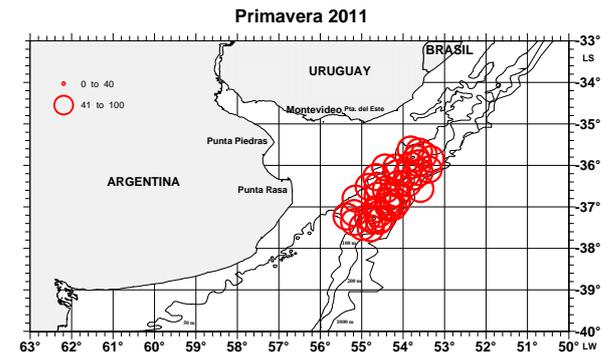


**Figura 203.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x10<sup>3</sup>). Primavera 2000.

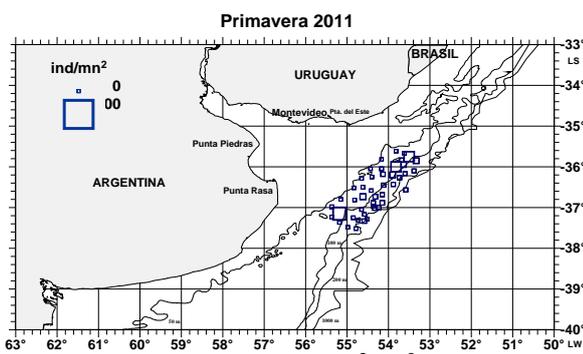
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**



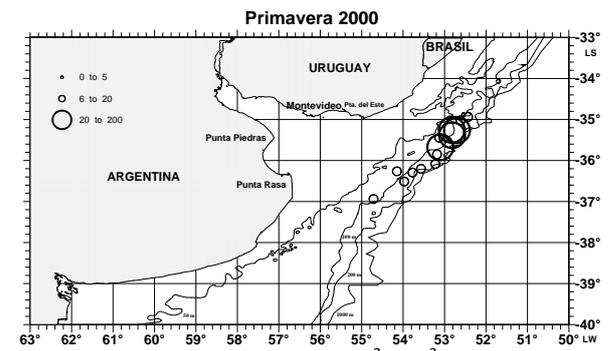
**Figura 204.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>). Primavera 2010.



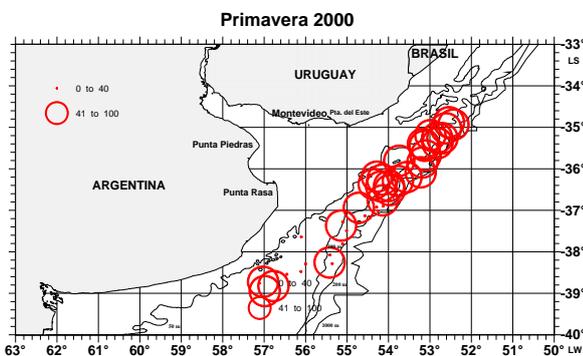
**Figura 208.** Porcentaje juveniles. Primavera 2011.



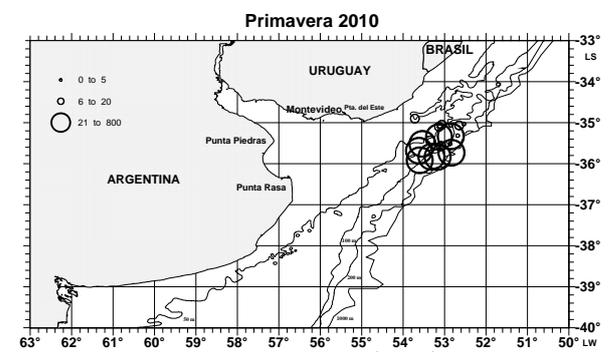
**Figura 205.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>). Primavera 2011.



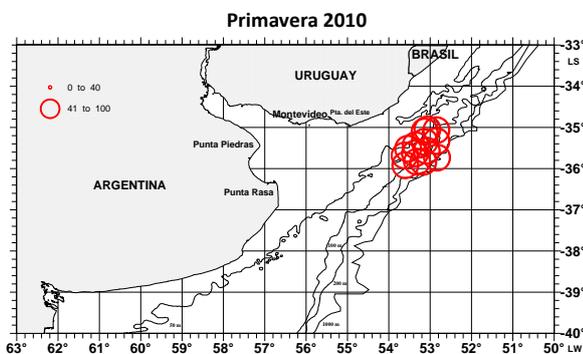
**Figura 209.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos de los GE 1 y 2. Primavera 2000.



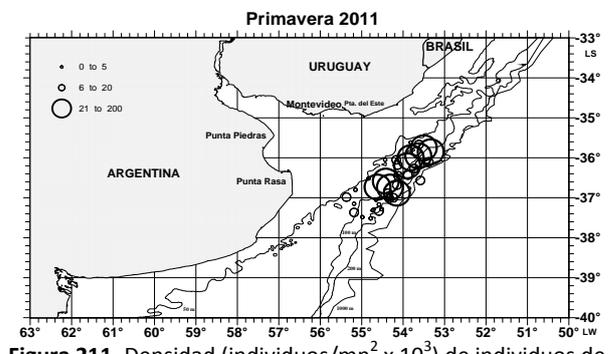
**Figura 206.** Porcentaje juveniles. Primavera 2000.



**Figura 210.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos de los GE 1 y 2. Primavera 2010.



**Figura 207.** Porcentaje juveniles. Primavera 2010.

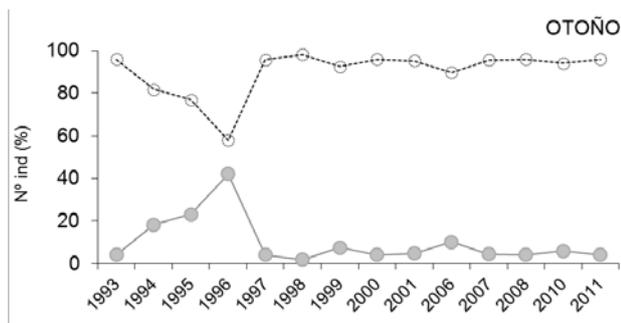


**Figura 211.** Densidad (individuos/mn<sup>2</sup> x 10<sup>3</sup>) de individuos de los GE 1 y 2. Primavera 2011.

### 3.3.3. Estructura por talla y edad

#### Otoño

Considerando las campañas para la delimitación de áreas de veda de otoño puede observarse que el porcentaje de individuos juveniles (menores o iguales a 35 cm) fue superior al 95% de la captura total a partir del año 1997, manteniéndose constante hasta el final del periodo (Fig. 212).



**Figura 212.** Porcentaje del número de adultos y juveniles para las campañas de área de veda realizadas en otoño para el periodo analizado. Círculos grises adultos, círculos blancos: juveniles.

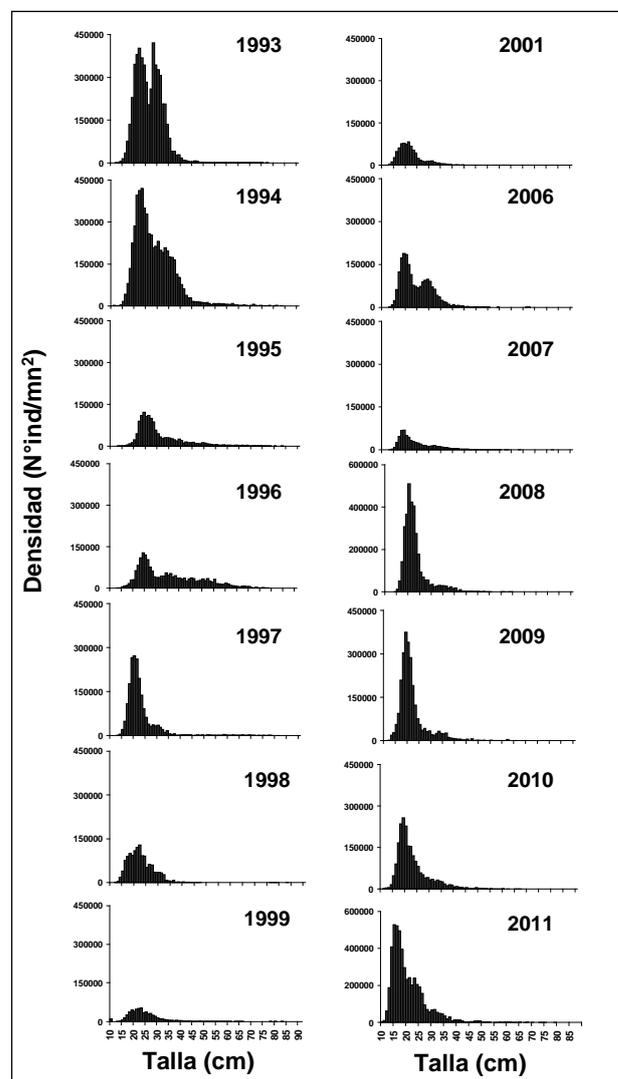
Se observa también una disminución en la talla promedio al considerar todo el período analizado. Durante los años 1993-1996 la talla promedio de merluza osciló entre los 23,2 y 35,5 cm. A partir de 1996 a 2011 la talla media descendió a  $21,5 \pm 7,7$  cm (Tabla 28).

**Tabla 28.** Talla media (TM cm), desvío estándar (DE cm) y coeficiente de variación (CV %) por sexo y total de la población en las campañas de otoño analizadas.

		TM (cm)	DE (cm)	CV (%)		TM (cm)	DE (cm)	CV (%)	
1993	Machos	25,96	4,8	20,82	1999	Machos	23,94	6,77	14,77
	Hembras	26,49	6,61	15,12		Hembras	23,35	9,61	10,41
	Total	26,23	5,79	17,24		Total	24,16	8,39	11,91
1994	Machos	27,08	6,31	15,83	2001	Machos	23,64	5,57	17,94
	Hembras	27,29	8,41	11,89		Hembras	24,82	7,26	13,78
	Total	27,20	7,57	13,21		Total	24,29	6,57	15,21
1995	Machos	27,08	6,32	15,83	2006	Machos	23,15	6,31	15,83
	Hembras	27,29	8,41	11,89		Hembras	25,73	10,47	9,55
	Total	27,20	7,57	13,21		Total	24,50	8,83	11,31
1996	Machos	29,94	8,63	11,59	2007	Machos	21,97	4,54	22,03
	Hembras	38,71	14,01	7,14		Hembras	23,27	6,61	15,13
	Total	35,50	13,01	7,68		Total	22,53	5,56	17,97
1997	Machos	22,04	5,09	19,61	2008	Machos	21,13	4,88	20,45
	Hembras	23,43	9,19	10,88		Hembras	22,23	7,13	14,02
	Total	22,86	7,82	12,78		Total	21,07	6,49	16,29
1998	Machos	21,09	5,19	19,24	2010	Machos	21,96	5,44	18,39
	Hembras	20,94	6,04	16,55		Hembras	23,70	8,08	12,38
	Total	21,01	5,67	17,62		Total	22,83	6,94	14,42
					2011	Machos	20,39	6,37	15,7
				Hembras		21,58	7,72	12,95	
				Total		21,46	7,07	14,14	

En los años 2008 y 2009 se observó un aumento del número de individuos capturados menores a 35 cm. Comparando los años 1993-1994 con 2008-2011, el

aumento en el número de individuos correspondió solo a individuos juveniles, no registrándose ejemplares mayores a los 45 cm (Fig. 213).

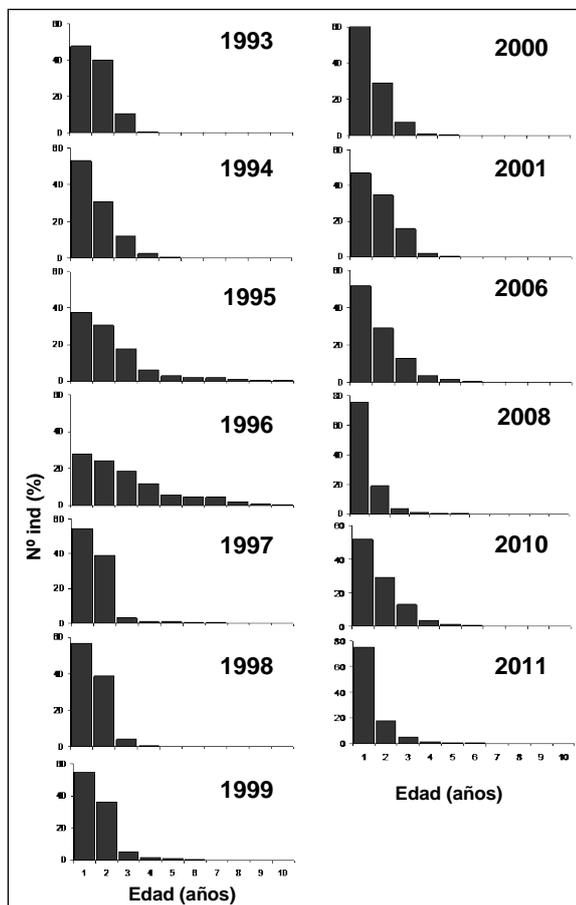


**Figura 213.** Número de individuos por rango de tallas. Campañas de otoño.

En el período 1993 a 2011, a excepción de los años 1995 y 1996, el grupo de edad 1 representó más del 45% de la captura total alcanzado el 75% en 2008 y 2010. Le sigue en importancia el grupo de edad 2 presentando valores menores al 40%. Los individuos mayores a 3 años superaron el 20% de la captura total a excepción del año 1996 donde se alcanzó el 48% (Tabla 29 y Figura 214).

Los porcentajes por grupo de edad y por año se mantuvieron constantes excepto los años 1995 y 1996 donde la proporción de individuos adultos fue mayor que para los restantes años. El número de individuos para el total de grupos de edad disminuyó

progresivamente hacia el final del periodo analizado en los individuos de edad 1 y 2 principalmente. A diferencia del año 1994 donde también se registró un alto número de individuos de edad 1 y 2, en 2011 la edad 2 descendió a menos del 45% (Fig. 214).



**Figura 214.** Número de individuos (%) por grupo de edad para el total individuos en campaña analizada en otoño.

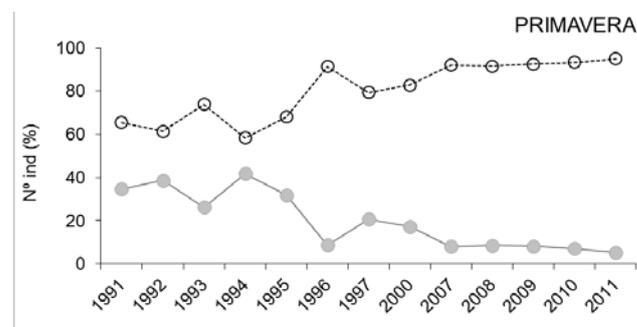
**Tabla 29.** Porcentajes de los grupos de edad calculados sobre el total de individuos para el periodo 1993-2001, 2006, 2008, 2010-2011 correspondiente a vedas de otoño.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1993	47,80	40,15	10,69	0,82	0,23	0,15	0,10	0,03	0,01	0,01	0,01
1994	52,96	30,84	12,22	2,80	0,66	0,28	0,13	0,07	0,01	0,01	0,02
1995	37,55	30,58	17,71	6,15	2,70	1,93	1,67	1,02	0,49	0,20	0,00
1996	27,63	24,01	18,40	12,03	5,66	4,56	4,27	2,17	0,86	0,40	0,00
1997	54,72	39,15	3,21	0,98	0,89	0,55	0,35	0,15	0,00	0,00	0,00
1998	56,90	38,70	3,96	0,33	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	54,71	36,41	5,40	1,96	1,03	0,29	0,15	0,06	0,00	0,00	0,00
2000	60,59	29,41	7,70	1,35	0,59	0,20	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00
2001	47,02	34,60	15,90	1,81	0,52	0,10	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
2006	51,80	29,22	13,00	3,54	1,55	0,57	0,20	0,09	0,03	0,00	0,00
2008	75,51	19,14	3,53	1,15	0,39	0,17	0,04	0,02	0,05	0,00	0,00
2010	51,80	29,22	13,00	3,54	1,55	0,57	0,20	0,09	0,03	0,00	0,00
2011	75,12	17,87	4,79	1,55	0,43	0,15	0,05	0,01	0,02	0,00	0,00

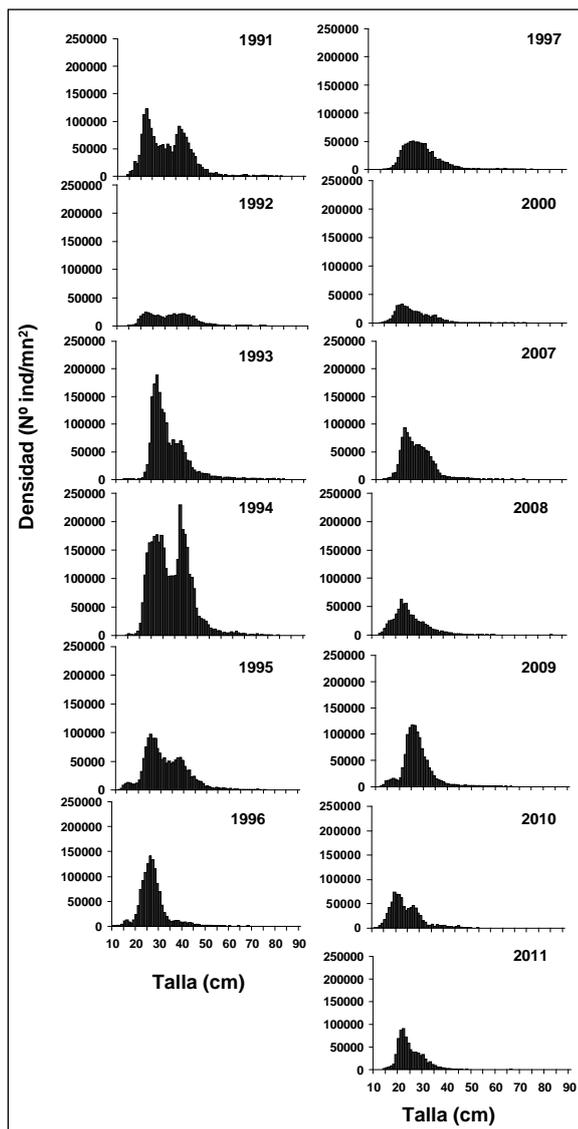
**Primavera**

El análisis de las campañas de delimitación del área de veda de primavera, puso de manifiesto que el porcentaje de adultos superó el 38% de la captura total hasta el año 1995 descendiendo a menos del 10% en el 2008 (Fig. 215). Asimismo se observó una disminución en la talla promedio en todas las campañas analizadas de primavera, desde 31,2 cm en 1991 a 25,3 cm en 2011 (Tabla 30).

En la Figura 216 se representó la estructura de tallas de merluza en aquellas campañas realizadas en el período 1991-2011. Se observó una disminución en el número de individuos y en distribución de tallas a partir del año 1997, presentando el 90% individuos menores de 35 cm. A partir del 2008 no se registraron tallas mayores de 55 cm.

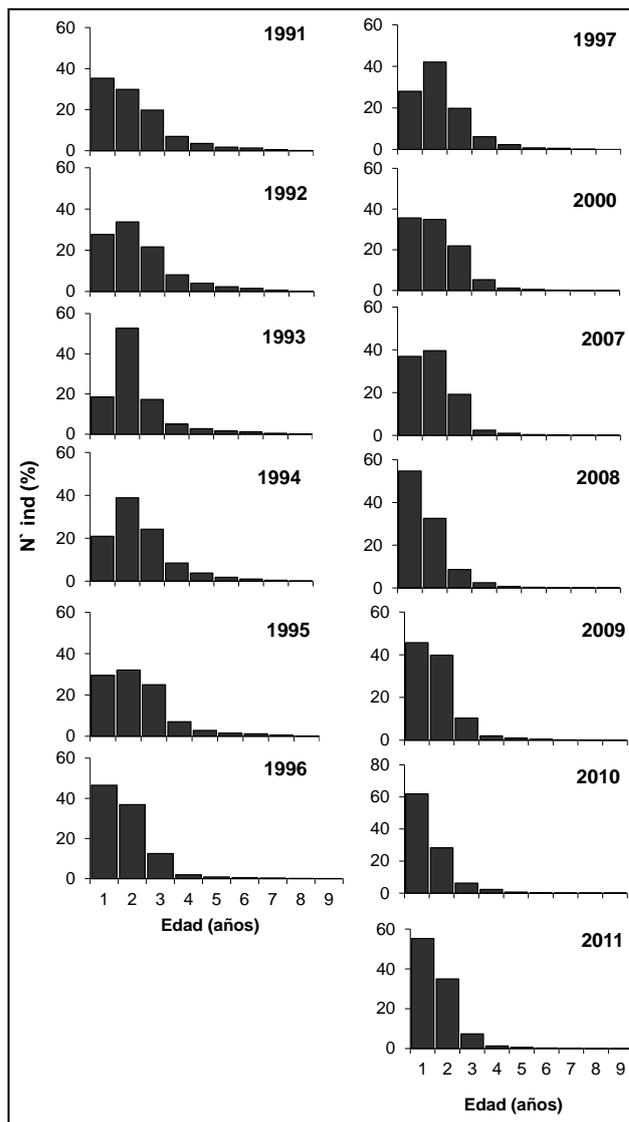


**Figura 215.** Porcentaje del número de adultos y juveniles para las campañas de área de veda realizadas en primavera para el periodo analizado. *Círculos grises* adultos, *círculos blancos*: juveniles.



**Figura 216.** Número de individuos por rango de tallas para las campañas de área de veda en primavera.

En cuanto a la estructura por edad, las capturas estuvieron representadas por los grupos de edad 1 a 10 años. En el período 1991 a 2011, los grupos más representativos de las capturas fueron los de edad 1 y 2. Si bien ambas edades fueron las más representadas, en la mayoría de los años, la edad 2 aportó más que la edad 1 en la captura total. Los porcentajes por grupo de edad y por año variaron principalmente en las edades 1 y 2. A partir de la edad 3 para todos los años fueron constantes (Fig. 217). El GE 3, a partir de 2007 disminuyó de 19,3 a 7,4% en 2011 (Figura 217 y Tabla 31).



**Figura 217.** Número de individuos (%) por grupos de edad para las campañas analizadas en primavera.

**Tabla 30.** Talla media (TM cm), desvío estándar (DE cm) y coeficiente de variación (CV %) por sexo y total de la población en las primaveras analizadas.

		TM (cm)	DE (cm)	CV (%)			TM (cm)	DE (cm)	CV (%)
1991	Machos	30,72	8,08	12,36	1997	Machos	29,22	5,97	16,76
	Hembras	31,74	11,18	8,94		Hembras	32,09	9,84	10,16
	Total	31,19	9,64	10,39		Total	30,93	8,61	11,61
1992	Machos	31,54	7,67	13,03	2000	Machos	25,95	6,53	15,32
	Hembras	33,86	11,08	9,02		Hembras	30,26	11,28	8,86
	Total	32,87	9,84	10,16		Total	28,55	9,91	10,09
1993	Machos	30,87	5,75	17,38	2007	Machos	26,06	5,51	18,14
	Hembras	33,31	9,67	10,34		Hembras	27,28	8,55	11,70
	Total	32,23	8,26	12,11		Total	26,72	7,37	13,56
1994	Machos	31,79	6,71	14,91	2008	Machos	24,63	5,92	16,87
	Hembras	34,76	9,41	10,62		Hembras	26,84	9,57	10,44
	Total	33,40	8,42	11,88		Total	25,81	8,16	12,26
1995	Machos	30,09	7,76	12,88	2009	Machos	25,46	4,88	20,48
	Hembras	32,89	10,47	9,55		Hembras	28,80	8,31	12,03
	Total	31,61	9,43	10,61		Total	27,22	7,10	14,09
1996	Machos	26,67	5,42	18,47	2010	Machos	22,90	5,78	17,31
	Hembras	27,87	7,67	13,04		Hembras	24,87	7,66	13,05
	Total	27,30	6,72	14,87		Total	23,96	6,92	14,44
					2011	Machos	24,41	4,87	20,52
						Hembras	25,81	7,22	13,85
						Total	25,23	6,39	15,64

**Tabla 31.** Porcentaje de los grupos de edad calculados sobre el total de individuos para la totalidad de cada campaña realizada en primavera.

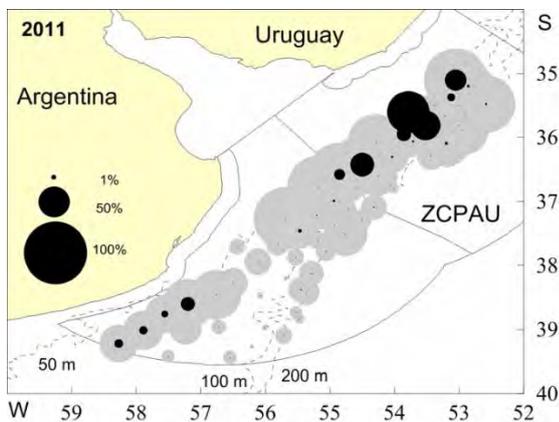
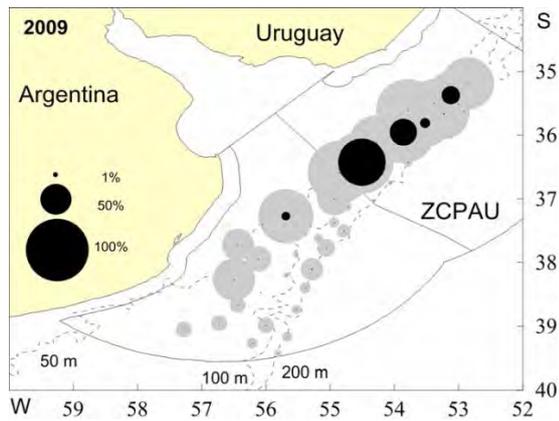
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1991	35,41	29,99	19,84	7,07	3,60	1,85	1,37	0,63	0,14	0,09
1992	27,66	33,74	21,65	8,09	4,04	2,35	1,51	0,72	0,18	0,05
1993	18,55	52,65	17,28	5,05	2,81	1,68	1,22	0,55	0,16	0,05
1994	20,97	38,88	24,25	8,51	3,82	1,89	1,06	0,47	0,12	0,04
1995	29,47	32,14	25,00	7,04	2,87	1,51	1,22	0,55	0,14	0,06
1996	46,53	36,93	12,53	1,97	0,88	0,52	0,37	0,15	0,07	0,04
1997	28,07	42,12	19,80	6,16	2,32	0,81	0,55	0,18	0,00	0,00
2000	35,67	34,90	21,95	5,34	1,24	0,52	0,25	0,11	0,02	0,00
2007	36,98	39,62	19,24	2,48	1,05	0,40	0,15	0,07	0,01	0,00
2008	54,74	32,58	8,57	2,47	0,78	0,33	0,24	0,15	0,10	0,03
2009	45,65	39,86	10,43	2,09	1,06	0,49	0,21	0,13	0,07	0,01
2010	61,95	28,31	6,34	2,36	0,76	0,18	0,05	0,01	0,04	0,00
2011	55,29	34,97	7,39	1,34	0,46	0,25	0,17	0,06	0,05	0,01

### 3.4. Campañas desarrolladas por los buques de investigación del INIDEP para la determinación de áreas de desove y cría. Años 2009 y 2011.

En 2009 y 2011 se desarrollaron campañas de investigación dirigidas a localizar las áreas de desove y cría de merluza al norte de los 41°S durante los meses de mayo – junio. Prospectaron el área entre 35° y 40°S y entre los 50 y 300 m de profundidad aproximadamente.

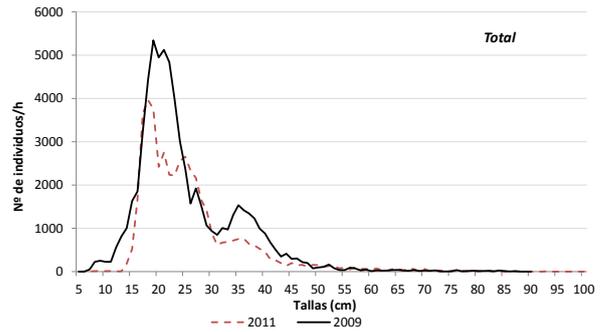
Los principales resultados indicaron que en 2009 y 2011 los desovantes se ubicaron al norte de los 37°S entre los 50 y 100 m de profundidad (Fig. 218). En 2011 se localizó además un segundo grupo al sur de los 38°S en cercanía de la isobata de 50 m.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**



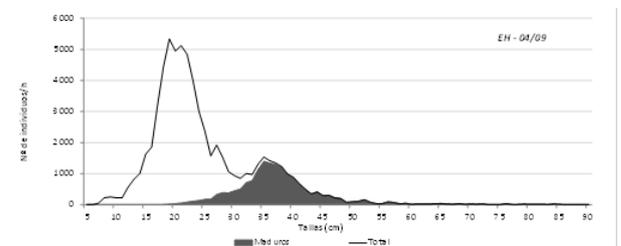
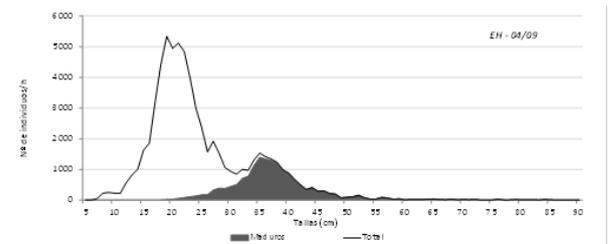
**Figura 218.** Porcentajes por lance de pesca de hembras activas (gris) y en desove (negro). Años 2009 y 2011.

Al comparar las distribuciones totales por clase por talla el mayor número de individuos se registró entre los 19-22 cm en 2009 y entre los 17 y 27 en 2011, que se correspondieron principalmente con individuos de edad 1 (Fig. 219). Es decir la población estuvo compuesta mayoritariamente por individuos juveniles.



**Figura 219.** Distribución por clase de talla provenientes de las campañas dirigidas a determinar el área de desove y cría. Mayo-junio 2009 y 2011.

Al aplicar las curvas estimadas de madurez por talla de cada año, se obtuvo que el 26% y el 33% del total de individuos se encontraron maduros (estadios 2 a 5) en 2009 y 2011 respectivamente (Fig. 220), con un número menor en 2011.



**Figura 220.** Número de individuos totales y maduros por hora arrastre. Mayo-junio 2009 y 2011.

## RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIONES

En función de la información analizada por los técnicos de Argentina y Uruguay respecto de la estructura de la población a partir de datos de desembarques, campañas de investigación y las áreas de veda que surgen de ellas, así como los estimados de CPUE anuales para la especie merluza en la ZCP, se concluye que:

### **i. Sobre la captura desembarcada**

Considerando las capturas desembarcadas por ambos países entregadas por cada Delegación como registro oficial de cada país ante la CTMFM, sólo en los primeros doce años del período analizado (1986 -1997) se superaron las 100.000 t de captura total anual. A la sazón estaba vigente la Resolución CTMFM 03/79 que establecía una CTP para la ZCP de 200.000 t. A partir de 1998 los desembarques totales disminuyeron sensiblemente, hasta alcanzar 56.677 t en el año 2000. En ese año se estableció por Resolución CTMFM 09/2000 una CTP para la ZCP de 90.000 t con una reserva administrativa de 10.000 t adicionales. Recién en 2005 se observó un leve incremento de los desembarques totales que superaron las 65.000 t. Estas capturas no volvieron a superarse hasta el presente. Más recientemente, en 2010 y 2011 los desembarques uruguayos de merluza superaron las 33.000 t, en tanto que los correspondientes a la flota argentina apenas alcanzaron las 5.000 t y 3.000 t respectivamente (Figuras 1 y 172).

En relación con las capturas desembarcadas por Argentina, en el período 1999-2008, las mismas estuvieron representadas principalmente por los grupos de edad 2 y 3. El porcentaje correspondiente al agrupamiento de las edades 0, 1 y 2 aumentó hacia el año 2005 (de 50 a 73%) luego disminuyó en 2006 y 2007 (28 y 39%, respectivamente) y se incrementó entre 2008 y 2010 debido a los relativamente buenos reclutamientos en el trienio 2007-2009. En relación con los adultos (edades 3 y mayores), los valores en general descendieron a lo largo del período (de 50 a 27%). En el período 2008-2010 el 90% de las capturas estuvo conformado por ejemplares de las edades 2, 3 y 1, es decir en su mayoría juveniles.

Se compararon las capturas desembarcadas por Uruguay entre 1994 y 2008. Se determinó que las edades 3 y 4 contribuyeron con el 60% en el año 1994, mientras que en 2008 las edades 2 y 3 fueron las que más aportaron, superando el 65%. El porcentaje de individuos juveniles desembarcados aumentó de 14% a 56%, por lo tanto las edades adultas desembarcadas (3+) disminuyeron del 86% al 44%.

### **ii. Sobre la serie de CPUE estandarizada**

Los valores anuales de la serie de CPUE, resultantes de ajustar un Modelo Lineal General a la información derivada de la flota argentina, han declinado un 57% entre 1986 y 2008 (Fig. 23 y 173). Luego de su importante disminución hacia 1999, la pesquería se tornó variable en cuanto a los montos de captura, esfuerzo y áreas de operación. La mayor caída se estimó entre 1991 y 1999, posteriormente se incrementó hacia 2002 manteniéndose oscilante hasta 2008, sin embargo los valores fueron menores que los estimados antes de 1996. Durante 2010 y a partir de la resolución del Consejo Federal Pesquero N° 26/2009, se dispuso como medida de manejo para la flota argentina la limitación del número de viajes a un máximo de 4 mareas anuales por barco y de la cantidad máxima de cajones por buque (5.000). El promedio de mareas por embarcación entre 2009 y 2010 disminuyó de 12 a 7 (39%) y el de horas por barco de 371 a 245 (34%), lo que implica una fuerte reducción del esfuerzo pesquero en los dos últimos años. Considerando todo el período la CPUE disminuyó 41%, debido al aumento de la misma en el último bienio.

### **iii. Sobre los resultados de las campañas de investigación de evaluación de abundancia**

La estructura de la población ha sufrido un deterioro importante entre 1996 y 2011, principalmente de la fracción adulta (Fig. 84 y 176), en tanto que, los juveniles mostraron oscilaciones dependientes en gran medida de los reclutamientos.

Si bien el sector de la ZCP al norte de 37°S se caracterizó por las altas concentraciones de ejemplares juveniles, las campañas de investigación realizadas por los BIP's de Argentina, en el período 1996 – 2008, señalan una importante disminución de las densidades, tanto en toneladas (75%) como en individuos por milla náutica cuadrada (82%) (Fig. 41). En 2011 se observó un aumento significativo de las densidades mencionadas de 96% y de 3,8 veces respectivamente. Si se considera todo el periodo incluyendo 2011, la disminución fue de 52% y 30% (Fig. 175).

El aumento en la densidad (individuos/mn<sup>2</sup>) de los años 2000, 2001 y 2011, fue acompañado por un aumento en el número de juveniles.

En general las menores densidades de juveniles se asociaron con bajos reclutamientos como los observados en 1998, 1999, 2005, 2006 y 2008. Los mejores reclutamientos fueron estimados en 1996,

2000, 2001. En 2011 se registró un aumento significativo de la cantidad de juveniles lo cual podría indicar un buen reclutamiento.

La numerosidad de los individuos adultos disminuyó a lo largo del periodo un 67%. La tendencia de los mismos fue declinante hasta el 2001 luego cambió y se estabilizó a partir de 2006 (Fig. 84 y 176).

La estructura de tallas correspondiente a los años 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009 derivada de las campañas de investigación efectuadas por Uruguay mostró una disminución del 26,3% en la talla media entre el año 1994 y 2008, con porcentajes entre 76% (1998) y 95% (2009) de ejemplares juveniles (Fig. 86 y 182).

#### **iv. Sobre los resultados de las campañas de investigación para delimitación de áreas de veda estacional**

A partir de la información proveniente de las campañas conjuntas dirigidas a evaluar las concentraciones de ejemplares juveniles, se estimó el rendimiento promedio (kg/hora) dentro del área de veda durante el otoño y primavera observándose los mayores valores entre 1993 y 1997. Luego disminuyeron hacia el 2000. En 2001 se produjo un leve incremento de ambos índices y en 2004 un aumento importante del valor de primavera. Este último presentó una tendencia declinante hacia 2008. El índice de otoño se mantuvo estable en 2003 y 2006, aumentando entre 2008 y 2009 (Fig. 147). La misma tendencia se observó cuando se analizaron las densidades en toneladas y en número de individuos por milla náutica cuadrada, en las campañas realizadas en primavera. Se observó un aumento de la densidad a partir del año 2009 para disminuir en 2011 (Fig. 145 y 187).

La distribución de tallas de individuos en el periodo 1991-2011 evidenció una disminución del número total de ejemplares y de la talla media a partir del año 1994. Entre 1991 y 1995 la fracción adulta de la población fue representativa en la muestra. A partir de 1996 hasta el 2008 se determinó una disminución sostenida de la misma hasta alcanzar un mínimo del 5% en el año 2008 (Fig. 146, 213 y 216).

El análisis de la composición porcentual de tallas de merluza, en las campañas realizadas en primavera determinó un incremento sostenido de ejemplares juveniles en la ZCP. Se observó que en los primeros años (1991-1995) se registraron porcentajes entre 32 y 42% de ejemplares adultos. Sin embargo, para los últimos años analizados (1996 a 2011) el mayor porcentaje de adultos se registró en 1997 (21%). En el

año 2011, menos del 6% de la población estuvo representada por ejemplares adultos (Fig. 215).

### **SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO 2009-2012 Y CONSIDERACIONES FINALES**

A partir de la información aportada por ambas partes al Diagnóstico del Recurso Merluza solicitado por las autoridades de la CTMFM, este grupo considera lo siguiente:

- *La serie de información compilada en el diagnóstico que describe el estado de situación actual [2012] del recurso merluza revela que el mismo presenta claros signos de una disminución de la fracción de adultos de la especie en el área de estudio.*
- *La fracción de juveniles, considerados como aquellos ejemplares con tallas iguales o menores a los 35 cm, predominan en el área desde el año 1996, con valores cercanos al 80%, evidenciando también una sostenida disminución.*
- *Al considerar la información de la serie de CPUE estandarizada proveniente de la flota argentina se observa una disminución de los valores de captura por hora de un 41% en el periodo 1986 – 2011, reflejando la caída de la abundancia poblacional al norte del paralelo 41.*
- *La composición de la captura desembarcada, ha variado hacia una mayor proporción de juveniles en los últimos años como consecuencia del deterioro de la fracción adulta de la población.*

A modo de síntesis final el GT coincidió, tras la realización del Diagnóstico de 2009, en que resultaba conveniente alertar a la CTMFM acerca del estado actual de explotación del recurso merluza. Se dijo entonces:

***El recurso se encuentra en una situación crítica, con una notoria disminución de las densidades y de los valores de tallas medias presentes en la población. Además, se observa que las capturas desembarcadas están sostenidas por clases de edad correspondientes a juveniles y con tendencia progresiva a la desaparición de edades mayores. Todos estos elementos confirman que la pesquería de merluza que se desarrolla en la ZCP se hallaría en una situación de riesgo para la sustentabilidad biológica.***

## BIBLIOGRAFIA

- ARENA, G., UBAL, W., GRUNWALDT, P y FERNANDEZ, A. 1986. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y otros organismos de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. Vol. 1 (2): 253-279.
- BAMBILL, G.; PEREZ, M.; RENZI, M.; DATO, C.; WÖHLER, O.; CAÑETE, G. Y BEZZI, S. 1996. Evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la plataforma argentina, entre 34° S y 48° S, en agosto y setiembre de 1993. INIDEP Inf. Téc., 7: 21 – 68.
- BEZZI, S. I.; VERAZAY, G. A. y RENZI, A. M. 1987. Distribución y biomasa de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca. Resultados de las campañas conjuntas Argentino – Uruguayas en el período otoño 1986 – verano 1987. MS.
- D’ATRI, L. L. 2008. Campaña global de evaluación de merluza. Área norte de 41° S hasta 34° 30’ S. EH-02/08. Inf. Camp. INIDEP N° 18/2008, 13 pp.
- D’ATRI, L. L.; IRUSTA, C. G. y CASTRUCCI, R. 2009. Resultados de la campaña global de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*). Área al norte del paralelo 41° S (octubre de 2008). Comparación con los resultados de 2006 y 2007. Inf. Invest. INIDEP N° 42/2009, 12.
- EHRlich, M. D. 2000. Distribución y abundancia de huevos, larvas y juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. 1996-1998. Frente Marítimo, 18 (Sec. A):31-48.
- EHRlich, M. D y CIECHOMSKI, J. D. de. 1994. Reseña sobre la distribución de larvas de merluza (*Merluccius hubbsi*) basada en veinte años de investigaciones. Publicación de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, 15 (Sec. A): 37-50.
- GIANGIOBBE, A., VERAZAY, G. A. y IBAÑEZ, P. M. 1993. Análisis del comportamiento de la flota pesquera argentina sobre el recurso merluza durante el período 1985-1988. Frente Marítimo, 14, (A): 23-32.
- HERNÁNDEZ, D. R. 2004. Estimación de índices de abundancia relativa. Estimación del poder de pesca y estandarización del esfuerzo a partir de modelos multiplicativos. Notas de divulgación. Manuscrito. INIDEP, 55 pp.
- HILBORN, R y WALTERS, C. J. 1992. Quantitative fisheries effective assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, 569 pp.
- IBAÑEZ, P. 2006. Resultados de la campaña global de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*). Área al norte de 41° S. Setiembre / octubre de 2006. Comparación con los resultados del año 2005. Inf. Téc. Int. INIDEP N° 89/06, 11 pp.
- IBAÑEZ, P. y CORDO, H. 2005. Resultados de la campaña global de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*). Área al norte de 41° S. Julio / septiembre de 2005. Comparación con los resultados del año 2003. Inf. Téc. Int. INIDEP N° 90/05, 11 pp.
- IRUSTA, C. G. 1996. Estimación de los poderes de pesca relativos de la flota de altura convencional merlucera. Zona Común de pesca Argentino-Uruguaya. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 31/1996, 18 pp.
- IRUSTA, C. G., AUBONE, A., SIMONAZZI, M. y IBAÑEZ, P. 1997. Estimación de los poderes de pesca relativos de la flota de altura convencional merlucera argentina. Zona patagónica: 41°-48° S. INIDEP Informe Técnico 17, 24 pp.
- IRUSTA, C. G., BEZZI, S., SIMONAZZI, M. y CASTRUCCI, R. 2001. Los desembarques argentinos de merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 1987 y 1997. INIDEP Informe Técnico 42, 23 pp.
- IRUSTA, C. G. y CASTRUCCI, R. 2001. Análisis de las capturas de la merluza común por área, mes y tipo de flota para el período enero-diciembre. 1999-2000. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP, N° 46/2001, 11 pp.
- IRUSTA, C. G. y CASTRUCCI, R. 2003. Análisis comparativo de la actividad de la flota comercial de altura que operó sobre la merluza durante los años 2001 y 2002. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 44/2003, 26 pp.
- IRUSTA, C. G. y CASTRUCCI, R. 2004. Estimación de la CPUE de merluza (*Merluccius hubbsi*) correspondiente al efectivo patagónico localizado entre 41° S y 48° S. Años 1992 y 2003. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 87/2004, 23 pp.
- IRUSTA, C. G. Y CASTRUCCI, R. 2005. Análisis de la actividad de la flota comercial de altura argentina que operó sobre la merluza durante 2003 y 2004. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 66/2005, 24 pp.
- IRUSTA, C. G. Y CASTRUCCI, R. 2009. Análisis de la actividad de la flota comercial de altura argentina que operó sobre la merluza durante 2006 y 2007. Inf. Invest. INIDEP N° 2/09, 26 pp.
- IRUSTA, C. G., CASTRUCCI, R y SIMONAZZI, M. 2006. Desembarque, esfuerzo y CPUE derivados de la flota fresquera argentina dirigida al recurso merluza localizado al norte de 41° S. Período 1986-2005. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 5/2006, 31 pp.
- IRUSTA, C. G.; CASTRUCCI, R. y SIMONAZZI, M. 2007 Pesca comercial y captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 34° - 41° S durante el período 1986 – 2005, y evidencias sobre cambios en la distribución y composición por tallas de recurso. Serie INIDEP Informe Técnico N° 74, 36 pp (en prensa).
- IRUSTA, C. G., D’ATRI, L. y CADAVEIRA, G. 2008. Estructura por clase de tallas de la captura total anual de merluza (*Merluccius hubbsi*) del norte y del sur del paralelo 41° S, estimada a partir de la información de observadores a bordo de la flota comercial. Año 2007. Inf. Invest. INIDEP N° 27, 12 pp.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**

IRUSTA, C. G., D'ATRI, L. y CADAVEIRA, G. 2009. Estructura por clase de tallas de la captura total anual de merluza (*Merluccius hubbsi*) del norte y del sur del paralelo 41° S, estimada a partir de la información de observadores a bordo de la flota comercial. Año 2008. Inf. Invest. INIDEP N° 41, 21 pp.

IRUSTA, G., D'ATRI, L. y RENZI, M. 2008. Evaluación del estado del efectivo norte de 41° S de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y estimación de la captura biológicamente aceptable para el año 2008. Inf. Téc. Of. INIDEP N° 32/2008, 34 pp.

KIMURA, D. K. 1981. Standardized measures of relative abundance based on modelling log (c.p.u.e.), and their application to Pacific ocean perch (*Sebastes alutus*). J. Cons. Int. Explore. Mer, 39: 211-218.

LARGE, P. A. 1992. Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. ICES J. Mar. Sci., 49: 253-261.

MARTINI, L. W. 1986. Principios generales de cálculo para el diseño y construcción de artes de pesca de arrastre. Ediciones Poligrafik Proamar S. A., 233 pp.

OTERO, H. O. 1986. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1 (1): 75-92.

OTERO, H.; BEZZI, S.; PERROTA, R.; PEREZ COMAS, J.; SIMONAZZI, M. y RENZI, M. 1981. Los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Parte II. Distribución, estructura de la población, biomasa y rendimiento potencial de la merluza común. Contrib. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq. (Argentina), N° 383: 339 pp.

OTERO, H.; BEZZI, S.; RENZI, M. y VERAZAY, G. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. Contrib. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq. (Argentina), N° 423: 248 pp.

OTERO, H. O., GIANGIOBBE, M. S. y RENZI, M. A. 1986. Aspectos de la estructura de la población de la merluza común. II. Distribución de tallas y edades. Estadios sexuales. Variaciones estacionales. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1 (1): 75-92.

PÉREZ, M.; AUBONE, A.; SIMONAZZI, M. y IRUSTA, G. 1998. Propuesta de estandarización Del área barrida en campañas de investigación dirigidas a evaluar juveniles de merluza común (*Merluccius hubbsi*). INIDEP Inf. Téc. N° 19.

RENZI, M. 1997. Informe de la campaña global de evaluación de merluza al norte de los 41° S. Inf. Téc. Int. INIDEP N° 130/97, 50 pp.

RENZI, M.; IBÁÑEZ, P. y CORDO H. 2003. Resultados de la campaña global de evaluación de merluza (*Merluccius hubbsi*). Área al norte de 41° S. Agosto / octubre de 2003. Comparación con los resultados del año 2001. Inf. Téc. INIDEP N° 112/01, 10 pp.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Actualización 2012**

VILLARINO, M. F. 2001. Informe de los resultados preliminares obtenidos en la Campaña de Evaluación global de merluza (*Merluccius hubbsi*) realizada entre los 34° S y los 41° S. Octubre 2001 BIP Dr. EDUARDO L. HOLMBERG (H-08/01). Cuarta etapa. Inf. Téc. Int. INIDEP N° 99/96, 12 pp.

VILLARINO, M. F.; SIMONAZZI, M.; BAMBILL, G.; IBAÑEZ, P.; CASTRUCCI, R. y RETA R. 2000. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en julio y agosto de 1994, entre 34° y 46° S del Atlántico Sudoccidental. INIDEP Inf. Téc. N° 40.

### III. ESTADO DEL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP - 2016

#### Documento conjunto

Grupo de Trabajo Merluza

Por Argentina: Otto C. Wöhler, Patricia A. Martínez, Claudia G. Irusta, Julieta Rodríguez

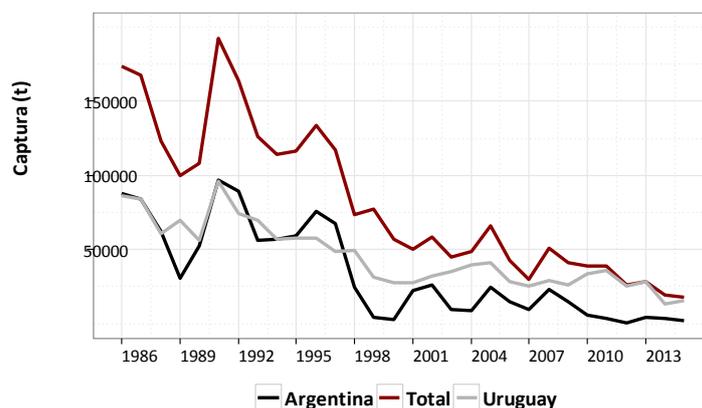
Por Uruguay: Andrés Domingo, María Inés Lorenzo, Miguel Rey, María Saravia

#### 1. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LA ESTADÍSTICA PESQUERA

La Tabla 1 y Figura 1 incluyen la información actualizada sobre desembarques de merluza capturada por las flotas de Argentina y Uruguay en la ZCP durante los últimos 30 años.

**Tabla 1.** Capturas desembarcadas (t) de merluza por Argentina y Uruguay en el área del Tratado durante el periodo 1986-2016.

	Argentina	Uruguay	Total
1986	87.731	86.213	173.944
1987	83.860	83.693	167.553
1988	62.505	60.736	123.241
1989	30.823	69.330	100.153
1990	52.644	55.751	108.395
1991	96.534	95.890	192.424
1992	89.458	74.509	163.967
1993	55.972	69.910	125.882
1994	57.190	56.981	114.171
1995	58.880	57.874	116.754
1996	75.837	57.937	133.763
1997	67.783	48.367	117.432
1998	24.366	49.111	73.698
1999	4.481	31.393	77.121
2000	2.930	27.198	56.677
2001	21.949	27.818	50.109
2002	25.991	32.074	58.065
2003	9.678	35.023	44.703
2004	8.736	39.613	48.510
2005	24.396	41.180	65.828
2006	14.482	28.029	42.514
2007	9.673	25.249	29.761
2008	23.088	29.022	51.112
2009	14.346	26.363	40.710
2010	5.572	33.664	39.151
2011	3.236	35.833	39.056
2012	724	25.501	26.225
2013	4.015	28.329	28.329
2014	3.122	13.376	19.148
2015	2.213	15.666	17.879
2016 <sup>1</sup>	1.549	2.039	3.589
2016 <sup>2</sup>			23.000



**Figura 1.-** Evolución de las capturas desembarcadas (t) de merluza en la ZCP por Argentina, Uruguay y en conjunto en el periodo 1986-2016.

#### 2. ÍNDICE DE ABUNDANCIA

El Modelo Lineal General (MLG) fue aplicado empleando como datos básicos los valores de CPUE correspondientes al lance a lance de cada marea, expresado en kilogramos por hora de arrastre. Para estimar la CPUE se utilizaron datos de captura (t) de merluza de la flota comercial uruguaya y esfuerzo (hs) de la misma en el periodo 1986-2015 (Saravia y Lorenzo, 2016). El índice de abundancia considerado en este trabajo correspondiente a la flota uruguaya fue:

$$\ln(CPUE) = \text{Año} + \text{Trimestre} + \text{Cuadrángulo} + \text{Barco} + \text{Año:Trimestre} + \epsilon$$

donde:

ln (CPUE): logaritmo natural de la CPUE por viaje, expresada en kilogramos por hora de arrastre.

Año, Trimestre: correspondiente a la fecha de arribo a puerto de la embarcación.

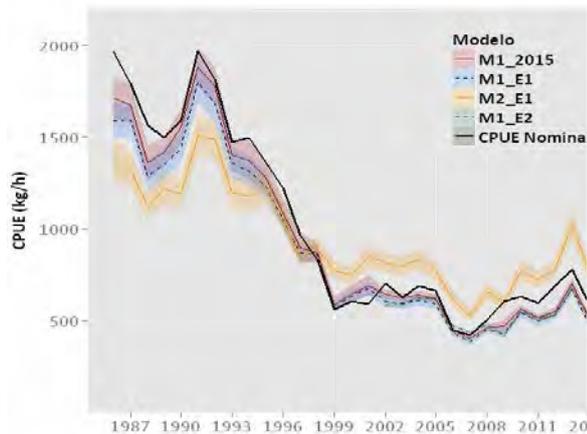
Cuadrángulo/Rectángulo de pesca: Cuadrángulo estadístico de pesca correspondiente a 1° x 1° de latitud.

Año: Trimestre: interacción de primer orden entre el año y el trimestre.

Los valores medios anuales de las series de abundancia según los modelos estimados en la aplicación del MLG se presentan en la Tabla 2 y Figura 2.

<sup>1</sup> Información parcial correspondiente al primer cuatrimestre 2016.

<sup>2</sup> Captura total proyectada por el GT al 31 de diciembre de 2016



**Figura 2.** Variación anual de la CPUE estandarizada (kg/h) de la flota uruguaya en distintos escenarios y CPUE nominal. GT Merluza 2/16.

**Tabla 2.** Serie de índice de abundancia (CPUE kg/h). Flota uruguaya.

Año	-95	CPUE	+95
1986	1.494	1.588	1.689
1987	1.500	1.595	1.696
1988	1.213	1.288	1.367
1989	1.273	1.352	1.436
1990	1.351	1.435	1.525
1991	1.692	1.801	1.917
1992	1.585	1.686	1.793
1993	1.283	1.362	1.447
1994	1.238	1.314	1.395
1995	1140	1225	1316
1996	993	1.052	1.115
1997	820	868	918
1998	813	860	909
1999	547	577	608
2000	597	630	664
2001	641	677	715
2002	573	604	637
2003	563	594	626
2004	580	611	645
2005	562	592	624
2006	414	435	458
2007	366	385	404
2008	431	454	477
2009	409	430	453
2010	518	546	575
2011	472	497	523
2012	502	529	557
2013	639	675	713
2014	458	482	507
2015	544	573	605

### 3. APLICACIÓN DE MODELOS DE EVALUACIÓN GLOBAL Y ESTRUCTURADOS.

#### 3.1. Modelo de evaluación global

Se utilizó el modelo logístico de biomasa excedente de Schaefer (1954) para determinar indicadores de productividad del stock: Rendimiento Máximo Sostenible  $RMS$  y la biomasa que permite estar en dicho rendimiento  $B_{RMS}$ . Asimismo, se estimaron indicadores del estado presente del stock: la fracción de biomasa actual ( $B_{2016}/B_{RMS}$ ) y la fracción de la biomasa actual en función de la biomasa virgen. Como insumo del modelo global se consideró el modelo M1\_E1 (Fig.2).

El modelo de Schaefer (1954) en su versión dinámica se expresa de la siguiente manera:

$$B_{t+1} = \left[ B_t + rB_t \left( 1 - \frac{B_t}{k} \right) - C_t \right]$$

Para el modelo a los efectos de definir un modelo estadístico con los datos observados (captura y CPUE) se supuso que:

$$I_t = qB_t \exp(\varepsilon_t)$$

Donde  $\varepsilon_t$  es el error de observación y tiene distribución normal centrada con varianza  $\sigma$  y  $q$  es el coeficiente de capturabilidad.

#### Ajuste de los parámetros por inferencia Bayesiana

Los parámetros del modelo, su incertidumbre y los indicadores de desempeño de la estrategia de manejo se estimaron con métodos Bayesianos. Estos métodos permiten usar de una forma sencilla información previa sobre los parámetros para construir las distribuciones *a posteriori* de los mismos actualizando la información *a priori* con la obtenida de los datos. En este marco estadístico la probabilidad de la hipótesis dados los datos o distribución de probabilidad posterior  $Pr\{H_i/data\}$  fue estimada con la siguiente ecuación (Hilborn y Mangel 1997):

$$Pr\{H_i/data\} = \frac{L\{data/H_i\}Prior\{H_i\}}{\sum_j L\{data/H_j\}Prior\{H_j\}}$$

Esta metodología incorpora incertidumbre al modelo determinista de Schaefer e incertidumbre sobre los índices de CPUE observados mediante variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas de forma multiplicativa que representan respectivamente el error del proceso y el error de observación. Se utiliza en este caso la

reparametrización basada en Meyer y Millar (1999) para realizar inferencia Bayesiana denominada *Modelo de Espacios de Estado*. Los espacios de estado se refieren a las observaciones de la serie de tiempo observada de CPUE<sub>t</sub> “estados” y a la serie de tiempo no observada B<sub>t</sub>. Estos estados se suponen que siguen un modelo de transición estocástica. Si se asume que la biomasa anual es un porcentaje de la capacidad de carga se puede plantear la siguiente reparametrización: P<sub>t</sub> = B<sub>t</sub>/K el motivo de utilizar esta reparametrización es acelerar el muestreo de Gibbs. Por otra parte, se supone que la incertidumbre tiene una distribución Log-Normal con los parámetros que se detallan a continuación. Bajo estos supuestos el nuevo modelo se puede expresar de la siguiente forma:

$$\begin{cases} P_1 | \sigma^2 = \exp(u_1) \\ P_t | P_{t-1}, r, K, \sigma^2 = \left( P_{t-1} + r P_{t-1} (1 - P_{t-1}) - \frac{C_{t-1}}{K} \right) \exp(u_t) \\ CPUE_t | P_t, q, \tau^2 = (q K P_t) \exp(v_t) \end{cases}$$

donde u<sub>t</sub> y v<sub>t</sub> son variables aleatorias i.i.d. normales con media 0 y varianza σ<sup>2</sup> para u<sub>t</sub> y varianza τ<sup>2</sup> para v<sub>t</sub> para cada instante t. Por el teorema de Bayes tenemos que la distribución *a posteriori* de los parámetros se expresa de la siguiente manera:

$$P(K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N / CPUE_1, \dots, CPUE_N) \propto P(K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N) P(CPUE_1, \dots, CPUE_N / K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N)$$

Se realizó el supuesto de que la distribuciones *a priori* de los parámetros  $K, r, q, \tau^2, \sigma^2$  son independientes *a priori* entonces dicha distribución conjunta de los parámetros es:

$$P(K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N) = P(K)P(r)P(q)P(\tau^2)P(\sigma^2)P(P_1, \dots, P_N)$$

$$P(P_1, \dots, P_N) = P(P_1 / \sigma^2) \prod_{t=2}^{t=N} P(P_t / P_{t-1}, K, r, \sigma^2)$$

La verosimilitud de los datos queda en función del modelo definido anteriormente como se presenta a continuación:

$$P(CPUE_1, \dots, CPUE_N / K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N) = \prod_{t=1}^{t=N} P(CPUE_t / q, \tau^2, P_t)$$

Remplazando en la fórmula de la distribución posterior finalmente se obtiene:

$$P(K, r, q, \tau^2, \sigma^2, P_1, \dots, P_N / CPUE_1, \dots, CPUE_N) \propto P(K)P(r)P(q)P(\tau^2)P(\sigma^2)P(P_1 / \sigma^2) \prod_{t=2}^{t=N} P(P_t / P_{t-1}, K, r, \sigma^2) \prod_{t=1}^{t=N} P(CPUE_t / q, \tau^2, P_t)$$

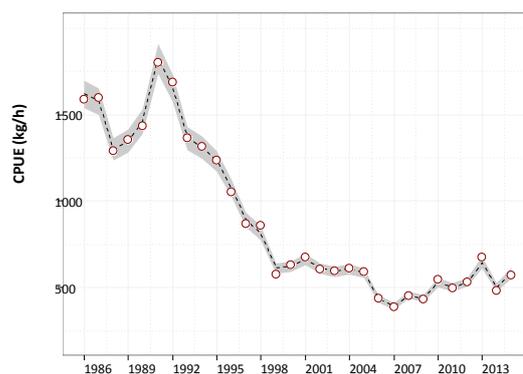
En base a resultados obtenidos en evaluaciones anteriores se optó por ajustar el modelo con

distribuciones *a priori* lognormal para r y K, no informativa para q e inversas gama para σ<sup>2</sup> y τ<sup>2</sup>. Se estimó la distribución de probabilidad posterior de los siguientes parámetros: la capacidad de carga, la tasa intrínseca de crecimiento, el coeficiente de capturabilidad, sigma, tau y el error estándar de la valoración de la biomasa anual. Las distribuciones de probabilidad posterior de los parámetros fueron estimadas con simulaciones de las cadenas de Markov-Monte Carlo (MCMC). Se realizaron un total de 1.000.000 de simulaciones usando el software OpenBUGS con un “quemado” inicial de 100.000 vectores de parámetros.

Sobre la base de los valores de biomasa estimados mediante el ajuste del modelo global, se realizaron proyecciones hasta el año 2028. Siguiendo las pautas establecidas oportunamente por la Comisión, estas proyecciones permiten estimar las trayectorias futuras de la biomasa en función de distintos niveles de captura y tasas de explotación. Los niveles de captura considerados fueron: a) el establecido como Captura Máxima Permissible (CMP 50.000 t) para 2013 - 2015, y b) el resultante de incrementar en un 10, 20 y 30% de dicho valor. Por otro lado, distintas tasas de explotación fueron evaluadas con la finalidad de observar cómo impactarían en la recuperación de la biomasa diferentes niveles de extracción.

### Resultados

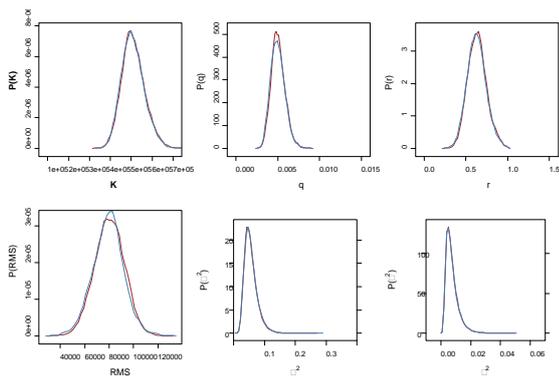
Los resultados de las simulaciones MCMC mostraron que el modelo ajustó bien a los datos de CPUE (Fig. 3).



**Figura 3.** Ajuste del modelo de Schaefer por inferencia bayesiana a los datos de CPUE de merluza durante el período 1986-2015.

En la Figura 4 se presenta las distribuciones *a posteriori* de los parámetros K, r, q, tau y sigma. Se observó una definida distribución *a posteriori* para los parámetros K y r centrados en 431.700 t y 0,72 respectivamente.

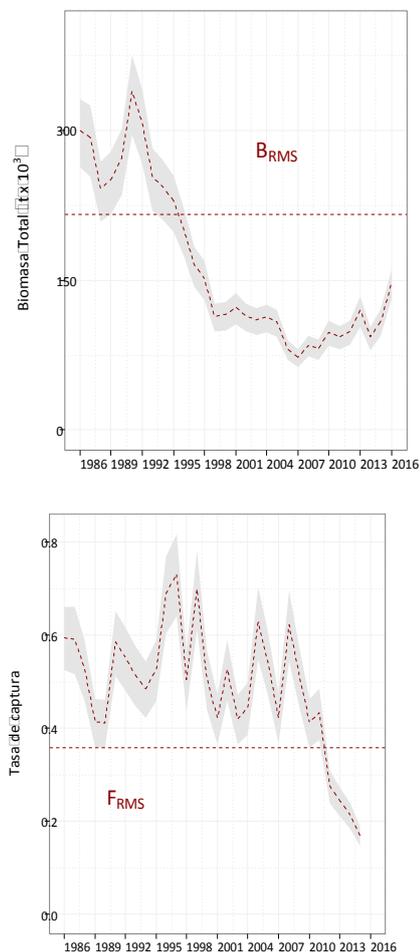
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**



**Figura 4.** Distribución a posteriori de la distribución de los parámetros. Serie M1\_E1.

Los valores medios esperados de  $K$  y  $r$  fueron de 431.400 t (IP<sub>95%</sub> 401.200 – 459.400 t) y 0,72 (IP<sub>95%</sub> 0,63 – 0,81) respectivamente (Tabla 3). Las estimaciones para 2016 determinaron una biomasa total media de 147.300 t (IP<sub>95%</sub> de 132.100 t a 160.400 t) y una tasa de explotación de 0,36 (IP<sub>95%</sub> de 0,31 a 0,40) (Tabla 3 y Fig. 5). Los resultados del ajuste del modelo indicaron que la población de merluza en el año 2016 se encuentra reducida a un 34% de la condición virginal.

Basándose en el diagnóstico descrito anteriormente, utilizando índices de CPUE independientes se determinó el estado de la población, los niveles de biomasa total y la tasa de captura (Fig. 5). Los resultados muestran que la biomasa total descendió a partir de 1991 hasta 2007 correspondiéndose con un marcado incremento en la mortalidad por pesca y la captura que se realizó en la década de los noventa. A partir de 2010 la biomasa total incrementó y la mortalidad por pesca descendió registrándose el menor valor de la serie.



**Figura 5.** Tendencia de la biomasa total y tasa de captura. La zona gris indica el intervalo de confianza del 95%. La línea horizontal indica la  $B_{RMS}$  (215.700 t) y  $F_{RMS}$  (0,35). Índice de abundancia M1\_E1.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

**Tabla 3.** Estimados de los parámetros del modelo de Schaefer mediante enfoque Bayesiano:  $K$  capacidad de carga;  $r$  tasa intrínseca de crecimiento;  $q$  coeficiente de capturabilidad.  $\sigma^2$ : varianza del error del modelo,  $\tau^2$ : varianza de la CPUE. Parámetros de diagnóstico: Rendimiento Máximo Sostenible ( $RMS$ ).  $CR_{2016}$ : Captura de reemplazo, que permite que la biomasa de 2016 sea igual a la de 2015. Biomasa correspondiente al  $RMS$  ( $B_{RMS}$ ).  $B_{2016}$  biomasa estimada a 2016.  $B_{2016}/B_{RMS}$ : proporción de la biomasa en 2016 respecto de la biomasa  $RMS$ .  $B_{2016}/K$ : proporción de la Biomasa actual en función de  $K$ .  $F_{RMS}$  tasa de explotación para el  $RMS$ .

	Media	SD	MC_error	2,5%	Mediana	97,5%
<b>K</b>	431.400	44.360	1.025	401.200	427.600	459.400
<b>R</b>	0,7163	0,1274	0,003382	0,6272	0,7192	0,8074
<b>Q</b>	0,005537	9,14E-04	2,80E-05	0,004882	0,005483	0,006158
<b>sigma<sup>2</sup></b>	0,07546	0,02989	4,86E-04	0,05465	0,06968	0,08978
<b>tau<sup>2</sup></b>	0,007866	0,004895	3,75E-05	0,004571	0,006651	0,009771
<b>B1986</b>	300.100	49.850	1.334	263.500	295.400	331.500
<b>RMS</b>	76.680	12.560	374,2	68.810	77.320	85.340
<b>CR<sub>2016</sub></b>	68.060	10.470	247,6	61.500	68.570	75.290
<b>B<sub>RMS</sub></b>	215.700	22.180	512,4	200.600	213.800	229.700
<b>B<sub>2016</sub></b>	147.300	21.770	503	132100	145300	160.400
<b>B<sub>2016</sub>/B<sub>RMS</sub></b>	0,6868	0,1029	0,00269	0,6151	0,6788	0,7502
<b>B<sub>2016</sub>/K</b>	0,3434	0,05143	0,001345	0,3075	0,3394	0,3751
<b>F<sub>RMS</sub></b>	0,3582	0,06369	0,001691	0,3136	0,3596	0,4037

**3.2. Modelo de evaluación estructurado por edades en plataforma Excel**

El modelo de producción de biomasa estructurado por edades (*Age Structured Production Model*, ASPM) constituye una metodología para estimar la abundancia de la población que ya ha sido aplicada en el ámbito de la CTMFM por el GT Costero (recursos corvina y pescadilla) desde el año 2010 y el GT MERLUZA desde 2013. Una de sus principales ventajas es que considera la estructura de edades pero no requiere de la distribución por clase de edad de los individuos capturados, a diferencia del análisis de poblaciones virtuales (VPA), que necesita de las capturas por clase de edad durante todo el período de estudio.

**Ecuaciones básicas**

El modelo se desarrolló a partir de la parametrización ya utilizada en la reunión del GT-Merluza 1/13. Las ecuaciones básicas se describen a continuación:

$$N_{t,y}$$

para  $t = 1$

$$N_{t,y} = N_{t-1,y-1} e^{-(M+(F_{y-1} S_{t-1,y-1}))}$$

para  $t = 2$  a  $6$

$$N_{t,y} = N_{t-1,y-1} e^{-(M+(F_{y-1} S_{t-1,y-1}))} + N_{t,y-1} e^{-(M+(F_{y-1} S_{t,y-1}))}$$

para  $t = 7+$

siendo:

- $N_{t,y}$  Número de ejemplares de edad  $t$  al comienzo del año  $y$ .
- $F_{y-1}$  Tasa de mortalidad por pesca aplicada por la flota.
- $M$  Mortalidad natural.

$S_{t,y}$  Selectividad o proporción de retención por edad y por año de la flota.

El número de reclutas en el primer año de la serie fue un parámetro a estimar por el modelo. En los años sucesivos se introdujo una relación stock-recluta de Ricker de acuerdo a la variante empleada, con el agregado de un término de error log-normal

La biomasa total y de reproductores anuales se estimaron de la siguiente forma:

$$B_y = \sum_{t=1}^{7+} (W_t N_{t,y})$$

$$BR_y = \sum_{t=1}^{7+} (W_t N_{t,y} m_t)$$

siendo:

- $B_y$  la Biomasa total.
- $BR_y$  la Biomasa de Reproductores.
- $m_t$  la proporción de ejemplares maduros por edad.

La biomasa explotable a mediados de año se estimó de la siguiente manera:

$$BE_y = \sum_{t=1}^{7+} (\omega_{t,y} S_{t,y} N_{t,y} \exp(-(M - F_y S_{t,y})0,50))$$

siendo:

- $BE_y$  es la Biomasa Explotable.
- $\omega_{t,y}$  es el peso de la edad  $t$  a mediados de año.

Se asumió que las capturas en peso fueron exactas e iguales a:

$$C_y = \sum_{t=1}^{7+} \omega_{t,y} S_{t,y} F_y N_{t,y} \frac{1 - \exp[-(M_y + F_y S_{t,y})]}{M_y + F_y S_{t,y}}$$

Uno de los supuestos utilizados para estimar la mortalidad por pesca por edad y por año ( $F_{t,y}$ ) fue el de separabilidad, según:

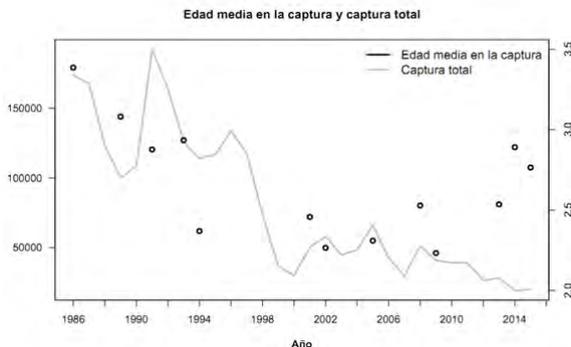
$$F_{t,y} = F_y S_{t,y}$$

donde  $F_y$  es la tasa de mortalidad por pesca anual aplicada sobre las edades totalmente reclutadas a la pesquería.

Se utilizó una curva de selección ( $S_{t,y}$ ) de tipo asimétrica, denominada “doble normal” por edad y por período.

En esta oportunidad se revisaron los periodos de selección, contemplando la evolución de la edad media estimada para cada dato anual de captura por edad (Fig. 6), resultando en 4 períodos, descriptos a continuación:

Períodos	Valores de edad media
1986 – 1990	Máximos
1991 – 1996	Medios
1997 – 2013	Mínimos
2014 – 2015	Intermedios (en recuperación)



**Figura 6.** Evolución de la edad media en los datos de la captura por edad utilizados en el modelo de evaluación

Los parámetros a estimar por período fueron tres ( $S_{full}$ ,  $S_{der}$  y  $S_{izq}$ ), los cuales se definen a continuación:

$$S_{t,y} = \exp\left(\frac{-(t - S_{full})^2}{\exp(S_{izq})}\right) \quad \text{para } t \leq S_{full}$$

$$S_{t,y} = \exp\left(\frac{-(t - S_{full})^2}{\exp(S_{der})}\right) \quad \text{para } t > S_{full}$$

siendo:

$S_{full}$ , la edad de Selección máxima

$S_{izq}$ , la pendiente de la curva a la izquierda.

$S_{der}$ , la pendiente de la curva a la derecha.

El patrón de explotación por año se definió según:

$$Pex_t = \frac{F_t}{\left(\sum_{t=3}^6 F_t / n_t\right)}$$

$n_t$  es el número de edades.

### Ajuste de los índices

Se supuso una relación proporcional entre la CPUE y la biomasa explotable:

$$CPUE_y^i = \hat{q}^i \hat{B}E_y$$

siendo  $\hat{q}^i$  estimado analíticamente según :

$$\hat{q} = \exp\left\{\frac{1}{n} \sum_y \ln(I_y / \hat{B}E_y)\right\}$$

donde  $I_y$  es el índice de abundancia observado y  $n$  es el número de observaciones.

En el caso del resto de los índices (índices por edad de campaña y de desembarque) la metodología de ajuste utilizada entre el dato observado y el estimado fue similar al mencionado anteriormente.

La calibración del modelo a partir de todos los índices utilizados, se realizó por el ajuste de máxima verosimilitud, minimizando el logaritmo negativo de la siguiente función:

$$-\ln L^i = \sum_i \left( \frac{1}{2(\hat{\sigma}^i)^2} \sum (\ln(I_y^i) - \ln(\hat{I}_y^i))^2 + n^i \ln \hat{\sigma}^i + n^i \ln \sqrt{2\pi} \right)$$

donde  $I_y^i$  es el índice observado,  $\hat{I}_y^i$  es el índice estimado y  $\hat{\sigma}^i$  es la desviación estándar residual de la serie de abundancias  $i$ , que es igual a:

$$\hat{\sigma}^i = \sqrt{\frac{1}{n^i} \sum_y (\ln(I_y^i) - \ln(\hat{I}_y^i))^2}$$

Finalmente, la función a minimizar ( $\lambda$ ) incorporó las funciones de verosimilitud de cada índice y aquellas derivadas del ajuste de las capturas.

$$\lambda = \sum_{i=1}^{10} -\ln L^i$$

Los siguientes parámetros participaron de la calibración del modelo:  $N_{1,1986}$ , los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  de la relación stock-recluta, el vector de error anual sobre dicha relación, el vector anual de  $F_y$ , los tres parámetros de la curva de selección por cada período ( $S_{full}$ ,  $S_{der}$  y  $S_{izq}$ ).

### Nuevos insumos para el modelo estructurado

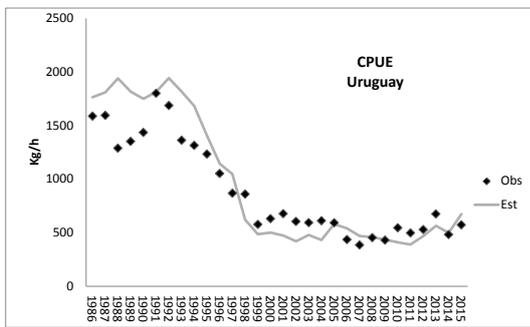
Además de la actualización de la serie de capturas totales hasta el 2015 correspondientes a la ZCP, se introdujo la estructura por edad de la captura estimada para dicho año, a partir de la información proveniente

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

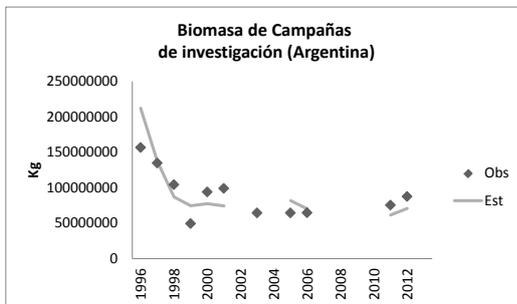
del muestreo de desembarque de la flota argentina. También, se actualizó la serie uruguaya de CPUE entre 1986 y 2015 (*Ibid.*).

**Resultados de la aplicación del modelo**

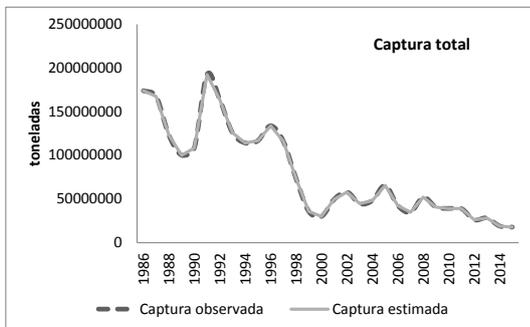
El modelo presentó un aceptable ajuste a los índices de abundancia empleados, los que correspondieron a la serie de CPUE de la flota uruguaya (Fig. 7) y a las biomazas derivadas de las campañas de investigación realizadas por ambos países (Fig. 8). Asimismo, se ajustaron las capturas totales observadas a las estimadas (Fig. 9). Los índices que aportan información acerca del estado de la estructura de edades de las capturas se presentan en las Figuras 10 a 14.



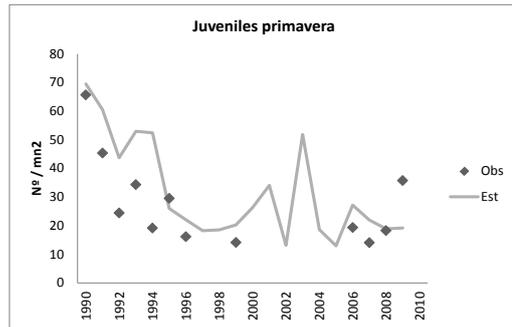
**Figura 7.** Ajuste del modelo a la serie estandarizada de CPUE de la flota uruguaya período 1986 - 2015.



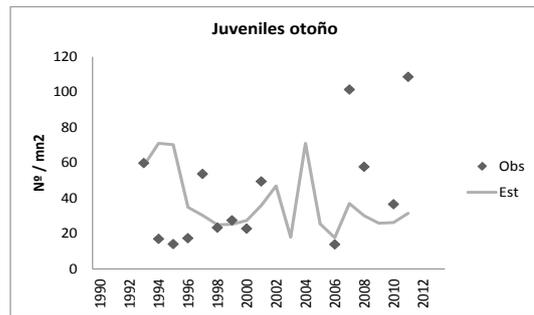
**Figura 8.** Ajuste de las estimaciones del modelo a las biomazas de campañas de investigación.



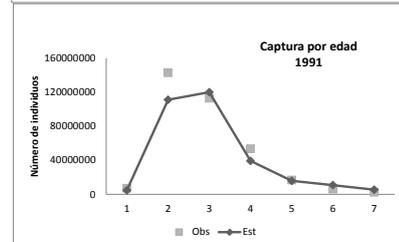
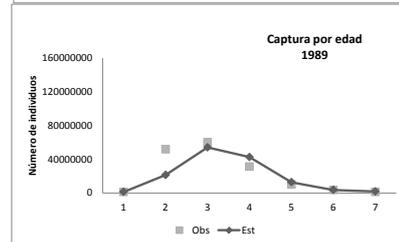
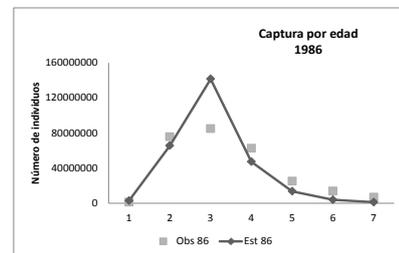
**Figura 9.** Ajuste entre las capturas totales estimadas y observadas.



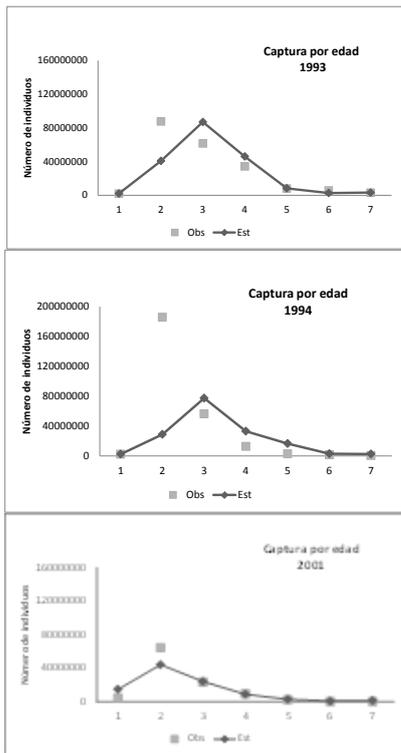
**Figura 10.** Ajuste de las estimaciones del modelo al índice de edad 1 de las campañas de determinación de áreas de veda de primavera.



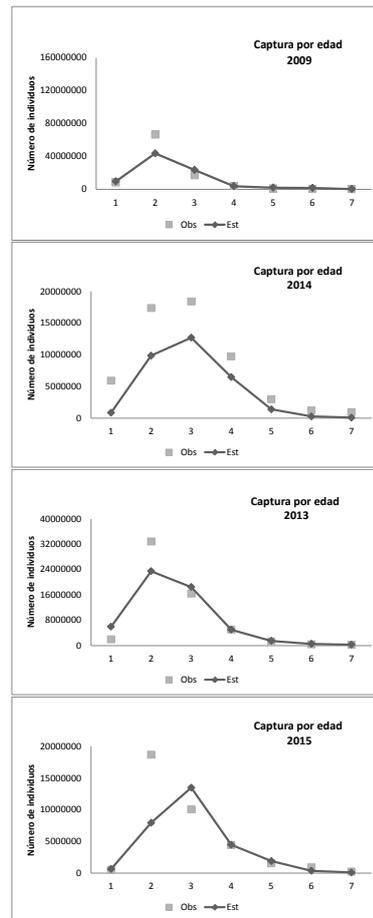
**Figura 11.** Ajuste de las estimaciones del modelo al índice de edad 1 de las campañas de determinación de áreas de veda de otoño.



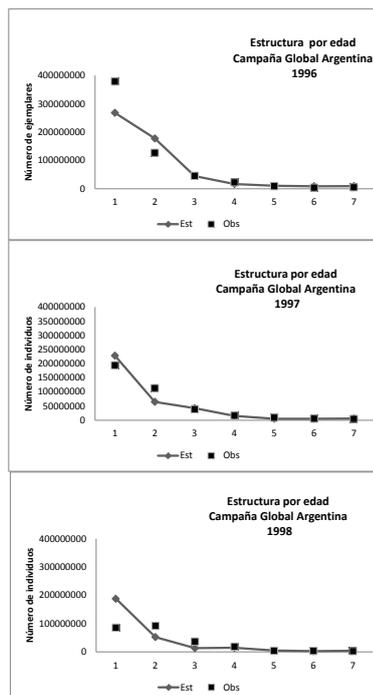
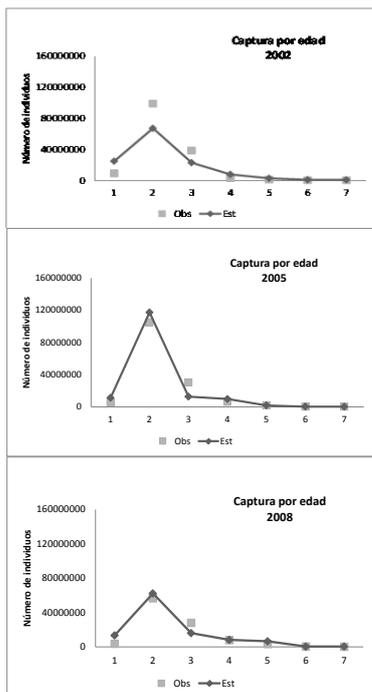
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**



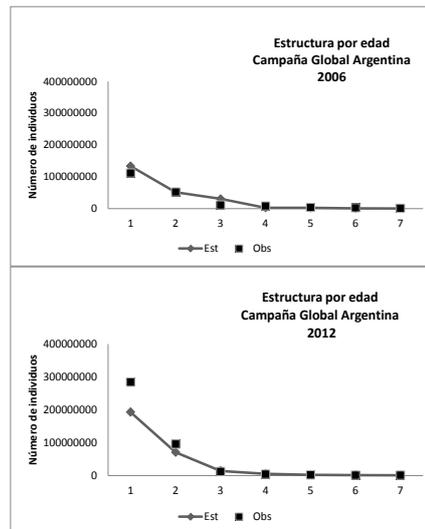
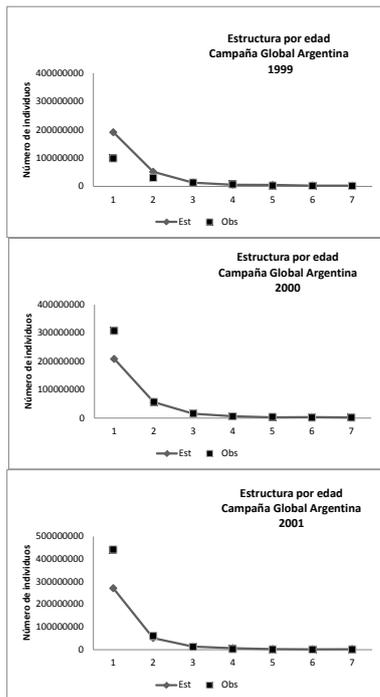
**Figura 12.** Ajustes de la captura por edad estimada a la observada.



**Figura 12 (cont.)** Ajustes de la captura por edad estimada a la observada.

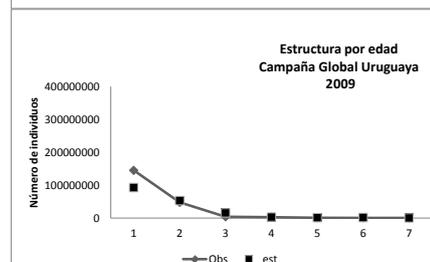
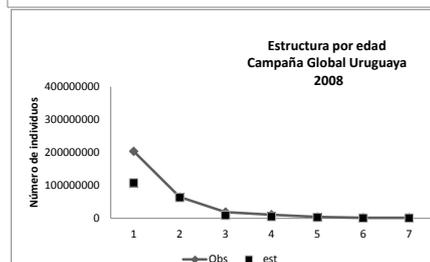
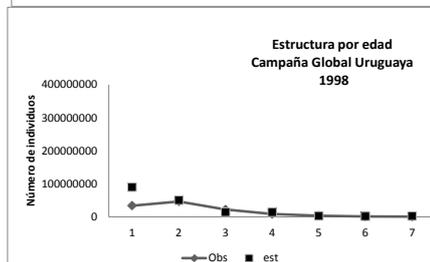
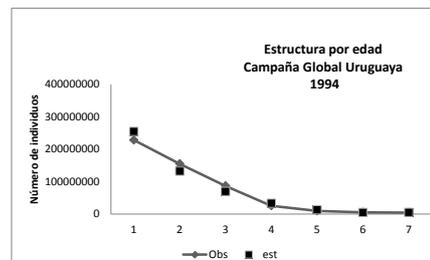
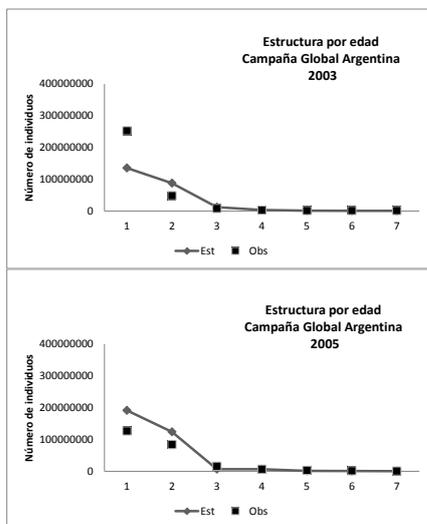


**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**



**Figura 13.** Ajuste entre los números de individuos por edad observados derivados de las campañas de evaluación argentinas y los estimados por el modelo.

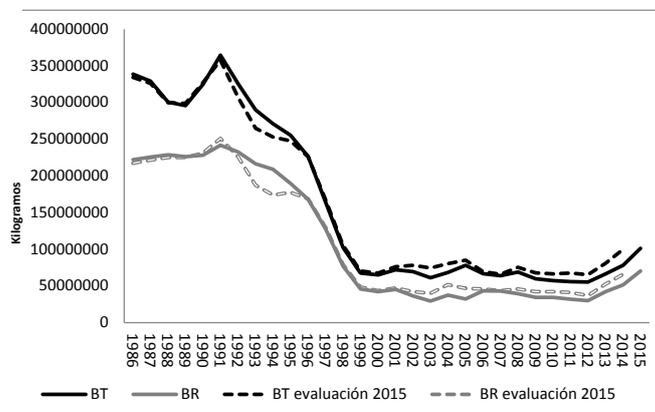
**Figura 13 (cont.).** Ajuste entre los números de individuos por edad observados derivados de las campañas de evaluación argentinas y los estimados por el modelo.



**Figura 14.** Ajuste entre los números de individuos por edad observados derivados de las campañas de evaluación uruguayas y los estimados por el modelo.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

La biomasa total, a inicios del año 1986, se estimó en 338.556 t (BR= 222.000 t), estimándose que a comienzos de 2015 la BT fue de 101.274 t (BR=70.000 t) evidenciándose una recuperación de ambos valores desde el año 0 (Figura 15 y Tabla 5).



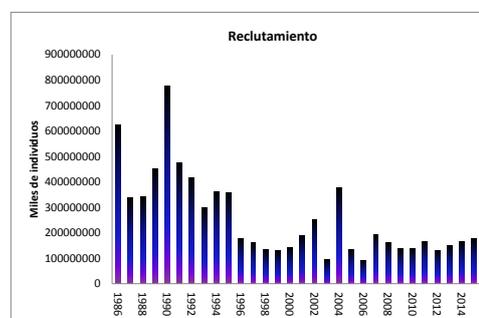
**Figura 15.** Evolución de las Biomosas Total y Reproductiva en el período 1986-2015, ambos parámetros en kg.

**Tabla 5.** Número de reclutas (miles), Biomasa total y Reproductiva (t) en el período 1986-2015.

Año	BT	BR	Reclutas
1986	338.556	222.101	624.731
1987	329.161	225.591	336.939
1988	300.437	228.64	341.703
1989	295.717	226.201	452.393
1990	324.830	228.249	776.418
1991	364.608	241.848	476.280
1992	325.430	232.621	414.257
1993	289.934	216.474	298.521
1994	271.039	209.016	361.917
1995	255.344	189.77	358.618
1996	226.370	167.934	178.038
1997	164.077	127.502	160.482
1998	102.38	76.960	132.733
1999	67.427	45.700	131.887
2000	64.927	42.080	142.694
2001	71.900	45.263	190.303
2002	69.334	36.231	250.937
2003	61.108	29.417	94.415
2004	68.390	37.572	376.512
2005	77.946	32.076	134.982
2006	66.696	43.197	92.369
2007	63.978	43.005	193.382
2008	68.767	39.421	159.609
2009	59.643	34.333	135.988
2010	57.274	34.283	138.158
2011	55.875	31.819	166.369
2012	55.314	30.029	131.326
2013	66.526	42.053	150.856
2014	78.130	51.338	165.096
2015	101.274	70.325	175.973

**Estimación del reclutamiento**

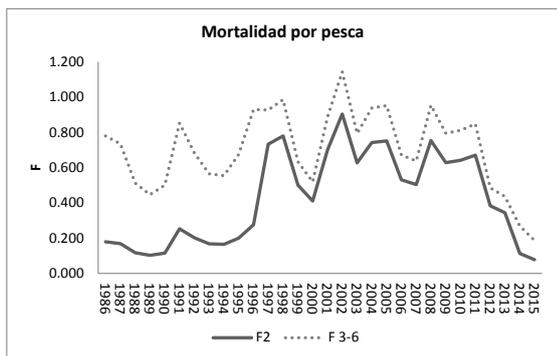
La aplicación del modelo de evaluación mostró que a partir del año 1996 los reclutamientos fueron inferiores al promedio de todo el período, excepto en los años año 2001, 2002, 2004, 2007, 2011 y 2015 (Fig. 16 y Tabla 5). Los reclutamientos medios de dicho periodo, sin considerar 2015, rondaron en promedio  $165.105 \cdot 10^3$  individuos.



**Figura 16.** Número de reclutas de edad 1 (miles)

Los valores de mortalidad por pesca de las edades reclutadas (de 3 a 6) oscilaron entre 0,2 y 1. En el caso de los juveniles (edad 2), se observó un incremento de la mortalidad a través del período de años, asociado probablemente a la disminución de adultos y consecuentemente a una mayor disponibilidad de juveniles. A partir de 2011 se estimó una importante disminución de ambas mortalidades (Fig. 17).

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**



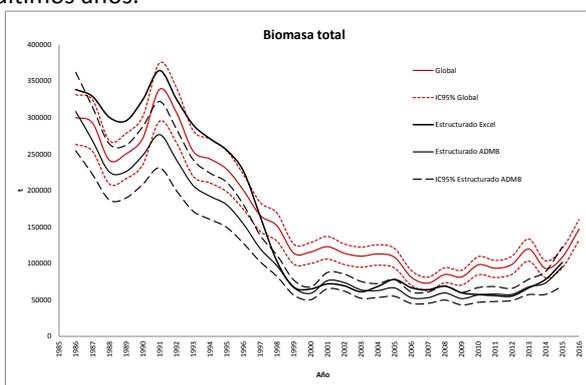
**Figura 17.** Mortalidad por pesca (F) del grupo de edad 2 y mayores (3-6).

**3.3. Aplicación del modelo estructurado en plataforma ADMB<sup>3</sup> y comparación entre las aplicaciones realizadas**

Los detalles de la aplicación del modelo de evaluación estructurado por edades mediante la plataforma ADMB, se describen en el informe de Rodríguez e Irusta (2016).

A partir de este avance metodológico se realizó conjuntamente en el curso de esta reunión del GT-Merluza, una comparación entre los resultados arrojados por los tres métodos de evaluación.

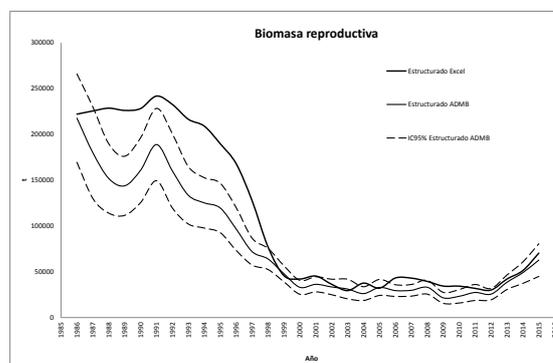
La Figura 18 y la Tabla 6 muestran que tras la marcada disminución entre los años 1986-2000, el modelo global estima niveles de biomasa mayor en relación con los que surgen de las aplicaciones del modelo estructurado. No obstante, todas las aplicaciones indican una recuperación de la biomasa durante los últimos años.



**Figura 18.** Evolución de la biomasa total según las estimaciones que surgen de los modelos aplicados.

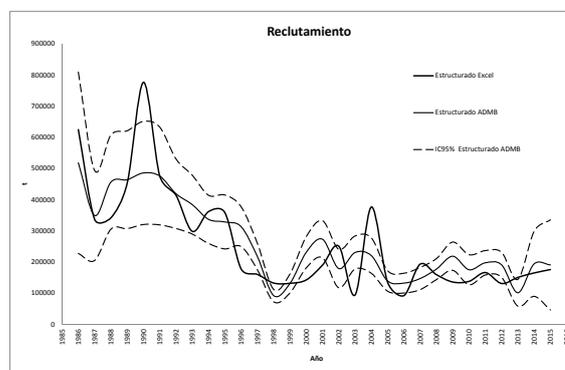
La Figura 19 y la Tabla 6 muestran la evolución de la

biomasa reproductiva según los resultados de aplicación del modelo estructurado por edades mediante planilla Excel y ADMB. Si bien en la primera parte del período considerado las estimaciones muestran algunas diferencias, a partir del año 2000 dichas estimaciones se asemejan y en ambos casos se observa una recuperación en años recientes.



**Figura 19.** Evolución de la biomasa reproductiva según las estimaciones que surgen de las aplicaciones del modelo estructurado.

La Figura 20 y la Tabla 6 muestran la evolución del reclutamiento durante el período analizado según las estimaciones que surgen de la aplicación del modelo estructurado por edades. Nótese la estabilización a partir de 2005 y la convergencia en el último tramo del período.



**Figura 20.** Evolución del reclutamiento según las estimaciones que surgen de las aplicaciones del modelo estructurado.

<sup>3</sup> ADMB Automatic differentiation model builder

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

**Tabla 6.** Valores de la abundancia total, de reproductores y reclutas estimados por los modelos aplicados.

Año	B Global	B. E. Excel	B. E. ADMB	B. E. Excel	B. E. ADMB	R. E. Excel	R. E. ADMB
1986	300100	338556	308320	222101	217780	624731	518320
1987	292700	329161	268410	225591	180030	336939	349300
1988	241700	300437	225610	228640	151860	341703	456350
1989	250400	295717	226080	226201	143840	452393	464080
1990	272000	324830	248330	228249	160900	776418	485760
1991	338900	364608	276670	241848	188930	476280	475920
1992	307000	325430	242010	232621	159980	414257	419110
1993	253700	289934	206830	216474	133440	298521	384150
1994	243300	271039	192120	209016	125210	361917	336910
1995	229100	255344	180370	189770	119630	358618	328560
1996	200100	226370	153850	167934	96633	178038	313440
1997	165700	164077	120200	127502	71968	160482	217500
1998	151500	102380	96536	76960	63941	132733	92458
1999	114000	67427	66753	45700	47735	131887	131410
2000	115700	64927	58983	42080	32958	142694	231390
2001	123000	71900	76371	45263	36253	190303	273140
2002	113900	69334	73700	36231	33346	250937	179130
2003	110000	61108	63777	29417	31092	94415	230670
2004	113000	68390	62777	37572	26118	376512	220620
2005	108400	77946	66371	32076	32855	134982	139410
2006	81060	66696	53001	43197	29394	92369	132510
2007	72860	63978	52965	43005	29724	193382	147240
2008	84820	68767	59515	39421	33021	159609	177510
2009	81440	59643	51746	34333	21493	135988	218750
2010	98170	57274	56803	34283	23180	138158	175350
2011	93450	55875	58023	31819	27366	166369	197610
2012	98620	55314	57510	30029	25548	131326	191120
2013	119800	66526	67803	42053	38523	150856	101560
2014	93120	78130	73195	51338	49028	165096	194260
2015	108600	101274	95700	70325	62728	175973	190830
2016	147300						

#### 4. PROYECCIONES DE BIOMASA

Tal como se mencionó en el informe GT –MERLUZA 03/15, resulta adecuado que los PBRO para la recuperación del recurso, definidos oportunamente como valores fijos (20.000t de BR, a alcanzar en lapso de 3-5 años, hasta totalizar 120.000 t), sean expresados en términos relativos, tomando como punto de partida la estimación de la abundancia correspondiente al año 0 (2013). Este valor de partida de la BR se definió como el promedio de los datos estimados por el modelo para el trienio 2010-2012. Los periodos de recuperación considerados, tanto sobre una base trienal como quinquenal, fueron definidos a partir del 01 de enero de 2013 según los valores que surgen de la aplicación del modelo realizado en cada oportunidad. De ese modo, los incrementos en la abundancia para la recuperación en términos porcentuales quedaron expresados de la siguiente forma: *para el trienio (quinquenio) iniciado el 01 de enero de 2013, alcanzar el objetivo de incorporar 33% de la BR correspondiente al año 0. Asimismo, el GT acordó sobre la conveniencia*

*de explicitar, además de los PBR objetivo, un PBR límite para el manejo de la pesquería, proponiéndose a tal fin la BR correspondiente al año 0, como en todos los casos, a partir de los datos que surjan de cada nuevo ajuste.*

El resultado más destacable de las evaluaciones realizadas es que, en todos los casos, se han superado, en esta primera etapa, los objetivos de recuperación expresados en términos porcentuales. La recuperación observada desde el inicio del plan (2013) equivale, de acuerdo con los resultados del modelo global, a un incremento del 52% de la Biomasa Total luego del primer trienio. Para el mismo lapso el modelo estructurado indica un incremento del 119% en la Biomasa Reproductiva.

Las pautas oportunamente acordadas, se establecieron en el marco de un manejo adaptativo que contemplara la sustentabilidad de la pesquería, minimizando, en la medida de lo posible, los impactos económicos y sociales sobre la actividad de las flotas. Los bajos niveles de extracción observados en el último trienio pueden haber coadyuvado al aumento de la abundancia poblacional. Otro indicador positivo, en cuanto a la recuperación de la merluza en la ZCP, es el aumento de la edad media de las capturas observado en los dos últimos años.

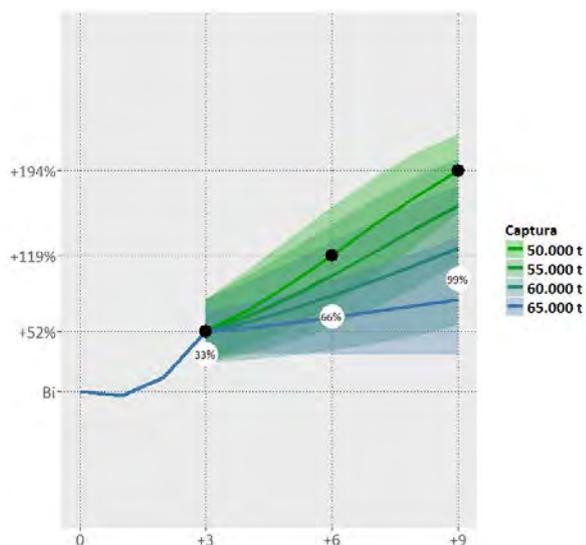
#### 4.1 Proyecciones de la Biomasa Total y Evaluación del desempeño del Plan de Manejo (*Performance review*) a partir de la aplicación del modelo global

Sobre la base de los valores de biomasa estimados mediante el ajuste del modelo global, se realizaron proyecciones hasta el año 2028, siguiendo las pautas establecidas oportunamente por la Comisión. Estas proyecciones permiten estimar las trayectorias futuras de la biomasa en función de distintos niveles de captura y tasas de explotación. Los niveles de captura considerados fueron: a) el establecido como Captura Máxima Permisible (CMP, 50.000 t) para el período 2013 - 2015, y b) el resultante de incrementar en un 10% dicho valor. Por otro lado, distintas tasas de explotación fueron evaluadas con la finalidad de observar cómo impactarían en la recuperación de la biomasa diferentes niveles de extracción.

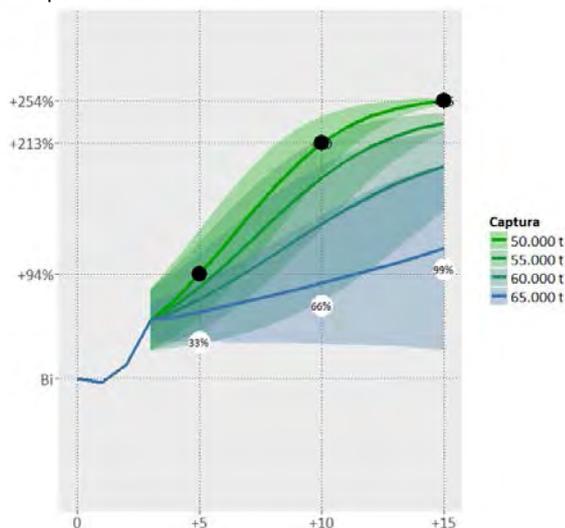
Si bien los Puntos Biológicos de Referencia Objetivo (PBRO) se establecieron considerando la biomasa reproductiva, las proyecciones realizadas sobre la biomasa total, que son las que surgen de este modelo, con los dos escenarios de capturas de 50.000 y 55.000 t

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

indican que, en ambos casos, los valores medios superan los niveles de recuperación perseguidos para cada una de las etapas. La Figura 21 muestra las etapas de recuperación para 3, 6 y 9 años. Análogamente la Figura 22 refiere a intervalos de recuperación de 5, 10 y 15 años.

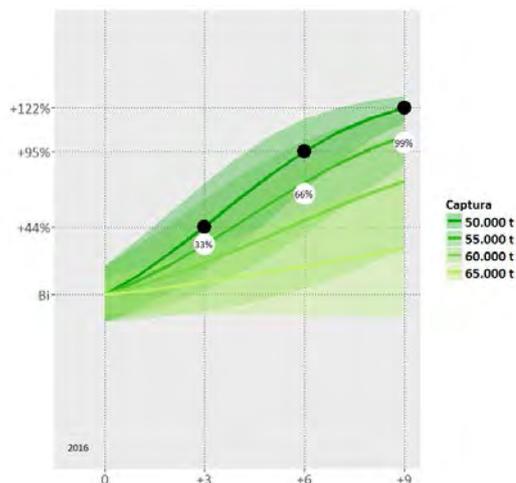


**Figura 21.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 años. Las proyecciones se construyeron a partir de cuatro escenarios de captura constante: 50.000, 55.000, 60.000 y 65.000 t. Los puntos negros indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2013.

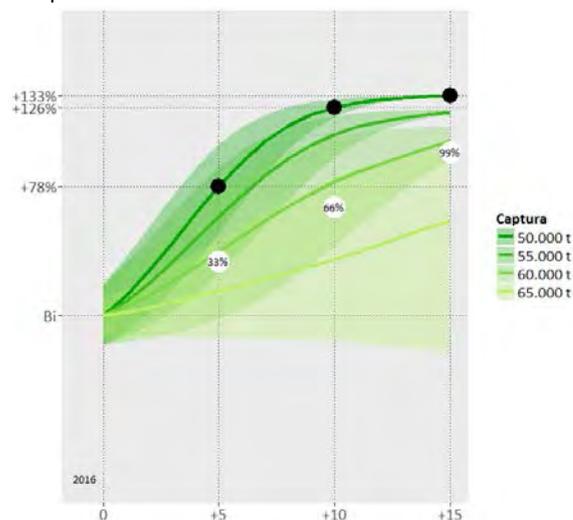


**Figura 22.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 15 años. Las proyecciones se construyeron a partir de cuatro escenarios de captura constante: 50.000, 55.000, 60.000 y 65.000 t. Los puntos negros indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2013.

Las Figuras 23 y 24 han sido construidas de forma análoga, si bien en estos casos se ha tomado como biomasa de partida la estimada por el modelo para el año 2016.



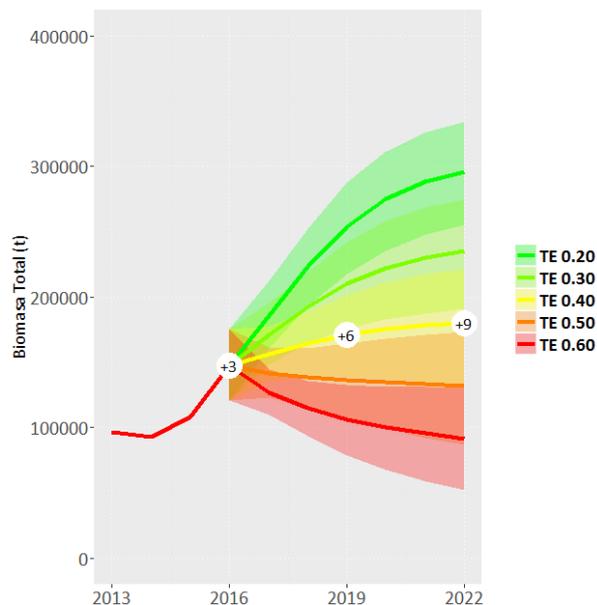
**Figura 23.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 años. Las proyecciones se construyeron a partir de cuatro escenarios de captura constante: 50.000, 55.000, 60.000 y 65.000t. Los puntos negros indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2016.



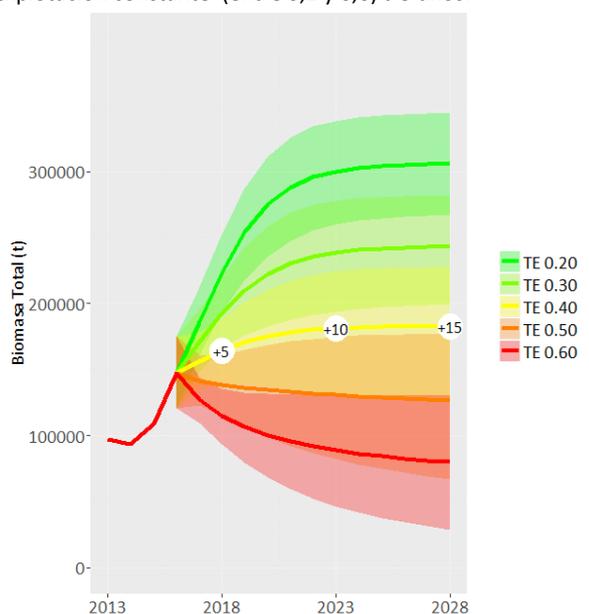
**Figura 24.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 15 años. Las proyecciones se construyeron a partir de cuatro escenarios de captura constante: 50.000, 55.000, 60.000 y 65.000 t. Los puntos negros indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2016.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

Los valores medios de biomasa proyectados correspondientes a tasas de explotación entre 0,2 y 0,4 permitirían alcanzar los objetivos de recuperación establecidos en las tres etapas en los lapsos de 9 y 15 años (Figuras 25 y 26 ).



**Figura 25.** Proyección de la biomasa total realizada a tasa de explotación constante (entre 0,2 y 0,6) a 9 años.



**Figura 26.** Proyección de la biomasa total realizada a tasa de explotación constante (entre 0,2 y 0,6) a 15 años.

**4.2 Proyecciones de la Captura Biológicamente Aceptable para 2017 a partir del modelo estructurado por edad en plataforma Excel.**

Las proyecciones se efectuaron considerando el reclutamiento de los años 2015 a 2018 como el

promedio de los estimados entre los años 2005 y 2014, surgidos de la aplicación del modelo estructurado. A partir del año 2019, los mismos se calcularon mediante la relación stock-recluta de Ricker. Se proyectó el valor de la captura de 2016 en 23.000 t. Además, el modelo de proyección incorporó incertidumbre en la biomasa inicial a comienzos de 2015 y en los reclutamientos subsiguientes, considerando una distribución del error normal inversa, que incluye la variación observada de los reclutamientos en los últimos diez años del período evaluado sin considerar el del último año.

El análisis de riesgo se realizó considerando el objetivo de mantenimiento de la BR por encima del 33 %, 66 % y 99 % de la biomasa reproductiva estimada para inicio de 2016. Dicho valor se asignó como punto de partida relativo para las proyecciones de la biomasa reproductiva a corto plazo, considerado cada tres años y a mediano plazo, cada cinco. En cada lapso de tiempo se evaluó el riesgo de que la BR fuera menor a los Puntos de Referencia Objetivo con una probabilidad del 10 %.

Los valores estimados de CBA para el 2017 considerando el modelo estructurado por edad, variaron entre 41.000 y 60.000 t con el fin de cumplir con los objetivos planteados (Tablas 7 y 8).

**Tabla 7.** Captura Biológicamente Aceptable para 2017 y riesgos para cada factor de la mortalidad por pesca y cada Punto de Referencia Objetivo medido a corto plazo

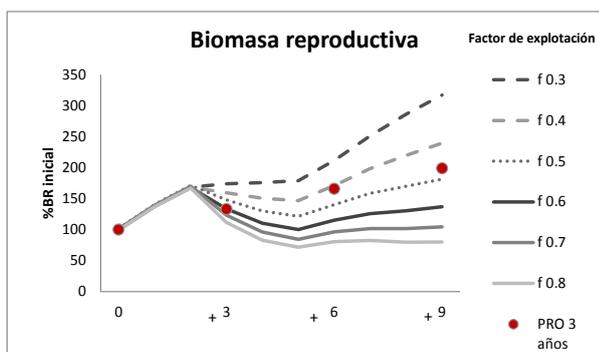
CORTO PLAZO (cada 3 años)							
Fac F	B LP	BR LP	CBA 2017	Captur a LP	Riesgo 2025	Riesgo 2022	Riesgo 2019
0,10	442681	393082	13757	38740	0,000	0,000	0,002
0,20	381591	324705	26414	65699	0,000	0,001	0,015
0,30	327107	265377	38174	82923	0,000	0,001	0,054
0,33	313507	251241	41035	85152	0,003	0,023	0,100
0,40	275960	212214	48932	91304	0,010	0,083	0,227
0,40	274480	210797	49244	91295	0,029	0,100	0,237
0,41	268779	205338	50444	91261	0,100	0,165	0,275
0,50	225454	163855	59562	91004	0,643	0,663	0,563
0,60	177336	121744	67499	83590	0,996	0,988	0,922
0,70	132457	86047	76579	70761	1,000	1,000	0,996
0,80	92268	57016	82977	54677	1,000	1,000	1,000
0,90	61983	36612	90487	40110	1,000	1,000	1,000
1,00	39634	22552	96150	27683	1,000	1,000	1,000
1,10	24623	13545	103276	18387	1,000	1,000	1,000
1,20	15275	8160	108099	12106	1,000	1,000	1,000

**Tabla 8.** Captura Biológicamente Aceptable para 2017 y riesgos para cada factor de la mortalidad por pesca y cada Punto de Referencia Objetivo medido a mediano plazo.

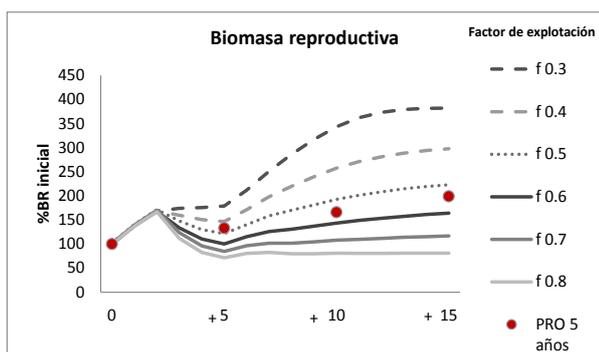
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

RIESGO MEDIANO PLAZO (cada 5 años)							
Fac F	B LP	BR LP	CBA 2017	Captura LP	Riesgo 2031	Riesgo 2026	Riesgo 2021
0,10	442681	393082	13757	38740	0,000	0,000	0,00
0,20	381591	324705	26414	65699	0,000	0,000	0,00
0,30	327107	265377	38174	82923	0,000	0,000	0,00
0,40	275960	212214	48932	91304	0,000	0,000	0,03
0,42	264318	201067	51383	91235	0,022	0,012	0,10
0,50	225454	163855	59562	91004	0,096	0,051	0,32
0,51	225229	163659	59599	90969	0,100	0,055	0,33
0,51	222392	161175	60067	90532	0,151	0,100	0,36
0,60	177336	121744	67499	83590	0,954	0,821	0,88
0,70	132457	86047	76579	70761	1,000	1,000	0,99
0,80	92268	57016	82977	54677	1,000	1,000	1,00
0,90	61983	36612	90487	40110	1,000	1,000	1,00
1,00	39634	22552	96150	27683	1,000	1,000	1,00
1,10	24623	13545	103276	18387	1,000	1,000	1,00
1,20	15275	8160	108099	12106	1,000	1,000	1,00

Los factores de explotación que permitirían cumplir con los PBRO cada tres o cinco años variaron entre 0-3 y 0.5 (Figuras 27 y 28).



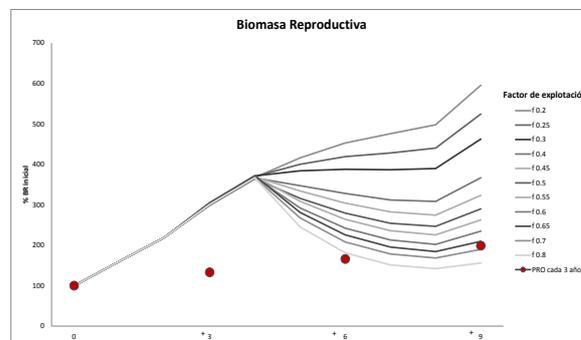
**Figura 27** Proyección de biomasa reproductiva cada 3 años, para cada uno de los factores de explotación.



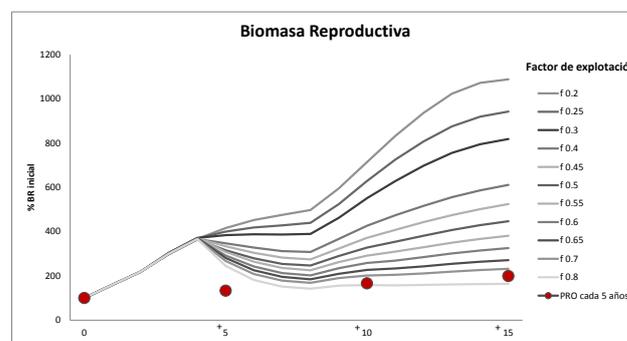
**Figura 28.** Proyección de biomasa reproductiva cada 5 años, para cada uno de los factores de explotación.

Las proyecciones establecidas en el Informe 3-15 del Grupo Técnico de Merluza, consideraban como punto de partida el promedio de las biomazas reproductivas estimadas entre los años 2010 y 2012, y los criterios fueron similares a los expuestos anteriormente. Sin embargo, los resultados de la evaluación actual

mostraron que aquellos objetivos habían sido superados, ya que la mayoría de los factores de explotación permiten la recuperación de la biomasa reproductiva por encima de los PBRO (Figuras 29 y 30).



**Figura 29.** Proyección de biomasa reproductiva para cada uno de los factores de explotación cada 3 años.



**Figura 30.** Proyección de biomasa reproductiva para cada uno de los factores de explotación cada 5 años.

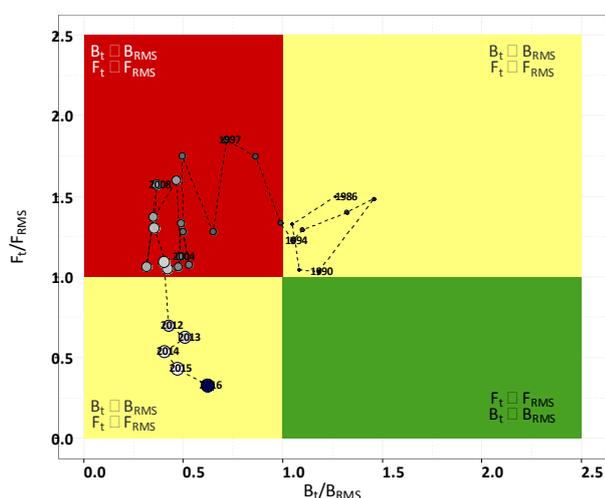
## 5. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PLAN DE MANEJO MEDIANTE EL DIAGRAMA DE FASE DE KOBE

Este diagrama se utiliza para evaluar la trayectoria y condición de una población sobre la base del análisis de la evolución anual de la mortalidad por pesca (F) y biomasa ( $B_t$ ) en relación con los valores que corresponden al  $RMS$ . Si la mortalidad por pesca (F) actual está por encima de  $F_{RMS}$ , se considera que está ocurriendo sobrepesca; si la biomasa actual ( $B_t$  o la biomasa del stock desovante) está por debajo de  $B_{RMS}$ , se considera que la población está sobreexplotada. El diagrama de Kobe grafica  $B/B_{RMS}$  en el eje x y  $F/F_{RMS}$  en el eje y de tal forma que las líneas vertical y horizontal en 1,0 dividen la gráfica en cuatro secciones o fases, con la superior izquierda representando una fase no deseada: con una población sobreexplotada y con sobrepesca; la inferior derecha representando una población en la que no existe ni sobreexplotación ni

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

sobrepesca. La parte superior derecha corresponde a una población sobrepescada pero no sobreexplotada y la inferior izquierda con sobreexplotación pero no sobrepescada. Se grafica la trayectoria de la población a lo largo del tiempo para permitir ver la trayectoria histórica de la población. Los detalles de la aplicación de la matriz de Kobe a fin de evaluar el funcionamiento del Plan de Manejo de merluza en la ZCP (Lorenzo y Saravia, 2016).

Se observa que, a partir de 2012, el recurso se encuentra sometido a bajos niveles de mortalidad por pesca e incrementando la biomasa total hacia 2016 (Fig. 31). La situación actual del esfuerzo pesquero con relación al tamaño de la población estimado para 2016 indicaría que la población de merluza tiene valor de  $F$  menor que  $F_{RMS}$ , en tanto que los valores de biomasa en el 2016 ( $B_{2016}$ ) son menores que la  $B_{RMS}$ .



**Figura 31.** Diagrama de Kobe. Tendencia y el estado actual de la población de merluza. Biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del  $RMS$  estimados mediante el modelo global.

Se plantearon diferentes escenarios manteniendo la captura constante con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 y de 15 años. Los escenarios fueron los siguientes:

1. Escenario 1: captura constante a partir de 2016 asumiendo el promedio entre 2012 y 2015 (23.000 t).
2. Escenario 2: captura constante establecida como Captura Máxima Permissible (CMP 50.000 t) a partir de 2016.
3. Escenario 3: incremento del 10% de la CMP constante a partir de 2016 (55.000 t)
4. Escenario 4: incremento del 20% de la CMP constante a partir de 2016 (60.000 t)

5. Escenario 5: incremento del 30% de la CMP a partir de 2016 (65.000 t).

En las Figuras 32 a 36 se muestran las trayectorias estimadas de las biomasa y las tasas de captura con respecto al  $RMS$ . Los primeros cuatro escenarios presentaron trayectorias similares de mortalidad por pesca decreciente y biomasa creciente, estimando una recuperación hacia la zona verde del diagrama de Kobe ( $F < F_{RMS}$  y  $B_T > B_{RMS}$ ) hacia el año 2028. Entre mediados de los años 90 y 2011 el stock se mantuvo en la zona roja.

En la Tabla 9 se presenta la probabilidad que tiene la población de alcanzar o mantenerse en el cuadrante verde del diagrama de Kobe ( $F < F_{RMS}$  y  $B_T > B_{RMS}$ ) para diferentes niveles de mortalidad por pesca y captura constante futura. Con captura constante de 50.000 t a partir de 2019 hay un 46% de encontrarse en el cuadrante verde, mientras que con captura constante de 55.000 t a partir de 2020 con un 51%. Teniendo en cuenta capturas de 60.000 y 65.000 t, se estimó una recuperación de la población a partir de 2022 (57%) y 2025-2026 (48-54%).

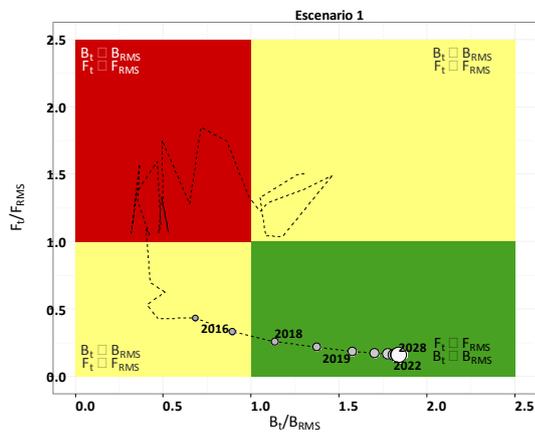
**Tabla 9.** Probabilidades estimadas de que la población de merluza se encuentre por encima de  $B_{RMS}$  y por debajo de  $F_{RMS}$  en un año determinado para un nivel de captura constante de 23.000 t, 50.000, 55.000, 60.000 y 65.000 t, basadas en los resultados de la evaluación de 2016.

	Captura constante 23.000 t		
	B>Brms	F<Frms	F<Frms
2016	0,00	1,00	0,00
2017	0,21	1,00	0,21
2018	0,85	1,00	0,85
2019	1,00	1,00	1,00
2020	1,00	1,00	1,00
2021	1,00	1,00	1,00
2022	1,00	1,00	1,00
2023	1,00	1,00	1,00
2024	1,00	1,00	1,00
2025	1,00	1,00	1,00
2026	1,00	1,00	1,00
2027	1,00	1,00	1,00
2028	1,00	1,00	1,00

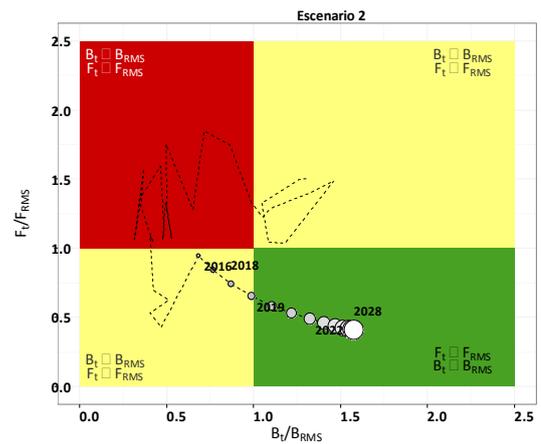
**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

	Captura constante 50.000 t			Captura constante 55.000 t		
	B > B <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	B > B <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>
2016	0,00	0,59	0,00	0,00	0,36	0,00
2017	0,04	0,80	0,04	0,03	0,57	0,03
2018	0,19	0,92	0,18	0,11	0,74	0,10
2019	0,47	0,97	0,46	0,28	0,86	0,27
2020	0,76	0,99	0,76	0,52	0,93	0,51
2021	0,92	1,00	0,92	0,73	0,96	0,72
2022	0,98	1,00	0,97	0,87	0,98	0,86
2023	0,99	1,00	0,99	0,93	0,99	0,93
2024	1,00	1,00	1,00	0,97	0,99	0,96
2025	1,00	1,00	1,00	0,98	0,99	0,98
2026	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99
2027	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99
2028	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99

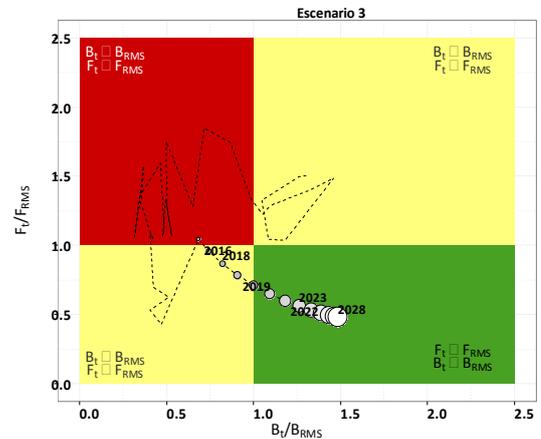
	Captura constante 60.000 t			Captura constante 65.000 t		
	B > B <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	B > B <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>	F < F <sub>RMS</sub>
2016	0,00	0,18	0,00	0,00	0,08	0,00
2017	0,02	0,30	0,02	0,01	0,12	0,01
2018	0,06	0,44	0,05	0,03	0,18	0,02
2019	0,15	0,58	0,13	0,06	0,25	0,05
2020	0,28	0,70	0,26	0,12	0,32	0,09
2021	0,44	0,79	0,41	0,18	0,40	0,16
2022	0,59	0,85	0,57	0,27	0,47	0,23
2023	0,72	0,89	0,70	0,35	0,54	0,31
2024	0,80	0,91	0,79	0,44	0,59	0,40
2025	0,86	0,93	0,85	0,52	0,64	0,48
2026	0,89	0,94	0,89	0,58	0,67	0,54
2027	0,92	0,94	0,91	0,63	0,70	0,60
2028	0,93	0,95	0,92	0,67	0,72	0,64



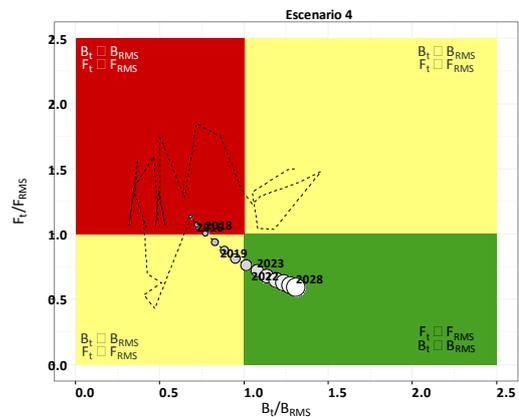
**Figura 32.** Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del *RMS* estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 23.000 t.



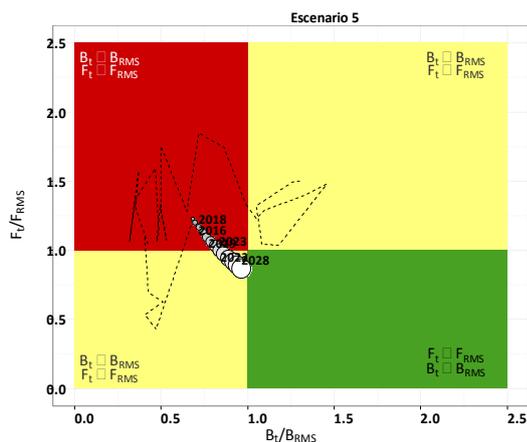
**Figura 33.** Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del *RMS* estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 50.000 t (CMP 2013-2015).



**Figura 34.** Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del *RMS* estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 55.000 t (incremento del 10% de la CMP 2013-2015).



**Figura 35.** Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del *RMS* estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 60.000 t (incremento del 20% de la CMP 2013-2015).



**Figura 36.** Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto a los elementos de referencia del RMS estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 65.000 t (incremento del 30% de la CMP 2013-2015).

**6. ESTIMACIÓN DE LAS CBA'S Y RECOMENDACIONES A LA CTMFM PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO PARA 2017.**

La Tabla 10 resume los valores de biomasa total y reproductiva al comienzo y al final del período analizado, que surgen de la aplicación de los modelos utilizados.

**Tabla 10.** Biomasa Total (BT), Biomasa Reproductiva (BR) obtenida mediante distintos modelos de evaluación de abundancia aplicados al período (1985-2016).

Global	Estructurado Excel	Estructurado ADModel Builder
$BT_{1986} = 300.100$	$BT_{1986} = 338.556$	$BT_{1986} = 308.320$
$BT_{2015} = 108.600$	$BT_{2015} = 101.274$	$BT_{2015} = 95.700$
-	$BR_{1986} = 222.101$	$BR_{1986} = 217.780$
-	$BR_{2015} = 70.325$	$BR_{2015} = 62.728$
$BT_{2015}/ BT_{1986} = 0,36$	$BR_{2015}/ BR_{1986} = 0,32$	$BR_{2015}/ BR_{1986} = 0,29$

La Tabla 11 resume los valores de Captura de Reemplazo (CR) y Captura Biológicamente Aceptable, para distintos puntos biológicos de referencia y plazos de aplicación de los modelos global y estructurados empleados.

**Tabla 11.** Síntesis de las recomendaciones de capturas para la merluza de la ZCP en 2017.

Modelo Global	Modelo Estructurado					
RMS=76.680t	Riesgo Mediano Plazo			Riesgo Corto Plazo		
CR <sub>2016</sub> =68.060 t	2021	2026	2031	2016	2019	2022
	51.383 t	60.067 t	59.599 t	41.035 t	49.244 t	50.444 t

**7. RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA 2017 Y PERSPECTIVAS.**

Las evaluaciones realizadas, a partir de las metodologías implementadas en reuniones previas, se han visto enriquecidas incorporando innovaciones en el planteamiento de las proyecciones y el seguimiento del cumplimiento de las pautas de recuperación establecidas por la CTMFM. Si bien las tendencias resultantes de la evolución de las biomásas son similares, los valores absolutos presentan variaciones

entre los distintos ejercicios, resultado natural de la aplicación de los modelos empleados. Más allá de lo expuesto el GT concluye que los resultados de los ejercicios realizados indican una consolidación de las tendencias de recuperación observadas en los informes anteriores, tanto en lo que se refiere a la biomasa poblacional como de reproductores.

**EL RECURSO MERLUZA EN LA ZCP**  
**Estado actual (2016)**

Al igual que en la evaluación anterior se han realizado ejercicios de proyección a fin de evaluar el cumplimiento de las pautas de recuperación establecidas por la CTMFM. En tal sentido el GT concluye que la CTP establecida desde el año 0 permitiría alcanzar el objetivo de recuperación de la biomasa poblacional. Si bien se han empleado distintas metodologías para la evaluación y proyección, los resultados indican en todos los casos que el objetivo podría alcanzarse aún antes de los plazos establecidos.

Cabe destacar la presentación de un análisis de evaluación del desempeño del plan de recuperación de las pesquerías a partir de la aplicación, por primera vez en la Comisión, del diagrama de estado de Kobe a las salidas del modelo global. Esta metodología, internacionalmente utilizada para el análisis de pesquerías en recuperación será aplicada en el futuro también al modelo estructurado por edades.

El GT concluyó que los bajos niveles de desembarques reportados durante los últimos cuatro años los que están marcadamente por debajo de las CBA's estimadas durante ese período, podrían ser la causa de la aceleración observada en la recuperación. Obviamente, a los fines de corroborar estas conclusiones, es importante contar con valores independientes de la pesquería. La actividad en los buques de investigación de ambas instituciones, recientemente retomada, es un signo auspicioso en este sentido.

Teniendo en cuenta las actuales estimaciones de la recuperación poblacional observada en el área de la CTMFM y los resultados de las proyecciones y el análisis de desempeño del plan propuesto, resulta adecuado mantener para 2017 la CTP oportunamente establecida para la merluza común de la ZCP por la Resolución CTMFM 13/2015 .

## **BIBLIOGRAFIA**

CADIMA EL. 2000. Manual de avaliação de recursos pesqueiros. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. N° 393. FAO Roma

FOX WW. 1970. An exponential surplus yield model for optimizing exploited fish populations. Trans Am Fish Soc 99:80-88.

HERNANDEZ DR. 2004. Estimación de índices de abundancia relativa. Estimación del poder de pesca y estandarización del esfuerzo a partir de modelos multiplicativos Revisión y ampliación de notas de 2002. Notas de Divulgación INIDEP. Mar del Plata.

HILBORN R. y MANGEL M. 1997. The ecological detective: confronting models with data. Monographs in population biology 28. Princeton University Press.

LORENZO MI. y SARAIVIA M. 2016. Evaluación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca utilizando un modelo dinámico de producción con estimaciones mediante un enfoque Bayesiano. CTMFM, Reunión GT-Merluza 2/2016, anexo ii.