



**Universidad Austral de Chile
Centro de Estudios Pesqueros**

INFORME **Pesca de Investigación**

“Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE”.

Valparaíso, Julio de 2005



**Universidad Austral de Chile
Centro de Estudios Pesqueros (CEPES)**

INFORME Pesca de Investigación

“Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE”.

Preparado por:

**Pedro S. Rubilar
Alejandro Zuleta
Raúl Gili**

Índice

1. ANTECEDENTES	4
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	5
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.1 OBJETIVO GENERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3. METODOLOGÍA.....	6
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	6
3.2 PERÍODO DE ESTUDIO	6
3.3 EQUIPO DE TRABAJO	6
3.4 SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LAS OPERACIONES DE PESCA Y OBTENCIÓN DE LOS DATOS	7
3.5 RECOPIACIÓN Y TOMA DE INFORMACIÓN	9
3.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS	10
3.6.1 <i>Dinámica de la flota</i>	10
3.6.2 <i>Captura, esfuerzo y CPUE</i>	10
3.6.3 <i>Composición de especies de la captura</i>	10
3.6.4 <i>Composición de talla de la captura de merluza de cola</i>	10
3.6.5 <i>Caracterización del proceso de reproducción de merluza de cola (temporada de desove)</i>	11
4. RESULTADOS	12
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN	12
4.1.1 <i>Obtención de la información</i>	12
4.1.2 <i>Análisis crítico de la toma de información con observadores y de los protocolos de muestreo</i>	12
4.2 BASE DE DATOS	13
4.3 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS	13
4.3.1 <i>Dinámica de la flota</i>	13
4.3.2 <i>Captura, esfuerzo y CPUE</i>	15
4.3.3 <i>Composición de talla de la captura</i>	18
4.3.4 <i>Composición de especies de la captura</i>	18
4.3.5 <i>Caracterización del proceso de reproducción (temporada de desove)</i>	19
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	20
6. REFERENCIAS.....	21
7. FIGURAS	22
8. ANEXOS.....	37
ANEXO 1. : RESOLUCIÓN DE PESCA	38
ANEXO 2. ESCALA DE MADUREZ	41
ANEXO 3. ESTRUCTURA Y RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS	42
ANEXO 4. :REVISIÓN DE LA HIPÓTESIS DE UNA SOLA ÁREA DE DESOVE EN LA MERLUZA DE COLA (<i>MACRURONUS</i> <i>MAGELLANICUS</i> , LÖNNBERG) EN CHILE.	45
ANEXO 5. REVISIÓN DE LA HIPÓTESIS DE MIGRACIÓN ESTACIONAL DEL STOCK ADULTO	60

Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE

1. Antecedentes

La unidad de pesquería Norte Exterior (UPNE) constituye una de las áreas de mayor importancia pesquera dentro de la denominada PDA. Esta Unidad de Pesquería tuvo sus orígenes en 1984, cuando se incorpora a la Pesquería Demersal Austral (PDA) la flota arrastrera hielera asociada a plantas industriales en tierra, dando un fuerte impulso al desarrollo económico y social de la X y XI región. Este importante crecimiento se logró gracias al espíritu emprendedor de un conjunto de empresarios que estuvieron dispuestos a invertir en una actividad que en sus orígenes fue pionera e involucraba riesgos significativos, y a la política gubernamental de entonces que otorgó prioridad a aquellas empresas que presentan plantas en tierra, beneficiando así el desarrollo regional (Bitrán, 1989 y Guesalaga, 1997).

El desarrollo de la UPNE y su evolución estuvo marcado por la estrecha interacción con la pesquería de buques factoría y con la pesquería artesanal del mar interior. El área actual de la UPNE fue la consecuencia de acciones de asignación territorial dispuestas por la administración pesquera con dos propósitos fundamentales: 1) evitar interferencias entre buques factoría y buques hieleros entre los paralelos 44°30'S y 47°S en el mar exterior (Iturriaga, 1989) y 2) evitar interferencias entre embarcaciones artesanales y buques industriales espineleros en el mar interior. De un lado, estas medidas condujeron al desplazamiento de la flota de buques factoría al sur del paralelo 44°30' S y más tarde para los buques fabrica palangreros al sur del paralelo 47°S, y por otro lado, a la expulsión de la flota industrial del mar interior estableciéndose la zona exclusiva para la pesca artesanal en las aguas interiores, al este de las líneas de base rectas.

No obstante que la LGPA estableció la línea de base rectas como el límite entre la pesquería industrial y artesanal, la misma ley considera la autorización del ejercicio de la pesca industrial en forma transitoria dentro de zonas específicas, donde no se realice pesca artesanal (Art. 47 LGPA). La administración pesquera reconoció que en ciertas zonas de las aguas interiores, entre las líneas de base rectas y el borde oriental de la zona de fiordos y canales, existía un área de pesca con las características señaladas por la ley, esto motivó que desde el año 1991 hasta el 2002 esta "zona especial de pesca" se incluyera en el área de pesca de la UPNE para los efectos de la asignación de las cuotas de captura de merluza del sur y congrio dorado.

En los inicios de la Pesquería Demersal Austral, y de la UPNE en particular, el esfuerzo de pesca estuvo dirigido principalmente a merluza del sur, capturándose junto a otras especies de valor comercial dentro del mismo lance (interacción tecnológica entre las especies). Posteriormente, a medida que la pesquería se fue desarrollando, su esfuerzo de pesca se orientó hacia otras especies (merluza de cola, congrio dorado y merluza de tres aletas al sur de los 47°S) transformándose la pesquería en una actividad basada en recursos múltiples. Destacándose entre éstos la merluza de cola que, en los últimos años, ha pasado a ser uno de los principales recursos que sustenta a la UPNE.

No obstante la naturaleza multiespecífica de los recursos de la UPNE el enfoque de manejo actual ha sido mono-específico, es decir, supone que los recursos se comportan como unidades biológicas y tecnológicamente independientes y que en conformidad con esta conducta, la regulación y el control se deben hacer también de manera independiente. Concebido el manejo de esta manera, el uso óptimo del conjunto de recursos debería lograrse aprovechando al máximo los excedentes sustentables de cada uno de los recursos por separado (CTP por especies).

La factibilidad que este enfoque se aplique con éxito depende de la capacidad selectiva del pescador y de la flexibilidad de las normas para que éste pueda tomar las decisiones apropiadas. En el marco de regulaciones vigentes (LMCA, restricciones de áreas de pesca y vedas reproductivas estacionales), el patrón de pesca debe decidir qué tecnología de pesca usar y hacia qué especies objetivos y áreas de pesca dirigir el esfuerzo para hacer rentable y eficiente su actividad.

1.1 Justificación del estudio

Las decisiones que el pescador toma, en un marco regulatorio, introducen una gran dinámica en las operaciones de pesca, determinando respuestas complejas de los rendimientos (CPUE) a numerosos factores asociados a estas decisiones, que hacen difícil su interpretación como un indicador de las fluctuaciones de la disponibilidad del recurso.

En este sentido, se reconoció la necesidad de realizar un estudio de los factores pesqueros y administrativos que explican y determinan las variaciones de la CPUE, atendiendo a dos razones principales: 1) la evaluación y manejo de la pesquería requiere de la construcción de un índice confiable de abundancia que considere los efectos debido a la selectividad, cambios tecnológicos de los sistemas de pesca y medidas administrativas; y 2) el desempeño económico de la actividad requiere conocer cómo sus rendimientos se ven afectados por estos mismos factores, con la finalidad de hacer una asignación más eficiente del esfuerzo sin transgredir las normas establecidas.

Subsecretaría de Pesca mediante la resolución exenta Nr. 2201 del 13 agosto de 2004 (ver [Anexo 1](#)), autorizó a la Universidad Austral de Chile para efectuar una pesca de investigación en conformidad con los Términos Técnicos de Referencia (TTR) de nominados “Efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño de la pesca comercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas en la UPNE” , entre el 13 de agosto y el 30 de septiembre de 2004.

2. Objetivos de la investigación

El Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) de la Universidad Austral de Chile y la Federación de Industriales Pesqueros (FIPES), propusieron realizar una pesca de investigación (instrumento de contemplado en la LGPA¹) en la UPNE, que contempló los siguientes objetivos:

2.1 Objetivo general

Investigar los efectos sobre la selectividad, CPUE y desempeño productivo de las innovaciones tecnológicas y medidas administrativas (LMCA, restricciones de áreas pesca y vedas reproductivas estacionales) en la UPNE.

2.2 Objetivos específicos

En el marco del objetivo general, investigar:

1. Los efectos sobre la selectividad en las operaciones de pesca comercial de los sistemas de pesca empleados e intencionalidad de pesca.
2. Los efectos sobre las variaciones de la CPUE de los cambios de intencionalidad, innovaciones tecnológicas y medidas administrativas.

¹ LGPA: Ley General de Pesca y Acuicultura

3. Los efectos sobre el desempeño productivo de las operaciones de pesca de la flota comercial de las innovaciones tecnológicas de los sistemas de pesca y las medidas administrativas.
4. Los patrones estacionales y espaciales de los rendimientos de pesca dentro y fuera de la zona especial de pesca (Cuchillos), haciendo un análisis de las bitácoras de pesca recopiladas por Subsecretaría de pesca y la industria en los tres últimos años.

3. Metodología

3.1 Área de estudio

El área de pesca inicialmente comprendió entre los paralelos 41°28,6' S y 47° S, desde las líneas de base rectas y hasta el límite oeste correspondiente a la línea paralela imaginaria trazada a una distancia de 60 millas marinas y el área de la zona especial de pesca comprendida entre las líneas de base rectas y una línea imaginaria que une los puntos Cabo Quilán (43°16,6' S y 74°26,8' W), en la Isla Grande de Chiloé y el Islote Occidental de la Isla Menchuan (45°37,7' S y 74°56,8 W). Ver [Figura 1](#). Posteriormente, el 18 de agosto de 2004, el área autorizada inicialmente fue modificada, quedando de la siguiente manera:

- a) Área marítima comprendida entre los paralelos 43°44'17" S y los 47° S, desde las líneas de base rectas y hasta el límite oeste correspondiente a la línea imaginaria paralela trazada a una distancia de 60 millas marinas, y
- b) Área marítima comprendida al sur del paralelo 43°44'17" S, entre las líneas de base rectas y una línea imaginaria que une los puntos situados en Cabo Quilán (43°16,6' S y 74°26,8' W), en la Isla Grande de Chiloé y el Islote Occidental de la Isla Menchuan (45°37,7' S y 74°56,8 W).

3.2 Período de estudio

El periodo de estudio comprendió entre el 13 de agosto y el 30 de septiembre de 2004. La información comenzó a recopilarse a partir del 16 de agosto y cubrió la totalidad de duración de la pesca de investigación. En este periodo se distinguen dos etapas:

- Primera etapa (agosto). Dirigida al estudio de la merluza de cola como especie objetivo, mientras merluza del sur se encuentra en veda por desove.
- Segunda etapa (septiembre). Dirigida a estudio del conjunto de las especies, identificando la especie objetivo a la cual se dirige el esfuerzo de pesca.

3.3 Equipo de trabajo

El estudio fue ejecutado por el Centro de Estudios Pesqueros de la Universidad Austral de Chile a cargo del investigador Sr. Alejandro Zuleta V., conformado por el siguiente equipo:

Tabla 1. Equipo de trabajo

PERSONAL	ACTIVIDAD
Alejandro Zuleta	Coordinación general
Pedro Rubilar	Análisis de datos
Edwin Niklistchek	Coordinación Coyhaique
Raul Gili	Supervisor de campo
Tania Diaz	Ingreso datos
Guido Guerra	Coordinador y apoyo supervisor
Cristobal Candia	Observador
Elías fernanadez Miño	Observador
Alicia Gallardo	Observador
Julián Gallardo	Observador
Luis Iriarte	Observador
Ramón Mayorga Díaz	Observador
José Melihuechun	Observador
Cesar Peyrin	Observador
Juan Portilla	Observador
Sergio Sandoval	Observador
Ivan Villegas	Observador

3.4 Sistemas de observación de las operaciones de pesca y obtención de los datos

La recopilación de la información a bordo se enfrentó en etapas, en las que se identificaron las siguientes actividades:

Etapas 1: Designación de un equipo organizador, que tuvo las siguientes funciones:

1. Identificar y seleccionar Observadores a bordo que permitieran obtener información fidedigna de las actividades pesqueras realizadas.
2. Instruir a los Observadores acerca de las tareas a realizar a bordo y de los límites de la función encomendada.
3. Identificar y entregar el equipo y materiales necesarios para la operación a bordo de los Observadores.
4. Coordinar la operación a realizar con los Jefes de Flota de las empresas participantes durante el período de estudio.

Etapas 2: Operación del sistema.

Designación de un Supervisor de campo y de un ayudante, con las siguientes funciones:

1. Coordinación general de la operación de toma de información.
2. Asistencia logística al equipo de Observadores.
3. Revisar y evaluar la calidad de la información entregada por el Observador luego de cada una de las mareas.
4. Evaluar el comportamiento de cada Observador y tomar las medidas de corrección, en caso de ser necesarias.

Observadores a bordo

De acuerdo con la resolución emitida por SUBPESCA, cada buque participante debe contar con un observador a bordo, con la finalidad de recopilar información atinente a las actividades de pesca y realizar los muestreos biológicos necesarios que aseguren por un lado, el buen fin de la captura misma y por otro, la

obtención de la información para realizar los análisis comprometidos en la consecución del objetivo general y específicos.

Para estructurar el equipo de Observadores a bordo, es necesario contar con personas que cumplan con los siguientes requisitos:

1. Experiencia en muestreos biológicos
2. Experiencia en trabajos a bordo
3. Idoneidad a toda prueba
4. Haber aprobado los cursos de capacitación que exige la Autoridad Marítima (Familiarización a bordo).
5. Salud compatible.
6. Nivel de sociabilidad aceptable para períodos prolongados de embarque.

Si bien estos requisitos son los mínimos que se le exigen a las personas para realizar el papel de Observador a bordo, es deseable que cuenten con un nivel educacional cada vez más alto. La importancia creciente de la presencia de Observadores a bordo, hace necesario que esta labor sea profesionalizada.

Preparación y operación del sistema de observadores

El equipo de Observadores Científicos se indica en la [Tabla 1](#).

Capacitación

Una vez seleccionados los observadores, se procedió a la capacitación de éstos en los aspectos siguientes:

- instrucción sobre los protocolos de muestreo e informes a entregar de cada marea
- toma de datos pesqueros en el puente
- reconocer los tipos de artes de pesca a probables de observar
- identificación de las especies objetivo y acompañantes
- aspectos biológicos a observar (longitudes, estados de madurez gonádica, extracción de otolitos, toma de peso total y eviscerado, peso de gónadas, etc)
- normas de conducta a bordo

En esta actividad se entregan las directrices acerca de los énfasis que deben realizar los Observadores a bordo, como asimismo se refuerzan éstas en las entrevistas que se efectúan al final de cada marea.

Equipamiento de los Observadores y logística.

A cada Observador se le proporcionaron los equipos y materiales para realizar su labor, lo que incluyó ropa de trabajo, formularios, ictiómetro, pesas, tablillas de muestreo, lápices y otros.

Los supervisores realizaron entrevistas de presentación del Observador con el Capitán y Patrón de Pesca de cada barco, para explicarle la labor a cumplir por éste y solicitarles la colaboración hacia éste. Entre estos aspectos destaca el acceso a la información generada en el Puente, el ingreso al Parque de pesca y entregarle acomodaciones dignas, considerando la labor a realizar y el largo período a permanecer a bordo (30-45 días).

Obligaciones de los Observadores.

Entre las tareas que se les encargaron a los Observadores a bordo en esta Pesca de Investigación se distinguen, principalmente, las siguientes:

Registro de la operación de pesca:

Esta actividad se realiza en el Puente, registrando la información generada en cada uno de los lances de pesca en un formulario denominado **Bitácora de Pesca** en el que se consigna básicamente la posición

geográfica, la hora, la profundidad, la temperatura y las condiciones al inicio y al final de cada lance de pesca y el tipo de arte de pesca empleado, la estimación visual del volumen capturado en cada lance, así como toda otra información de relevancia para caracterizar la operación realizada.

Recolección de datos de la estructura de talla y muestreo biológico de las capturas:

La obtención de los datos indicados se realiza en el parque de pesca, luego que la captura ha sido vaciada al pozo y se inicia el procesamiento de ésta por parte de la tripulación. El punto de muestreo biológico normalmente está muy próximo a la salida del pozo, con la finalidad de obtener las muestras ya sea del pozo mismo o de la primera porción de la correa transportadora, vale decir, sin intervención de la actividad selectiva de los tripulantes.

En los muestreos de las capturas se distinguen dos tipos: el primero es el “muestreo de longitudes”, destinado a conocer la estructura de tallas por sexo y el estado de madurez gonádico. Se procura que este muestreo sea realizado en cada uno de los lances de pesca. El otro tipo de muestreo es el “biológico”, el cual está destinado a conocer las características de cada sexo en cuanto a tamaño de los ejemplares en longitud y peso (peso total y peso eviscerado), estado de madurez sexual, peso de la gónada, extracción de otolitos. A diferencia del anterior, este muestreo es selectivo y por su mayor exigencia de trabajo y duración, se realiza sólo en algunos lances del día.

Para la realización de estos muestreos, se han diseñado formularios de muestreo ad-hoc y protocolos explicativos para los muestreadores.

Evaluación del trabajo de los Observadores

Cuando se debe conformar un grupo de Observadores a bordo, es frecuente encontrar dificultades para seleccionar a las personas, dado que muchas de ellas no cumplen con todos los requisitos exigidos. Esta Pesca de Investigación, no estuvo exenta de estas dificultades, conformando un grupo de personas con niveles muy disímiles en cuanto a experiencia en muestreos a bordo y en cuanto a nivel educacional. Esto hizo más necesaria aún la realización de un trabajo cuidadoso de evaluación del trabajo realizado a tiempo real, vale decir inmediatamente de terminada cada marea.

La evaluación tuvo como Objetivos los siguientes:

- Hacer recomendaciones al Observador respecto a enmiendas que debe aplicar en el trabajo de la siguiente marea.
- Dar énfasis en diversos aspectos de interés para los investigadores.
- Verificar la existencia de problemas de acceso a la información y contribuir en su solución.
- Constatar la existencia de problemas de sociabilidad del Observador.
- Tomar las medidas correctivas pertinentes frente a evaluaciones claramente negativas, las que pueden llegar al cese de la actividad del Observador.
- Elaborar un ranking de calidad de la data recopilada para ser utilizado en los análisis posteriores.

3.5 Recopilación y toma de información

De acuerdo con la resolución de pesca emitida por SUBPESCA, cada buque que participó de esta pesca debería contar con un observador a bordo, con la finalidad de recopilar información atinente a las actividades de pesca y realizar muestreos biológicos, necesarios que aseguren por un lado el buen fin la pesca misma y de la obtención de información para realizar los análisis comprometidos en la consecución del objetivo general y específicos.

La clasificación de los peces muestreados en los distintos estados de madurez se hizo siguiendo la escala macroscópica con cinco estados indicada en el [Anexo 2](#). La información así generada fue consignada en un formulario especial y posteriormente fue ingresada en una base de datos que permite relacionarla con la información del lance, permitiendo así su georeferenciación.

3.6 Análisis de los datos

3.6.1 Dinámica de la flota

Este esta centrado en describir aspectos operativos o modalidades de operación de la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fabrica que operó en esta PI.

3.6.2 Captura, esfuerzo y CPUE

Para los tres indicadores mencionados se siguió su evolución promedio por día y su evolución promedio por lance de pesca día, guante agosto y septiembre de 2004, periodo en el cual se desarrolló la PI. El área de análisis consideró las zonas dentro y fuera de los cuchillos, y también un análisis dentro y fuera del cañón submarino de Isla Guamblin. La captura se expresó en toneladas, el esfuerzo en horas de arrastre (hr.arr) y la CPUE nominal en toneladas por hora de arrastre (tons/hr. arr).

3.6.3 Composición de especies de la captura

La composición de especies en la captura fue analizada como la proporción en peso de cada especie sobre la captura total captura del lance, ponderada por el esfuerzo del lance sobre el esfuerzo total, tal como se indica en las expresiones siguientes:

$$pe_{il} = \frac{C_{il}}{\sum_{l=1}^n C_l}$$

$$pe_i = \sum_{l=1}^n pe_{il}$$

donde : C_{il} : captura en peso de la especie i en el lance l , C_i : captura total del lance l , pe_{il} : proporción de la especie i en el lance l y pe_i : proporción total de la especie i

3.6.4 Composición de talla de la captura de merluza de cola

Las estructuras de tallas de merluza de cola fueron construidas de la manera habitual. Para esto, la proporción de individuos por cada intervalo de talla en cada lance fue ponderada por la proporción de la captura del lance sobre la captura total registrada. De manera que el estimador de la proporción total a la talla es la siguiente:

$$p_{il} = \frac{n_{il}}{\sum_{l=1}^n n_{li}} \cdot \frac{C_l}{\sum_{l=1}^n C_l}$$

$$p_i = \sum_{l=1}^n p_{il}$$

donde: n_{il} : numero de individuos del intervalo de talla i en el lance l , C_l : captura del lance l , p_{il} : proporción del intervalo de talla en el lance l , p_i : proporción total del intervalo de talla i

3.6.5 Caracterización del proceso de reproducción de merluza de cola (temporada de desove)

3.6.5.1 Variación espacial de los estadios de madurez avanzada (estados maduros y en desove)

El análisis espacial y temporal de los estadios reproductivos avanzados de merluza de cola (maduros y en desove) fue llevado a cabo sin diferenciar sexos. Se consideró que estos estadios son indicadores propicios para establecer el momento y lugar donde se realiza el desove.

La información a nivel de lance de pesca, para el cual se calculó la proporción de peces maduros y en desove. Esta proporción fue ponderada por la captura en forma directa, de manera que el dato final representa la proporción de cada estado de madurez en la captura de merluza de cola obtenida en el lance correspondiente. La información resultante fue graficada en el programa Surfer, para lo cual se contó con una línea de costa adecuada para la zona del estudio.

$$f_{EM_{45}l} = \frac{n_{45l}}{\sum_{i=1}^5 n_i} \cdot C_l$$

Donde: $f_{EM_{45}l}$: frecuencia ponderada de los estadios de madurez 4 y 5 en el lance l ; n_{45l} : numero total de ejemplares en estado 4 y 5 en el lance l ; C_l : captura del lance l ; i : estados de madurez.

3.6.5.2 Análisis de la evolución diaria de estadios de madurez

La información a nivel del lance fue agrupada por día considerando dos escalas de análisis, la primera en base a la zona de los cuchillos y la segunda en base al cañón submarino del sur de Isla Guamblin. Para ambas se calculó la proporción diaria de peces en los distintos estados de madurez (PE), dentro y fuera de los cuchillos o del cañón submarino, respectivamente. El estimador de la proporción de cada estado de madurez fue ponderado por la $CPUE$, tal como se indica en las ecuaciones siguientes:

$$PE_{md} = \frac{\sum_{d=1}^n E_{mld}}{\sum_{l=1}^n \sum_{m=1}^5 E_{mld}}$$
$$\tilde{PE}_{md} = \frac{PE_{md} CPUE_d}{\sum_{d=1}^n \sum_{z=1}^2 CPUE_{zd}}$$

Donde: PE_{ik} : Proporción de los estadios de madurez m en el día d ; E_{mld} : numero total de ejemplares en estado de madurez m en los l lances efectuados el día d . $CPUE_d$ Captura por unidad de esfuerzo en el día d y $CPUE_{zd}$ captura por unidad de esfuerzo en el día dentro o fuera de la zona z (cuchillos o cañón submarino de Guamblin)

4. Resultados

4.1 Descripción de la toma de información

4.1.1 Obtención de la información

Para enfrentar la tarea de recopilación de la información de la Pesca de Investigación, se formó un equipo de Observadores a bordo para 12 embarcaciones autorizadas, que en definitiva operaron sólo 10. A estos Observadores se les instruyó acerca de las responsabilidades que tendrían respecto al trabajo de recolección de la información en el Puente y en el parque de pesca, con los muestreos biológicos. Se les proporcionó los equipos y materiales para realizar esta labor, lo que incluyó ropa de trabajo, formularios, ictiómetro, pesas, lápices y otros. Así mismo, se realizaron entrevistas previas con el Capitán de cada barco para presentar al Observador y explicarle la labor a cumplir por éste y solicitarle la colaboración.

Si bien se formó un equipo de Observadores a bordo, el nivel de preparación de éstos para realizar sus labores era muy disímil. Una limitante fue que personas capacitadas no disponían de los cursos de seguridad a bordo que exige la Autoridad marítima a toda persona que se embarca en una nave en aguas chilenas para realizar trabajos a bordo, Esto motivó al Jefe de proyecto a reforzar el control de los Observadores, tomando la medida de nombrar un Supervisor de campo, que junto al coordinador ya existente procediera a ejercer una revisión in situ de los datos de cada marea. Uno de los objetivos de ello fue el llegar a establecer un ranking de calidad de los datos entregados por cada Observador, a fin de establecer el grado de confiabilidad de ellos. Otras de las labores del supervisor fueron:

1. Asistencia logística a los Observadores.
2. Control de la data registrada por los Observadores.
3. Evaluación de los Observadores.
4. Supervisión a bordo de los Observadores.
5. Entregar resultados preliminares.

Así, con el equipo de observadores se logró controlar los 10 barcos pesqueros que operaron durante la pesca de investigación, obteniéndose la información sobre la operación de cada una de las embarcaciones tanto del Puente (bitácora de pesca) como la recopilación de los datos en los muestreos biológicos, entre éstos: frecuencias de longitudes de los lances de pesca, peso total individual, peso eviscerado, peso de gónadas, sexo, estado de madurez sexual y extracción de otolitos.

Para realizar estas actividades se contó, en general, con la plena colaboración de los oficiales y de todo el personal de abordó. Asimismo se contó con la total colaboración del personal de Flota de las Empresas participantes, en lo que se refiere a las actividades de coordinación de los embarques y desembarques del personal de Observadores.

4.1.2 Análisis crítico de la toma de información con observadores y de los protocolos de muestreo.

Para realizar un análisis responsable de lo que fue esta Pesca de Investigación se debe considerar, en primer lugar, que por razones ajenas a la voluntad de los participantes, se debió organizar en un tiempo record, reuniendo a personal de Observadores con muy buen nivel de capacitación, así como también personas sin ningún tipo de preparación. Más aún, no se dispuso de tiempo para capacitación previa al embarque. De tal manera que un proceso de evaluación debe tomar en cuenta lo señalado.

De acuerdo con los análisis, en el ranking de los Observadores se pueden identificar tres grupos:

- Grupo A: Iriarte, Peyrin y Mayorga
- Grupo B: Portilla, Sandoval, A. Gallardo, J. Gallardo, Candia y Villegas
- Grupo C: Melihuechún y Fernández-Niño.

En vista de que será necesario recoger y aprovechar la experiencia de este trabajo para aplicarla en próximas Pescas, se elaboran las siguientes recomendaciones:

Mantener una carpeta de antecedentes con los CV de posibles Observadores.

- Preparar con, a lo menos, 30 días de anticipación el personal de Observadores, capacitándolos y ampliándoles el marco de acción, ya que no son sólo muestreadores.
- Solicitar y exigir a las Empresas participantes otorgar el máximo de colaboración a los Observadores, en el sentido de entregar un buen lugar de acomodación y un lugar apropiado de muestreo biológico, sobretodo, en el caso de los barcos-fábrica.
- Disponer de un sistema de evaluación, conocido por los Observadores, y puesto en práctica durante todo el período de la Pesca de Investigación.

4.2 Base de datos

Se diseñó la Base de Datos de la Pesca de Investigación de merluza de cola, para ser operada en el programa Access de Microsoft. Se compone de tablas y maestros relacionados. El tamaño de las tablas es el siguiente: Bitácora de pesca (870 registros o lances), Longitudes (22.000 registros) y Biológicos (1.200 registros).

Los datos recopilados por el equipo de Observadores, fueron digitados y almacenados en archivos relacionados para ser operados mediante el programa Access. La base fundamental se obtuvo de los formularios Bitácora de pesca, Frecuencias de longitudes y Biológico. La Base de datos cuenta con las siguientes tablas de datos y maestros:

- **Tablas** : Viaje, Lance, Captura, Longitud, Madurez, Descarte, Biológico
- **Maestros** : Especies, Barcos, Procesos, Sexo, Madurez, Redes, Zona, Descarte

En el [anexo 3](#) se presenta la estructura de las tablas indicadas con los nombres de los campos y la descripción correspondiente.

Con la finalidad de realizar las diferentes consultas se establecieron relaciones entre las tablas y sus distintos campos y los maestros ([anexo 3](#)):

4.3 Resultados de los análisis

4.3.1 Dinámica de la flota

4.3.1.1 Descripción de las actividades de pesca durante la PI, considerando además el tipo de flota (hieleros y factorías)

Las actividades de pesca de investigación de la merluza de cola se realizaron entre el 16 de agosto y el 30 de septiembre de 2004, época que coincide con la agregación con fines reproductivos de este recurso en la zona de los cuchillos.

De acuerdo con la resolución exenta N° 2201 del 13 agosto de 2004, la Subsecretaría de pesca, autorizó a 12 embarcaciones para participar en este estudio, de los cuales finalmente operaron 11 y de éstos, uno de ellos pescó sólo un día (Unión Sur), el número total de días/barco de operación de la flota alcanzó, aproximadamente, a 272. De las embarcaciones que operaron, 5 fueron barcos factoría y 6 fueron hieleros. Durante la mayor parte de la operación de pesca, todos ellos utilizaron redes de arrastre pelágicas del tipo Gloria, sólo al final del período, los barcos que permanecieron en la zona de estudio, emplearon esporádicamente redes de fondo, predominando la red Casanova chica.

Del análisis de la operación de pesca, es factible identificar tres fases: la primera corresponde al inicio del estudio, con el ingreso de las embarcaciones a la zona de pesca, lo que se produjo el 16 de agosto prolongándose hasta el 5 de septiembre y cuando se concentró el 63% de los días/barco, operando 8 embarcaciones diariamente. En este período se obtuvieron las más altas capturas de merluza de cola, observándose que el peak de desove se produjo durante los tres primeros días de esta fase. Las capturas se caracterizaron por ser prácticamente monoespecíficas, observándose pequeñas cantidades de merluza austral, congrio dorado y cojinova gris. Los lances de pesca fueron cortos debido a las altas concentraciones del recurso (muchas veces de sólo 5 minutos),

La intencionalidad del patrón de pesca fue, sin lugar a dudas, la merluza de cola, con el uso exclusivo de redes de media agua, y evitando las capturas de merluza del sur, sobretodo durante agosto, época de veda de esta especie. Las mareas de los barcos hieleros, normalmente, no sobrepasó las 48 horas

La segunda fase, corresponde al período del 6 al 20 de septiembre. Al inicio de esta fase se produjo el retiro de dos de las naves de la flota, y se caracterizó por la evidencia de una progresiva disminución de la densidad de los cardúmenes de merluza de cola y derivado de ello por cambios en la intencionalidad de pesca del patrón, tratando de capturar, indistintamente, merluza de cola y merluza austral. Se mantiene el uso de la red pelágica o de media agua sin embargo durante los últimos días de esta fase se constató el uso esporádico de red de fondo para intentar capturas de congrio dorado. Los lances de pesca son cada vez más largos, prolongándose también los períodos de búsqueda de las marcas mediante los instrumentos electrónicos disponibles.

A mediados de este período, se observa un incremento en la frecuencia de individuos con notorio deterioro del estado corporal derivado del desove, bajando así el rendimiento de producción. Las mareas de los barcos hieleros son de más de dos días de duración.

La tercera y última fase, se produjo entre el 21 y el 30 de septiembre, período en que las Empresas decidieron el retiro de los barcos factoría de la zona de estudio, quedando tres barcos hieleros. Esta fase se caracterizó por la franca disminución de las densidades de la merluza de cola, por lo tanto, se producen cambios constantes en la intencionalidad de los patrones de pesca y cambios de red de mediagua a fondo y viceversa, dependiendo de las marcas encontradas por éstos. La captura, por lo tanto, se diversificó notablemente, incrementándose el número de especies capturadas. Las mareas se prolongaron en un caso hasta por nueve días.

4.3.1.1.1 Modalidad de operación

Barcos hieleros

Estos barcos no poseen maquinaria para el procesamiento inmediato de la pesca, por lo que el pescado seleccionado como comercial es enviado a bodegas refrigeradas y mantenidos a 0° C hasta recalar en puerto y ser trasladado a la planta de la Empresa para su proceso definitivo. Para mantener la actividad de la planta en tierra, esta flota está en constante movimiento entre la zona de pesca y el puerto de desembarque (Pto. Chacabuco, generalmente). Durante la primera fase, las mareas duraban no más allá de 24 o 36 horas, mientras que al final de la temporada, en algunos casos la faena de pesca se prolongó hasta nueve días.

En general, la tripulación bordea las 20 personas que trabajan a tres turnos, con un sistema de ingreso y salida del 50% del personal del turno cada 4 horas, modalidad que mantiene intacta la productividad del barco. En definitiva cada turno operativo consta de 9 personas. El personal de maniobra de cubierta, una vez desocupado, se integra a trabajar en el parque de pesca y en bodega.

El proceso de pesca en estos barcos consiste, básicamente, en la selección del pescado. En el caso de la merluza de cola, los ejemplares de tamaño comercial (sobre 55 cm LT) pasan enteros por la cinta transportadora hacia la bodega, en tanto que merluza del sur, congrio dorado y cojinovas, son previamente eviscerados. Se descarta, pues, la merluza de cola de tamaño no comercial y la mayor parte de otras especies distintas a las señaladas.

Barcos fábrica

Estos barcos disponen de un parque de pesca provisto de todo tipo de maquinarias de procesamiento de pescado y de empaque final para su exportación, por ello están programados para operar en mareas que pueden durar de 30 a 45 días y más. Dependiendo de la embarcación, la dotación de estos barcos puede ser de 50 hasta alrededor de 100 personas. En general, son dos turnos que operan 6 horas de trabajo por 6 de descanso, manteniendo un ritmo constante de trabajo en la planta. Durante un día de operación se realizan entre 3 y 4 lances de pesca, pudiéndose efectuar más lances diarios, no se hace debido a la limitante en la tasa de procesamiento de la factoría. Más aún, el pescado en espera del procesamiento en cubierta y en los pozos, experimenta una rápida autólisis lo que disminuye su rendimiento al momento del procesamiento luego de 3 a 4 horas en cubierta. A fin de disminuir este efecto indeseado, la captura se mantiene con hielo líquido.

Una vez que la cubierta está despejada y contando con marcas aceptables para la pesca el patrón inicia un nuevo procedimiento de pesca, con la largada, calada y virada de la red. En este punto puede optar por concluir el procedimiento subiendo la red o por mantener a la rastra la red hasta que el personal de la factoría haya casi desocupado el pozo, momento apropiado para subir el pescado y mantener el ritmo de la planta.

El producto que entregan puede ser filete con piel o sin piel, mince (o pasta de pescado), HGT y harina de pescado (si disponen de la planta harinera).

4.3.2 Captura, esfuerzo y CPUE

4.3.2.1 Capturas

4.3.2.1.1 Capturas globales

La evolución de las capturas globales de merluza de cola por día indica que el grueso de ellas fueron realizadas durante la segunda quincena de agosto y primera semana de septiembre [Figura 2](#), dentro de un área específica de la zona de los cuchillos, que forma parte del cañón submarino de Isla Guamblin. Dentro de los cuchillos se capturaron en total 6.537 toneladas de un total de 10.775 toneladas realizadas durante la PI, lo que equivale a un 60,67%. En agosto se capturaron 7.193 toneladas, de las cuales un 83,51% fueron realizadas al interior de los cuchillos ([Tabla 2](#)). En septiembre se capturaron 3.585 toneladas y sólo el 15,38 % fue realizado al interior de la zona de los cuchillos.

Las cifras anteriores cambian si el análisis se realiza considerando las capturas efectuadas dentro y fuera del cañón submarino de Isla Guamblin. Es así como las capturas disminuyen notablemente en el área externa al cañón ([Tabla 2](#)), tanto para los meses analizados como para el total.

Tabla 2. Capturas totales (en toneladas y %) durante agosto y septiembre en la zona de los cuchillos, el cañón submarino de Isla Guamblín y área total.

		CAPTURAS (tons)			CAPTURAS (tons)		
		Dentro cuchillos	Fuera cuchillos	Área total	Dentro cañón	Fuera cañón	Área total
Agosto	Capturas	5986	1208	7193	6675	518	7193
	%	83.21%	16.79%		92.80%	7.20%	
Septiembre	Capturas	551	3031	3582	813	2769	3582
	%	15.38%	84.62%		22.69%	77.30%	
Total	Capturas	6537	4239	10775	7489	3287	10775
	%	60.67%	39.34%		69.50%	30.51%	

4.3.2.1.2 Capturas promedio por lance de pesca-día

Los mayores niveles de capturas promedios diarios por lance de merluza de cola se produjeron en la zona de los cuchillos durante la segunda quincena de agosto. A partir del 30 de agosto las capturas comienzan a disminuir de manera importante, llegando a niveles muy bajos hacia fines de la primera semana de septiembre (Figura 3). A partir del 6 de septiembre y hasta el final de PI las capturas se producen fuera de la zona de cuchillos, principalmente sobre el talud continental, con niveles marcadamente menores a los observados durante agosto en los cuchillos.

El mismo patrón indicado anteriormente se observa cuando el análisis se lleva a cabo en el cañón submarino de Isla Guamblín (Figura 4)

4.3.2.2 Esfuerzo

4.3.2.2.1 Esfuerzo global

El número total de lances efectuados por la flota participante fue de 833 lances. En agosto se realizaron 299 lances, ocurriendo 239 de ellos al interior de los cuchillos. En septiembre se realizaron 534, de los cuales 488 se realizaron fuera de la zona de los cuchillos (Tabla 3).

Tabla 3. Lances totales de pesca realizados por cada barco participante en la PI, durante agosto y septiembre dentro y fuera de la zona de los cuchillos.

Barco	Agosto			Septiembre			Total general
	Fuera	Dentro	Total	Fuera	Dentro	Total	
Unzen	7	27	34	7	13	20	54
Unión Sur	6	2	8				8
Boston Beverly	3	18	21	65	0	65	86
Boston Blenheim	3	16	19	11	1	12	31
Cote St. Jacques	1	12	13				13
Friosur VII	4	23	27	118	6	124	151
Friosur VIII	21	6	27	85	1	86	113
Friosur X	1	28	29				29
Ocean Dawn	4	28	32	78	12	90	122
Cabo de Hornos	7	47	54	58	7	65	119
Saint Pierre	3	32	35	66	6	72	107
Total	60	239	299	488	46	534	833

La evolución del esfuerzo total por día en la PI indica que este alcanzó un nivel promedio de 35 hr.arr por día (Figura 5). Este nivel de esfuerzo también se alcanza en los cuchillos hacia fines de agosto para disminuir en los días siguientes de manera notable, como consecuencia de la caída de los rendimientos y la búsqueda por parte de la flota de mejores capturas fuera de los cuchillos. Esta situación se refleja claramente en la zona exterior de los cuchillos, donde a partir del 6 de septiembre el esfuerzo total diario alcanza el valor promedio indicado anteriormente. El esfuerzo total desplegado al interior de los cuchillos alcanzó 402,8 hr.arr, el 26,35% del total desplegado en la PI (1528,4 hr.arr) (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen de esfuerzos totales por día en hr.arr y porcentaje desplegados en la PI en la zona de los cuchillos, cañón submarino de Isla Guamblin y el área exterior a ellas, por mes y total.

		ESFUERZO (hr.arr)			ESFUERZO (hr.arr)		
		Dentro cuchillos	Fuera cuchillos	Área total	Dentro cañón	Fuera cañón	Área total
Agosto	Capturas	300.1	102.0	402.0	354.7	47.3	402.0
	%	74.64%	25.36%		88.22%	11.78%	
Septiembre	Capturas	102.0	1024.4	1126.3	200.4	925.9	1126.3
	%	9.05%	90.95%		17.79%	82.21%	
Total	Capturas	402.8	1126.6	1528.4	556.0	973.4	1528.4
	%	26.35%	73.71%		36.38%	63.69%	

4.3.2.2 Evolución de la duración promedio del lance de pesca por día

La duración del lance de pesca medido en horas de arrastre (hr.arr) presentó una tendencia creciente desde el inicio de esta PI hasta su finalización. Al interior de los cuchillos, al comienzo de la PI tuvo una duración promedio menor a 1 hr.arr, y hacia fines de agosto y primera semana de septiembre alcanzó las 2 hr.arr (Figura 6). Fuera de los cuchillos la duración promedio del lance fue mayor comparado con la zona interior o de los cuchillos, manteniéndose alrededor de 2 horas desde agosto hasta el 20 de septiembre. Desde esta última fecha en adelante se observó un creciente aumento de la duración hasta alcanzar las 4 horas.

En el área total la duración del lance presentó un aumento sostenido desde menos de 1 hora, en agosto, hasta alcanzar las 3 horas hacia fines de septiembre, acompañado de un aumento de variabilidad en su duración.

4.3.2.3 CPUE

La evolución de la CPUE al interior de los cuchillos indica dos pick durante la segunda quincena de agosto. El primer pick se da a comienzos de esta PI. El segundo pick ocurre alrededor del 25 de agosto, desde ese instante la CPUE comienza a disminuir de manera sostenida, para alcanzar valores cercanos a cero el 04 de septiembre (Figura 7). Durante el periodo de mayores rendimientos, también se observaron las mayores variabilidades en la CPUE.

Fuera de los cuchillos la CPUE presento fluctuaciones a niveles bajo las 20 tons/hr.arr. Esta situación se mantuvo hasta el 20 de septiembre aproximadamente. Posterior a esta fecha los rendimientos caen a niveles muy bajos, optando la flota ya por derivar hacia otros recursos.

Si este mismo análisis se realiza a nivel de cañón submarino de Isla Guamblin, se observa el mismo patrón descrito anteriormente (Figura 8).

El análisis de la CPUE en el área total, indica la clara relación entre los rendimientos de la flota pesquera y el proceso de concentración reproductivas de merluza de cola, en el sector de Isla Guamblin. Esto explica la

mayor cantidad de operaciones de pesca que ocurrió en agosto, en el extremo este, del cañón submarino de Isla Guamblin que queda dentro de los cuchillos.

4.3.3 Composición de talla de la captura

La composición de tallas de la captura, difiere sustancialmente entre agosto y septiembre, ya sea dentro y fuera de la zona de los cuchillos (Figura 9). En agosto, periodo de máxima actividad reproductiva, ya sea al interior o fuera de los cuchillos, se observa una estructura de tallas constituida por dos modas tanto en machos como en hembras. Durante septiembre, estas dos modas tienden a mantenerse al interior de los cuchillos, sin embargo en la zona exterior la moda juvenil tiende a desaparecer.

Para los machos, durante agosto no existen muchas diferencias en el rango de talla, la moda juvenil y la moda adulta, si se compara los cuchillos con la zona fuera de ellos (Tabla 5). En septiembre, las mayores diferencias se dan en el rango, observándose peces de mayor tamaño fuera de los cuchillos.

En las hembras, existen notorias diferencias en el rango de tamaños al comparar los cuchillos como la zona fuera de ellos, para agosto y septiembre. Durante agosto los peces de mayor tamaño se encuentran en la zona de los cuchillos, en cambio durante septiembre los mayores tamaños ocurren en la zona exterior. Lo anterior también se refleja en moda adulta, la cual es mayor al interior de los cuchillos en agosto, y en septiembre la talla modal de los adultos es mayor en la zona fuera de los cuchillos (Tabla 5).

Tabla 5. Rango de tamaños en las estructuras de talla de la captura de merluza de cola. Además se indica las modas juvenil y adulta para machos y hembras.

	Agosto		Septiembre	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
MACHOS				
Rango tallas (cm)	31-99	34-100	32-100	31-107
Moda juvenil (cm)	40	39	41	39
Moda adulta (cm)	74	74	77	75
HEMBRAS				
Rango tallas (cm)	33-120	33-99	35-95	35-110
Moda juvenil (cm)	43	41	39, 42, 45	40
Moda adulta (cm)	79	78	75	77

4.3.4 Composición de especies de la captura

Durante la PI las capturas presentaron un marcado contraste en relación a la composición de especies. Durante agosto, se observó un claro dominio de merluza de cola en las capturas de la flota llegando al 96% en promedio, lo cual indica una clara y alta selectividad de la flota hacia la especie objetivo (Tabla 6). Durante septiembre, esta situación cambia un poco, y en las capturas se presentó una mayor diversidad y riqueza de especies. Sin embargo, existe aún una clara dominancia de merluza de cola y merluza del sur (Tabla 6).

Tabla 6. Composición de especies de la captura de la PI para agosto y septiembre de 2004, realizada en la zona de Isla Guamblin.

Especie	Agosto 2004		Septiembre 2004	
	tons	%	tons	%
Merluza común			2.2	0.04
Merluza del sur	22.5	0.28	988.6	18.05
Merluza tres aletas	694.4	8.74	168.5	3.08
Merluza de cola	7193.2	90.56	3582.1	65.41
Brotula			120.3	2.20
Congrio dorado	25.0	0.31	78.9	1.44
Chancharro			0.2	0.00
Cabrilla			0.2	0.00
Pejegallo			0.3	0.00
Tollo común			2.5	0.05
Reineta	2.3	0.03	27.0	0.49
Cojinoba Moteada			11.5	0.21
Jibia	0.3	0.00	0.1	0.00
Cojinoba nn			292.2	5.34
Raya			1.3	0.02
Raya Volantín			10.1	0.18
Cojinoba del Sur			0.1	0.00
Varios	4.7	0.06	175.4	3.20
Congrio Colorado			14.8	0.27
Congrio Negro	0.7	0.01	0.1	0.00
NN			0.1	0.00
	7943.1	100.0	5476.2	100.0

4.3.5 Caracterización del proceso de reproducción (temporada de desove)

4.3.5.1 Variación espacial y temporal de los estadios de madurez avanzada (estados maduros y en desove)

Durante agosto y septiembre se observa el mismo patrón espacial de concentración de los estados maduros y en desove, descrito por Rubilar y Zuleta (2005), para merluza de cola. Las mayores concentraciones de estados maduros y en desove durante agosto ocurren en el sector del cañón submarino al sur de Isla Guamblin (Figura 10). Parte de este cañón, específicamente el extremo Este, se encuentra dentro de la zona de los cuchillos. En septiembre, en cambio se observa una mayor dispersión de estos estados, con una serie de pequeñas concentraciones a lo largo del talud, fuera del cañón antes mencionado.

Lo anteriormente descrito, es el principal factor que explica la concentración operativa de la flota arrastrera (fábricas y hieleros) en esta sector, debido a la mayor vulnerabilidad y disponibilidad local que ofrece la merluza de cola durante el pico reproductivo en el cañón submarino de Guamblin.

4.3.5.2 Análisis de la evolución diaria de los distintos estadios de madurez

El periodo de reproductivo de merluza de cola, en hembras y peces sin diferenciar sexos al interior del cañón submarino de Guamblin, ocurrió durante la segunda quincena de agosto (Figura 11 y 12, respectivamente). En este periodo se observó una predominancia de ejemplares maduros y desovados, percibiéndose más de un evento de desove, el primero entre el 18 al 23 de agosto y el segundo desde el 25 hasta fines de dicho mes. El primer pick fue cubierto parcialmente durante esta pesca de investigación, ya que su evolución indica que este comenzó a gestarse antes del día 18. Durante septiembre, la proporción de ejemplares maduros comienza a disminuir marcadamente, observándose una predominancia de los estadios desovados y en regresión.

El patrón anteriormente descrito también se observa cuando el análisis se lleva a cabo considerando solamente los lances efectuados al interior de la zona de los cuchillos ([Figura 13 y 14](#)).

5. Discusión y conclusiones

La ejecución de esta pesca de investigación permitió recabar antecedentes importantes, no solo de aspectos biológicos de la merluza de cola, sino que también de aspectos operativos de la flota pesquera que orienta su esfuerzo de pesca hacia este recurso. De hecho se pudo conocer con mayor exactitud las zonas sobre el talud continental y cañones submarinos en los que opera la flota durante agosto y septiembre cuando la merluza de cola se encuentra en momento culmine de su concentración reproductiva. En este sentido nos ha permitido:

1. Corroborar, con información actualizada, el patrón descrito por Zuleta y Rubilar (2005²), relacionado con los movimientos de micro escala que realiza la flota en torno al cañón submarino de Isla Guamblin.
2. Ratificar, la importancia de la zona de los cuchillos para la flota de la PDA que opera sobre merluza de cola, y en especial aquella área del cañón submarino de Isla Guamblin que queda dentro de la zona de los cuchillos.

Otro aspecto importante a destacar es la alta selectividad que logra la flota sobre merluza de cola, permitiéndoles evitar de manera importante la captura de otras especies, principalmente aquellas en veda. Esto es posible, entre otras causas a la concentración de la especie objetivo en lugares y profundidades específicas, que no ocurren en otro momento. De hecho hacia fines de septiembre, la flota adquirió un carácter más multiespecífico, atribuible a que las merluzas de cola adultas retoman sus hábitos demersales, sin perjuicio que también pueden influir los cambios de intencionalidad del pescador.

Aún cuando, el proceso reproductivo ocurre a lo largo del talud en la costa Chilena, existen varias áreas donde estas concentraciones son más intensas, especialmente en el área comprendida entre Chiloe y Península de Taitao (Rubilar y Zuleta, 2005, Ver [anexo 4](#)). Al interior de esta área, existen al menos seis concentraciones de desove, siendo la de mayor magnitud la que ocurre en el cañón submarino al sur de Isla Guamblin. Estas agregaciones reproductivas y en especial la anteriormente señalada es aprovechada por la flota arrastrera (factorías y hieleros) donde obtienen altos rendimientos en una corta ventana temporal Zuleta y Rubilar 2005, ver [anexo 5](#)). Tal es así, que durante el pick anteriormente señalado la flota capturó en área del cañón submarino de Isla Guamblin un 69,5% de la captura total, y en la zona del cañón que queda al interior de los cuchillos, se capturó un 61% de la captura total del periodo comprendido ente el 18 de agosto y 30 de septiembre.

El pick reproductivo de merluza de cola durante la temporada 2004, ocurrió en un periodo estrecho de tiempo, específicamente durante la segunda quincena de agosto. En este periodo, fuera de los más altos rendimientos obtenidos por la flota, la alta proporción de estadios reproductivos avanzados (maduros y desovados) así lo indican.

Esto indica que aún cuando el proceso reproductivo, como un todo, puede extenderse desde julio a septiembre en merluza de cola, tal como se ha descrito en varios informes pesqueros, la conformación de agregaciones reproductivas particulares, pueden diferir en el espacio y en el tiempo, siendo éstas de duración bastante estrechas o acotadas.

² Ver anexo 5.

6. Referencias

- Arana, P. 1990. Regulaciones en la pesquería de merluza del sur. Chile Pesquero. Octubre-Noviembre. 1990. 47-52.p.
- Bitrán, E. 1989. Proposición de un régimen de administración para las pesquerías chilenas. En: El desafío Pesquero Chileno: La explotación racional de nuestras riquezas marinas. Ediciones Pedagógicas Chilenas S.A. Capítulo I: Págs.11-41.
- Guesalaga, G. 1997. La actividad pesquera íctica en Chile. Ver <http://www.revistamarina.cl/revistas/1997/5/guesalag.pdf>.
- Iturriaga, C.1989. Régimen de administración de las pesquerías. Sistemas de acceso. Inconstitucionalidad del proyecto de Ley de Pesca. En: El desafío Pesquero Chileno: La explotación racional de nuestras riquezas marinas. Ediciones Pedagógicas Chilenas S.A. Págs. 241-276.
- Rubilar P & A Zuleta. 2005. Revisión de la hipótesis de una sola área de desove en la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*, Lönnberg) en Chile. Informe Técnico CEPES. Documento, refundido en: Ernst B, G Aedo, R Roa, L Cubillos, P Rubilar, A Zuleta, L Castro & M Landaeta. 2005. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X regiones: revisión metodológica. Pre-informe final Proyecto FIP 2004-12. Universidad de Concepción – FIP (julio 2005).
- Zuleta A & P Rubilar. 2005. Revisión de la hipótesis de migración estacional del stock adulto. Informe Técnico CEPES. Documento, refundido en: Ernst B, G Aedo, R Roa, L Cubillos, P Rubilar, A Zuleta, L Castro & M Landaeta. 2005. Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X regiones: revisión metodológica. Pre-informe final Proyecto FIP 2004-12. Universidad de Concepción – FIP (julio 2005).

FIGURAS

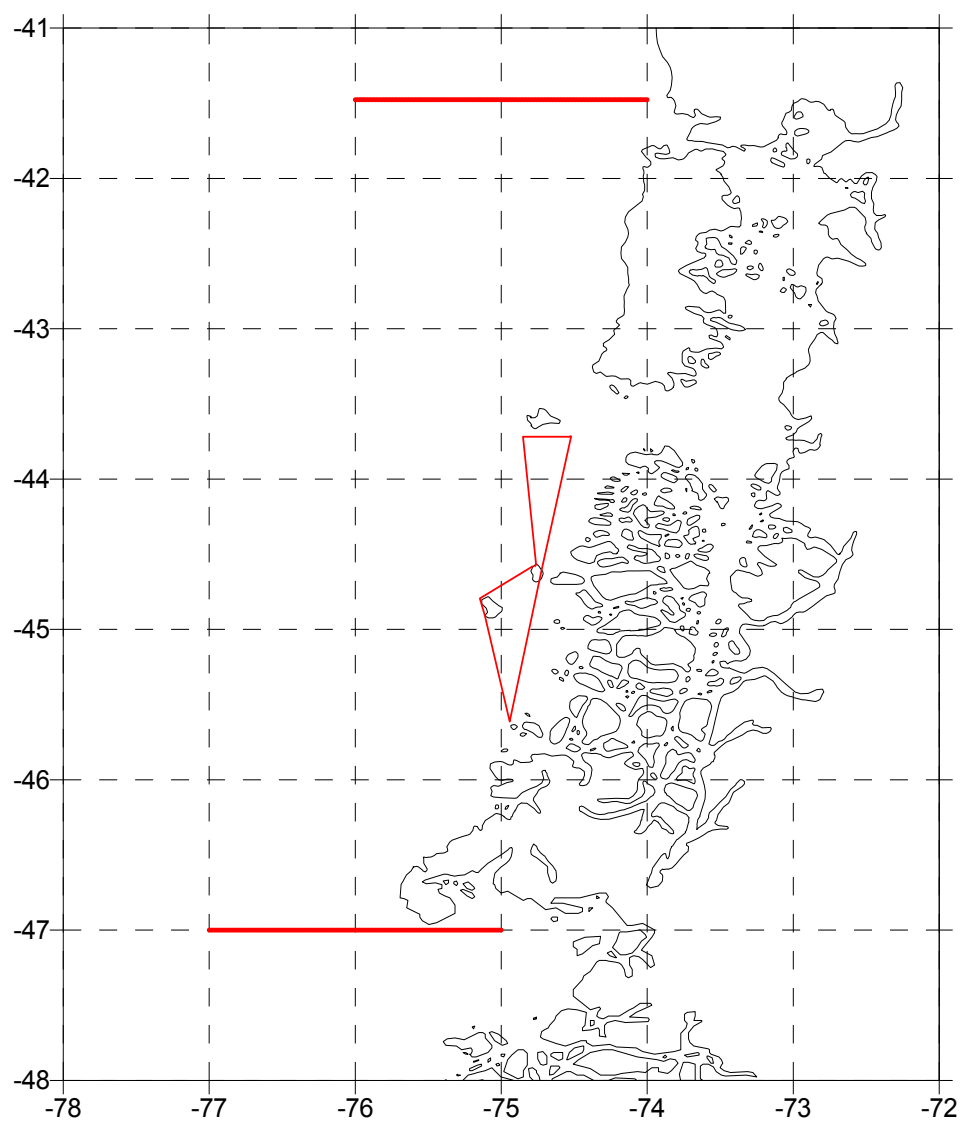


Figura 1. Área de estudio indicando la zona de la Unidad de Pesquería Norte Exterior y la zona especial de pesca denominada de los cuchillos.

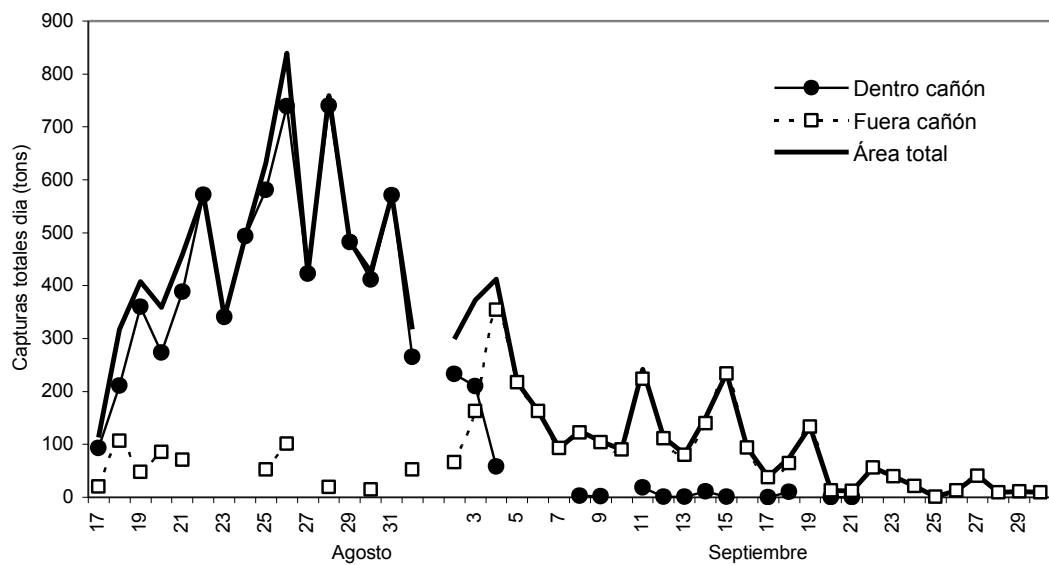
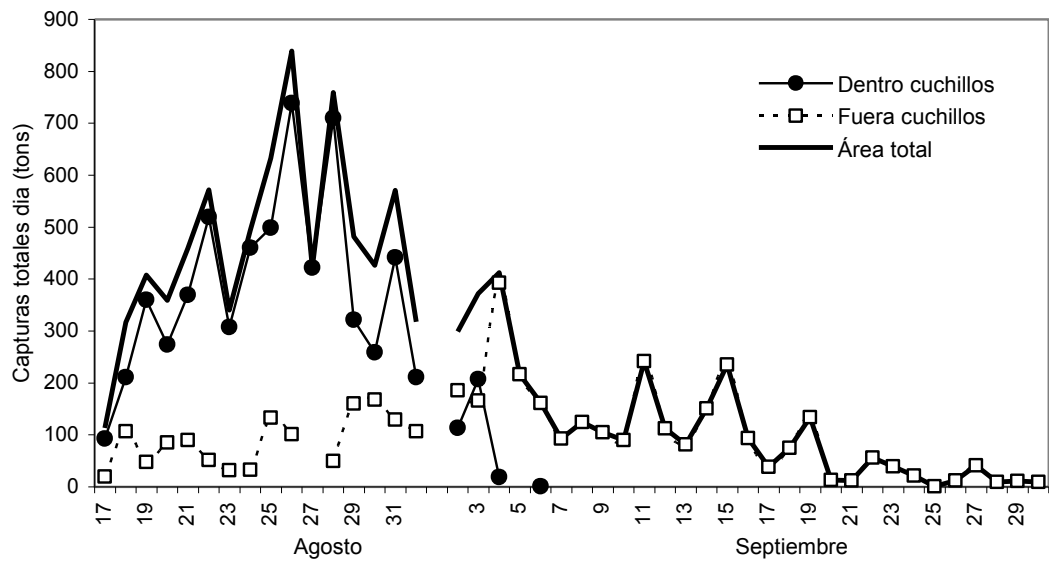


Figura 2. Evolución de las capturas totales por día, dentro de los cuchillos, dentro del cañón submarino de Isla Guamblin y en el área total durante la PI.

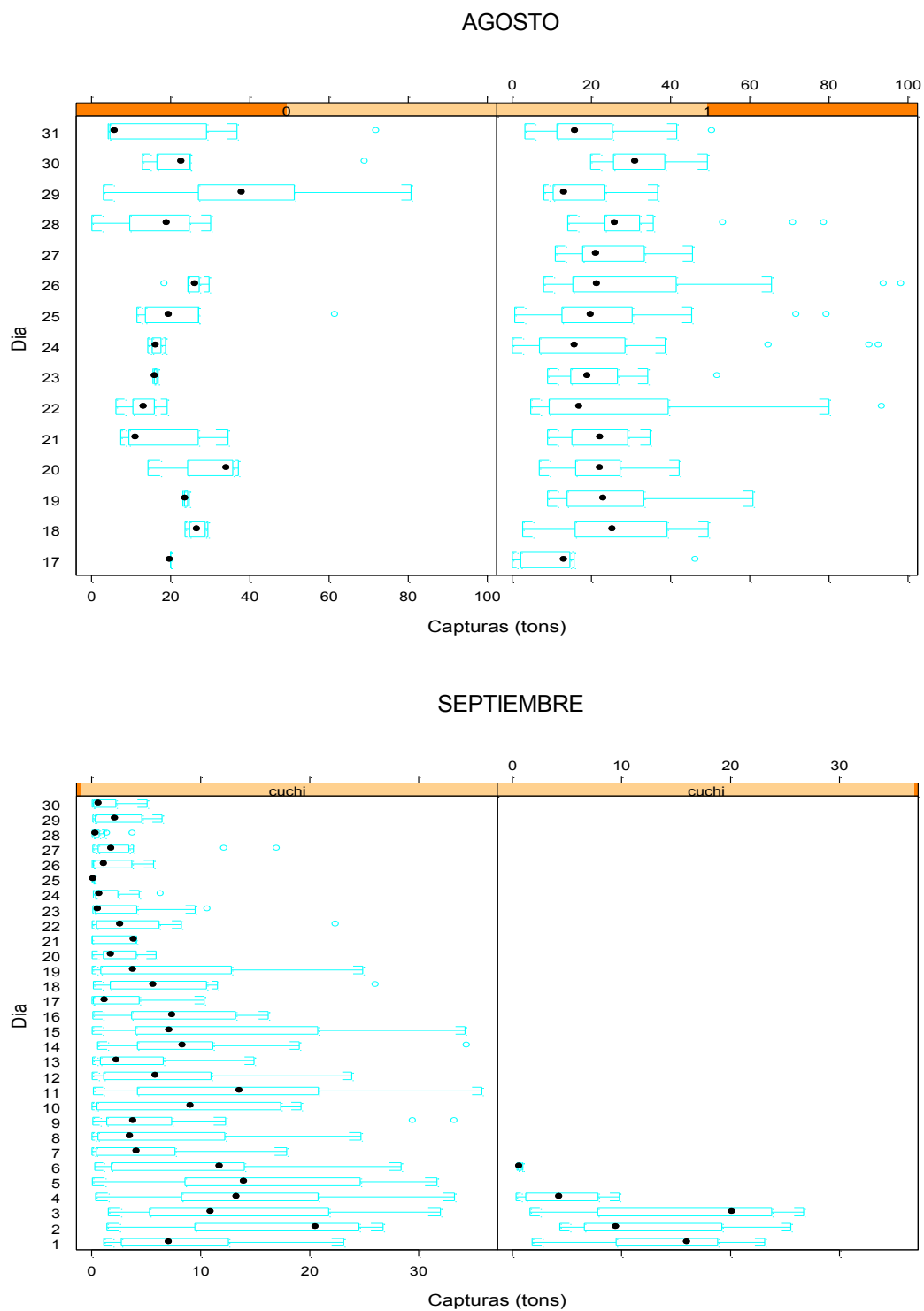


Figura 3. Evolución de las capturas promedio por día durante la PI de merluza de cola dentro y fuera de la zona especial de los cuchillos y en el área total.

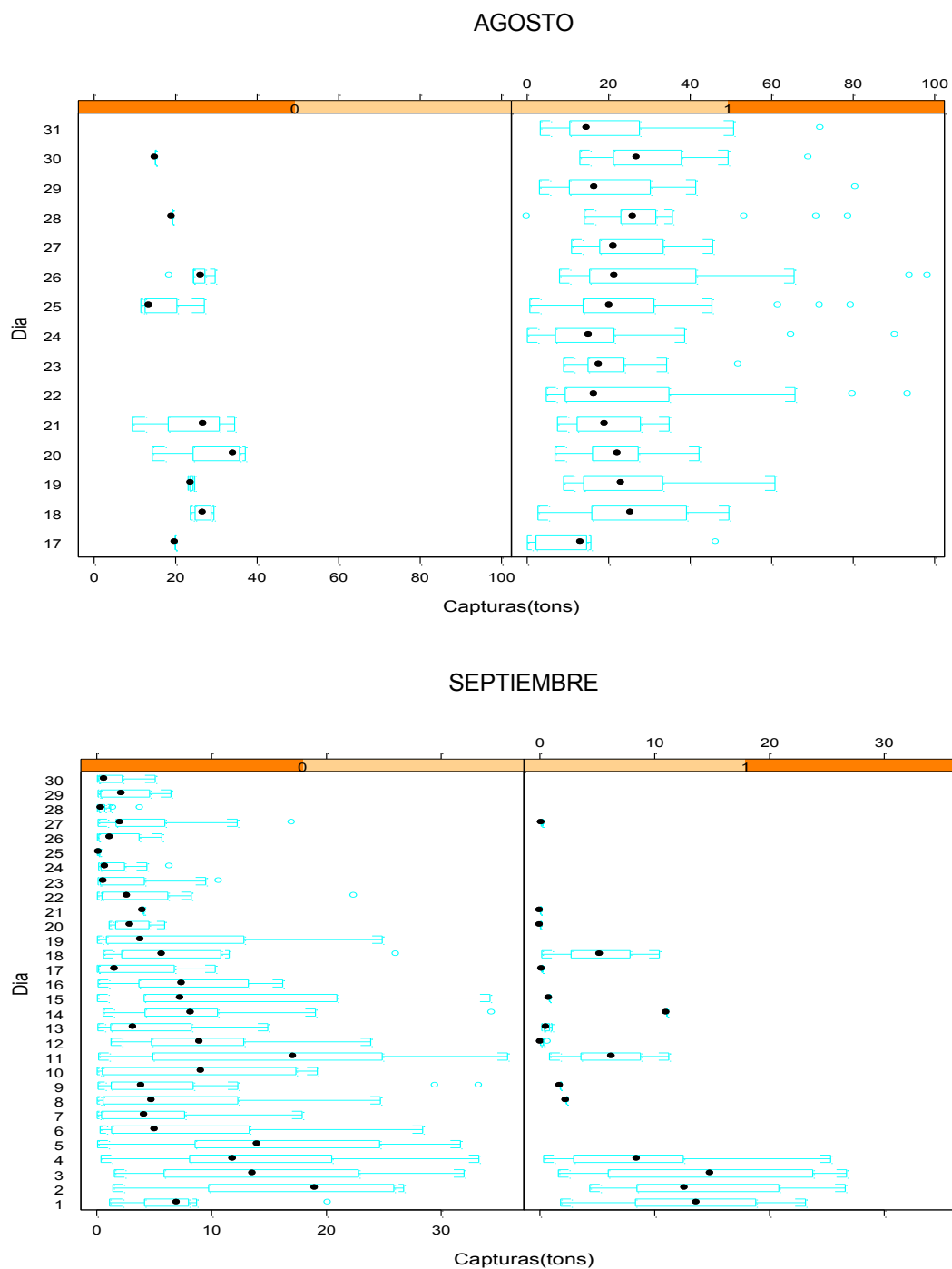


Figura 4. Evolución de las capturas promedio por día durante la PI de merluza de cola dentro y fuera del cañón submarino de Guablín y en el área total.

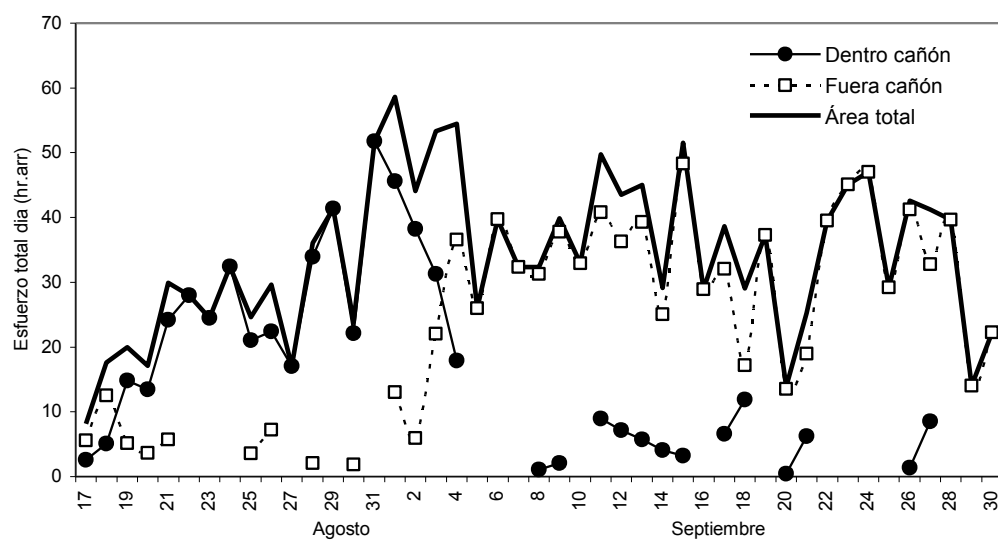
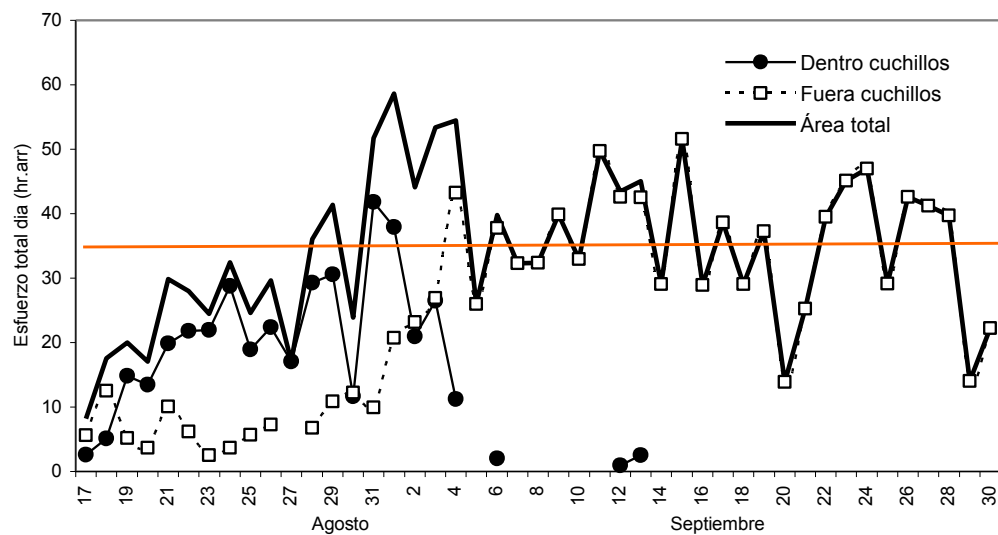


Figura 5. Evolución del esfuerzo total por día en el área de los cuchillos, del cañón submarino de Isla Guamblin y fuera de ellos durante la PI.

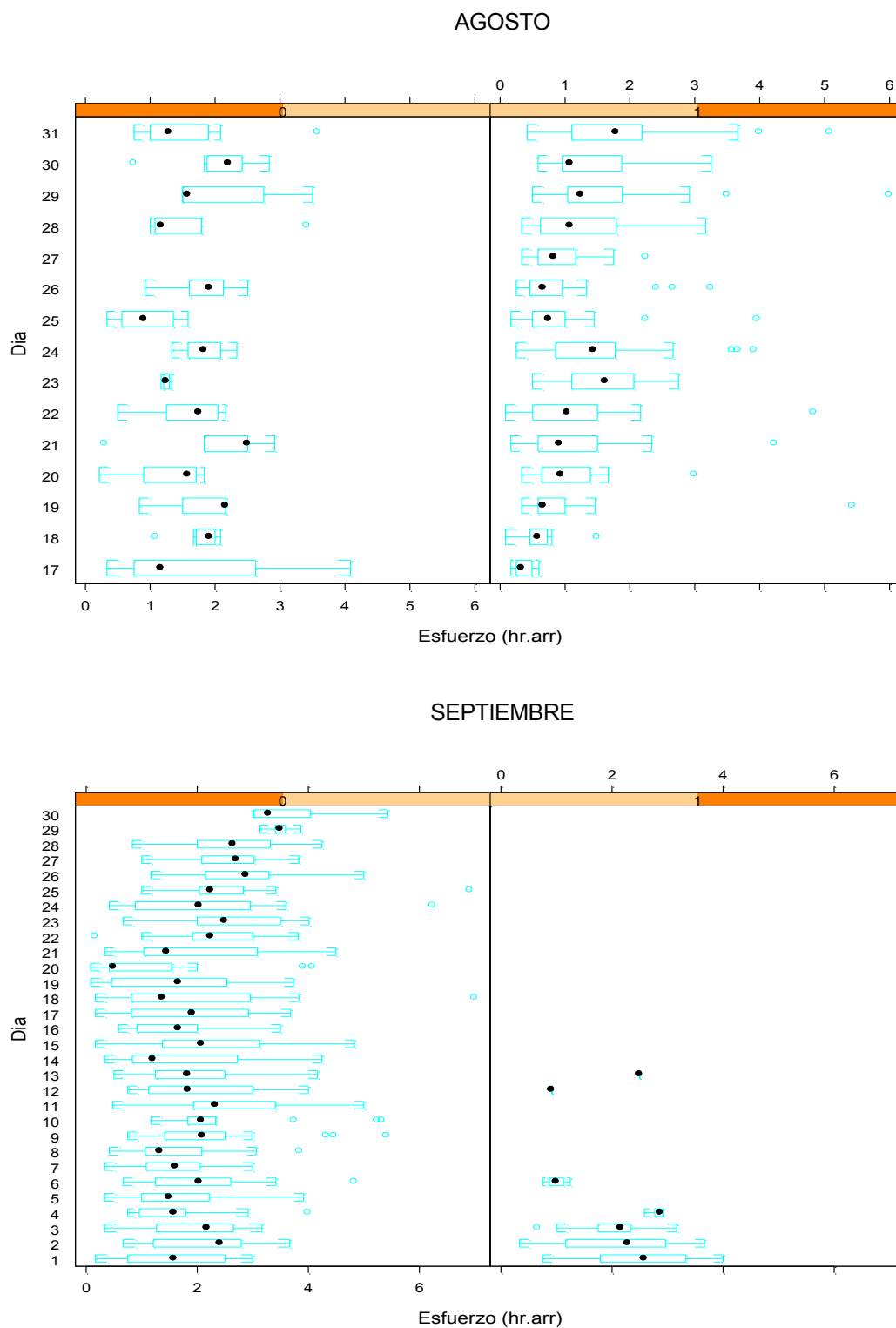


Figura 6. Evolución del esfuerzo promedio por día durante la PI de merluza de cola dentro y fuera de la zona especial de los cuchillos y en el área total.

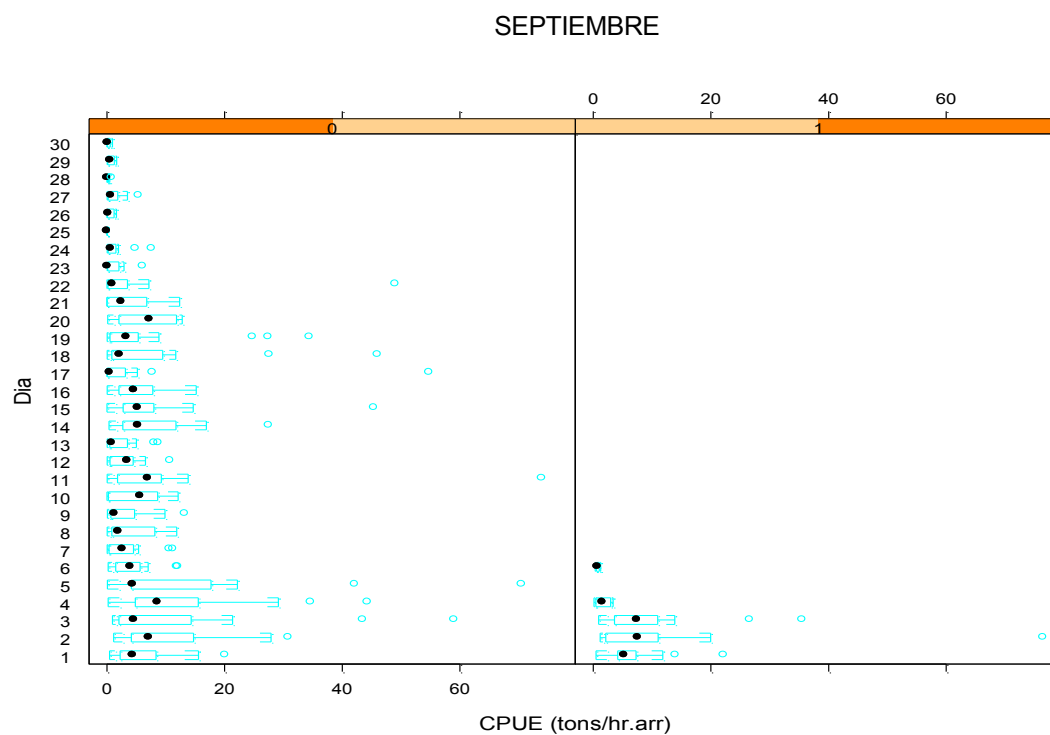
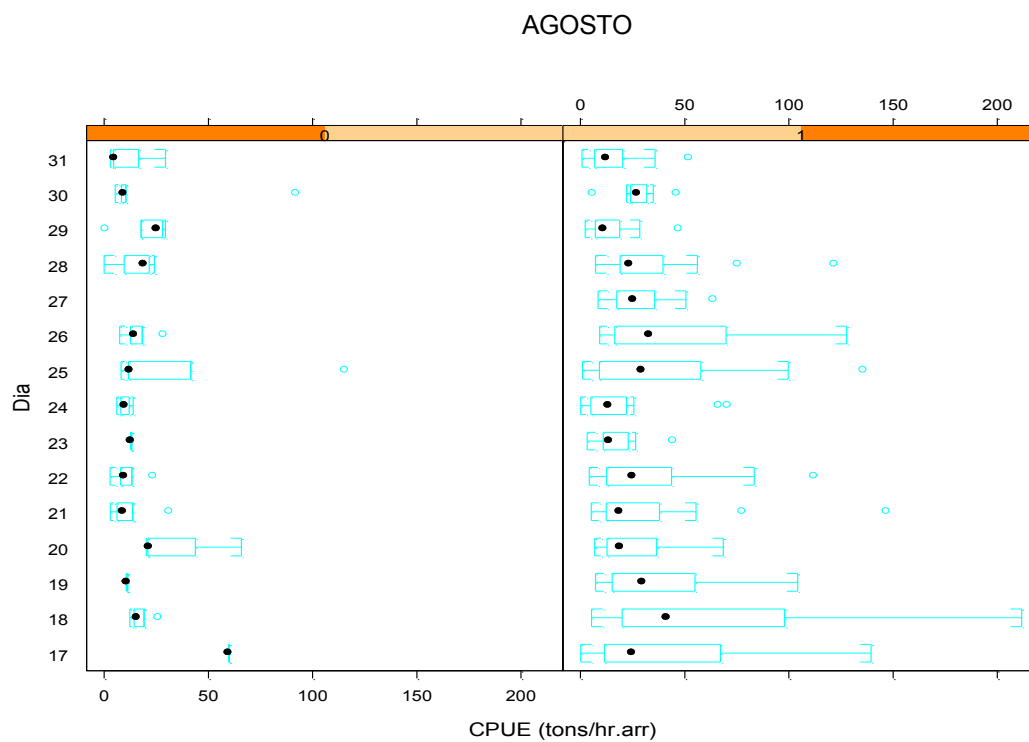


Figura 7. Evolución de la CPUE promedio por día durante la PI de merluza de cola dentro y fuera de la zona especial de los cuchillos y en el área total.

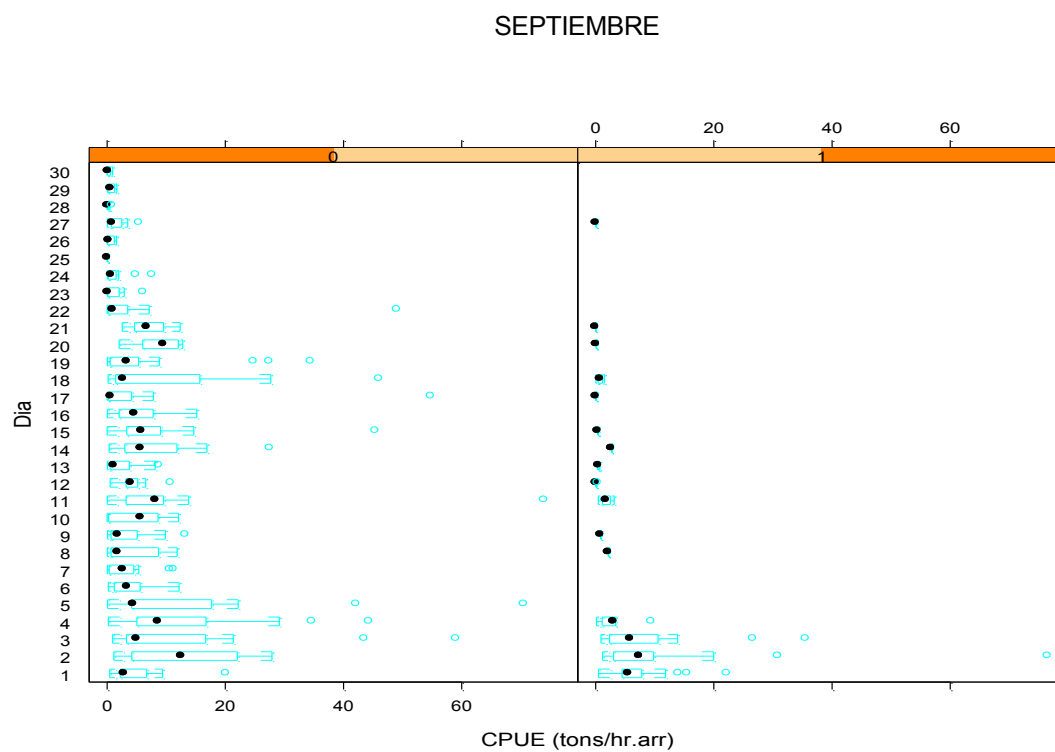
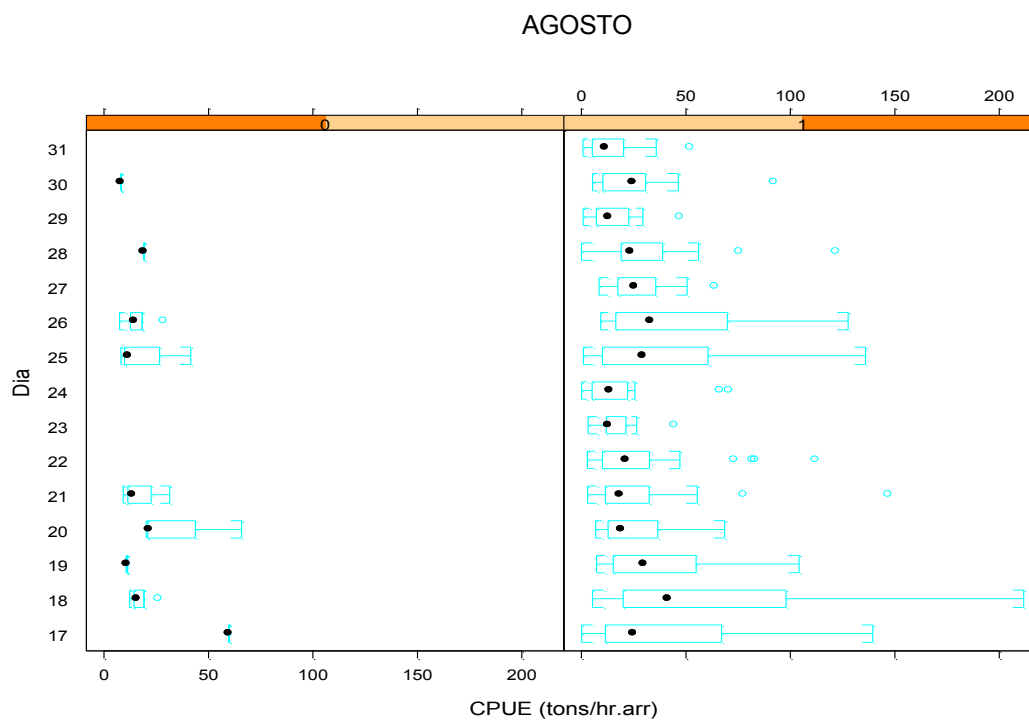
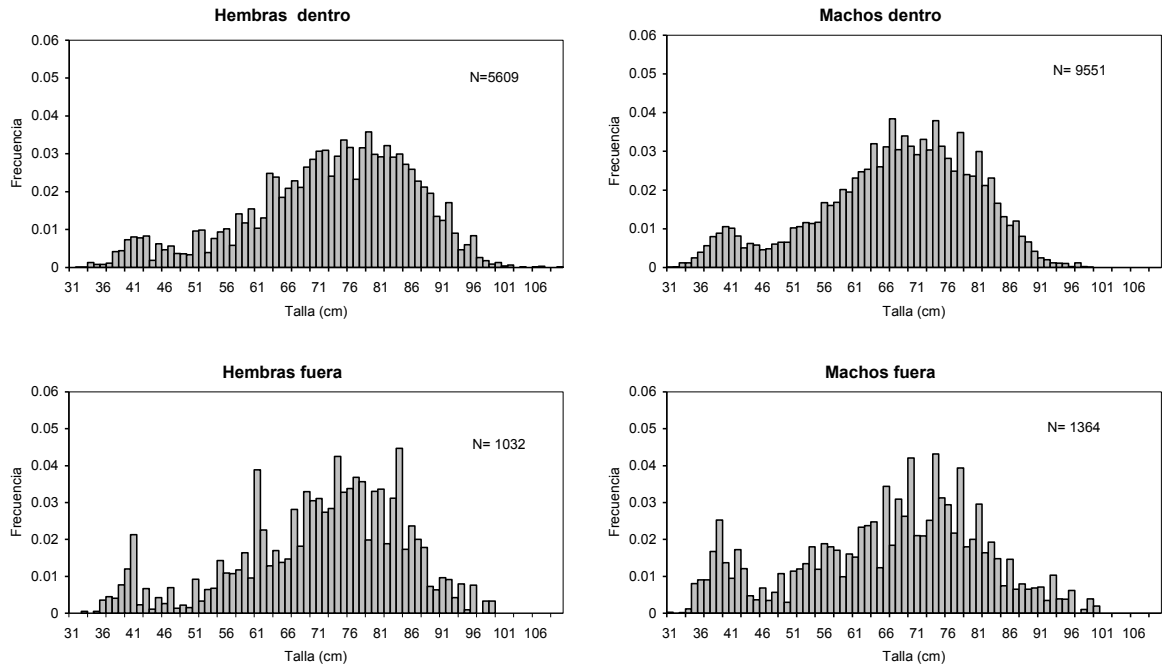


Figura 8. Evolución de la CPUE promedio por día durante la PI de merluza de cola dentro y fuera del cañón submarino de Isla Guablín y en el área total.

AGOSTO



SEPTIEMBRE

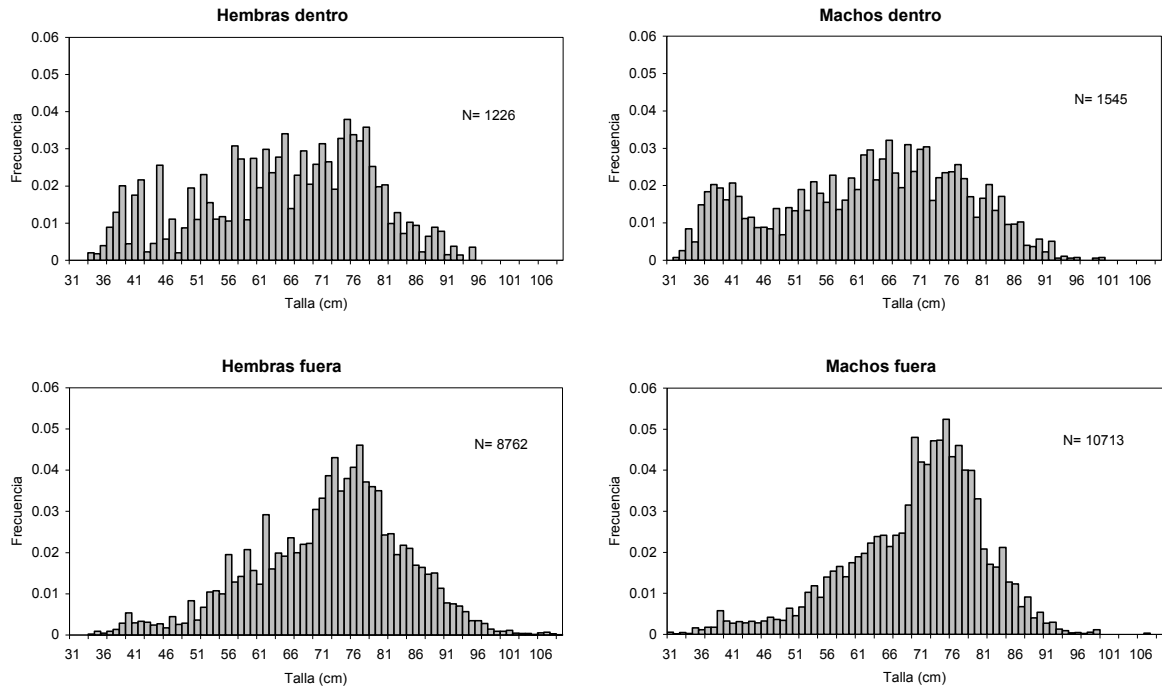


Figura 9. Estructuras de talla de la captura de merluza de cola dentro y fuera de los cuchillos durante la PI.

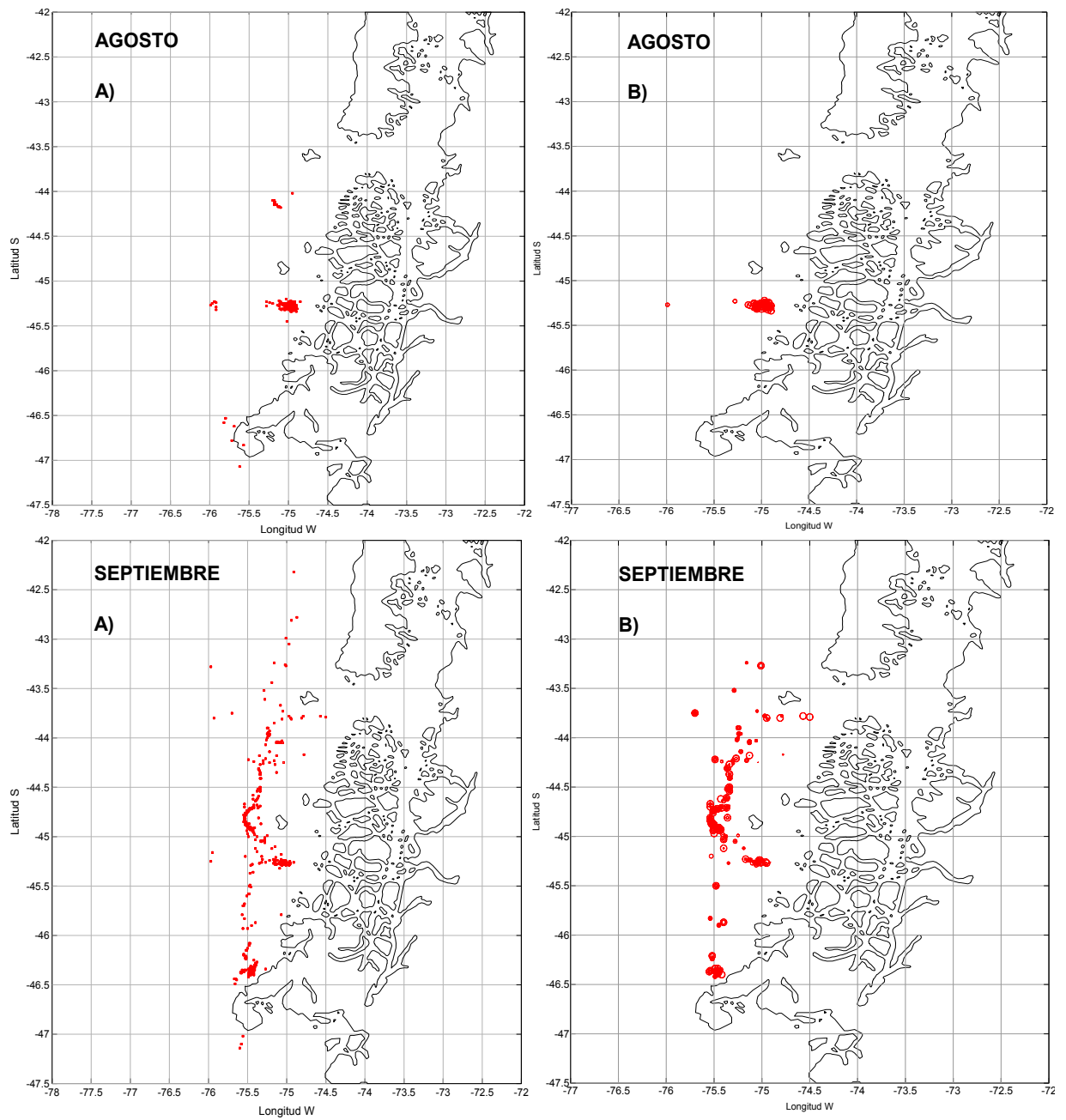


Figura 10. Distribución espacial de (A) de los lances de pesca y (B) de peces en estados maduro y en desove, durante la pesca de investigación de agosto-septiembre de 2004

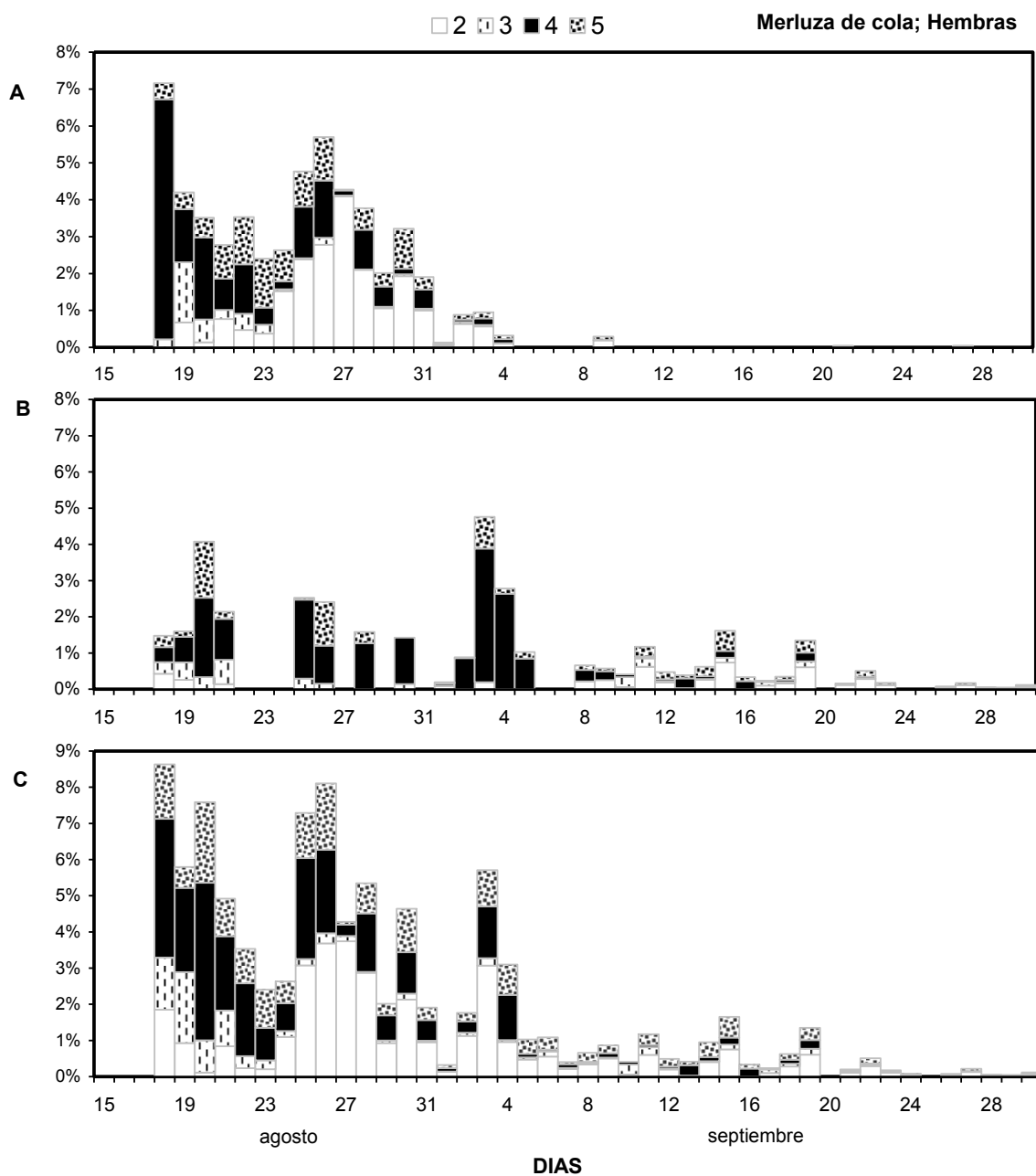


Figura 11. Proporción diaria de los estados de madurez sexual de hembras de merluza de cola en las capturas realizadas (A): dentro del cañón submarino de Isla Guamblin; (B) fuera del cañón submarino de Isla Guamblin y (C) zona total (UPN) durante la Pesca de Investigación de Agosto-septiembre de 2004. Estados: 2: inmaduro, 3: En maduración, 4: Maduro, 5: Desove

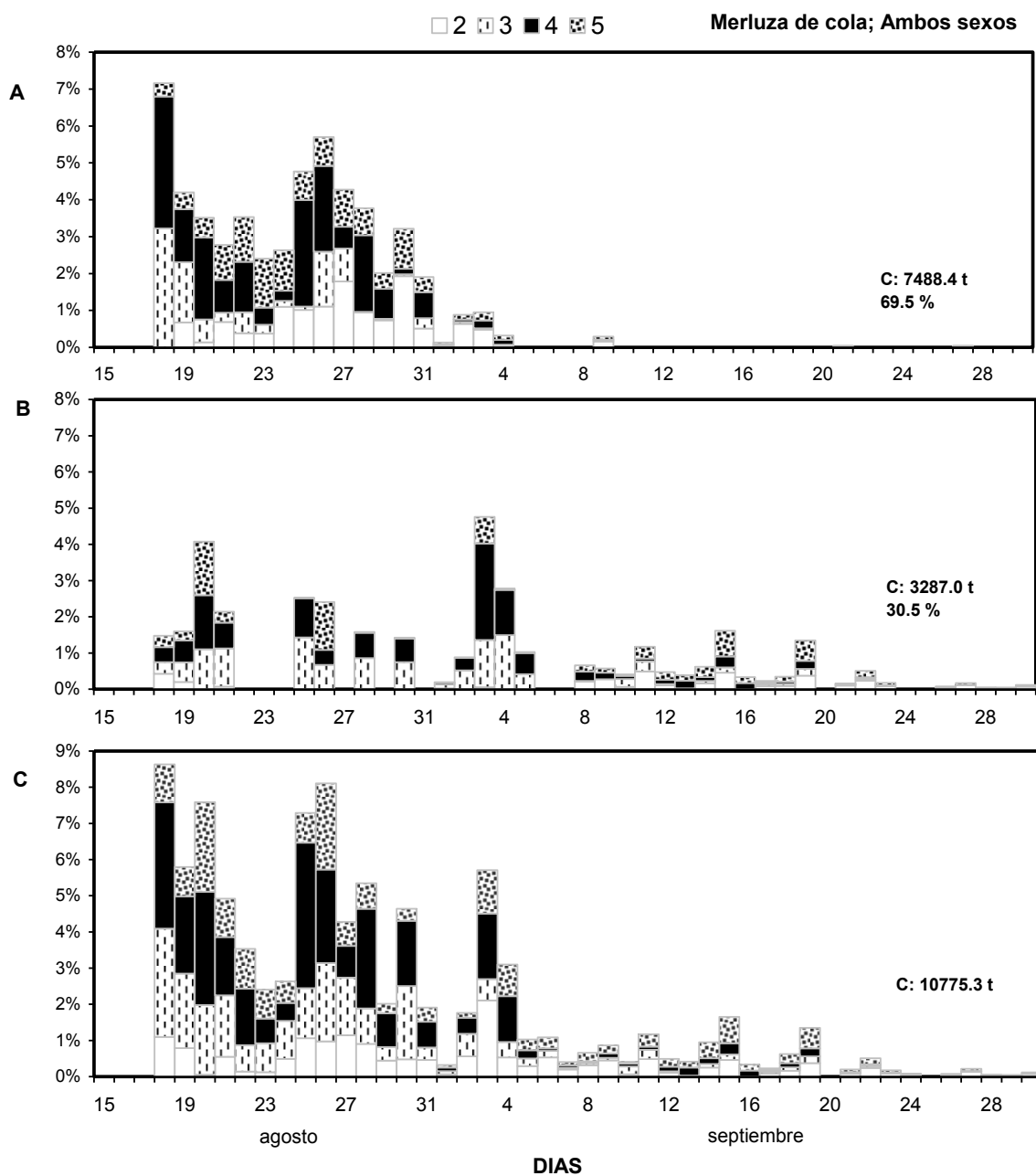


Figura 12. Proporción diarias de los estados de madurez sexual sin diferenciar sexos de merluza de cola en las capturas realizadas (A): dentro del cañon submarino de Isla Guamblyn; (B) fuera del cañon submarino de Isla Guamblyn y (C) zona total (UPN) durante la Pesca de Investigación de Agosto-septiembre de 2004. Estados: 2: inmaduro, 3: En maduración, 4: Maduro, 5: Desove.

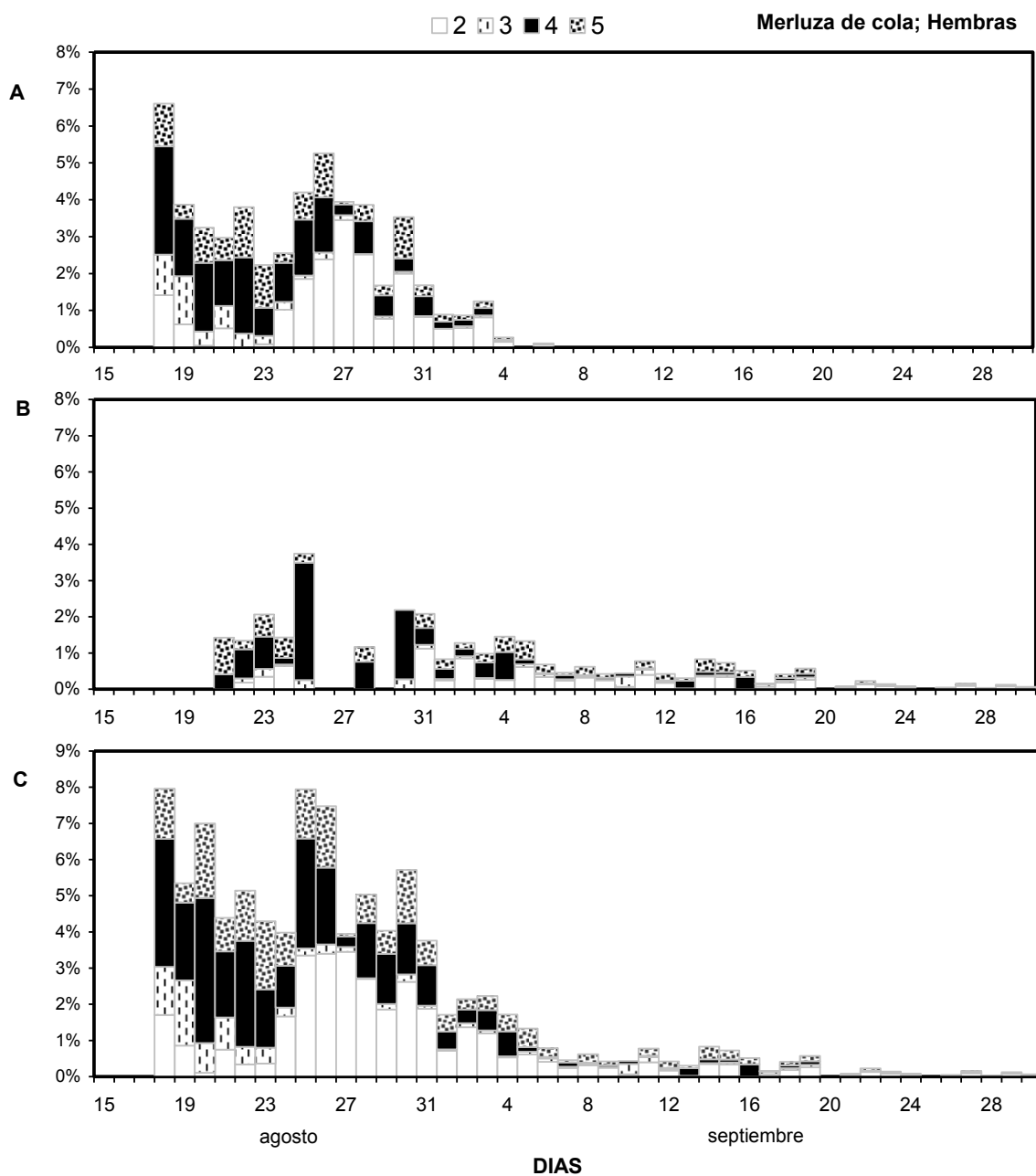


Figura 13. Proporción de los estados de madurez sexual de hembras de merluza de cola en las capturas realizadas (A) dentro de la zona de los cuchillos, (B) fuera de la zona de los cuchillos y (C) zona total (Unidad Pesquería Norte Exterior) durante la Pesca de Investigación de Agosto-septiembre de 2004. Estados: 2: inmaduro, 3: En maduración, 4: Maduro, 5: Desove

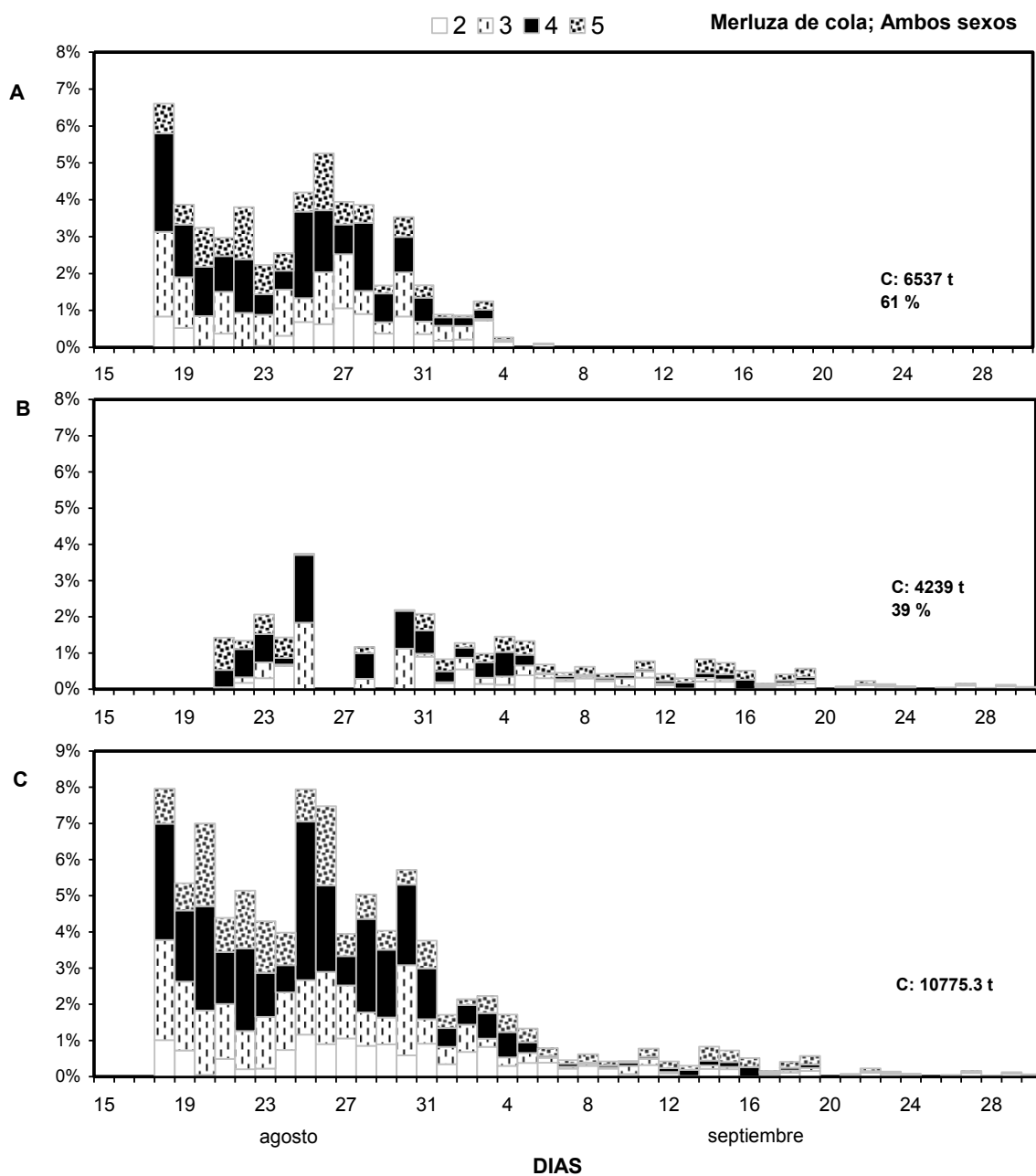


Figura 14. Proporción de los estados de madurez sexual sin diferenciar sexos de merluza de cola en las capturas realizadas (A) dentro de la zona de los cuchillos, (B) fuera de la zona de los cuchillos y (C) zona total (Unidad Pesquería Norte Exterior) durante la Pesca de Investigación de Agosto-septiembre de 2004. Estados: 2: inmaduro, 3: En maduración, 4: Maduro, 5: Desove.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de pesca

Anexo 2. Escala de Madurez