

VALPARAÍSO, 14 de marzo de 2014.

Señor  
Raúl Súnico Galdames  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168, piso 18  
**VALPARAÍSO**

Ref.: Adjunta Reporte Técnico N°1 del Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos.

- Adjunto -

De mi consideración:

En calidad de Presidente del Comité Científico de la Ref., organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como en aspectos ambientales y de conservación, y en otras que la Subsecretaría considere necesario, tengo el agrado de enviar a Ud. en el adjunto, el Reporte Técnico N° 1 de la primera sesión del año 2014 de este Comité, de fecha 29, 30 y 31 de enero, conforme al procedimiento establecido por ley para estos fines.

El reporte en comento contiene la respuesta a la consulta formulada mediante carta circular (DP) N° 05/2014, en el marco de la asesoría para el establecimiento de veda biológica en el recurso anchoveta de la XV, I y II Regiones, y veda de reclutamiento en los recursos anchoveta y sardina común de la V - X Regiones.



Lo que envío por su intermedio al señor Ministro de Economía, Fomento y Turismo, para conocimiento y fines correspondientes, en consonancia con lo dispuesto en la letra c) del artículo 153 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rubén Alarcón Muñoz', with a long horizontal flourish extending to the right.

**Rubén Alarcón Muñoz**

Presidente Comité Científico Técnico de Pesquerías  
de Pequeños Pelágicos.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### REPORTE TÉCNICO

Primera Sesión año 2014, 29, 30 y 31 de enero.

#### A. CONVOCATORIA

Con fecha 13 de enero de 2014 la Subsecretaría de Pesca (SSP), de acuerdo al programa de reuniones acordado en la reunión de noviembre de 2013, convocó la primera reunión anual del año 2014 del Comité Científico Técnico Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP), según lo establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y su respectivo Reglamento (D.S. N° 77, Mayo 2013).

La convocatoria, según carta DP. Carta. Circ. N° 5 de la SSP, se enmarca dentro de la asesoría requerida para abordar los siguientes requerimientos:

**(i) Criterios de inicio y término para la veda reproductiva de anchoveta XV a II Regiones.** Durante el año 2013 la Subsecretaría convocó a un grupo técnico para analizar los criterios de inicio y término de la veda reproductiva de anchoveta conforme a lo establecido en el Artículo N°3, inciso segundo de la Ley de Pesca. En base a esta información la Subsecretaría estableció los criterios mediante Decreto Exento N° 749 del 29 de julio de 2013; sin embargo, a esa fecha los Comités Científico Técnico no se encontraban constituidos, por lo que la medida no fue analizada éste.

**(ii) Veda de reclutamiento de anchoveta y sardina común V- X Regiones:** Con el objeto de retomar el trabajo desarrollado por los antiguos comités científicos, se solicita continuar los avances en esta materia, en el sentido de definir criterios orientados al establecimiento de vedas complementarias a la actualmente vigente que tiene carácter fijo.

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

**B. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

**B.1. PARTICIPANTES**

<b>Profesional</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Institución</b>
Rubén Alarcón	Miembro en Ejercicio	Independiente
Antonio Aranís		Instituto de Fomento Pesquero
Gabriela Böhm		Instituto de Fomento Pesquero
Gabriel Claramunt		Universidad Arturo Prat
Marcelo Oliva		Universidad de Antofagasta
Ciro Oyarzún		Universidad de Concepción
Guido Plaza		Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
José Raúl Cañón	Miembro sin derecho a voto	Independiente
Jorge Oliva		Instituto de Investigación Pesquera del Norte
Silvia Hernández	Secretaria Ejecutiva	Subsecretaría de Pesca
Alejandra Ordenes	Miembros Asociados a Pesquerías	
Milton Pedraza		
Eduardo Díaz	Experto Invitado	Instituto de Fomento Pesquero
Marco Arteaga		Instituto de Investigación Pesquera

**B.2. BIENVENIDA A NUEVO INTEGRANTE DE CCT-PP**

La Secretaria Ejecutiva Silvia Hernández y el Presidente Rubén Alarcón formalizaron la bienvenida al CCT-PP a Gabriel Claramunt, quien fue elegido para integrar el Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos, según D.Ex. 1386 del 20 de diciembre de 2013.

**C. ASPECTOS TÉCNICOS ANALIZADOS Y DISCUTIDOS EN LA REUNION**

**Miércoles 29 de enero**

Para pronunciarse sobre las temáticas asociadas a la convocatoria, según Carta. Circ. N° 5 de la SSP, los miembros del CCT-PP tuvieron a disposición información derivada de los procesos de monitoreo llevados a cabo por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) a la forma de

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

reportes técnicos y bases de datos a que se accedió previo a la reunión. La presentación de información se efectuó a través de exposiciones orales realizadas por especialistas de IFOP, la que se complementó con presentaciones de profesionales de la Subsecretaría de Pesca, miembros del Comité y especialistas invitados. El reporte técnico que a continuación se presenta corresponde a una síntesis de las presentaciones orales, conjuntamente con los elementos más sustantivos que resultaron de la discusión y análisis al interior de cada sección, individualizado para cada requerimiento.

### C.1. SINTESIS Y ANALISIS ASOCIADOS A LA REVISION DE CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA REPRODUCTIVA DE ANCHOVETA DE LA XV A II REGIONES

**Silvia Hernández** (Subsecretaría de Pesca) presentó antecedentes sobre el Marco Legal para el establecimiento de la veda biológica reproductiva de anchoveta XV-II Regiones, año 2013 (Art. 3° LGPA, SUBPESCA). Al respecto, el D.Ex. N° 749-2013, emitido el 29 de julio de 2013 estableció la veda reproductiva para el recurso anchoveta en el área marítima XV, I & II regiones para el año recién pasado. En la presentación se manifestó que en dicho decreto se establecieron criterios para el establecimiento de la veda biológica, los cuales fueron producto de un trabajo efectuado por un grupo de trabajo (GT) de los Comités Científicos anteriores (Historia de Vida, Indicadores Bio-pesqueros y Ecología Reproductiva (GT-HVIBER). Los criterios señalados en el referido decreto se resumen a continuación:

- a) Existe un periodo referencial dentro del cual la veda reproductiva debiera ser establecida. Dicho periodo se extiende desde el primero de junio de cada año calendario y el 31 de enero del año siguiente.
- b) La veda se inicia cuando exista una ocurrencia simultánea de un IAD  $\geq$  25 % y un IGS  $\geq$  6% durante dos semanas, independiente de que sean o no sucesivas (IAD= índice de actividad de desove (%), IGS = índice gonadosomático (%)).
- c) Una vez cumplido el criterio la veda se extenderá por un periodo de 45 días sucesivos.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- d) Si con posterioridad a los 45 días sucesivos de veda se verifica la aparición de un valor de IAD  $\geq 35\%$  durante el periodo referencial, regirá una veda por un periodo máximo de 10 días corridos.
- e) Si al 24 de agosto del año calendario respectivo el criterio no ha sido alcanzado, regirá automáticamente una veda fija de 45 días sucesivos entre el 25 de agosto y el 8 de octubre.

La Secretaria Ejecutiva hizo hincapié en la necesidad de someter a análisis y discusión por los miembros del Comité el alcance de los criterios actualmente vigentes, en función de los antecedentes técnicos que desarrolló el grupo de estudio correspondiente.

**Presentación: "Periodo reproductivo anchoveta zona norte" Gabriel Claramunt (Universidad Arturo Prat)**

**Gabriel Claramunt** presentó resultados sobre una investigación que ha realizado investigadores de la Universidad Arturo Prat y el Instituto de Fomento Pesquero orientada a la caracterización cualitativa y cuantitativa del periodo reproductivo de anchoveta en la zona norte. Se sostiene que las vedas reproductivas son necesarias para garantizar una producción de huevos que permita que los individuos que mueren o son capturados sean reemplazados. Se deja de manifiesto también que en caso de la anchoveta resulta difícil evaluar el impacto de la veda como medida de protección en la población, porque el periodo de veda reproductiva de 30-45 días entre 2005 y 2011 se estima que es restringido y no permite hacer un análisis de los efectos de esta medida. No obstante, se puede deducir una aproximación de dicho impacto a través de la relación producción de huevos y el nivel de desembarque en una semestral. Para el caso de esta especie, dicha relación es inversa para una serie de 18 años desde 1995 al 2013, lo que es indicativo de que hay una pérdida de potencial reproductivo por efecto de explotación.

La necesidad de proteger el recurso en la época de desove obliga a caracterizar de mejor forma este periodo. En este contexto se presentaron los resultados de un manuscrito científico actualmente en prensa en la revista científica "Fisheries Research" denominado "Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis". En dicho manuscrito se plantea una nueva metodología

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

que permite estimar el inicio, el máximo y la duración de la periodo reproductivo, utilizando un modelo sigmoide ajustado a los valores acumulativos de IGS y/o proporción de hembras maduras. Estos indicadores al ser parámetros derivados de un modelo, pueden ser comparables y por consiguiente ser de gran utilidad para caracterizar la época de desove de estas especies sobre una base cuantitativa estandarizada. Del mismo modo estos indicadores también pueden ser usados para evaluar el comportamiento de índices de madurez gonadal como el IAD e IGS. Algunas conclusiones adicionales derivadas de esta metodología se resumen a continuación:

- La duración del periodo de máxima actividad reproductiva estimada ha fluctuado de 4,4 a 7,4 meses desde 1965 al 2001, mostrando una tendencia ascendente, lo que es coincidente con el cambio régimen para esta especie (Fig. 1).
- Se observa un sincronismo en las fluctuaciones en duración del periodo de máxima reproductiva y las fluctuaciones en el reclutamiento.

En forma adicional se presentaron resultados sobre las variaciones del promedio histórico del IAD (1999-2012) e IGS (2000-2012) sobre una base semanal, a fin de identificar el periodo reproductivo que quedaría protegido cuando se aplican los criterios para definir la veda biológica de esta especie en la zona norte. Las principales conclusiones que derivaron de este enfoque fueron las siguientes:

- ❖ El período de máxima actividad reproductiva en la anchoveta tiene una duración de al menos 5-6 meses (Fig. 2).
- ❖ El término del período reproductivo es más variable que su inicio y máximo.
- ❖ El criterio para definir el inicio de la veda es de un IAD semanal mayor o igual a 25% e IGS semanal mayor o igual a 6% y por dos semanas no consecutivas, ha mostrado ser eficaz en la detección del inicio del período de mayor actividad de desove.
- ❖ Una veda de 45 días (2010-2011) días ha alcanzado a proteger un 20-28% respecto de la duración del período reproductivo y un 11 a 15% respecto del potencial reproductivo anual.
- ❖ En términos de producción de huevos con 45 días de veda se estaría protegiendo entre un 19-31%.
- ❖ Se muestran evidencias que la veda a resultado en una medida efectiva que ha conducido a la protección del máximo pico reproductivo estimado a partir del modelo sigmoide en varios años de aplicación (Fig. 3).

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Algunas de las consultas y consideraciones que surgieron durante la presentación se resumen a continuación:

- ❖ Se pregunta sobre si el establecimiento de una veda reproductiva es una medida realmente efectiva, considerando que esta especie desova de forma masiva practicante durante 8 meses. Se responde que dicho cuestionamiento se enmarca en la antigua controversia en ciencia pesquera, de dilucidar hasta qué punto la producción de huevos de un determinado recurso está relacionada con el éxito del reclutamiento.
- ❖ Se discute sobre las características de la serie histórica de los indicadores reproductivos, que muestran que esta especie concentra consistentemente su actividad de desove en los meses de invierno. Esto pareciera ser indicativo de que la anchoveta se ha adaptado al ciclo de producción, a fin de que parte de su progenie se desarrolle al alero de la proliferación primaveral del plancton, característica de ecosistemas marinos costeros. Bajo este escenario, se justifica plenamente la aplicación de una veda reproductiva que permita garantizar que una fracción de la producción de huevos sea liberada en el periodo invernal.
- ❖ Se pregunta sobre la ausencia de los dos máximos de desove en el ciclo reproductivo de la anchoveta de las series más reciente, situación que contrasta con información previa a los 80s, donde se distinguían dos periodos, situación que también ha sido reportada para una zona del sur del Perú y que estaría documentada en trabajos de la década de los años setenta realizados tanto por IFOP como por IMARPE que señalan un pico secundario durante finales del verano. Sin embargo, dicha información no estuvo disponible en la presente discusión por lo que deberá ser aportada y discutida en una futura instancia de revisión de este aspecto de la biología del recurso anchoveta.

**Presentación:** "*Comportamiento reproductivo de la anchoveta en la zona norte*". **Eduardo Díaz** (Instituto de Fomento Pesquero)

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**Eduardo Díaz** presentó resultados del proyecto de Seguimiento de IFOP que tiene como objetivo definir el periodo reproductivo de la anchoveta y determinar la época de mayor actividad reproductiva, utilizando dos indicadores, el Índice de Actividad de Desove (**IAD**) y el Índice Gonadosomático (**IGS**). Se destaca que el IAD es un indicador histológico de desove, basado en la fracción de hembras maduras que muestran evidencia de desove reciente; por consiguiente, la tendencia del IAD es considerada un proxy de la frecuencia de desove. Por su parte, el IGS es un indicador de menor resolución, pero que también permite a nivel poblacional identificar los periodos de menor y mayor actividad reproductiva.

Al respecto, los principales hallazgos derivados del seguimiento histórico de la actividad reproductiva de esta especie en la zona norte de Chile son:

- ❖ El IGS ha mostrado de forma consistente a escala inter-anual un patrón estacional definido que revela que la actividad reproductiva de la población se produce por un periodo prolongado de aproximadamente 8 meses entre junio y enero del siguiente año (Fig. 4).
- ❖ Las fluctuaciones del IGS también muestran que el periodo de actividad mínima está restringido a los meses de otoño, particularmente para ejemplares de menor tamaño, que presentan un periodo reproductivo más conspicuo. En el caso de ejemplares mayores a 16,5 cm se observa que presentan actividad reproductiva prácticamente todo el año (Fig. 4).
- ❖ El promedio anual histórico del IGS oscila en torno al 5%, excepto en algunos años en que el período de máximo índice se presentó con desfase. El año 2013 no presentó el descenso característico por debajo del 5% en otoño, por lo que se deduce que el periodo fue relativamente continuo.
- ❖ Un hallazgo característico que se deduce de las series históricas del IGS es que independiente del estrato de talla, el periodo de máxima actividad reproductiva tiende a ocurrir en los meses de invierno e inicios de primavera de forma consistente.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ La tendencia del IAD, que refleja desove, muestra un patrón fluctuante con distintos pulsos de desove, pero con una estacionalidad sinusoidal, sobre todo en aquellos años en que se dispone de una serie de tiempo completa (2001-2003).
- ❖ Las fluctuaciones de las anomalías del IAD en el período 2002-2012 sigue la misma tendencia que el IGS, sobre todo en los meses de invierno e inicio de primavera cuando ambos índices aparecen sincronizados cuando se utilizó el criterio de  $IGS \geq 6\%$  y  $IAD \geq 25\%$  (Fig. 5). Sin embargo, se destaca que el IAD cae de forma más brusca hacia inicios de la primavera. De acuerdo a este análisis el período de máxima actividad reproductiva para esta especie se extendería por 3 meses.
- ❖ Se muestra una aplicación de la metodología de Claramunt *et al.* 2014 para los indicadores IAD e IGS. El ajuste sigmoide de datos IAD semanales indicó para la serie 1999-2012, según el criterio de 25% y 75% de la asíntota, que el periodo se extendió desde mediados de julio (tercera semana) hasta mediados de noviembre (segunda semana), con una duración de 15,5 semanas (Fig. 6). El ajuste sigmoide para los IGS semanales de la serie 2000-2012 indicó que el periodo se extendió desde la primera semana de agosto y la última semana de diciembre, alcanzado una duración de 20,6 semanas (Fig. 7).
- ❖ Finalmente, se propone establecer como criterio para precisar el inicio de la mayor actividad de desove (MID) un valor del  $IAD \geq 25\%$  y un  $IGS \geq 6\%$ , resultados que fueron validados cuantitativamente para la serie 1999 - 2012. Este nivel de IAD es indicativo de que la mayoría de las hembras han alcanzado su máxima actividad ovárica con evidencia de un desove inminente (hidratadas), o que desovaron la misma noche o la noche anterior de la captura; y por consiguiente con escasas posibilidades de revertir el proceso.

Algunas consultas y consideraciones que surgieron durante la presentación se resumen a continuación:

Existe evidencia suficiente que confirma la consistencia de un patrón histórico estacional definido del ciclo reproductivo de esta especie. ¿En este escenario tiene sentido que se requiera una segunda semana de monitoreo para ratificar el cumplimiento del criterio de inicio de la veda reproductiva ( $IGS \geq 6\%$  e  $IAD \geq 25\%$ )? ¿Por qué no iniciar inmediatamente la veda

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

una vez que se cumplan los criterios? Se responde que la ratificación de ambos indicadores es necesaria para cautelar que efectivamente se esté en presencia del periodo de ascenso del ciclo reproductivo y no sólo de un pulso aislado de los indicadores.

Se discute acerca del uso de dos indicadores de actividad reproductiva de forma simultánea (mutuamente incluyente) para fijar el criterio de inicio de la veda. Al respecto, se plantea que el establecimiento de una veda reproductiva basada en criterios de cumplimiento de indicadores adquiere trascendencia cuando solo se protege una fracción de la máxima actividad del ciclo reproductivo. Si este no fuera el caso, no tiene sentido establecer una veda reproductiva usando esta modalidad. Por lo tanto, para establecer con confiabilidad el inicio de una veda reproductiva limitada en el tiempo, es imprescindible utilizar un índice de menor resolución como el IGS, de fácil monitoreo y de bajo costo. El IGS debe ser contrastado con un indicador de mayor resolución como el IAD, que está basado en análisis histológico del parénquima ovárico. En este mismo contexto, se destaca que el establecimiento de los criterios actualmente vigentes que definen el inicio de la veda ha sido producto de un trabajo científico-técnico de varios años. Por consiguiente, cualquier recomendación sugerida para cambiar estos criterios debiese estar respaldada por un trabajo de similar naturaleza.

**Presentación:** *"Monitoreo reproductivo de la anchoveta en la XV, I y II regiones". Jorge Oliva*

**Jorge Oliva** presentó antecedentes sobre varios aspectos que permiten caracterizar la actividad reproductiva de la anchoveta en la zona norte de Chile utilizando bases de datos principalmente de años recientes. Durante la presentación se manifestó que se coincide en la necesidad de buscar indicadores reproductivos que permitan optimizar las medidas de manejo de esta especie. Al respecto, se indicó que:

- ❖ La anchoveta es un desovante parcial y permanente, cuyo inicio y término del máximo desove es impredecible, con una marcada variabilidad espacio-temporal.
- ❖ En términos generales, las fluctuaciones del IGS e IAD que se muestran en este análisis confirman la existencia de una periodo reproductivo intenso, donde la mayor actividad de desove ocurre durante los meses de invierno.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Se muestran resultados del monitoreo efectuado durante varios años por IFOP sobre presencia de huevos de anchoveta en la zona norte de Chile, que indican una elevada variabilidad tanto en su abundancia como en su distribución espacio-temporal (1997-2007), en respuesta a diferencias en las variables ambientales (Niño- Niña).
- ❖ Se muestran resultados de la distribución espacial de IAD para el año 2002, donde se reporta una elevada variabilidad del IAD, cuando se analiza la información por lance y zona geográfica. Se subraya que la elevada variabilidad del IAD tanto temporal como espacial, amerita que se revisen los tamaños de muestra que se están utilizando en los monitoreos rutinarios para calcular este indicador.
- ❖ Se discute acerca de la elevada variabilidad en el IAD entre lances de pesca y períodos de tiempo (intra-semanal), el que puede fluctuar entre 0 y 100% aún durante el período de máximo desove. No obstante, se reconoce que los índices de actividad reproductiva son altamente variables *per se* en especies con desove parcial, debido a que a nivel individual el ovario aumenta y disminuye rápidamente en función de los desoves sucesivos. A pesar de esta variabilidad las medidas de tendencia central son indicadores efectivos del patrón estacional a nivel poblacional para estas especies.
- ❖ Se sugiere que la variabilidad en el IAD entre lances se explica porque en pelágicos pequeños existe una marcada segregación por cardúmenes en la época de desove.
- ❖ Se entregan antecedentes que permiten analizar la relación entre las fluctuaciones mensuales de IGS y el porcentaje de grasa en la zona norte de Chile, para los años 2011 y 2012. En ambos años se observa una relación inversa durante el período de máxima actividad reproductiva, lo que es indicativo de que esta especie maximiza la acumulación de grasa para soportar posteriormente una intensa actividad reproductiva. En este sentido, el porcentaje grasa corporal puede ser un indicador complementario que permita complementar la información que entregan los índices de madurez ovárica tradicionales.
- ❖ Como parte del análisis del IAD, dada su alta variabilidad, se plantea que es necesario hacer una estimación acerca del tamaño mínimo de muestra que entregue

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

el soporte estadístico adecuado para su utilización, así como que sea presentados con sus respectivos niveles de incerteza (varianza, coeficiente de variación, etc.)

Adicionalmente, se entregaron resultados específicos de la condición de desove de anchoveta en el año 2012, los que se expresan a continuación:

- ❖ El análisis de los indicadores mostró la presencia inusual de hembras con baja actividad ovárica en el mes de julio, hecho que significó un retraso en el inicio del evento reproductivo respecto al comportamiento característico de la anchoveta en la Zona Norte.
- ❖ El proceso reproductivo recién comenzó a manifestarse a fines de julio y principios de agosto, dando inicio al período reproductivo, iniciándose la máxima intensidad de desove a partir de la última semana de agosto y primera semana de septiembre de 2012.
- ❖ La declinación del desove se observó en octubre. Sin embargo, de acuerdo al análisis de los indicadores reproductivos, la anchoveta había seguido desovando activamente, observándose un probable término de la actividad en mayo de 2013.
- ❖ El proceso reproductivo de la anchoveta en el año 2012 presentó un comportamiento inusual, con un inicio retrasado. El máximo desove comenzó a fines de agosto continuando con alta intensidad en septiembre, manteniéndose una actividad moderada y permanente hasta marzo del 2013. Este largo proceso comenzó a disminuir a partir de la segunda quincena de abril, correspondiendo al término del período reproductivo.

Finalmente, la propuesta presentada por INPESNOR en relación al D.Ex. 749/2013 de la SSPA fue la siguiente:

- a).- Efectuar en el año 2014 un monitoreo reproductivo financiado durante la veda para conocer la evolución del proceso de desove y verificar cómo se comportan los indicadores y en virtud de la alta variabilidad de éstos utilizar muestras con significancia estadística que representen el desove poblacional.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- b).- Eliminar el Artículo 2° del D.Ex N° 749/2013 y el indicador de IAD  $\geq 35\%$  que presupone la continuación de la veda. Ambos criterios sin sustento técnico, y que no consideran la gran variabilidad que ocurre durante el proceso de desove.

**Respecto de esta aseveración, ésta fue duramente criticada por varios miembros del Comité por cuanto desconoce toda la evidencia científica previamente presentada y no se ajusta al contenido del Art. 2 del mencionado Decreto.**

- c).- Analizar la significancia de los indicadores reproductivos microscópicos por área de pesca, por viaje de pesca y por lance de pesca.
- d).- Revisar la consistencia estadística del IAD en relación al número de muestras que representen significativamente el proceso de desove.
- Incorporar nuevos indicadores reproductivos que permitan avanzar en la evaluación del desove de la anchoveta.

### C.2. CONSENSOS/DISENSOS ASOCIADOS A LOS REQUERIMIENTOS SOBRE DE LA VEDA REPRODUCTIVA

Luego de la enriquecedora discusión y análisis de los antecedentes disponibles y presentaciones, el Comité alcanzó los consensos que a continuación se detallan y que son presentados en función de la consulta realizada acerca de los criterios para fijar la veda reproductiva de anchoveta en la zona norte.

Requerimiento de revisión y análisis	Consenso/Disenso
a) Existe un periodo referencial dentro del cual la veda reproductiva debiese ser establecida. Dicho periodo se extiende desde el primero de junio de cada año calendario y el 31 de enero del año siguiente.	Las series históricas de los indicadores reproductivos (IAD, IGS y otros) en la zona de estudio muestran un patrón estacional consistente, con un ciclo reproductivo prolongado que se extiende por aproximadamente 8 meses entre junio de un año calendario a febrero del año siguiente. Esta evidencia respalda fehacientemente la duración del periodo referencial seña-

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

Requerimiento de revisión y análisis	Consenso/Disenso
	lado en el D.Ex. N° 749-2013.
<p>Cabe recordar que el período referencial es un marco de tiempo amplio donde se debe hacer el monitoreo de la actividad reproductiva de la anchoveta y dentro del cual se inserta la veda, la que se gatilla de acuerdo a valores referenciales del IGS e IAD. En ningún caso el periodo referencial es el mismo que el periodo de la veda.</p>	
<p>b) La veda se inicia cuando exista la ocurrencia simultánea de un IAD <math>\geq 25\%</math> y un IGS <math>\geq 6\%</math> durante dos semanas, independiente de que sean o no sucesivas.</p>	<p>Se logra consenso en reconocer que el uso de un indicador de mayor resolución como el IAD, conjuntamente con un índice de menor resolución como es el IGS, es mandatorio para el caso de la anchoveta de la zona norte, debido a que se pretende proteger una fracción la época de mayor actividad reproductiva, que históricamente ha estado restringida principalmente a los meses de agosto y septiembre. Los miembros del Comité reconocen que el criterio (IAD <math>\geq 25\%</math> y un IGS <math>\geq 6\%</math>) que gatilla el inicio de la veda está basado en evidencias científicas, que han emanado de un trabajo de monitoreo de la actividad reproductiva por más de una década. No obstante, se deja de manifiesto que los indicadores pueden ser perfeccionados, en función de nuevas evidencias que puedan ser proporcionadas por futuros estudios.</p>
<p>c) Una vez cumplido el criterio de inicio, la veda se extenderá por un período de 45 días sucesivos.</p>	<p>Los miembros del Comité ratifican este criterio debido que los resultados del monitoreo de la actividad reproductiva sobre una base inter-anual demuestran que el periodo de máxima actividad reproductiva de esta especie se extiende por aproximadamente 3 meses entre las regiones XV a II. Esto garantiza que al menos 50% de este periodo quede protegido por la medida.</p>

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

Requerimiento de revisión y análisis	Consenso/Disenso
<p>d) Si con posterioridad a los 45 días sucesivos de veda se verifica la aparición de un valor de IAD <math>\geq</math> 35% durante el periodo referencial, regirá una veda por un periodo máximo de 10 días corridos.</p>	<p>Los miembros del Comité coinciden que la fijación de un criterio cuantitativo que establezca el término de la veda es mucho más arbitraria debido a que la actividad gonadal puede extenderse hasta fines de primavera y comienzos del verano, situación que puede ser diagnosticada a través de las fluctuaciones del IGS. Sin embargo, con el propósito de dar continuidad a una medida administrativa es recomendable utilizar un indicador de mayor resolución para garantizar que efectivamente un porcentaje significativo de la población se esté reproduciendo activamente. En este contexto un IAD <math>\geq</math> 35% estaría justificando dicha condición. No obstante lo anterior, se considera que es necesario seguir avanzando en dilucidar las causas (diseño de muestro, desgaste por desoves previos, efecto espacial, entre otros) que gatillan la gran variabilidad asociada a este indicador, a fin de optimizar su aplicación en el futuro.</p>

**Jueves 30 de enero**

**C.3. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE VEDA DE RECLUTAMIENTO COMPLEMENTARIA DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN V-X REGIONES**

Para brindar la asesoría científica necesaria y apropiada a esta temática se dio inicio a un ciclo de presentaciones a fin de recoger los antecedentes generado por anteriores grupos técnicos de trabajo, particularmente el GT de Historia de Vida de los anteriores Comités Científicos, en un intento por generar indicadores de referencia que permitan optimizar la definición de la

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

veda de reclutamiento actualmente vigente de modalidad fija, que rige para ambas especies en la zona centro sur.

**Presentación:** *"Resumen del trabajo realizado por el Grupo HBIVER. Análisis de reclutamiento (Macrozona)"* (SUBPESCA Milton Pedraza)

**Milton Pedraza** presentó una síntesis de los principales resultados y recomendaciones que surgieron del Grupo de Trabajo Científico de Pequeños Pelágicos (GT- Historia de Vida; Indicadores Bio-pesqueros y Ecología Reproductiva (HVIBER)), del 4 y 5 de octubre de 2012, para el establecimiento de una veda de reclutamiento en sardina común y anchoveta de la zona centro-sur. Parte de esa información fue también compilada en el reporte escrito "Minuta de Información", el cual estuvo disponible para los miembros del Comité previo a la actual sesión. A continuación se resumen las principales conclusiones de dicho documento:

- ❖ La generación de un indicador basado en la fracción de ejemplares menor a la Talla Media de Madurez (TMM) puede ser considerado confiable en el caso de anchoveta, debido a que esta fracción tiende a disminuir rápidamente al inicio de la temporada de pesca (febrero a abril). No obstante, en el caso de la sardina común, un indicador basado en esta fracción no es recomendable debido que la captura al inicio de temporada se sustenta mayoritariamente en este tipo de ejemplares.
- ❖ Los resultados del análisis que estima la longitud media ( $L_m$ ) de la fracción de ejemplares bajo la TMM, en cada periodo de reclutamiento entre los años 1991-2010, indican que esta longitud es de 8,5 cm en el caso del recurso sardina común y de 10,0 cm en el caso del recurso anchoveta. Estos hallazgos sugieren que estas longitudes se constituyen en un buen indicador de reclutamiento, denominándosele Talla Media de Reclutamiento (TMR).
- ❖ En consecuencia, un indicador basado en la fracción de ejemplares menor a la TMR (TMR = 8,5 cm en la sardina común y 10,0 cm en la anchoveta) parece ser adecuado para el establecimiento de la veda de reclutamiento.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**Presentación:** “*Indicadores del proceso de reclutamiento en sardina común y anchoveta en la zona centro sur*” (**Marco Arteaga**; Instituto de Investigación Pesquera, INPESCA)

**Marco Arteaga** hizo un recorrido por varios aspectos asociados al ciclo de vida de ambos recursos manifestando que parte de esta información proviene del seguimiento de la pesquería de pequeños pelágicos en Chile centro sur. Entre los aspectos que se analizaron están: (1) aspectos generales del proceso de reclutamiento; (2) análisis de cohortes; (3) variabilidad interanual en talla y pesos; (4) patrón de reclutamiento; (5) rendimiento por recluta; (6) captura y aspectos operacionales, y (7) resultados preliminares emanados del Grupo de Trabajo HVIBER. A continuación se presentan algunas consideraciones que derivaron de los resultados asociados sólo a los tópicos 1 a 6, debido a que el tópico 7 fue resumido anteriormente.

Se subraya que ambas especies comparten aspectos comunes, como elevada mortalidad natural, rápido crecimiento y un ciclo de vida corto de no más de 4-5 años de vida. Adicionalmente, ambas especies maduran antes de finalizar el primer año de vida, presentan un desove estacional, reclutamientos altamente variables y una pesquería estacional que opera principalmente en otoño en la zona centro sur (Cubillos *et al.* 2003; Cubillos *et al.* 1998; Claramunt *et al.* 2012; Gatica *et al.* 2007).

- ❖ Se presentaron resultados de un análisis de progresión modal, que permitió identificar cohortes mensuales para sardina común y anchoveta. Este análisis evidenció la ocurrencia de estacionalidad del crecimiento, tanto en peso como en longitud, de ambas especies en la zona Centro-Sur de Chile. Se deja de manifiesto, sin embargo, que en ciertos años el crecimiento modal sigue un patrón alométrico y, en algunos casos, lineal.
- ❖ Se establece que el crecimiento en peso y longitud promedio de sardina común y anchoveta durante los meses de febrero a abril, debe ser analizado con el fin de ser considerado como indicador del término de la veda.
- ❖ La extensión de la veda de reclutamiento al menos un mes (marzo) incrementa los rendimientos considerablemente en sardina común ya que presenta un crecimiento más rápido que la anchoveta.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Las especies pelágicas pequeñas muestran una gran capacidad de crecimiento tanto en peso como en biomasa, característica que justifica un mejor aprovechamiento de las cohortes permitiendo un mayor escape de fracciones reclutas capturando ejemplares de mayor tamaño.
- ❖ El rendimiento por recluta está determinado por la edad (longitud) de primera captura que pueda alterarse por medio de vedas (temporalmente) o bien por selectividad (cambios al arte de pesca).
- ❖ Las tasas de crecimiento son variables ya que las cohortes presentan diferencias intra-anales relacionadas con factores como la alimentación, fluctuaciones ambientales (tasa de crecimiento y otros).

**Presentación:** "Antecedentes del proceso de reclutamiento (Región/zona)" (**Milton Pedraza**; SUBPESCA).

**Milton Pedraza** presentó los resultados de un análisis de indicadores de reclutamiento siguiendo las recomendaciones del Grupo de Trabajo HVIBER, en una escala geográfica asociada a zonas. Dichas recomendaciones fueron: (a) analizar el comportamiento de los indicadores por zonas o región y (b) analizar la viabilidad de otros indicadores ligados a la evolución de la estructura de talla; indicadores fácilmente medibles con el objeto de avanzar en el proceso de vigilancia del inicio de la temporada de pesca.

Con base a los indicadores propuestos en el trabajo desarrollado por GT-HVIBER, referidos a la fracción de ejemplares bajo TMM y TMR, se analizó información de frecuencia de tallas mensuales (enero a abril), agrupada por tres puertos de desembarque: (a) San Antonio, (b) Talcahuano y (c) Valdivia, utilizando información de los últimos 4 años de monitoreo (2008-2012). Se indicó que la base de datos empleada correspondió a aquella elaborada por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) durante el desarrollo de los proyectos de seguimiento y evaluación hidroacústica del reclutamiento.

Del análisis de la estructura de talla entre las regiones V-VIII y IX-XIV se demostró que la estructura de talla para las regiones V-VIII presentó un patrón marcadamente unimodal con rangos que se ubican mayoritariamente por debajo de la talla media de madurez sexual. Contrariamente la estructura de talla para las regiones IX-XIV presentó un patrón bimodal,

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

con una fracción de ejemplares bajo la TMM y otra moda de ejemplares de mayor tamaño. Ambas tendencias ocurrieron independientes del año de estudio.

Del análisis del comportamiento temporal (enero a abril) de la fracción de ejemplares bajo la TMR (8,5 cm) en función del total de ejemplares recolectados por zona de pesca, se observa lo siguiente:

- ❖ hay una tendencia decreciente de ejemplares <TMR a media que transcurren los meses de veda independiente de la zona de pesca cuando se integra toda la información de la serie 2008-2012. La excepción a este patrón es Talcahuano que muestra un aumento en el mes de abril. Cuando se desglosa el análisis por año se demuestra que esta tendencia se mantiene en la mayoría los años y zonas, aunque se distinguen también patrones de incremento y/o ausencia de tendencia en algunos casos, particularmente en la zona de Valdivia.
- ❖ Cuando se analizan las magnitudes de la fracción bajo TMR se demuestra que en la zona de Valdivia se concentra la menor fracción de ejemplares <8,5 cm, con valores medios por debajo del 30% y 20% al inicio (enero) y término (abril) del periodo de análisis, respectivamente. Contrariamente, las zonas de Talcahuano y San Antonio registran porcentajes superiores al 80% y 50% al inicio y término, respectivamente.

Se señala que los resultados justifican la aplicación de una veda fija prolongada, tal como la que actualmente rige en la pesquería. No obstante la elevada fracción de ejemplares bajo la talla media de reclutamiento presentes en los seguimientos al final del verano, sugieren que es necesario generar un indicador que permita gatillar una veda completaría, cuando esta fracción se encuentre sobre un límite convenido. Se propuso como indicador referencial a la fracción total de juveniles bajo la TMR que ha ocurrido en los seguimientos utilizando una base historia de 12 años (1999-2012).

**Presentación:** *“Actualización de los antecedentes biológico-pesqueros asociados al reclutamiento de pequeños pelágicos de la zona centro sur de Chile” (IFOP; Antonio Aranís)*

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

**Antonio Aranís** hizo una actualización de los antecedentes biológico-pesqueros asociados al reclutamiento de sardina común y anchoveta de la zona centro sur que el Instituto de Fomento Pesquero monitorea de forma permanente (Fig. 10 y Fig. 11). Se hizo hincapié en señalar que la historia reciente nos indica que después de algún periodo en que la pesquería industrial dominó hasta el año 2000, se produjo posteriormente una reducción marcada en la participación de esta flota, mostrando sólo en el último sexenio una recuperación significativa. Se destaca, sin embargo, la marcada declinación en el desembarque que ambas flotas experimentaron en el año recién pasado (2013), donde sólo se capturaron menos de 230 mil toneladas. También se presentó información sobre distribución de frecuencia de longitud de sardina común y anchoveta según zona y flota para los últimos años (2010-2013)(Fig. 12 y Fig. 13). Estos antecedentes parecen confirmar el fuerte componente espacial asociado a la estructura poblacional de esta especie. Las principales conclusiones derivadas de este estudio se resumen a continuación:

- ❖ En los recursos sardina común y anchoveta se observó un gradiente norte a sur en la talla, con tamaños menores en la zona norte y mayores en el sur. Este patrón fue particularmente evidente al inicio de la pesquería planteándose la hipótesis: "la estructura poblacional en la zona sur está compuesta principalmente de adultos, mientras que la zona centro sur podría ser una zona de crianza y alimentación".
- ❖ En los últimos años se ha observado la presencia de juveniles de sardina común al sur de la Isla Mocha, donde históricamente la estructura de talla estaba compuesta mayoritariamente por adultos.
- ❖ En el caso de la anchoveta este patrón es más difuso, presumiblemente debido a que la información levantada es parcial. Esto es consistente con los resultados mostrados por las evaluaciones hidroacústicas.
- ❖ En el caso de la anchoveta los desembarques se demuestran que en los últimos años ha existido un marcada disminución, aunque la estructura edad no se ha modificado, con presencia mayoritaria de ejemplares de edad I & II
- ❖ El análisis de progresión modal de las tallas a nivel mensual de sardina común no evidencia un desplazamiento (crecimiento) sustantivo, con una moda principal entre

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

los 7,0 y 9,0 cm y otra secundaria entre los 12,0 y 17,0 cm, la que aparece esporádicamente y en condición de plena madurez sexual.

- ❖ Este crecimiento de la moda de los juveniles puede ser el resultado de un crecimiento más lento en el invierno y/o ingreso permanente de nuevos reclutas (como ocurrió el 2012) y de la remoción hecha de la pesquería de ejemplares de mayor talla, pero que aún no alcanzado la talla de primera madurez.
- ❖ Se muestran evidencias adicionales que existe un marcado patrón de crecimiento estacional en ambas especies. La información de tallas de las bases de datos del IFOP e INPESCA muestra un gradiente de disminución de tallas de sardina común.
- ❖ Un estudio sobre la distribución espacio-temporal de juveniles de esta especie utilizando una red IKMT ha permitido fortalecer la evidencia de segregación espacio temporal entre juveniles y adultos de esta especie. La mayor presencia de juveniles en la subzona norte puede ser un producto del patrón de circulación en la costa, donde hay advección de huevos de las zonas desde el sur hacia el norte (Soto-Mendoza 2009).

A la luz de los antecedentes presentados, se consulta acerca de ¿cuál debería ser la postura del Comité Científico al verificar empíricamente que la pesquería de pelágicos pequeños de la zona centro sur está sustentada en más de un 80% por ejemplares bajo la talla media de madurez sexual? Al respecto, se indica que los nuevos datos aportados a través estos análisis confirman la existencia de una variabilidad espacial en la pesquería de la sardina, donde la fracción adulta de la población ocurre principalmente hacia las regiones IX y X (Fig. 11), mientras que la fracción juvenil ocurre principalmente entre San Antonio y Talcahuano (Fig. 10). Otras interrogantes que surgieron de los antecedentes presentados fueron:

- (i) ¿Cuál es el origen de la fracción juvenil que ocurre entre San Antonio y Talcahuano, que sustentan actualmente la pesquería en estas zonas?
- (ii) ¿Estas evidencias preliminares podrían estar sustentando que esta especie posee un ciclo de vida complejo que contempla migración trófica y reproductiva?

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Los miembros del comité concuerdan que aún faltan muchas piezas de información que permitan dilucidar la historia de vida de esta especie.

Por otro lado, algunas consultas y consideraciones adicionales que surgieron durante la presentación de antecedentes fueron:

- ❖ Los análisis muestran que en la zona de Talcahuano hay también ocurrencia de ejemplares adultos de sardina común, aunque en una proporción mucho menor que en la zona de Valdivia (Fig. 14). Por consiguiente, sin una prueba científica definitiva no se puede concluir que los adultos de la zona de Valdivia serían los que están sustentando las fuerzas de las clases anuales de la pesquería.
- ❖ Se señala que las flotas tienen conocimiento sobre la ubicación espacial de ejemplares de mayor talla. En este contexto se indica que hay evidencias que los industriales solicitan a los artesanales a que concurran a áreas de pesca donde hay ejemplares de mayor tamaño.
- ❖ Se plantea que a pesar de la gran presencia de juveniles la pesquería se mantiene en niveles sustentables. Se argumenta que es factible que las condiciones ambientales sean muy favorables para garantizar el éxito de la fracción sobreviviente de la sardina común. En este sentido, se plantea que es bien conocido para peces teleósteos que menos del 1% de la progenie sostiene la abundancia de la población adulta. Se contra-argumenta que aún en estas condiciones se requiere de una biomasa desovante que garantice este proceso.

**Presentación:** *"Marco de referencia para la apertura de la temporada de pesca post-reclutamiento de pequeños pelágicos de la zona centro-sur"* (**Antonio Aranís**; IFOP).

**Antonio Aranís** presentó aspectos metodológicos que resumen la propuesta que el IFOP desarrollará para monitorear el reclutamiento de anchoveta y sardina común para la zona centro-sur. Para ello se han recogido las recomendaciones emanadas del trabajo del GT HVIBER y se han sintetizado en la actual reunión de trabajo del CCT-PP. A continuación se resumen los principales elementos asociados a la propuesta de monitoreo:

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ Se propone monitorear el reclutamiento de sardina común y anchoveta a partir de la segunda quincena de febrero en la VIII y IX Regiones. En la XIV Región, el monitoreo se sustentará a través de la pesca comercial (post-veda).
- ❖ Para los períodos de veda biológica, se propone monitorear las regiones VIII, IX, XIV y X. La escala espacial y temporal es semana/región.
- ❖ En el caso de la VIII Región (ambas vedas), se monitoreará las 3 áreas principales de pesca: Itata, Bahía de Concepción y Golfo de Arauco, con visitas semanales cada una.
- ❖ Debido a la escasa presencia de anchoveta en los últimos años, especialmente durante el segundo semestre, el muestreo estará condicionado a la disponibilidad del recurso.
- ❖ Los resultados contemplan incluir tallas obtenidas de monitoreo: sesgo de orilla y data hidroacústica

Se propone que es necesario generar un modelo operativo y realizar un análisis de políticas de escape para proteger la fracción de juveniles de sardina y anchoveta en la Unidad de Pesquería Centro-Sur considerando mono o multi-especificidad, para que sobre puntos biológicos de referencia se logre estimar un valor teórico de escape en relación con una fracción protegida de las tallas referenciales protegidas.

Se señala también que es necesario derivar en un criterio de protección de la fracción de juveniles para lo cual se hace necesario establecer indicadores basados ya sea en la abundancia y/o en la frecuencia de tallas o ambos.

Se señala que en condiciones de reclutamiento medio o bajo se debería apreciar una progresión modal de los juveniles mucho más clara que en años de reclutamiento intenso. Esta inferencia debe ser verificada analizando la información histórica de la estructura de tallas.

### **C.4. CONSENSOS ASOCIADOS A LOS REQUERIMIENTOS SOBRE DE LA VEDA REPRODUCTIVA**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

En base a los antecedentes presentados, conjuntamente con las consideraciones emanadas del proceso de discusión y análisis, los miembros del CCT-PP consensuaron lo siguiente:

- ❖ Hay evidencias científicas que dan cuenta que la pesquería de la sardina común entre la regiones V y VIII está basada mayoritariamente en ejemplares bajo la talla media de madurez.
- ❖ Hay evidencias sustantivas que la mayor fracción de la fase adulta de la población explotada para esta especie ocurre fundamentalmente hacia el sur de la IX región.
- ❖ La elevada dependencia de la pesquería de los ejemplares inmediatamente cercanos a la talla media de madurez justifica plenamente un periodo de veda de reclutamiento fijo prolongado, a fin de proteger al menos una fracción de dicho potencial.
- ❖ Hay evidencias que dan cuenta que en la pesquería de la sardina común entre la regiones V y VIII ocurre una fracción significativa de ejemplares menores a la talla media de reclutamiento que varía alrededor del 37% anual. Esta evidencia justifica la aplicación de una veda complementaria orientada a proteger esta fracción cuando sea necesario. Para avanzar en esta materia se acuerda trabajar con las bases de datos disponibles.

Los miembros del Comité también consideraron que existe la necesidad de generar un modelo conceptual que permita dar un marco referencial teórico sobre el ciclo de vida del recurso sardina común. Para este propósito se ha convenido formar un grupo de trabajo para que de manera inter-sesional se desarrolle una revisión del estado del arte sobre la historia de vida de anchoveta y sardina común a fin de consolidar la mayor cantidad de información actualmente disponible en fuentes secundarias y primarias. De esta forma se tendrá un diagnóstico para determinar las piezas de información que aún se requieren conocer acerca de la historia de vida de ambas especies y los factores que la modulan. Los miembros del Comité han identificado *a priori* algunas interrogantes que pueden ser abordadas en futuros estudios, tales como:

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- a) ¿Qué proporción de juveniles bajo la talla media de reclutamiento provienen de una zona potencialmente parental?
- b) ¿Cuál es el origen espacial y temporal de los juveniles asociados a las zonas de pesca?
- c) ¿Existe migración reproductiva y/o trófica?
- d) ¿Cuál es la estructura poblacional de la sardina común a lo largo de su área de distribución?
- e) ¿Cuál es la dinámica trófica de juveniles en las zonas de pesca y/o crianza?
- f) ¿Es necesario establecer zonas de protección espacial como mediadas de administración?
- g) ¿Cuáles son los factores ambientales que condicionan definitivamente el éxito y/o fracaso del reclutamiento?
- h) ¿Cuál es la estructura poblacional de ambas especies a lo largo de su área de distribución?

El grupo de trabajo quedó compuesto por *Gabriel Claramunt, Ciro Oyarzun, Antonio Aranís, Marcelo Oliva y Guido Plaza.*

### **C.5. TRABAJO CON BASES DE DATOS**

Para cumplir con el propósito de generar un indicador basado en la talla media de reclutamiento, se procedió a efectuar un trabajo de análisis con bases de datos, cuyos resultados fueron analizados y discutidos el día siguiente.

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

Viernes 31 de enero

### C.6. DISCUSION Y ANALISIS SOBRE LA GENERACION DE UN INDICADOR BASADO EN LA TALLA MEDIA DE RECLUTAMIENTO

**Milton Pedraza** (SSPA) y **Antonio Aranís** (IFOP) expusieron los resultados que permitieron evaluar la variabilidad en el porcentaje de ejemplares bajo la TMR de sardina común y anchoveta sobre una base datos de 12 años (2001-2012).

**M. Pedraza**, entregó información sobre la variación semanal del este porcentaje, respecto a dos intervalos de tiempo: i) información basada en la serie completa (2001-2012) (Fig. 15); y ii) información basada en la serie 2008-2012, años donde la presencia de juveniles en las capturas fue relevante (Fig. 16). Este análisis semanal para sardina común entre los meses febrero - abril, sugiere una tendencia decreciente del porcentaje de ejemplares bajo la TMR, desde las primeras semanas en febrero a las últimas en abril; esta tendencia es más consistente en el análisis de la serie 2008-2012. Se entrega información del porcentaje de ejemplares bajo TMR acumulado a la semana, empleando gráficos boxplot y línea de tendencia (Fig. 17 y Fig. 18).

Por su parte, **A. Aranís**, también entregó información sobre la variación temporal de la fracción de ejemplares bajo la TMR en sardina común, pero a escala mensual considerando dos intervalos de tiempo: i) información basada en la serie 2001-2013 (Fig. 19); y ii) información basada en la serie 2008-2013 (Fig. 20). Se destaca que este análisis consideró un proceso de reclutamiento con información entre los meses de diciembre a marzo. Este análisis fue presentado también para el recurso anchoveta (Fig. 21 y Fig. 22).

En función de los resultados obtenidos, los miembros del CCT-PP consensuaron combinar la información derivada de la base de datos artesanal e industrial para la obtención del indicador, en función de dos justificaciones técnicas, a saber:

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

- ❖ En los últimos años se ha observado similitud en las estructuras de tallas de la fracción vulnerada por ambas flotas (artesanal e industrial), lo que justifica la fusión de las bases de datos.
- ❖ Se señala que es bien conocido que las fases tempranas de peces pelágicos pequeños se encuentran restringidas a las zonas costeras. Por consiguiente, cualquier medida tendiente a proteger una fracción menor a la talla media de reclutamiento debiese considerar información de longitud obtenida del monitoreo de la pesquería artesanal, que tiene acceso a aguas someras (dentro de las cinco millas). Al incrementar en tamaño los juveniles tienden a desplazarse mar afuera, donde son vulnerados por la flota industrial.

Se propone que el indicador se genere utilizando los últimos 6 años de operación de la pesquería (2008-2013), donde se observa un aumento sustancial de ocurrencia de juveniles en las capturas. Se destaca que en algunos años es factible encontrar una proporción significativa de juveniles de anchoveta que podría condicionar el criterio de protección para la especie dominante (sardina)(Fig. 14). Por consiguiente, es necesario también calcular el indicador para la anchoveta.

Se reconoce que hay un fuerte componente espacial en la ocurrencia de ejemplares bajo la TMR para sardina, que amerita el cierre de áreas pesca, sobre todo en zonas muy someras a fin de proteger la fracción más juvenil. El Comité destaca que el cierre de zonas específicas de pesca es una medida administrativa que ha demostrado ser eficiente en el manejo de varias pesquerías (Beare *et al.* 2013). Por consiguiente, es imperativo avanzar en tratar de comprender los mecanismos de la historia de vida de ambas especies en zonas costeras.

### Acuerdo Final

En función de los resultados de los análisis efectuados el Comité recomendó establecer un umbral máximo de 32% de ejemplares menores o iguales a 8,5 cm en número para sardina común, y un 30% de ejemplares menores o iguales a 11,5 cm para anchoveta.

**Se puso fin a la sesión del CCT-PP, a las 13:00 horas del día 31 de enero de 2014.**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### D. REFERENCIAS

Beare D, Rijnsdorp AD, Blaesberg M, Damm U, Egekvist J, Fock H, Kloppmann M, Röckmann Ch, Schroeder A, Schulze T, Tulp I, Ulrich C (2013). Evaluating the effect of fishery closures: Lessons learnt from the Plaice Box. *J. Sea Res.* 84: 49-60.

Claramunt G, Castro L, Cubillos L, Hirche HJ, Perez G, Braun M (2012) Inter-annual reproductive trait variation and spawning habitat preferences of *Engraulis ringens* off northern Chile. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 47 (2), 227-243.

Claramunt G, Cubillos L, Castro L, Hernández C, Arteaga M (2014). Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis. *Fish. Res.* In Press.

Cubillos L.A, Arcos DF, Bucarey DA, Canales M (2001). Seasonal growth of small pelagic fish off Talcahuano (37°S-73°W), Chile: a consequence of their reproductive strategy to seasonal upwelling? *Aquat. Living Resour.* 14, 115-124.

Cubillos L, Canales M, Hernández A, Bucarey D, Vilugrón L, Miranda L. (1998). Poder de pesca, esfuerzo de pesca y cambios estacionales e interanuales en la abundancia relativa de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el área frente a Talcahuano, Chile (1990-97). *Invest. Mar. Valparaíso* 26, 3-14.

Gatica C, Arteaga M, Giacaman J, Ruiz P (2007). Tendencias en la biomasa de sardina común (*Strangomera bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona centro-sur de Chile, entre 1991 y 2005. *Invest. Mar.*, Valparaíso, 35(1): 13-24.

### E. LISTADO DE DOCUMENTOS DISPUESTOS PARA LA DISCUSIÓN

#### E.1. Antecedentes Administrativos

- CARTA CIRCULAR N° 5 INVITACION SESION 1 CCT-PP, 2014
- CARTA ENVÍO ACTA 1° SESIÓN 2014 CCT-PP

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

### **E.2. Antecedentes asociados a la veda reproductiva de anchoveta, XV-II Regiones:**

- CCT-PP\_ANT01\_0114\_ANCH\_DETERMINACIÓN DEL PERÍODO REPRODUCTIVO Y MÁXIMA INTENSIDAD DE DESOVE DE LA ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE
- CCT-PP\_ANT02\_0114\_INP\_ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE\_INPESNOR
- CCT-PP\_ANT07\_0114\_1 ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA ANCHOVETA EN LA XV, I Y II REGIONES (1)\_INPESNOR
- CCT-PP\_ANT03\_0114\_IFOP\_ COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE
- CCT-PP\_ANT09\_0114\_GRUPO TÉCNICO DE TRABAJO SOBRE PERÍODOS REPRODUCTIVOS DE ANCHOVETA NORTE
- MANUSCRITO CIENTIFICO CLARAMUNT ET AL 2014

### **E.3. Antecedentes asociados a la veda reclutamiento de Sardina Común y Anchoveta, V-XIV Regiones:**

- CCT-PP\_ANT10\_0114\_IFOP\_ PATRONES DE RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA Y SARDINA COMÚN, ZONA CENTRO-SUR
- CCT-PP\_ANT11\_0114\_VR\_ ANÁLISIS DE INDICADORES DEL RECLUTAMIENTO DE PECES PELÁGICOS EN LA ZONA CENTRO-SUR
- CCT-PP\_ANT12\_0114\_REP HVIBER\_ REPORTE DE LA PRIMERA SESIÓN GT-HISTORIA DE VIDA, INDICADORES BIO-PESQUEROS Y ECOLOGÍA REPRODUCTIVA (HVIBER). ANÁLISIS DE RECLUTAMIENTO E INDICADORES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA.
- MINUTA\_RECLUTAMIENTO\_ PROCESO DE RECLUTAMIENTO DE SARDINA COMÚN Y ANCHOVETA EN LA ZONA CENTRO SUR

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)

F. FIGURAS

TEMA I. CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA BIOLÓGICA DE REPRODUCTIVA DE ANCHOVETA XV-II REGIONES.

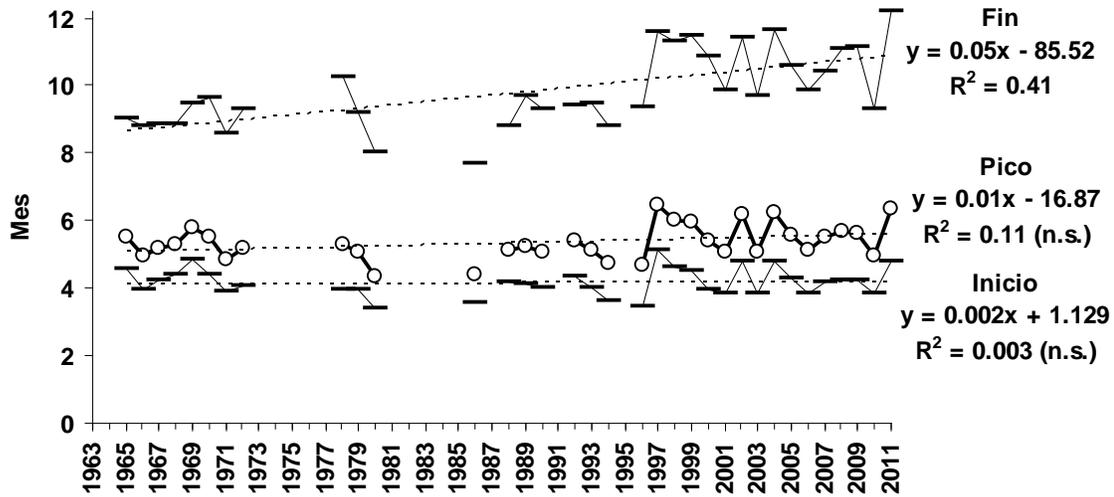


Fig. 1. Duración de inicio, término y peak del periodo de máxima actividad reproductiva, años 1963-2011. G. Claramunt.

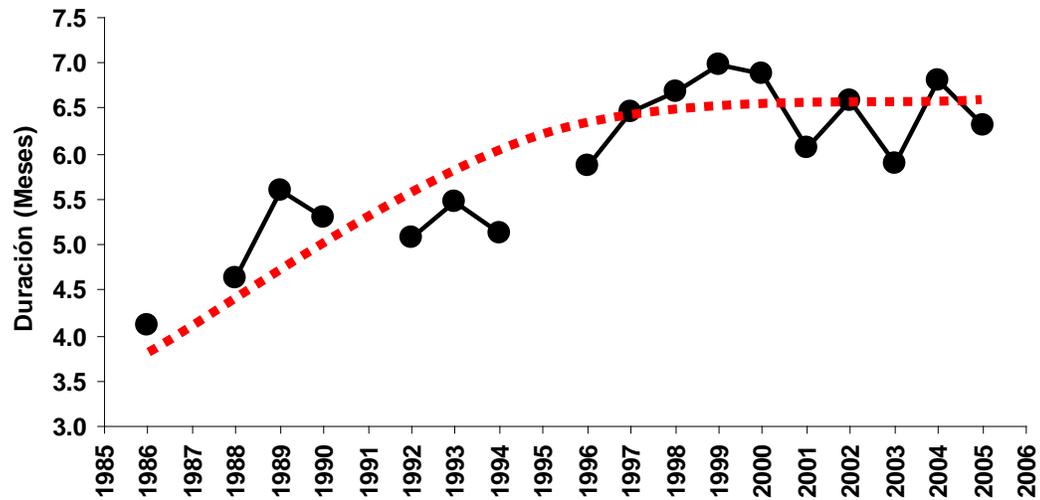


Fig. 2. Periodo de máxima actividad reproductiva de anchoveta XV-II Regiones. G. Claramunt.

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

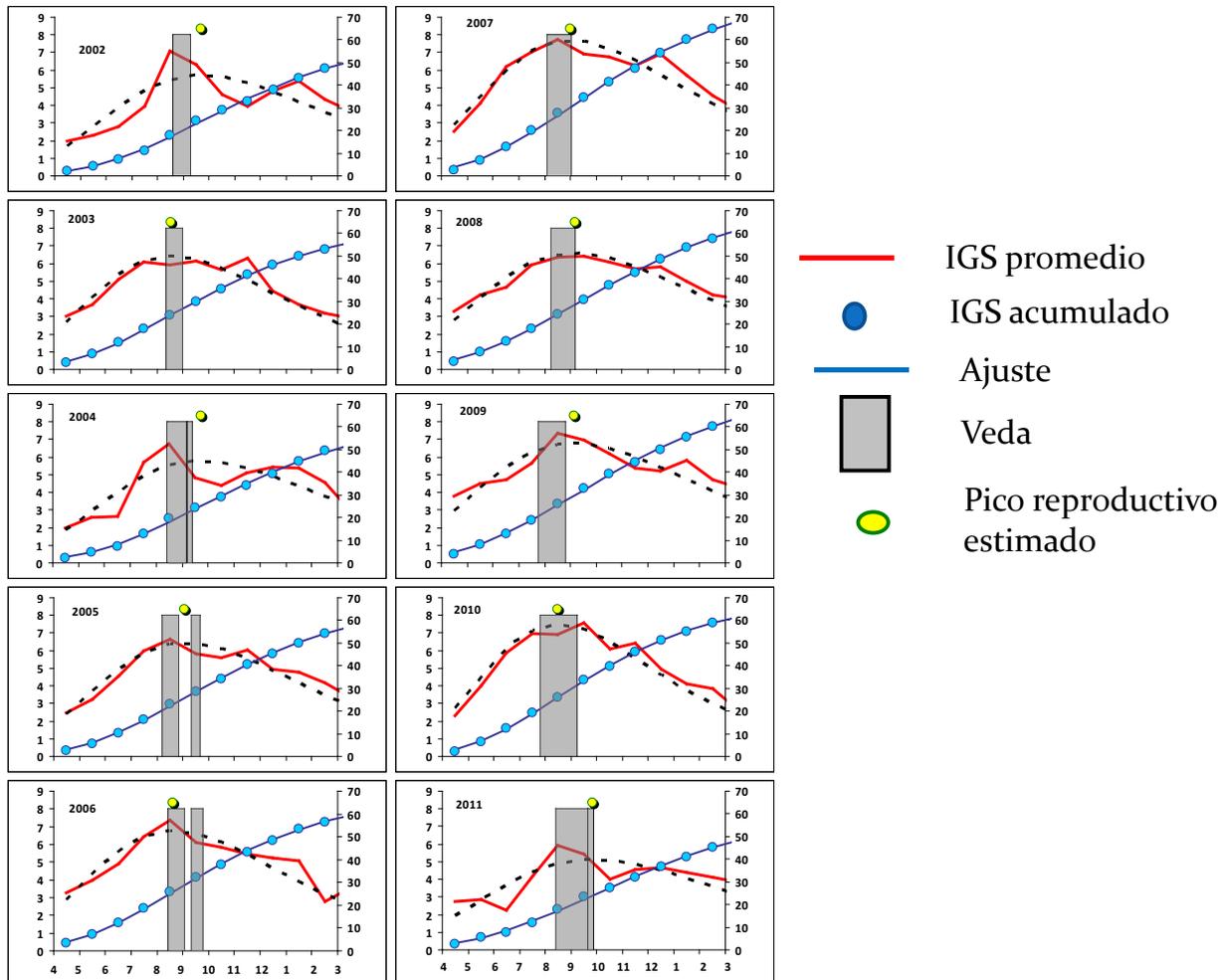


Fig. 3. Peak reproductivo estimado mediante el uso del modelo sigmoide para los datos de IGS mensual y periodo de veda reproductiva de anchoveta XV-II Regiones. G. Claramunt.

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

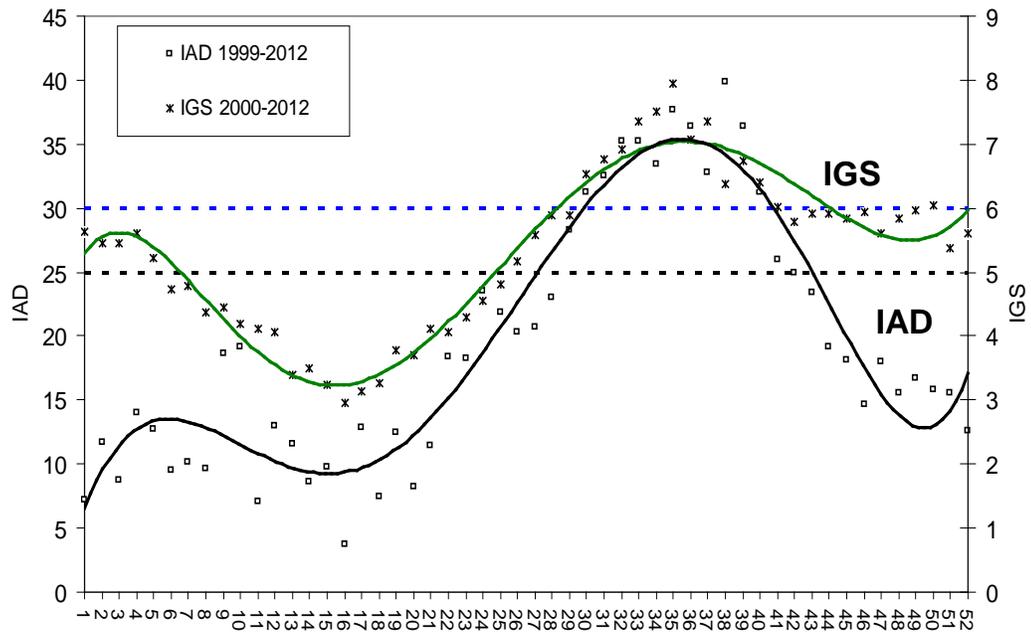


Fig. 4. Fluctuaciones del IAD e IGS de anchoveta XV-II Regiones. Eduardo Díaz.

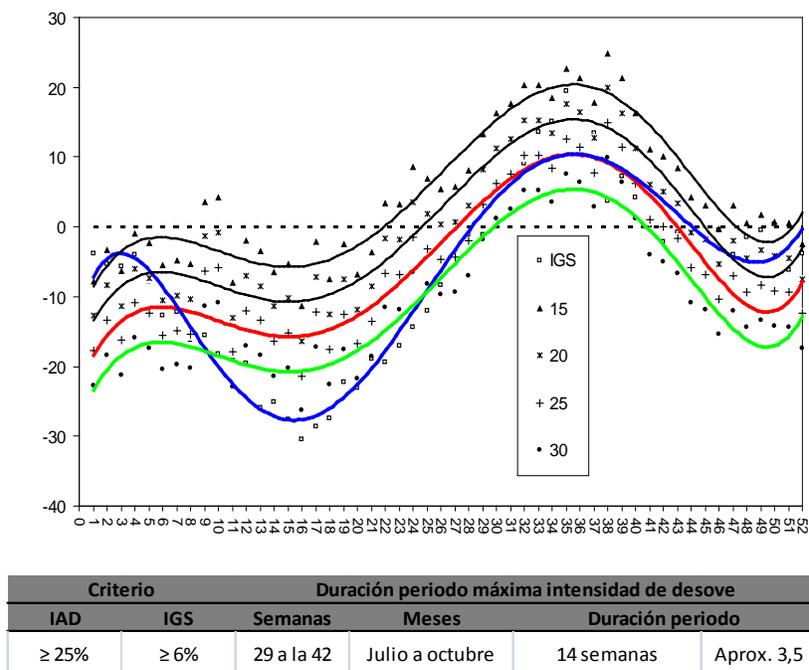
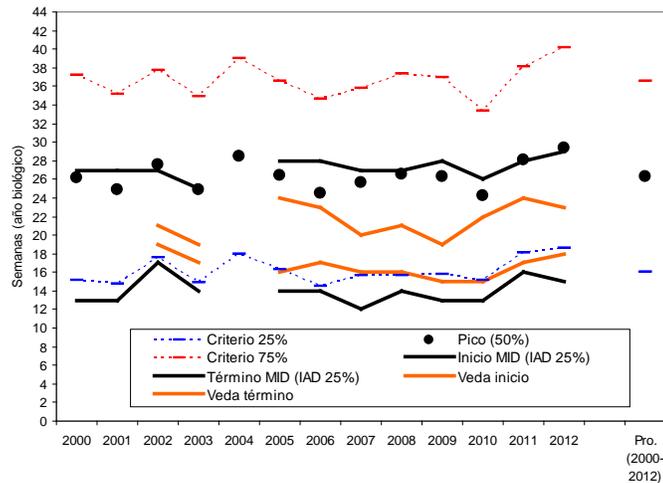


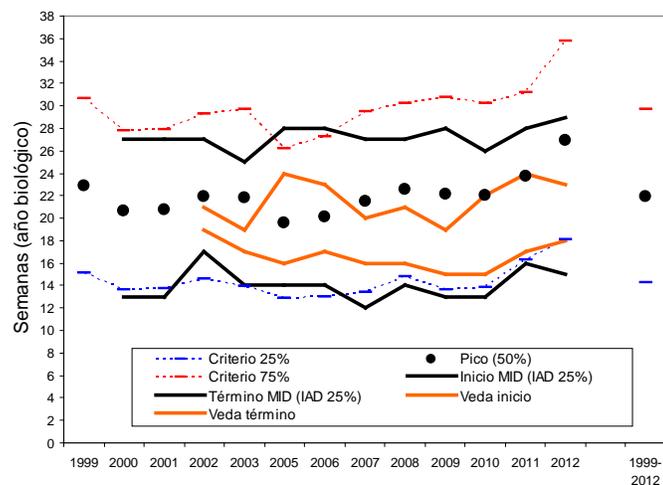
Fig. 5. Fluctuaciones de las anomalías del IAD e IGS. Eduardo Díaz.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)



		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Pro. (2000-2012)
MID (25%)	Inicio	13	13	17	14		14	14	12	14	13	13	16	15	
MID (25%)	Término	27	27	27	25		28	28	27	27	28	26	28	29	
Veda	Inicio			19	17		16	17	16	16	15	15	17	18	
Veda	Término			21	19		24	23	20	21	19	22	24	23	
Inflexion	Pico	26,2	24,9	27,6	24,9	28,5	26,5	24,6	25,7	26,5	26,3	24,2	28,1	29,4	26,3
25%	Inicio	15,1	14,7	17,6	14,9	18,0	16,3	14,5	15,6	15,7	15,7	15,1	18,1	18,6	16,0
75%	Término	37,2	35,1	37,7	34,9	39,0	36,6	34,6	35,8	37,3	36,9	33,4	38,1	40,2	36,6
	Duración	22,1	20,4	20,1	20,0	21,1	20,2	20,1	20,2	21,6	21,2	18,3	19,9	21,5	20,6

Fig. 6. Ajuste sigmoide para el IGS semanal de anchoveta XV-II Regiones. Eduardo Díaz



		1999	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	1999-2012
MID (25%)	Inicio		13	13	17	14	14	14	12	14	13	13	16	15	
MID (25%)	Término		27	27	27	25	28	28	27	27	28	26	28	29	
Veda	Inicio			19	17		16	17	16	16	15	15	17	18	
Veda	Término			21	19		24	23	20	21	19	22	24	23	
Inflexion	Pico	22,9	20,7	20,8	22,0	21,8	19,5	20,1	21,5	22,5	22,2	22,0	23,7	26,9	22,0
25%	Inicio	15,1	13,6	13,7	14,6	13,9	12,9	12,9	13,4	14,8	13,6	13,8	16,2	18,1	14,2
75%	Término	30,7	27,7	27,9	29,3	29,6	26,2	27,2	29,5	30,2	30,8	30,3	31,2	35,7	29,7
	Duración	15,6	14,1	14,2	14,7	15,8	13,3	14,3	16,0	15,4	17,2	16,5	14,9	17,6	15,5

Fig. 7. Ajuste sigmoide para el IAD semanal de anchoveta XV-II Regiones. Eduardo Díaz.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

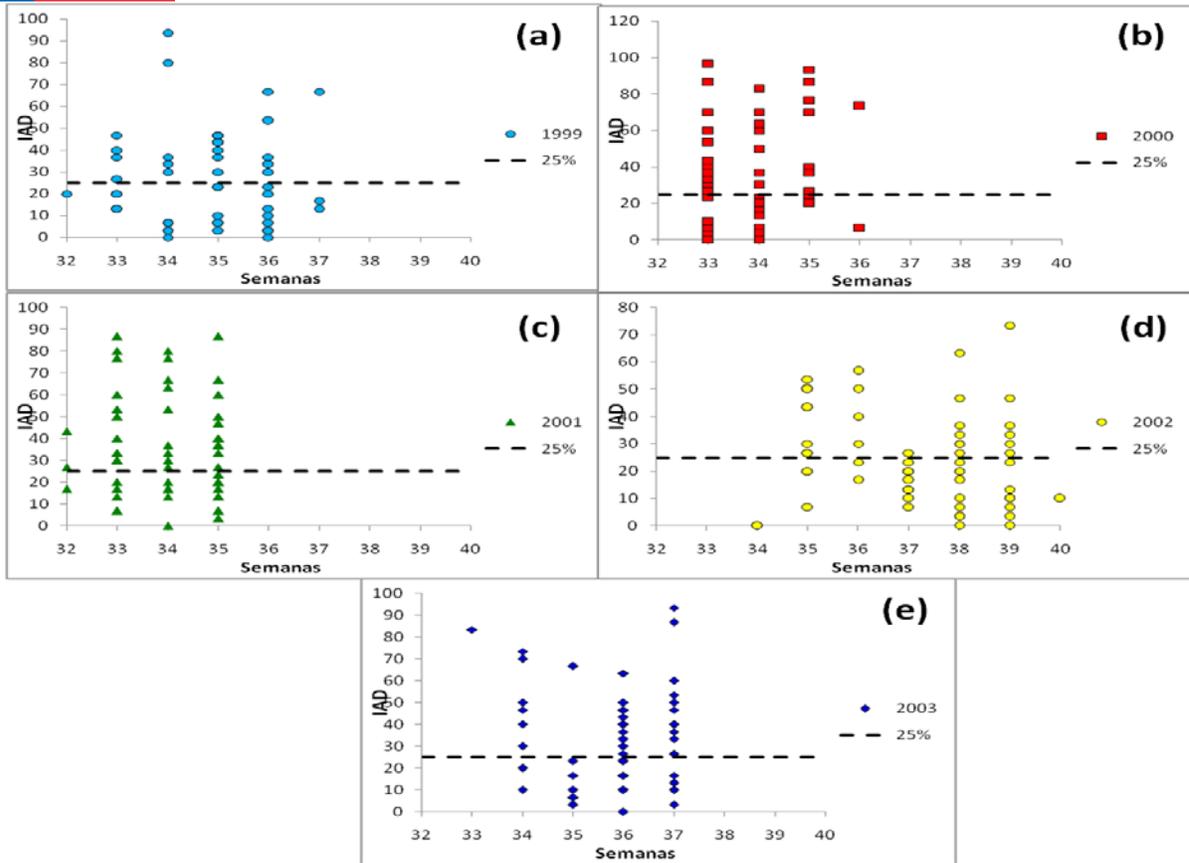


Fig. 8. Variabilidad del IAD, semanas 32 a 40 para distintos años. **Jorge Oliva.**

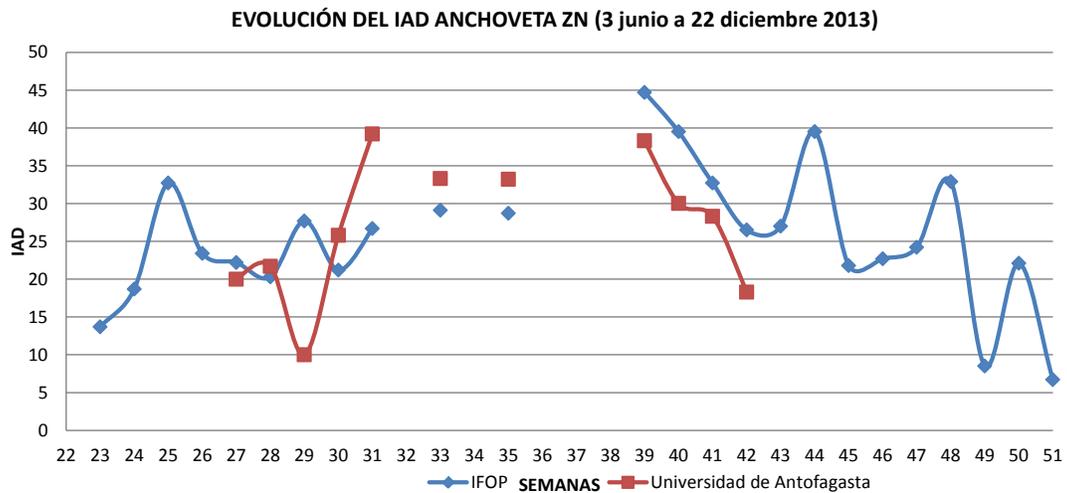


Fig. 9. IAD anchoveta estimados por IFOP y UNAP 2012-2013. **Jorge Oliva**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

TEMA II. CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA BIOLÓGICA COMPLEMENTARIA DE RECLUTAMIENTO DE ANCHOVETA Y SARDINA ZONA CENTRO SUR.

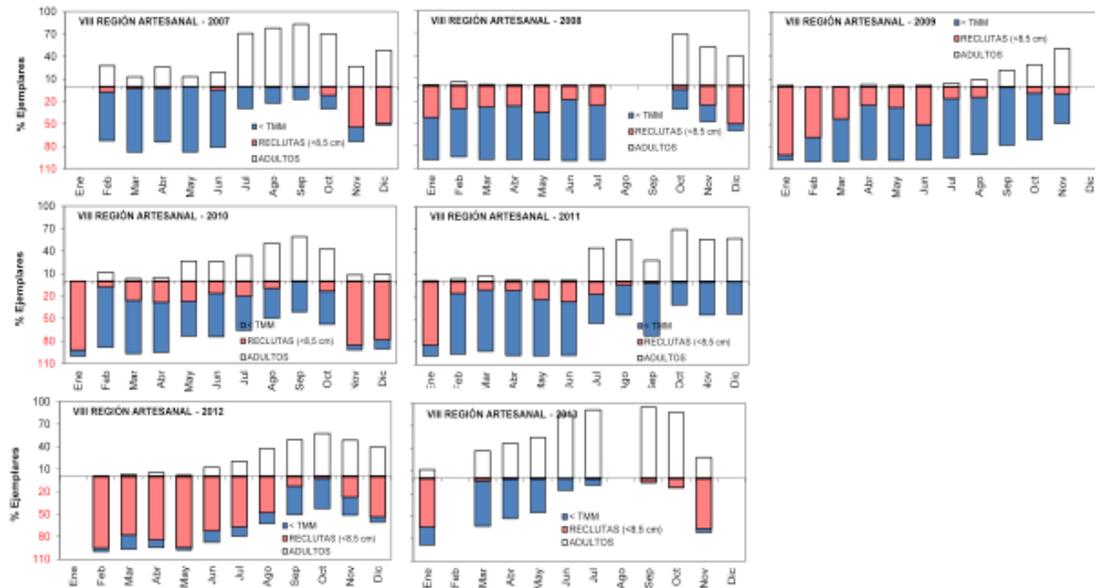


Fig. 10. Composición mensual demográfica de sardina común obtenida desde flota artesanal VIII Región. Serie 2007 - 2013. Antonio Aranis.

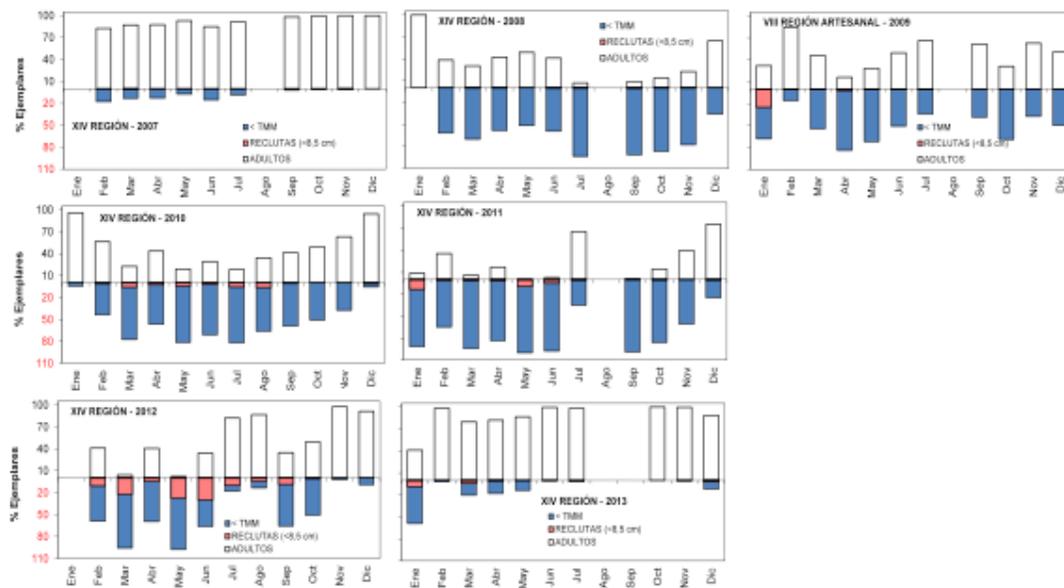


Fig. 11. Composición mensual demográfica de sardina común obtenida desde flota artesanal XIV Región. Serie 2007 - 2013. Antonio Aranis.

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

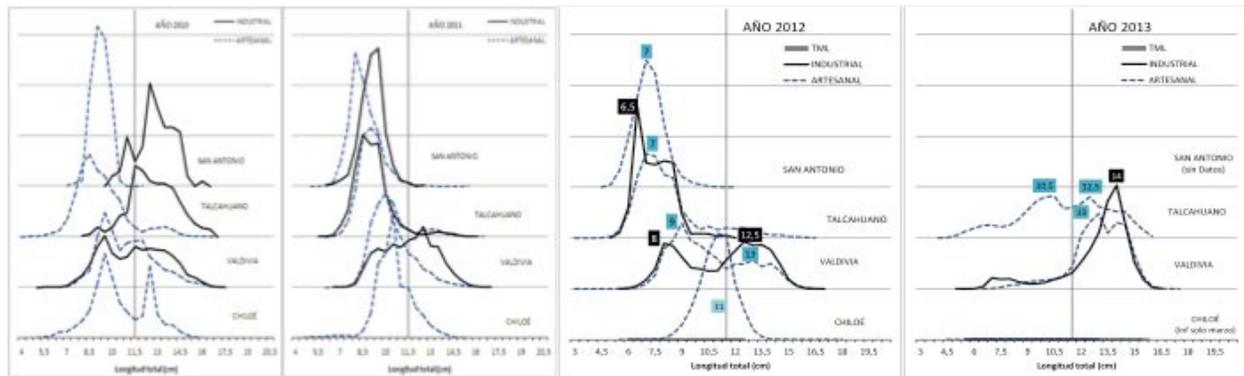


Fig. 12. Distribución de frecuencia de longitud en sardina común según zona y flota (2010 - 2013). **Antonio Aranís.**

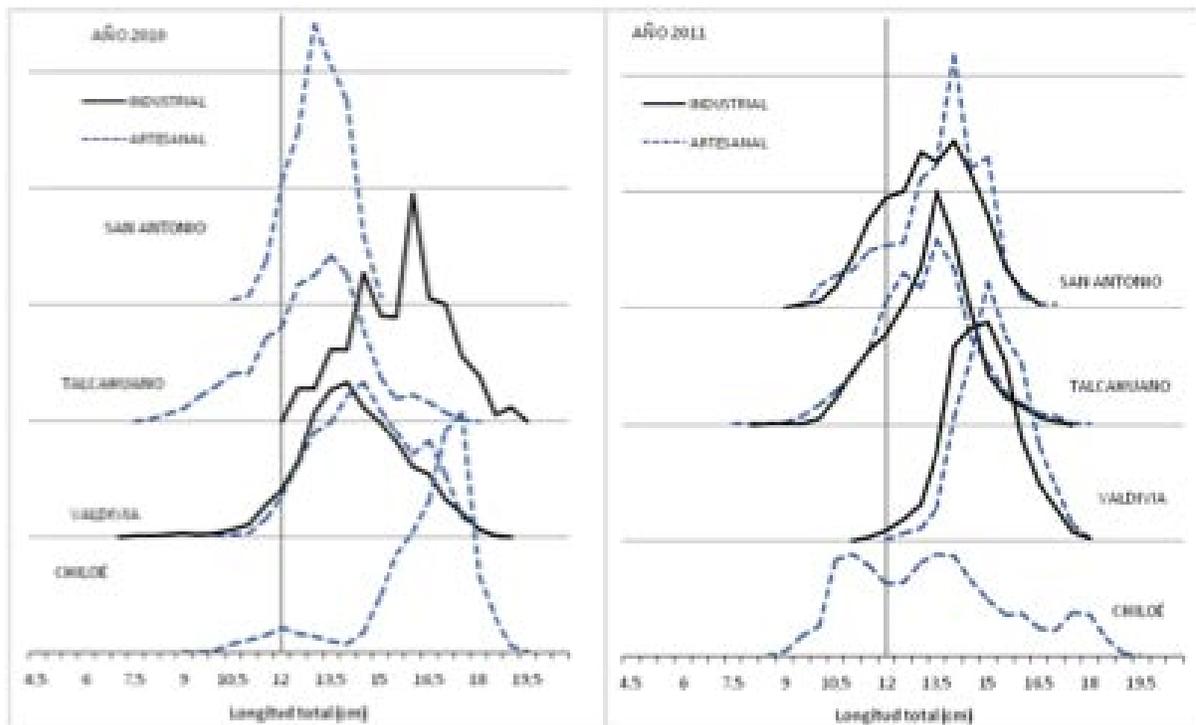


Fig. 13. Distribución de frecuencia de longitud en anchoveta según zona y flota (2010 - 2011). **Antonio Aranís.**

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

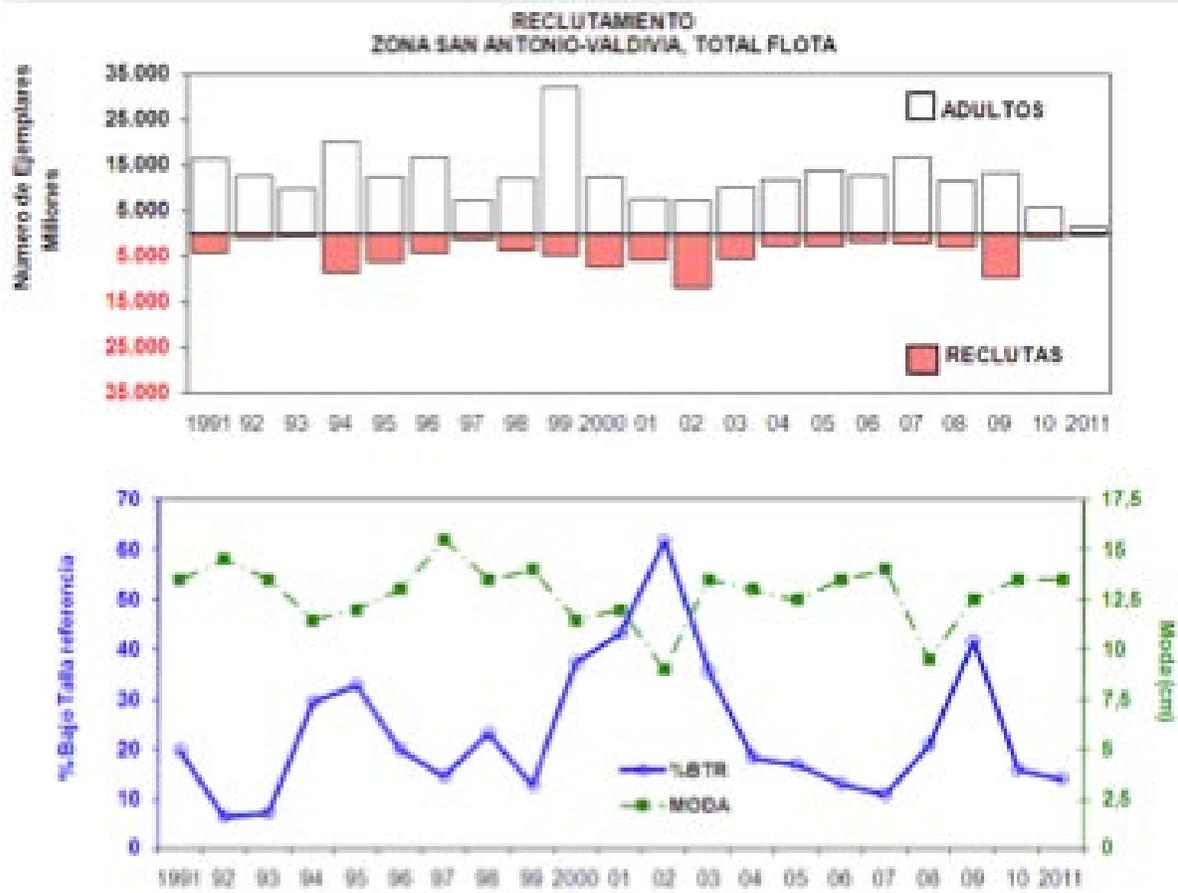


Fig. 14. Porcentaje de ejemplares bajo la TMM y moda principal en anchoveta para la zona San Antonio - Valdivia (1991 - 2011). **Antonio Aranís.**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

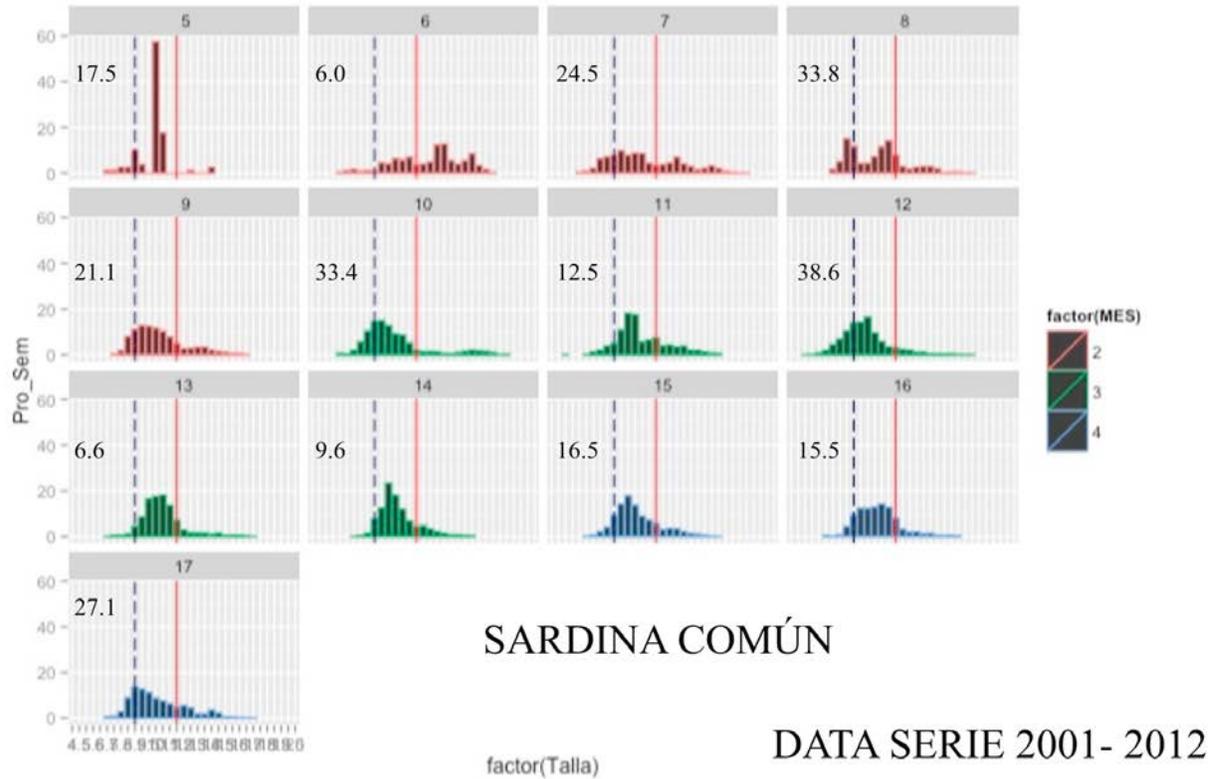


Fig. 15. Frecuencia de talla observada en proporción semanal entre los meses de febrero y abril para la serie de tiempo 2001-2012. Porcentaje de ejemplares bajo la TMR indicado al interior de cada Panel; Numero en la parte superior de cada panel indica la semana; color barrar indica mes (2=febrero; 3=marzo; 4=abril). Línea vertical roja: indica talla media de madurez (TMM= 11,5). Línea vertical azul: indica talla media de reclutamiento (TMR=8,5). **Milton Pedraza.**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

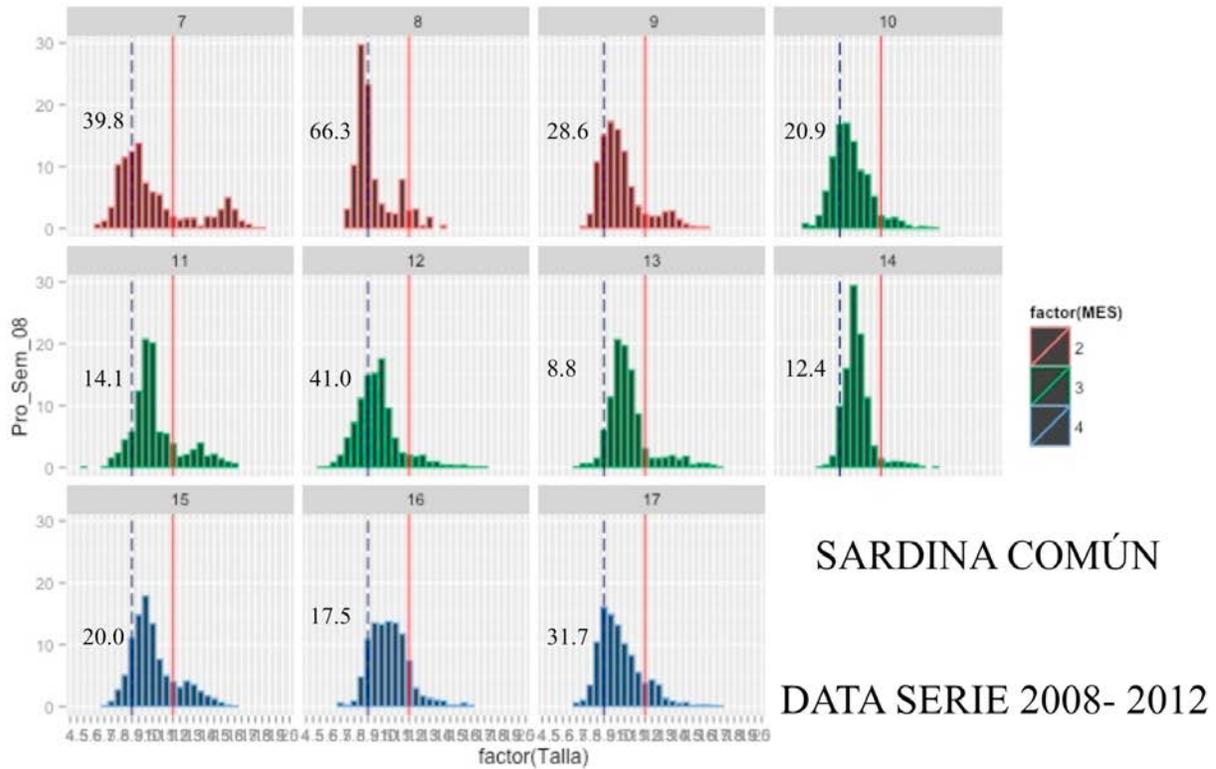


Fig. 16. Frecuencia de talla observada en proporción semanal entre los meses de febrero y abril para la serie de tiempo 2008-2012. Porcentaje de ejemplares bajo la TMR indicado al interior de cada Panel; Numero en la parte superior de cada panel indica la semana; color barrar indica mes (2=febrero; 3=marzo; 4=abril). Línea vertical roja: indica talla media de madurez (TMM= 11,5). Línea vertical azul: indica talla media de reclutamiento (TMR=8,5). **Milton Pedrza.**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)

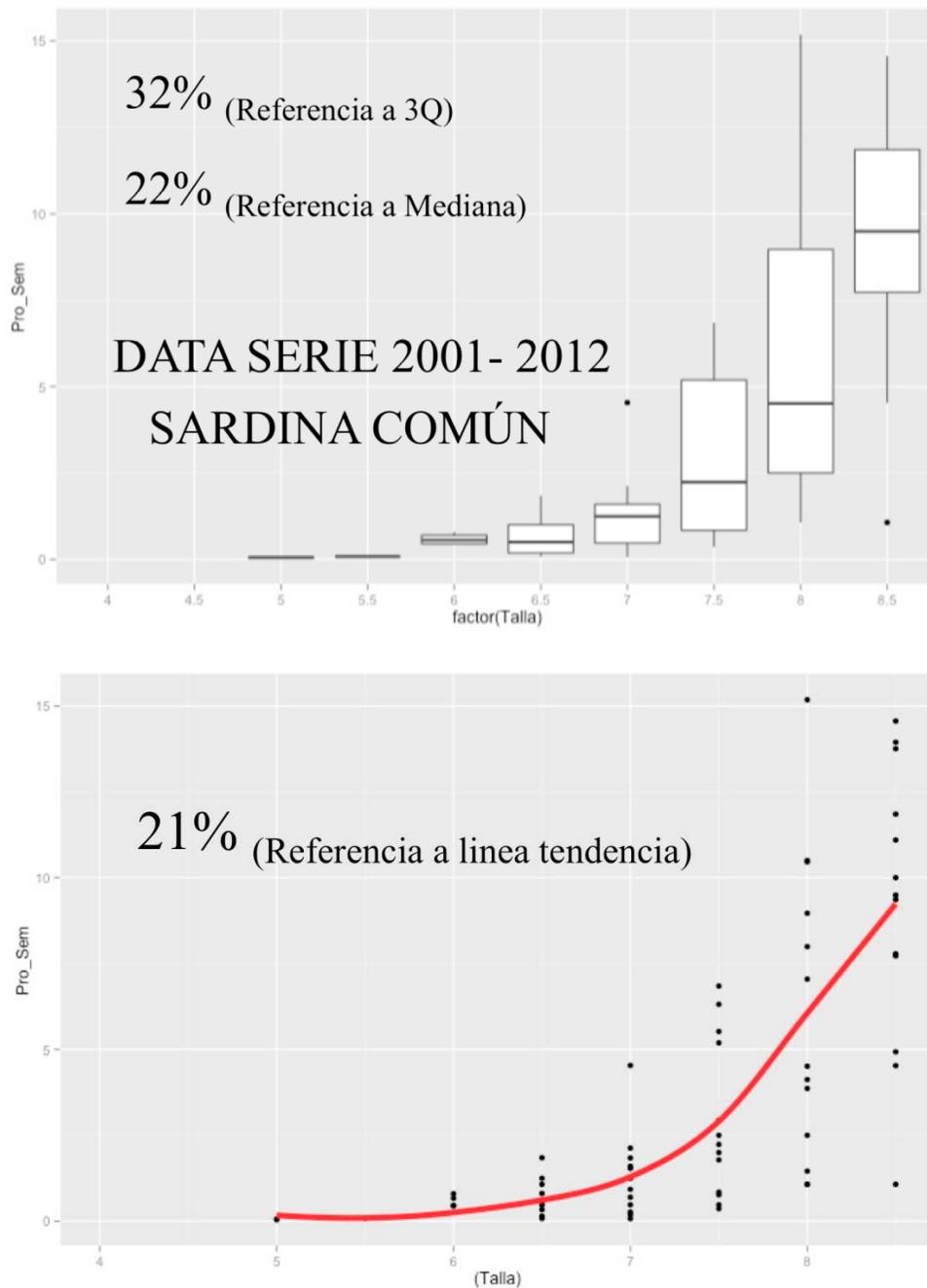


Fig. 17. Porcentaje de ejemplares bajo la TMR obtenido con referencia al tercer cuantil de información y valor de mediana (arriba), con referencia a la línea de tendencia central (abajo). Información de la Frecuencia de talla observada en proporción semanal acumulada para la serie de tiempo 2001-2012. **Milton Pedraza.**

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

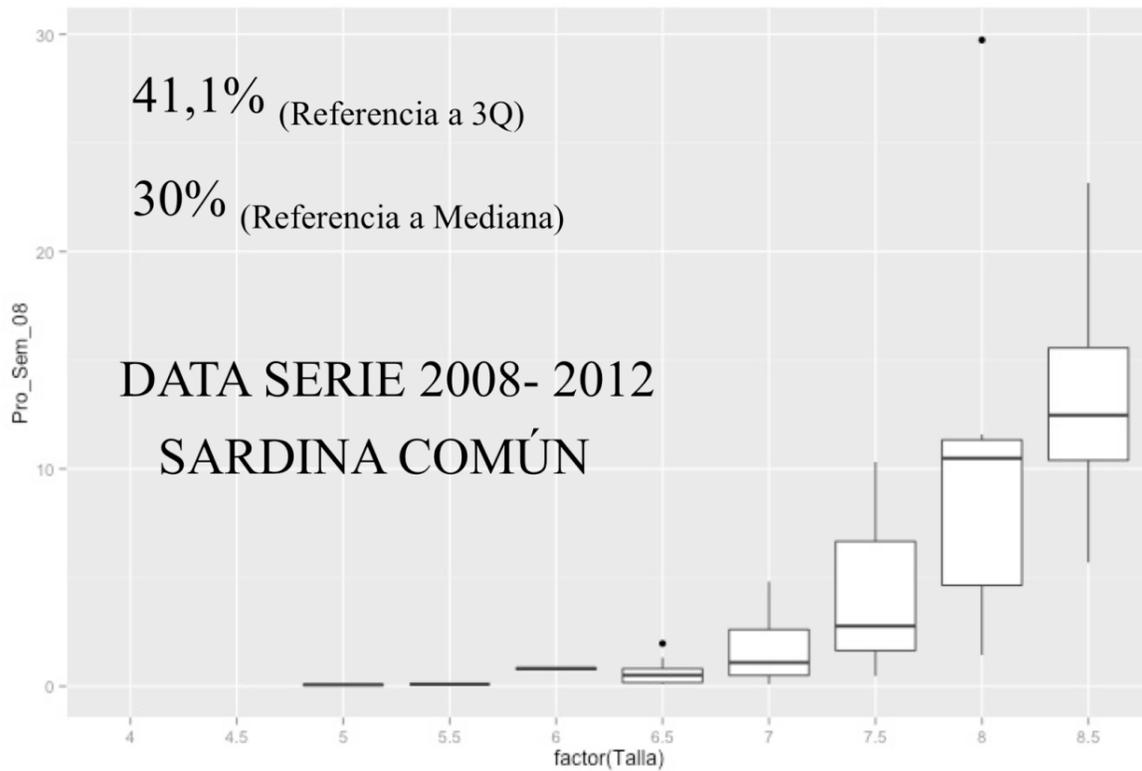


Fig. 18. Porcentaje de ejemplares bajo la TMR obtenido con referencia al tercer cuantil de información y valor de mediana. Información de la Frecuencia de talla observada en proporción semanal acumulada para la serie de tiempo 2008-2012. **Milton Pedraza.**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

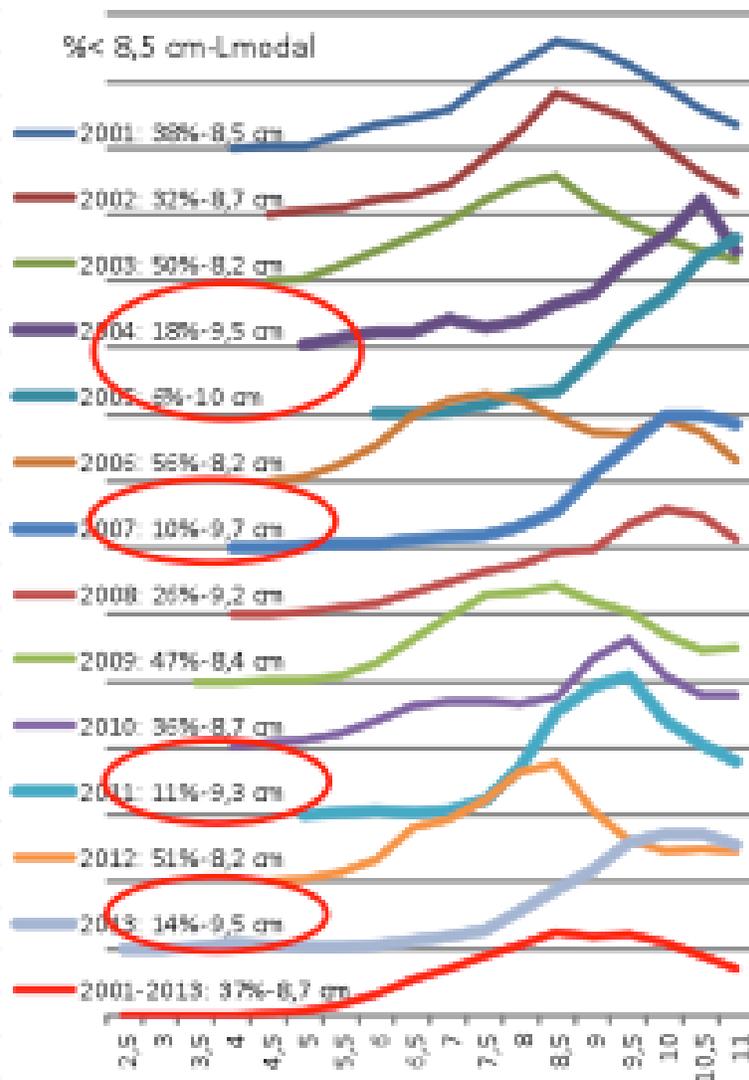


Fig. 19. Porcentaje de ejemplares de sardina común bajo la TMR y Longitud Modal entre los meses de diciembre a marzo para cada año de la serie de tiempo 2001-2013. **Antonio Aranís.**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

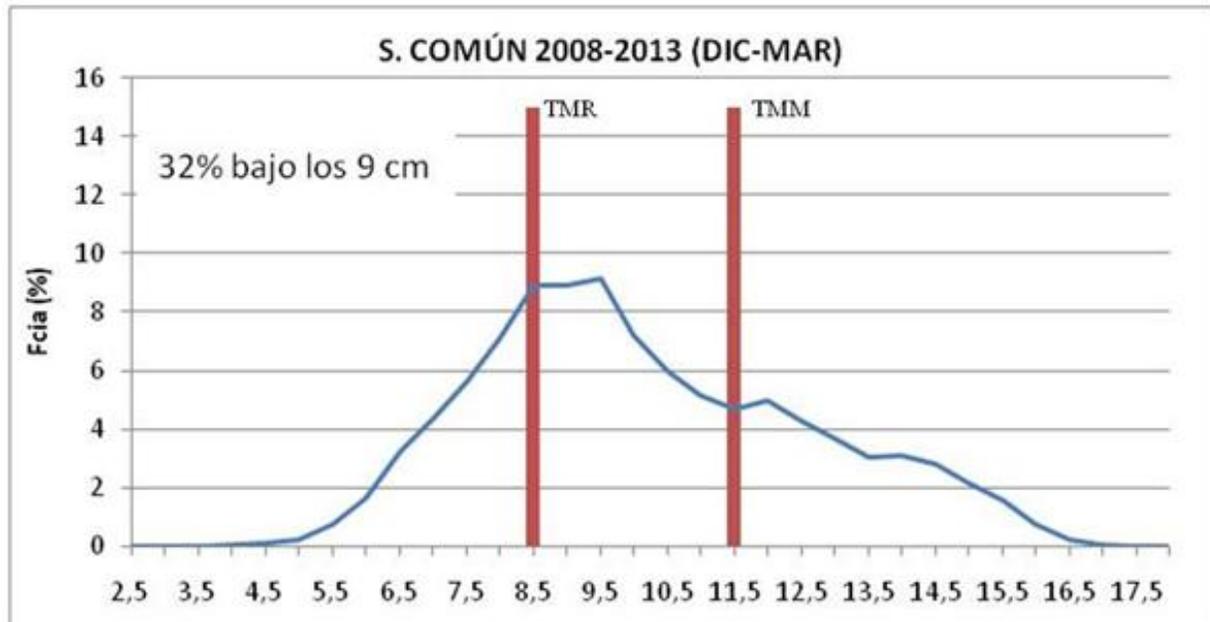


Fig. 20. Porcentaje de ejemplares de sardina común bajo la TMR entre los meses de diciembre a marzo acumulado para la serie de tiempo 2008-2013. **Antonio Aranís.**

## COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

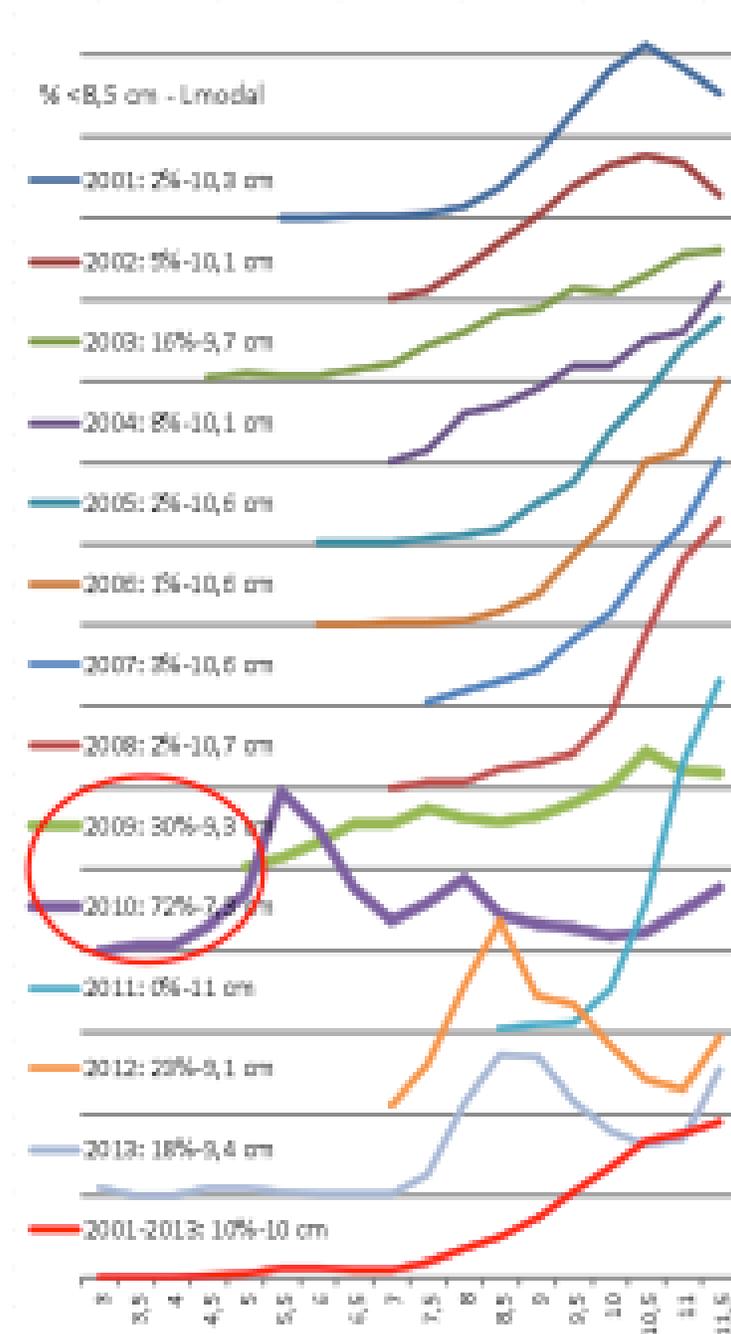


Fig. 21. Porcentaje de ejemplares de anchoveta bajo la TMR y Longitud Modal entre los meses de diciembre a marzo para cada año de la serie de tiempo 2001-2013. **Antonio Aranís.**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)



Fig. 22. Porcentaje de ejemplares de anchoveta bajo la TMM entre los meses de diciembre a marzo acumulado para la serie de tiempo 2008-2013. **Antonio Aranís.**

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)

ANEXO I. PROGRAMA DE LA REUNIÓN

1<sup>er</sup> Día (29/01/2014)

Horario	Tema
09:00-09:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palabras de bienvenida y coordinación general (Srta. Silvia Hernández. Secretaria ejecutiva CCT-PP).</li> <li>• Consulta formulada por la SSPA al CCT</li> </ul>
09:30-10:30	<p><b>Tema 1. Criterios de Inicio y término para la veda reproductiva de anchoveta XV-II Regiones.</b></p> <p><u>Presentaciones:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Marco Legal para el establecimiento de la veda biológica reproductiva de anchoveta XV-II Regiones, año 2013 (SUBPESCA)</li> <li>2) Periodo reproductivo anchoveta zona norte (UNAP-IFOP).</li> </ol>
10:30-11:00	<b>Café</b>
11:00-12:00	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Antecedentes Reproductivos de anchoveta (IFOP).</li> <li>4) Monitoreo reproductivo de la anchoveta en la XV, I y II Regiones (INPESNOR).</li> </ol>
12:00-13:00	Discusión
13:00-14:30	<b>Almuerzo libre</b>
14:30-16:00	Discusión
16:00-16:30	<b>Café</b>
16:30-18:00	Elaboración de Acta

2<sup>do</sup> Día (30/01/2014)

Horario	Tema
09:00-10:30	<p><b>Tema 2. Veda de reclutamiento de anchoveta y sardina común V- X Regiones</b></p> <p><u>Presentaciones:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Resumen del trabajo realizado por el Grupo HBIVER. Análisis de reclutamiento (Macrozona) (SUBPESCA)</li> <li>2) Antecedentes del proceso de reclutamiento (Región/zona) (SUBPESCA).</li> </ol>
10:30-11:00	<b>Café</b>
11:00-13:00	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Actualización de los antecedentes biológico-pesqueros asociados al reclutamiento de pequeños pelágicos de la zona centro sur de Chile (IFOP).</li> </ol>

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO PEQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS  
(CCT-PP)**

	<p>4) Marco de referencia para la apertura de la temporada de pesca post reclutamiento de pequeños pelágicos de la zona centro sur (IFOP).</p> <p>5) Presentación INPESCA. Indicadores del proceso de reclutamiento en sardina común y anchoveta en la zona centro sur</p>
13:00-14:30	<b>Almuerzo libre</b>
14:30-16:00	Análisis, Discusión y Acuerdos
16:00-16:30	<b>Café</b>
16:30-18:00	Trabajo con Bases de Datos

**3<sup>er</sup> Día (31/01/2014)**

<b>Horario</b>	<b>Tema</b>
09:00-10:30	Trabajo con Bases de Datos
10:30-11:00	<b>Café</b>
11:00-13:00	Presentación de resultados y elaboración de acuerdos Elaboración de Acta