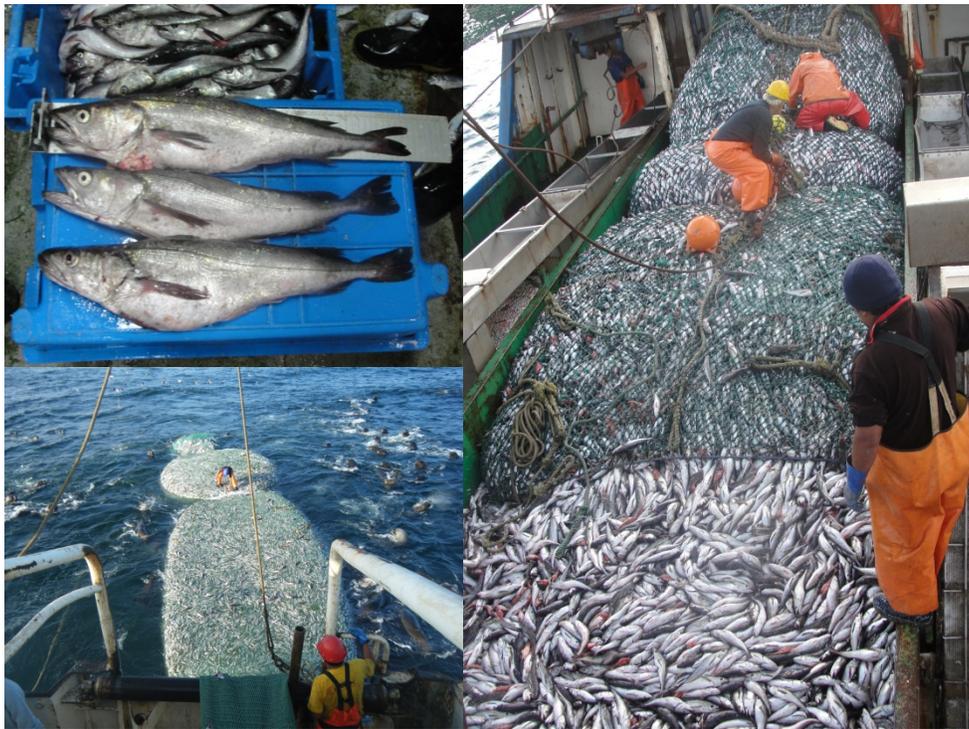


**Informe Final**

**(Preliminar)**

# **Crucero Conjunto de Investigación de la Merluza y otros Demersales de Otoño de 2012**



Presentado al Sub Comité de la Merluza de la Sociedad Nacional de Industrias

Por: Gestión Pesquera Sostenible

**Junio de 2012**

## Tabla de contenido

I.	RESUMEN EJECUTIVO .....	2
II.	INTRODUCCION.....	4
III.	ASPECTOS GENERALES DE LA ESPECIE .....	6
III.1.	Información Biológica .....	6
III.1.A.	Taxonomía .....	6
III.1.B.	Dieta de la merluza .....	6
III.1.C.	Diferenciación sexual .....	6
III.1.D.	Fauna acompañante de la merluza.....	6
III.1.E.	Distribución Geográfica.....	7
III.2.	La Pesquería de la Merluza .....	8
III.3.	Sistema de evaluación de la merluza en el Perú .....	9
IV.	LA CORRIENTE CROMWELL.....	11
IV.1.	La Corriente Cromwell y su importante relación con el Recurso merluza .....	12
IV.2.	Cambios drásticos de las condiciones de la Corriente Cromwell y su influencia en el Recurso Merluza .....	13
IV.3.	Distribución por Tallas de la Merluza desde el Año 2007.....	21
IV.4.	Composición de tallas de merluza - Febrero 2012 .....	22
V.	PRINCIPALES RESULTADOS DEL CRUCERO CONJUNTO MAYO – JUNIO 2012	24
V.1.	Estructura de tallas.....	24
V.2.	Captura, densidad media y biomasa.....	26
V.3.	Capturas y CPUE (Tn/lance).....	27
V.4.	Densidad Media .....	29
V.4.A.	Densidad Media Total .....	29
V.4.B.	Densidad Media por sub áreas desde el 2005.....	29
V.4.C.	Densidad Media por sub áreas y estratos durante el crucero conjunto mayo – junio 2012.....	30
V.5.	Biomasa estimada.....	31
VI.	CONCLUSIONES .....	34
VII.	RECOMENDACIONES.....	35
VIII.	ANEXOS .....	36
VIII.1.	Anexo 1.....	39

## **I. RESUMEN EJECUTIVO**

Entre el 21 de mayo y el 01 de junio del 2012, por primera vez en el Perú, se realizó con éxito un crucero conjunto entre el BIC José Olaya Balandra y las embarcaciones comerciales Santa Mónica III, Camelot y Snaefari, desde los 6°S hasta la zona marina limítrofe con Ecuador. Las embarcaciones comerciales en forma diaria y alternada, realizaron junto con el BIC Olaya la evaluación de la merluza y otras especies demersales mediante el método de área barrida, utilizando sus artes de arrastre en los mismos puntos elegidos al azar por IMARPE durante el mismo tiempo de arrastre. En total se realizaron en forma conjunta 49 lances.

Durante el crucero conjunto, las embarcaciones comerciales realizaron un total de 49 lances, capturando un total de 144,44 t de merluza. El BIC Olaya realizó en la misma zona un total de 59 lances y capturó un total de 52.35 t. La diferencia en las capturas se debió a la posteriormente comprobada mayor efectividad en el arrastre de los barcos comerciales.

La operación fue planificada y llevada a cabo por IMARPE en forma conjunta con las embarcaciones arriba citadas. Por IMARPE participaron sus profesionales e inspectores, tanto a bordo del Olaya como a bordo de las embarcaciones comerciales. Por las empresas merluceras, ha participado como contraparte la empresa Gestión Pesquera sostenible (GPS), en donde los responsables son Profesionales expertos en el tema, cuya formación ha sido en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Al momento del Crucero, se observaba aun la influencia de la Corriente Cromwell, ya que en las mediciones hechas con un batitermómetro (ABT 1) se registró que la isoterma de 15°C se ubicaba a más de 200 m de profundidad frente a Paita, lo que indicaba una fuerte influencia de dicha corriente. Esto ha sido corroborado por el BIC Olaya en sus observaciones con su equipo CTD.

La intensificación de la Corriente Cromwell ha influido para que merluzas de tallas superiores a los 40 cm estén más disponibles a las capturas, ya que éstas, que habitan en la zona frente a Ecuador, se trasladaron hacia el sur (Perú). Igualmente, las merluzas juveniles de menor talla que se observaron 30 millas al sur de Paita en febrero del 2012, ahora están distribuidas hasta 180 millas al sur de dicho puerto, lo que demuestra el incremento del área de distribución de la merluza en casi 120 millas hacia el Sur en menos de dos meses que se realizó la última prospección pesquera del 21 al 23 de febrero del 2012.

Las mayores concentraciones de merluza en mayo del 2012 se han encontrado desde cerca de la frontera marítima con el Ecuador entre los 90 y los 180 m de profundidad hasta frente a Paita, entre los 180 y los 300 m de profundidad. Las merluzas más grandes se ubicaron al norte de Paita. Desde el sur de Punta Falsa (6°S) hasta Chicama (8°S), se encontraron las merluzas más pequeñas con tallas de 25 cm. o menores. En esta zona, la presencia de merluza era casi nula en febrero del 2012.

---

La merluza capturada, al igual que en febrero del 2012, ha sido encontrada en densos cardúmenes, lo que implica una importante recuperación de dicha especie desde fines del año pasado. La Biomasa estimada a partir de la evaluación hecha por los Barcos Comerciales para el zona ubicada entre la Frontera con el Ecuador y los 6°Sur es de 206,945 toneladas, sin incluir la biomasa presente dentro de las 5 millas y las áreas con profundidades superiores a las 200 brazas (366 m). Si a esta biomasa mínima estimada por el método de área barrida, considerando el factor de eficiencia de 0.75, le agregamos la biomasa estimada entre los 6°S y los 8°S y las otras áreas con presencia de merluza no operada, nos **resulta una biomasa mínima estimada superior a las 250 mil toneladas.**

Considerando la biomasa mínima estimada, se puede recomendar de forma conservadora para lo que resta del año, que **continúe el régimen provisional con una cuota adicional de 30 mil toneladas**, siempre y cuando se continúe con el manejo responsable del recurso, tal como viene sucediendo desde el año 2005. Asimismo, será de primordial importancia el **cuidar que la talla mínima de captura no sea menor de 28 cm, con una tolerancia del 20%**. Es bueno recalcar que usando el método clásico de cálculo de la cuota, saldría un valor mayor a 40 mil toneladas.

Si bien no es tratado en este informe, es bueno mencionar el aumento de la diversidad de peces observada en la zona norte de Perú, comparable a los mejores año de pesca demersal en el pasado.

## **II. INTRODUCCION**

La especie *Merluccius gayi peruanus* es la especie de fondo más abundante y representativa del ecosistema demersal en la zona norte del Perú. La merluza, al igual que otras especies demersales del mundo, ha sufrido una notoria disminución de su talla promedio de captura y posiblemente con el buen manejo que se le ha venido dando en la última década, pronto sea la única especie demersal comercialmente importante que logre recuperarse en el mundo.

Desde el año 2005, la merluza fue la primera especie en el Perú que inicio un régimen de cuotas individuales no transferibles, lo cual ha permitido que se reduzca RESPONSABLEMENTE el esfuerzo pesquero sobre dicha especie. Asimismo, la merluza tiene veda por desove o por abundante presencia de juveniles en algunas áreas de pesca.

La merluza peruana está asociada a la extensión sur del ramal costero de la Corriente (Sub superficial) de Cromwell, cuya extensión e influencia abarca en general hasta los 10°S.(Huarmey) (Espino et al.1990). Este ramal costero por lo general se intensifica y extiende en el verano y otoño para debilitarse y retraerse en invierno y primavera (Icochea et al.2001). Durante los eventos El Niño, se amplía antes de la llegada de El Niño a Perú hacia el sur, en función de la intensidad y duración del fenómeno, llegando en algunos casos a sobrepasar los 18° S, como ocurrió durante El Niño 1982-1983 y 1997-1998. En estos Niños la C. Cromwell oxigena cerca a la costa el fondo del mar hacia el Sur. En años fríos, como 1984,1988, 1995, 1999, 2010 y 2011, el Ramal de la Corriente Cromwell se retrae concentrándose la merluza al norte de los 6° S o 5°S. También ha sido observada como especie pelágica, en especial distribuyéndose dentro del poco estudiado Ramal Oceánico de la extensión Sur de la Corriente Cromwell.

La influencia de la Corriente Cromwell define un área de aproximadamente 50,000 km<sup>2</sup> que corresponde a la distribución promedio de esta especie, la cual varía entre 10,000 y 90,000 km<sup>2</sup> en condiciones extremas frías y cálidas, respectivamente.

A la merluza se le ubica en la plataforma continental, asociada a la Corriente Cromwell y su distribución en el Pacífico Oriental es desde el 0 ° 30' S (Ecuador) hasta los 10°S (Perú), variando de acuerdo a las fluctuaciones estacionales e interanuales de la Corriente Cromwell (Espino et al.1990).

En el crucero conjunto han participado varios Profesores de la Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura y estudiantes de esa Facultad, así como 12 estudiantes de la UNA La Molina quienes han estado embarcados en diferentes barcos merluceros, tanto en los que participaron del crucero conjunto como en otros barcos comerciales. El principal responsable de la empresa GPS, el Dr. Luis Alfredo Icochea Salas, Past Decano y actual Profesor Principal de la Universidad Nacional Agraria La Molina cuenta con grado de Master y Doctor, obtenidos en Japón y cuenta con experiencia en la explotación de la merluza desde 1973. Los otros miembros de GPS son los Ingenieros Pesqueros José Antonio Alvarez de los Santos y Luis Mc Callock Silva, egresados de la Universidad Nacional Agraria La Molina y con experiencia en evaluación de recursos pesqueros.

En el presente informe, se analizará la distribución de las tallas de merluza y su relación con la Corriente Cromwell y se hará el cálculo de la densidad media y el estimado de la biomasa de la merluza con los datos provenientes de 3 embarcaciones arrastreras comerciales, que han utilizado el mismo método de área barrida que el BIC Olaya. Asimismo se analizarán las tallas de merluza observadas en las diferentes áreas y un análisis de la Corriente Cromwell en las boyas ubicadas en 0°N 140°W y 0°N 110°W.

### III. ASPECTOS GENERALES DE LA ESPECIE

#### III.1. Información Biológica

##### III.1.A. Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía de la Merluza Peruana ( <i>Merluccius gayi peruannus</i> ) Datos biológicos	
Familia	Merlucciidae
Subfamilia	Merlucciidae
Orden	Gadiformes
Clase	Actinopterígios (peces con aletas radiadas)
Talla máxima	68.0 cm. TL (macho / no sexado; Ref. 1371); 115 cm. TL (hembra)
Edad máxima	13 años
Hábitat	Fondos entre 50 y 400 m; 0°30´S - 8°S (dato: mayo 2012)
Morfología	Espinas dorsales (total): 1-1; Radios blandos dorsales (total): 45-54
Fuente: www.fishbase.org	

##### III.1.B. Dieta de la merluza

Su alimentación está constituida en gran proporción por peces. De acuerdo a los datos recopilados destacan entre ellos: sardina, anchoveta, anchoveta blanca, bereche, falso volador, cachema, especies de la familia Bothidae y la misma merluza. El calamar común también constituye parte importante de su dieta en algunos estadios. Desde fines de los 90 desapareció el principal alimento de las merluzas grandes, que era la sardina.

##### III.1.C. Diferenciación sexual

La merluza peruana es una especie de marcado dimorfismo sexual en lo que se refiere a tamaño siendo las hembras de mayor tamaño que los machos de la misma edad.

##### III.1.D. Fauna acompañante de la merluza

La merluza integra el subsistema demersal y representa entre el 50 y 100 % de los recursos demersales en su área de distribución, dependiendo de la profundidad y latitud en que se encuentre. A mayor profundidad aumenta el porcentaje de merluza.

Las especies más frecuentes históricamente como fauna acompañante son las siguientes:

Tabla 1 Fauna acompañante de la merluza.	
Nombre común	
"vocador o falso volador"	"meros"
"tollo"	"cachema"
"cabrilla"	"lenguado"
"perela"	"lenguado ojón"
"suco o coco"	"congrío negro"

### III.1.E. Distribución Geográfica

Se encuentra desde aguas someras hasta profundidades mayores a los 500 metros, a temperaturas entre 10.1° y 19.2° C en años normales y temperaturas de 14.0° a 25.1° C en años de El Niño. Soporta incluso relativamente bajos niveles de oxígeno y se le ubica, en años normales, en rangos de oxígenos entre 0.13 y 2.77 ml/l, mientras que durante El Niño, cuando se oxigena el fondo del mar es posible hallarla entre 0.25 y 4.57 ml/l.

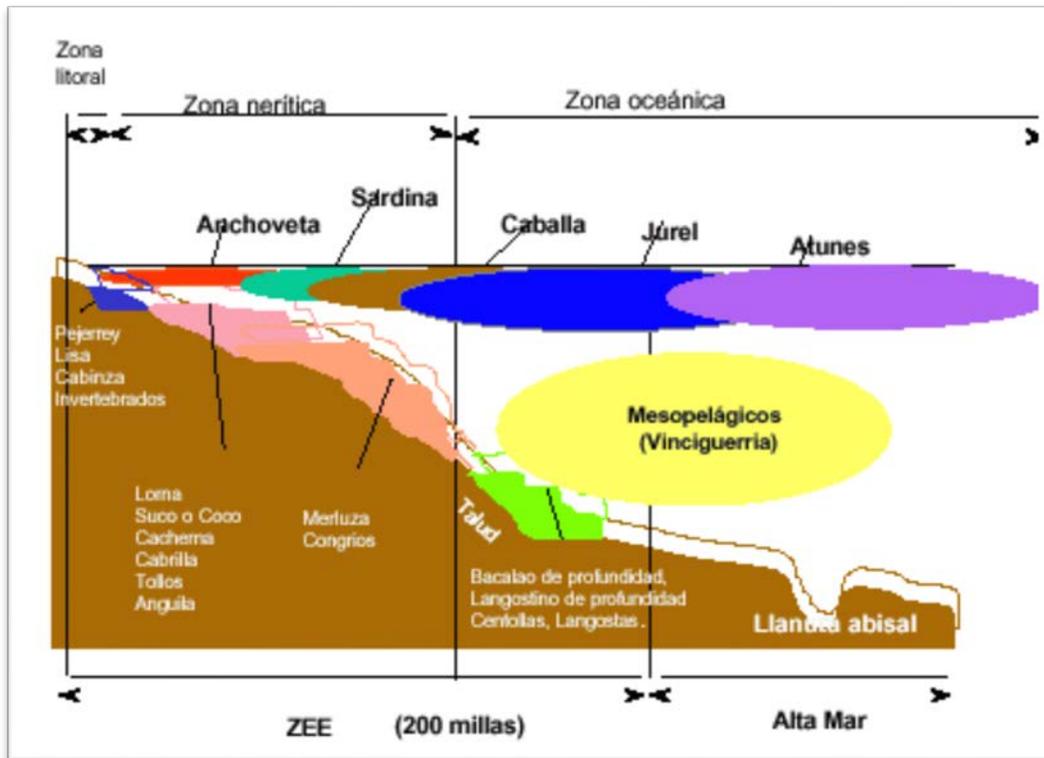


Gráfico 1 Hábitat de las diferentes Especies Hidrobiológicas

Según las latitudes, existe un gradiente de distribución por tallas y edades, ubicándose los ejemplares de mayor edad y talla entre 3° y 5° S, los medianos entre los 5° y 6° S y los más pequeños a partir de los 6° o 7° S hacia el sur (Wolf et al. 2003). Cuando ocurre un evento El Niño es posible hallar ejemplares más grandes al sur de los 6° S y, por el contrario, cuando predominan condiciones frías de La Niña, la disponibilidad de ejemplares juveniles aumenta frente a Paita (5° S).

Las áreas de mayor abundancia en condiciones normales corresponden a aquellas comprendidas entre los 5° y 6° S, siendo medianamente abundantes en los 3° y 4° S. Al sur de los 7° S se halla en menor abundancia.

Esta especie desova durante todo el año, con una mayor intensidad del desove entre junio y septiembre y un desove secundario en los meses de verano (Sandoval de Castillo et al. 1989). La principal área de desove en Perú está comprendida entre los 4° y 7° S y aun conocemos poco del área de desove de la merluza que se distribuye en Ecuador.

Los huevos y larvas son trasladados por la corriente cercana al fondo (Extensión Sur de los Ramales de la Corriente Cromwell) desde el Ecuador y la zona norte del Perú hacia el sur ( $12^{\circ}$  -  $14^{\circ}$ S), para luego retornar los juveniles a las áreas de pesca al año de edad, reclutándose de manera progresiva a la pesquería a partir de los 2 años. (García Sampén, 1998).

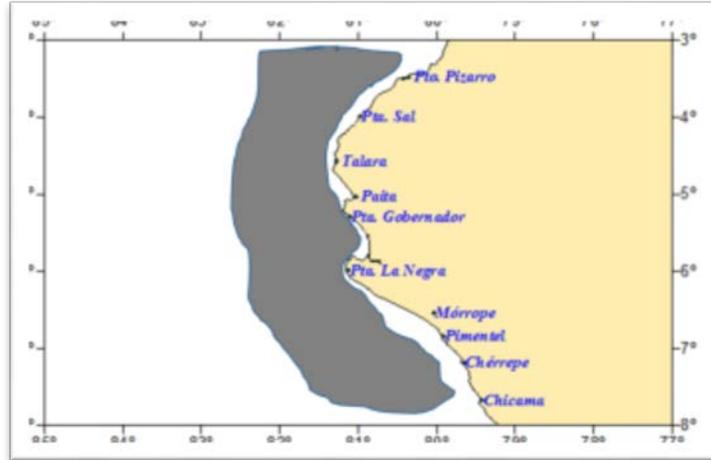


Gráfico 2 Esquema del área de distribución de la merluza al norte del Perú

### III.2. La Pesquería de la Merluza

La pesquería de la merluza peruana tiene sus inicios en la década de los años sesenta y se desarrolla principalmente en la costa norte del Perú, se inició en el puerto de Salaverry para trasladarse posteriormente al puerto de Paita. (Salazar et al. 2001).

En sus inicios, la pesca de la merluza estaba destinada al consumo humano directo fresco y era realizada por embarcaciones pequeñas de arrastre costero y tecnología incipiente.

A partir del año 1967, se inicia una pesquería de arrastre en pequeña escala, orientada a la merluza de gran tamaño y dedicada a la producción de congelado para la exportación. En esos años, los desembarques fluctuaron entre 12 000 y 26 000 TM/año (Salazar et al. 2001).

En la década del 1970, la pesquería de la merluza alcanzó su etapa de plena explotación, luego que la embarcación soviética de investigación “Profesor Mesiatshev” estimara biomasa cercana al millón de toneladas en evaluaciones realizadas en 1971-72 (cuando ocurría El Niño de fuerte intensidad) (Druzhinin et al. 1972). Luego de esta investigación se inicia en 1973 la pesca de arrastre con barcos arrastreros-factoría Polacos y luego Cubanos, barcos de alta tecnología en sus sistemas de extracción, generando altas cifras de capturas en comparación con la flota arrastrera costera de Paita. Los desembarques anuales sobrepasaron las 100 000 toneladas, de las cuales gran parte se exportaban

como producto congelado y los desperdicios o restos se destinaba a la producción de harina de pescado (Salazar et al. 2001).

En 1978 los desembarques de merluza superaron las 300 000 toneladas, compuestas en gran parte por casi 180 000 TM de merluza capturada por embarcaciones cerqueras de Chimbote, que aprovecharon que la merluza se había pelagizado debido a cambios oceanográficos bruscos que produjeron falta de oxígeno en el fondo. Lamentablemente esas 180 mil TM se destinaron a la harina de pescado. Los especímenes capturados fluctuaban entre las edades de 2 y 4 años (Castillo, 1996).

En 1980 el recurso se encontró en una situación de sobreexplotación alcanzando la cifra de 159 000 toneladas de captura y en 1981 la flota sólo capturó 67 000 toneladas, según IMARPE. En el período 1982 - 1987 se alcanzan los menores volúmenes de desembarque del periodo. En la década de los 90 las capturas se mantuvieron alrededor de las 100 000 TM/año (Guevara, 1996).

A partir de 1992 se produjo una drástica disminución de la talla de la merluza, vinculada a un cambio brusco de la Corriente Cromwell (Mc Callock, 2007).

Durante el período 1994 – 1998 ha habido fluctuaciones en las capturas, elevándose los desembarques. A partir de 1998 hasta la actualidad, las cifras muestran descensos significativos en los niveles de captura, así como en las tallas.

Desde el año 2005 hasta el 2008 se observó un creciente incremento de la talla media de captura, como se verá más adelante. Es decir, existe evidencia de mejora en un lapso de tiempo como consecuencia de las medidas de manejo adoptadas por los organismos responsables de la regulación (PRODUCE e IMARPE). A partir del año 2009 hasta el año 2011 ha habido condiciones desfavorables para la merluza y no se observó una recuperación clara del recurso, el cual se ha venido manejando con Regímenes especiales cuidando que no se sobreexplota el recurso. En el 2012 se inició la pesca exploratoria el 21 de febrero y se ha notado un cambio importante del recurso con un notorio incremento de la abundancia y de la talla de la merluza. En el crucero conjunto realizado a partir de mayo del 2012 se va a corroborar lo observado en febrero del 2012, tal como se analizara en el presente informe.

### **III.3. Sistema de evaluación de la merluza en el Perú**

La merluza peruana tomó importancia comercial en la década del setenta, luego de la evaluación realizada por la embarcación Profesor Mesiatsev. El Ministerio de Pesquería, ahora Viceministerio, se encarga de la regulación de todas las especies demersales (de fondo), basándose en las investigaciones que realiza el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

---

La evaluación de recursos demersales se basa en el análisis de desembarques comerciales, complementado por uno o dos cruceros de evaluación al año.

Los cruceros de evaluación que realiza el IMARPE para recursos demersales utiliza la metodología de Área Barrida. Con la evaluación por Área Barrida se obtiene una estimación mínima de la población de la zona de estudio (Guerra, 1998); lo que implicaría que IMARPE calcula la biomasa mínima de merluza. Existen otros dos métodos de evaluación que es el método acústico, que el IMARPE lo viene realizando en todos sus cruceros, pero al parecer no ha validado sus métodos y no publica los resultados en forma oficial. El otro método es el Análisis de Población Virtual (APV), el cual se ha venido utilizando últimamente por el IMARPE y por el taller de expertos el año 2008. Sin embargo, a nuestro parecer, este método no es tan efectivo para el caso de la merluza, ya que no incluye a la merluza pelágica ni la que se distribuye en el Ecuador, que si bien no se extrae muchas veces en Perú, contribuye con sus huevos y larvas que son transportados por el Ramal de la Corriente Cromwell hacia Perú y forman parte de las futuras biomasa. El usar el APV es equivalente a subestimar la biomasa desovante de la merluza, que es la que se considera de importancia para dar la cuota anual de pesca.

El Viceministerio de Pesquería en los últimos días del año 2011, ha determinado la cuota de pesca del 2012 basándose en los resultados del APV y las recomendaciones de un panel de expertos extranjeros para asignar primero una cuota de captura de 8600 toneladas, para luego aumentarla a 14500 toneladas para el año 2012, a cambio de las 40000 toneladas que pensaba y debería haber dado a mediados de diciembre del 2011.

#### IV. LA CORRIENTE CROMWELL

La Corriente Cromwell es la corriente sub superficial más importante del mundo, debido a su recorrido y al Volumen de agua que transporta a lo largo de la Línea del Pacifico Ecuatorial (Cromwell et al. 1954). En el gráfico 3 se muestra un esquema del recorrido de la Corriente Cromwell, mostrando un esquema de parte del recorrido, mostrando la velocidad y profundidad del núcleo de dicha corriente en las diferentes boyas que cuentan con Correntómetros. El núcleo de dicha Corriente en la boya ubicada más cerca a Australia, en los  $0^{\circ} 147^{\circ}E$ , se ubica a aproximadamente 240 m de profundidad, con una velocidad promedio de aproximadamente 30 cm/s. Su recorrido de más de 14000 Km abarca casi toda la Línea Ecuatorial del pacifico, con un ancho de aproximadamente de 450 a 500 kilómetros entre las Latitudes  $2^{\circ}N$  y  $2^{\circ}S$ . El núcleo de la Corriente Cromwell se hace más superficial conforme se acerca hacia Sudamérica, coincidente con el ascenso de la termoclina (cambio brusco de la temperatura con la profundidad). En los  $0^{\circ} 140^{\circ}W$ , el núcleo de la Corriente se observa a 120 m de profundidad con velocidades promedio de 97 cm/s y en los  $0^{\circ} 110^{\circ}W$ , el núcleo de la Corriente se observa a 80 m de profundidad con velocidades promedio de 90 cm/s, como se observa señalado en el gráfico 3 con un círculo rojo. Igualmente se observan las velocidades máximas promedios en otras ubicaciones a lo largo de la Línea Ecuatorial como son 45 cm/s en  $0^{\circ} 165^{\circ}E$  y 63 cm/s en los  $0^{\circ} 170^{\circ}W$ .

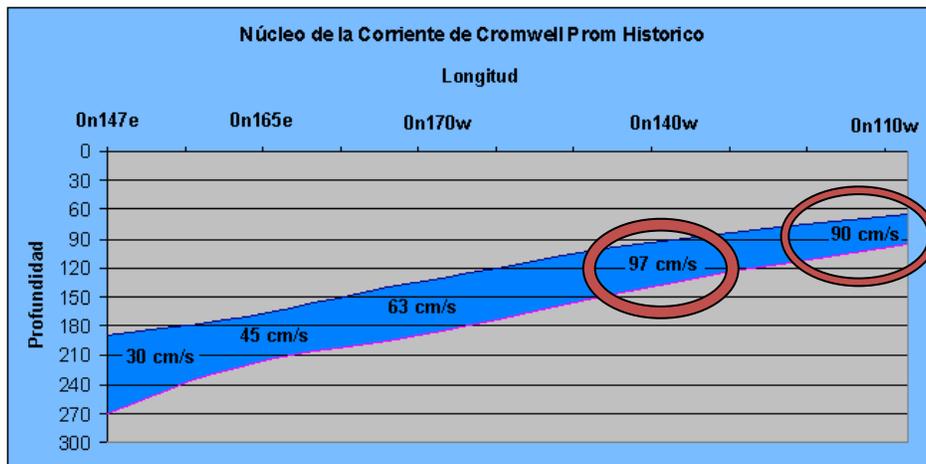


Gráfico 3: Promedio histórico del Núcleo de la Corriente Cromwell

Al este de Galápagos, cerca de la Costa Sudamericana, la Corriente Cromwell se manifiesta mediante un ramal al que se le conoce como el Ramal Costero de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell. Asimismo, existe un ramal Oceánico de la Corriente Cromwell que corre paralelo al Ramal Costero, el cual aún no ha sido bien estudiado (Icochea et al. 2001).

En Perú no contamos con correntómetros fijos instalados que nos permitan cuantificar de manera directa la Corriente Cromwell, por lo que usaremos los datos de las boyas de la NOAA más cercanas a Sudamérica, que cuentan con correntómetros sub superficiales

instalados desde 1980 hasta la fecha, ubicadas en  $0^{\circ}\text{N}140^{\circ}\text{W}$  y  $0^{\circ}\text{N}110^{\circ}\text{W}$ , ubicación que está señalada mediante círculos azules en el Gráfico 4.

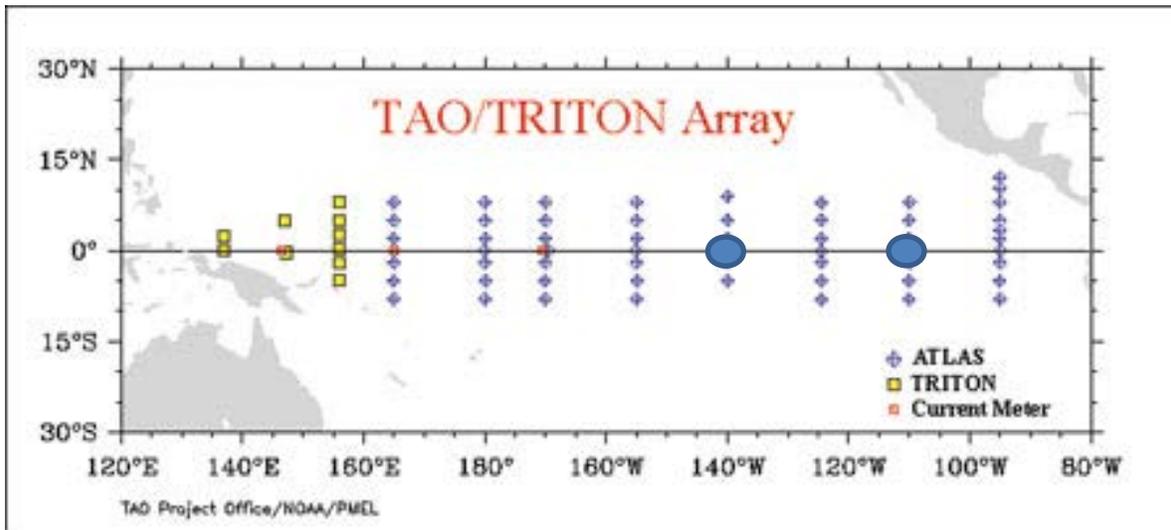


Gráfico 4: Ubicación de datos utilizados de boyas de la NOAA con Correntómetros

#### IV.1. La Corriente Cromwell y su importante relación con el Recurso merluza

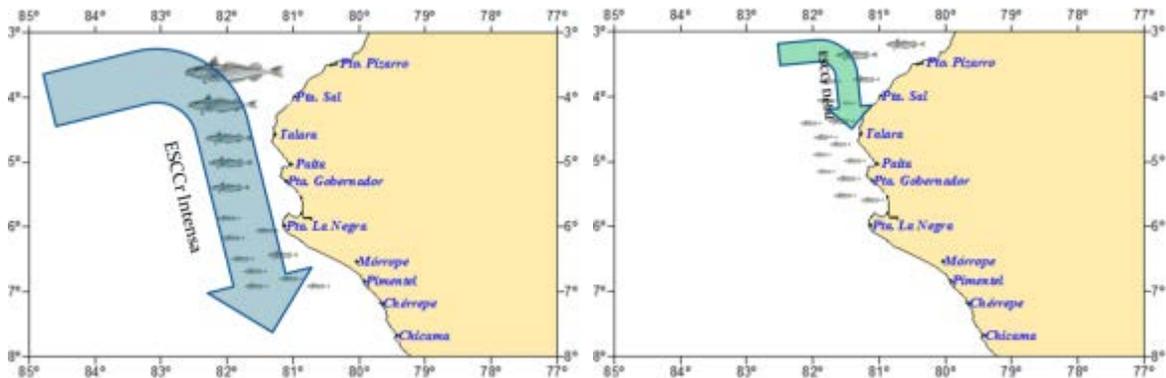
Hasta el año 1989 en los informes de IMARPE, se reportaba la relación entre las zonas de distribución de merluza y el contenido de oxígeno disuelto cerca al fondo del mar. Si bien la relación existe, en varias tesis desarrolladas en la Facultad de Pesquería de la UNA La Molina, se demostró que más práctico y científico era relacionar las variaciones en velocidad y profundidad del núcleo de la Corriente Cromwell al oeste de Galápagos ( $0^{\circ}\text{N} 110^{\circ}\text{W}$ ), con los cambios que se producen cerca de la Costa Peruana 1 o 2 meses después, cuando llega la extensión sur del ramal costero de la Corriente Cromwell, lo cual influye directamente en la distribución del recurso merluza frente a la Costa Peruana. Cuando la Corriente Cromwell es débil en velocidad o el núcleo es menos profundo de lo normal (80 m), el Ramal Costero llega muy débil a Perú, escaseando el oxígeno en el fondo marino, lo que influye para que la merluza migre hacia el Ecuador (en especial los ejemplares más grandes) o se haga pelágica y predominen tallas más pequeñas.

Cuando el Ramal Costero de la Corriente Cromwell llega al Perú con mayor intensidad, introduce un máximo de temperatura, salinidad (a veces en forma de núcleo) y una fuerte oxigenación del fondo marino, haciendo un ambiente idóneo para el ecosistema demersal, el cual se extiende hacia el Sur, dependiendo de la intensificación del Ramal.

Cuando ocurre El Niño, varios meses previos del fuerte calentamiento frente a Perú, la Corriente Cromwell se intensifica y su núcleo se profundiza al oeste de Galápagos, de manera que el Ramal Costero llega a Perú con mucha intensidad y amplía el área de distribución de la merluza hacia el sur y hacia la profundidad. En El Niño 97-98 el día 18

de abril alcanzó la velocidad máxima de 243 cm/s y el promedio del mes de abril fue de 190 cm/s en su núcleo, que se observa mayormente a 80 m de profundidad; esto es, cerca de 3.8 nudos, valor muy superior al promedio histórico de abril de 30 años que es 110 cm/s. La Corriente Cromwell se intensifica los meses de abril, mayo y junio, tendiendo abril a ser el mes de máxima intensidad. Por dicha razón, la biomasa que se estime en cruceros realizados en los meses de junio o julio, cuando se trata de un año normal, será por lo general superior a la estimada entre enero y febrero o entre setiembre y diciembre.

La distribución de la merluza presenta un gradiente latitudinal, encontrándose las adultas de mayor talla más hacia el norte. En condiciones oceanográficas normales o cuando el Ramal de la Corriente Cromwell se intensifica, la distribución se asemeja a la observada el 2012, la que se muestra en el Gráfico 5 (izquierda). Durante la ocurrencia de un evento El Niño, dicha distribución se amplía más hacia el sur y se profundiza, ya que el Ramal Costero se intensifica o profundiza en gran medida.



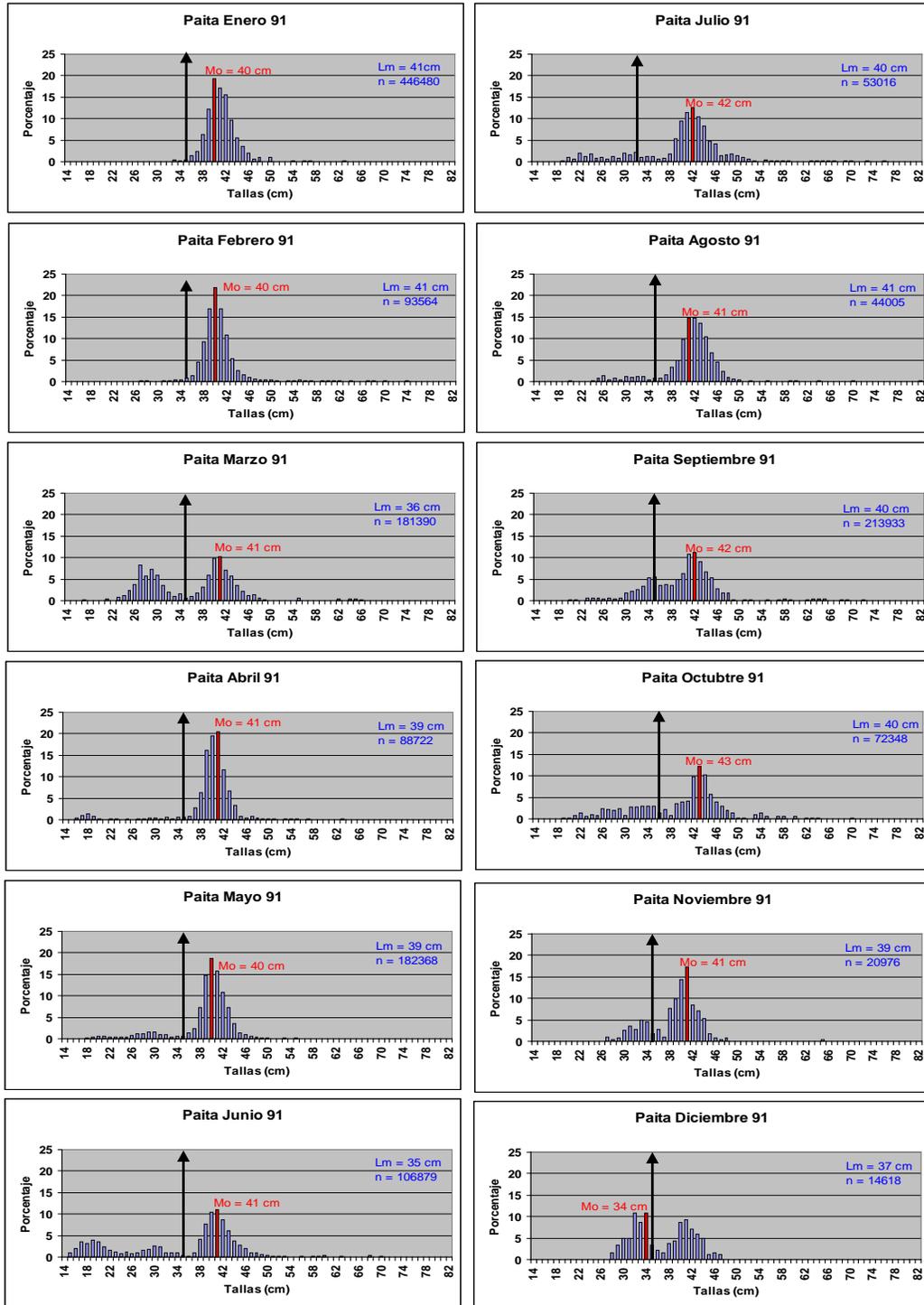
**Gráfico 5 Distribución de la merluza con la Corriente Cromwell Intensa y Débil respectivamente**

Cuando la Corriente Cromwell está debilitada, el Ramal Costero de la Corriente Cromwell se repliega de manera que se aprecia un cambio en la distribución espacial del recurso, encontrándose las juveniles de tallas pequeñas en las zonas que normalmente ocupaba la merluza de mayor tamaño y esta última se desplaza más hacia el norte, hacia el Ecuador. Esta distribución de la merluza se asemeja a lo que se muestra a la derecha del gráfico 5.

#### **IV.2. Cambios drásticos de las condiciones de la Corriente Cromwell y su influencia en el Recurso Merluza**

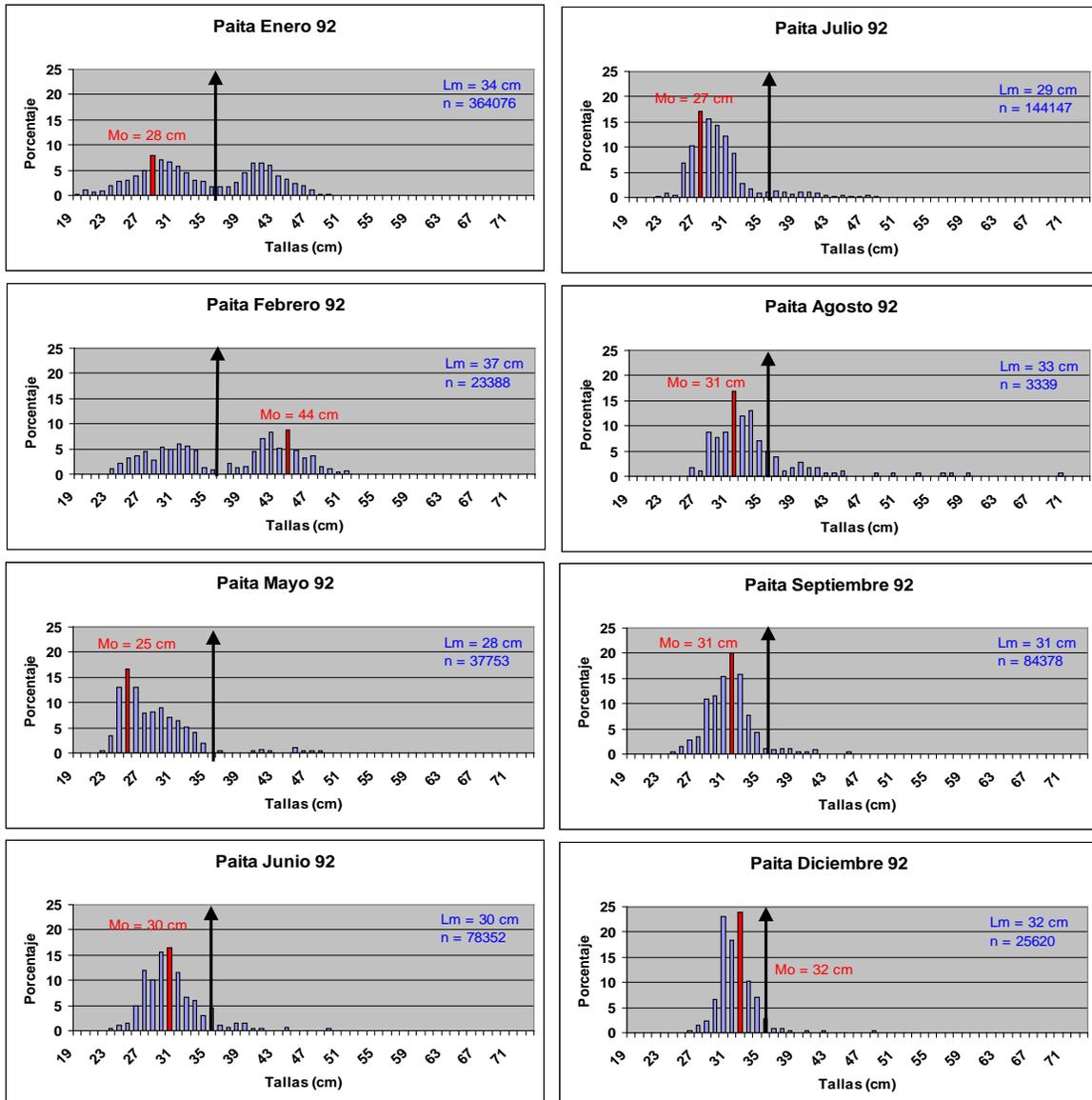
En la presente sección analizaremos periodos donde ocurrieron intensos cambios de la Corriente Cromwell en los 0°N110°W y como influenciaron estos la distribución de los cardúmenes de merluza frente a Perú 1 o 2 meses después. Analizaremos el periodo cuando la talla de la merluza disminuyó de forma repentina su tamaño en tres meses en 1992, también analizaremos lo que ocurrió en El Niño 1997-98, lo ocurrido en el periodo que se realizaron la prospección pesquera de febrero y el crucero de mayo – junio 2012 y lo observado el año 2010 cuando se registró una Corriente Cromwell débil.

En 1991, la población de merluza estaba compuesta por ejemplares grandes, con tallas superiores a los 39 cm frente a Paita, cambiando esta situación entre febrero y mayo de 1992, tal como se observa en los gráficos 6 y 7, que muestran las variaciones mes a mes la variación de las tallas de merluza durante los años 1991 y 1992, respectivamente.



**Gráfico 6: Variación de la talla de merluza entre enero – diciembre 1991**

Durante 1991 se observaba que la mayor parte de los especímenes capturados pertenecían a la fracción adulta de 4 años de edad de la población, con tallas por encima de los 39 o 40 cm de longitud, variando las tallas medias mensuales por el ingreso o disminución por parte de ejemplares adultos de 2 años, como puede apreciarse para los meses de Marzo, Junio, noviembre y Diciembre, cuando se obtuvo las tallas medias más bajas. Es importante precisar, que durante ese año siempre se observó la presencia del grupo modal adulto de más de 3 o 4 años de edad, con tallas muy por encima de los 35 cm de longitud. En ese entonces la talla mínima legal de captura era de 39 cm.



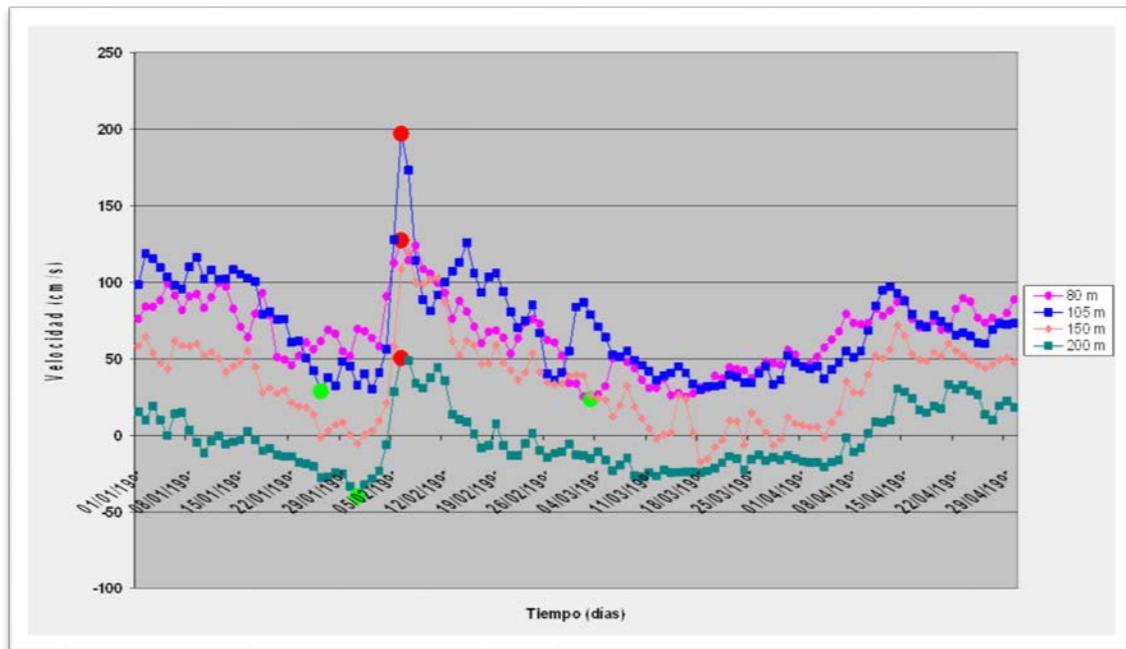
**Gráfico 7: Variación mensual de las tallas de anchoveta durante el año 1992**

En el gráfico 7 se muestra la composición por tallas de las capturas de merluza correspondientes al año 1992.

En enero y febrero de 1992, se observaron dos grupos modales de merluza con tallas muy diferenciadas, el primer grupo de tallas pequeñas con longitudes de menores de 35 cm y el segundo grupo con tallas superiores a 35 cm, con modas o tamaño que más predominaba de 39 o 40 cm. Los meses de marzo y abril la flota casi no se operó frente a Paita sino más al sur.

Lo más notorio de esta figura es que a partir de mayo de 1992, desaparecieron casi por completo las merluzas con tallas superiores a los 34 cm e incluso la moda de la merluza extraída fue de 27 o 28 cm; esto es casi 12 cm más pequeña que la moda encontrada 3 meses antes, en febrero de 39 o 40 cm.

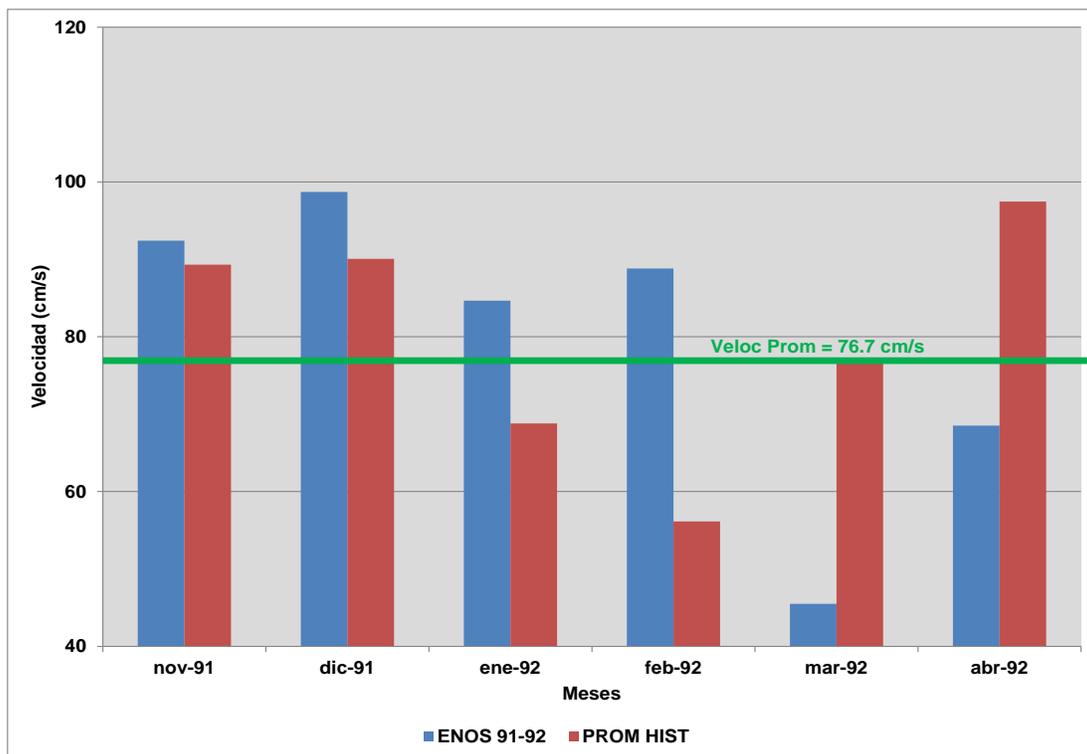
No se volvió a observar la presencia de la fracción adulta de 4 o 5 años con tallas superiores a los 39 cm hasta el año 1997. En esos años, no se podía atribuir dicha desaparición a una posible sobre pesca ya que no existía una flota sobre dimensionada capaz de realizar tal reducción y los datos de desembarque muestran que en 1991 y 1992 se desembarcaron 73 000 y 33 000 toneladas respectivamente, las cuáles no representan cantidades exorbitantes tomando en cuenta que la cuota anual de captura de merluza oscilaba entre 100 000 y 150 000 toneladas por ese entonces (Espino et al. 2001).



**Grafico 8: Velocidad diaria de la corriente Cromwell en los 0°N 110°W del 1 enero al 30 abril de 1992 a 80, 105, 150 y 200 m de profundidad.**

Dicha modificación en la composición de tallas en las capturas coincidió con el comportamiento anómalo de la Corriente Cromwell en los 0°N110°W a principios de Febrero de 1992. En la figura 8, se muestra la variación diaria de la Corriente a 80, 105, 150 y 200 metros en la boya antes indicada entre el 1 de enero y el 30 de abril de 1992. Es importante señalar, según estudios realizados por Martina (2004) y Mc Callock (2007),

que lo registrado en dicha boya se verá reflejado uno o dos meses después frente a la costa peruana. Esto es, la velocidad del ramal costero de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell vario también anómalamente. En el comportamiento anómalo que se registró en la boya, se identificó un periodo en el que la velocidad de la Corriente Cromwell, experimentó grandes variaciones en un lapso de tiempo extremadamente corto, la velocidad aumentó de 30 cm/s a 197 cm/s del 02 al 06 de febrero de 1992 en la profundidad de 105 m, y disminuyó de una manera también brusca hasta aproximadamente 80 cm/s el día 11 de febrero. Esto es, la velocidad de la Corriente, se incrementó en más de seis veces en sólo cuatro días y luego se redujo a un poco menos de la mitad en sólo cinco días más. Este comportamiento fue una constante, tal como se observa en el grafico 8, desde los 80 hasta los 200 m de profundidad. Históricamente el núcleo de la Corriente Cromwell se encuentra alrededor de los 80 m de profundidad. En esta ocasión, el núcleo (velocidad máxima) de la Corriente se observó más profundo de lo normal a 105 m.



**Gráfico 9: Comparación entre las velocidades mensuales promedio del núcleo de la CCr durante Noviembre 1991 – Abril 1992 con el promedio histórico a 100 m.**

Esta notoria fluctuación de la Corriente Cromwell en períodos de pocos días, coincidió con la modificación de la distribución espacial del recurso Merluza, como ocurrió entre febrero y mayo de 1992, que luego de experimentar este comportamiento anómalo de la velocidad media en el núcleo (Mc Callock 200). En el Grafico 9 se observa la variación del promedio de la velocidad de la CCr entre 90 y 120 m durante el evento El Niño 1991-92 y el promedio histórico, asimismo se indica la velocidad histórica promedio a 100 m de profundidad. Se puede ver claramente que desde noviembre de 1991 hasta febrero 1992,

la CCr estaba por encima de sus valores normales, en especial en febrero de 1992, para después disminuir drásticamente a valores muy por debajo del promedio histórico en marzo y abril de 1992. Este cambio brusco coincide con la casi desaparición de los especímenes de merluza con tallas superiores a los 34 cm en ese mismo periodo.

Otro cambio drástico de la Corriente Cromwell, se observó durante el evento ENOS del 97-98, considerado por muchos investigadores como El Niño del Siglo XX, cuando se registraron velocidades de la CCr nunca antes registradas en los últimos 30 años. Sin embargo, los cambios no se dieron en tan corto tiempo como en 1991-92, la CCr alcanzó valores nunca antes registrados, tal como puede apreciarse en el gráfico 10. En dicho gráfico la CCr llegó a la velocidad de 241 cm/s, el día 16 de abril de 1997. Luego, el valor de la CCr disminuyó drásticamente hasta casi llegar al valor de 0 a fines de julio.

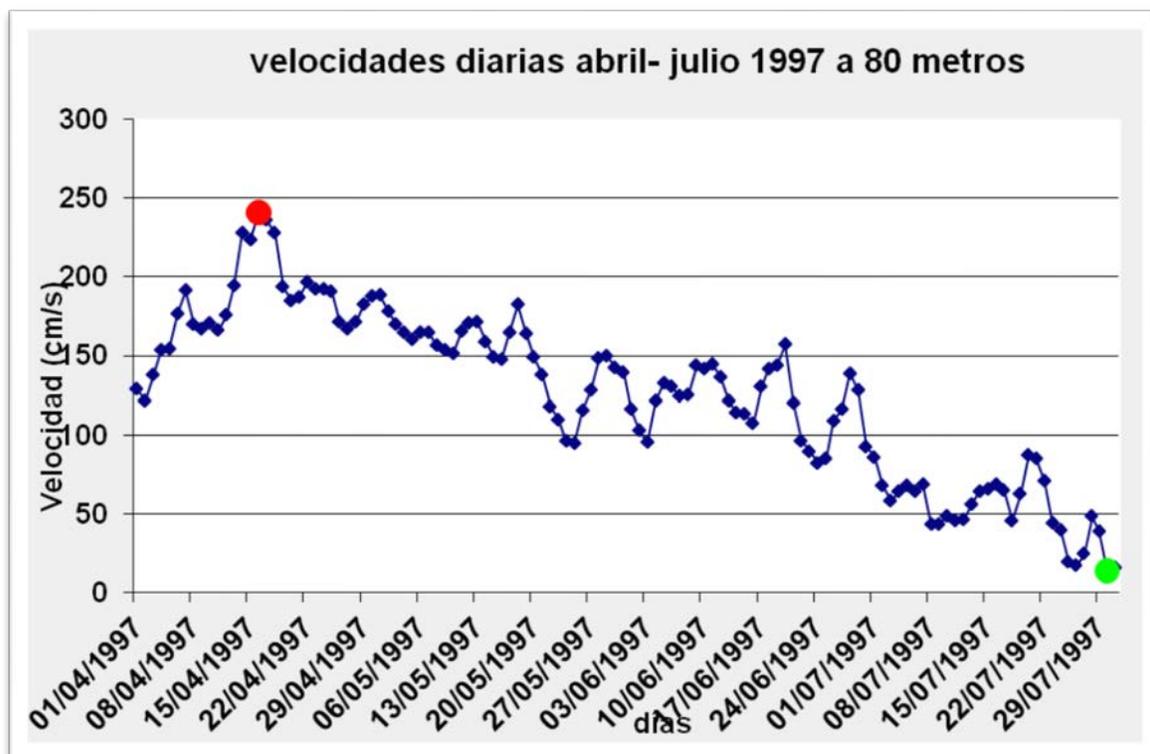
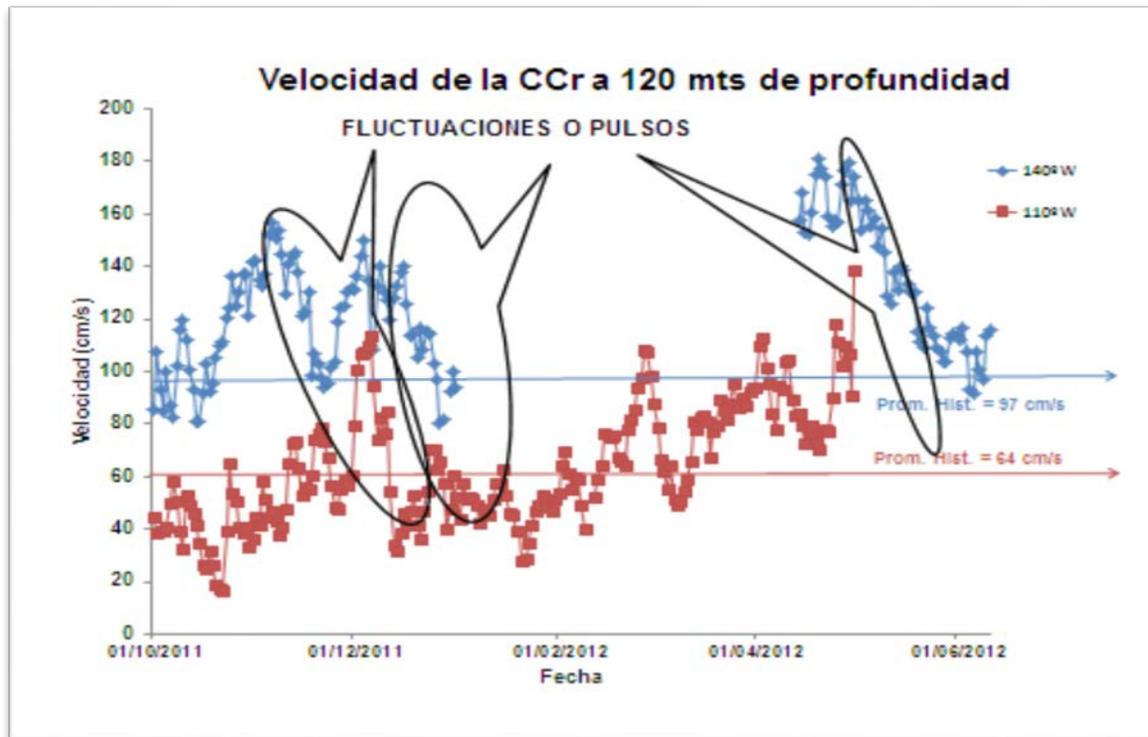


Gráfico 10: Velocidad diaria de la corriente Cromwell en los 0°N 110°W - período abril- julio 1997

Durante el crucero conjunto de evaluación de la merluza se comprobó lo observado desde febrero y marzo del 2012, lo cual no se veía desde hace más de 15 años, cuando ocurrió El Niño 97-98, esto es la presencia de relativa abundancia de ejemplares de merluza con tallas superiores a 40 cm (Guevara et al. 1997), lo cual guarda relación con el comportamiento de los últimos 7 meses de la CCr, tal como se muestra en el gráfico 11, ya que de manera similar al ENSO 91-92, se ha venido registrando pulsos o fluctuaciones intensas en períodos de tiempo relativamente cortos de pocos días tanto en los 0°N110°W como en los 0°N110°W en la profundidad de los 120 m. Esta intensificación de la CCr ha coincidido dos meses después, con las modificaciones en la distribución espacial del

recurso merluza, sólo que en esta ocasión parece ser en sentido inverso a lo observado en 1992, cuando las merluzas muy grandes desaparecieron. Esta vez, los ejemplares adultos con más de 4 años, están nuevamente disponibles para la flota e incluso se vienen capturando diariamente por la flota espinelera artesanal (espinel vertical) de El Ñuro y Órganos (ejemplares con más de 40 cm). Es decir, esto confirmaría que no ha habido un colapso de la población de merluza, como han venido sosteniendo durante años algunos asesores extranjeros de la autoridad científica (IMARPE), y lo que hubo solo ha sido un cambio en la distribución espacial de la merluza y los ejemplares grandes se encontraron distribuidos más hacia el norte, en aguas frente a Ecuador o se pelagizaron. Ahora que nuevamente se presentan estas fluctuaciones intensas en períodos cortos, pero de manera más superficial que en el ENSO 91-92, se observa nuevamente el ingreso de ejemplares adultos con tallas superiores a 40 cm a la zona de captura. Es decir, es muy probable que la fluctuación o pulso de la corriente profundizada que se presentó durante el ENOS 91-92, ocasionó que ejemplares con tallas superiores a los 35 cm, se desplacen hacia aguas profundas o se pelagizaran.

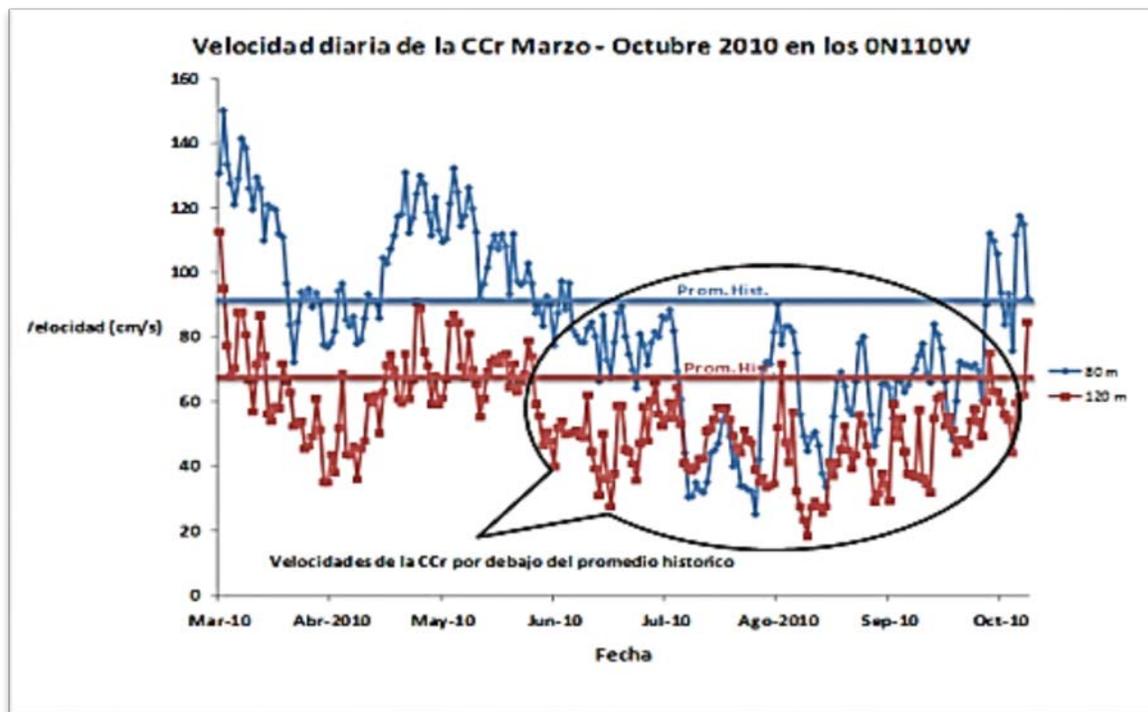


**Gráfico 11: Velocidad diaria de la Corriente Cromwell en los 0°N 140°W y en los 0°N 110°W del 1 octubre 2011 al 01 junio 2012**

En el gráfico 11, se observan las variaciones diarias de la velocidad de la CCr a 120m de profundidad en las boyas 0°N 140°W (color azul) y 0°N 110°W (color rojo, boya que dejó de transmitir el 1 de mayo) incluyendo el promedio histórico de la Corriente a dicha profundidad en ambas boyas, 97 cm/s y 64 cm/s respectivamente. Se registra la variación de la corriente desde octubre 2011, notándose los pulsos observados (marcados con elipses) en diciembre, marzo, abril y mayo con pulsos con valores de la corriente por

encima del promedio histórico. Estos pulsos coinciden con el desplazamiento de merluzas adultas de 4 o más años y de otras especies desde aguas ecuatorianas a la zona norte de nuestro dominio marítimo, así como del desplazamiento de la merluza desde los 6°S hasta los 8°S de latitud entre fines de febrero y mayo. En el gráfico 11, se observa también que la Corriente Cromwell en la actualidad tiende a debilitarse, lo que podría ser el inicio del retorno de los especímenes más pequeños hacia el norte a partir de fines de julio o agosto, por lo que será importante que se den las normas para capturar esa merluza grande a la brevedad.

Velocidades bajas en los 0°N110°W tendrán como consecuencia uno o dos meses después que el ramal costero de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell se manifieste replegado, alterándose también la distribución espacial del recurso, que se trasladará hacia Ecuador o se pelagizará. Un ejemplo de esta situación ocurrió en julio 2010, tal como se observa en el gráfico 12, donde se observa los valores diarios de la Corriente a 80 y a 120 m de profundidad comparados con el promedio histórico respectivo. Se observa claramente que entre mediados de julio y setiembre, la velocidad de la CCr está por debajo de sus valores normales en su núcleo histórico (80 m) y a 120 m de profundidad. Como resultado de dicho debilitamiento, se observó la presencia de ejemplares pequeños frente a Paita en octubre del 2010 como se verá más adelante.



**Gráfico 12: Velocidad diaria de la CCr en los 0°N 110°W de marzo a Octubre 2010**

### IV.3. Distribución por Tallas de la Merluza desde el Año 2007

En el gráfico 13 se muestra la distribución de tallas de la merluza capturada en los diferentes cruceros realizados los años 2007, 2008 y 2009, así como en el Eureka de merluza XVII realizado en diciembre del 2010. Todos los años en las diferentes áreas, predominaron merluzas de tallas pequeñas con longitudes muy inferiores a los 35 cm.

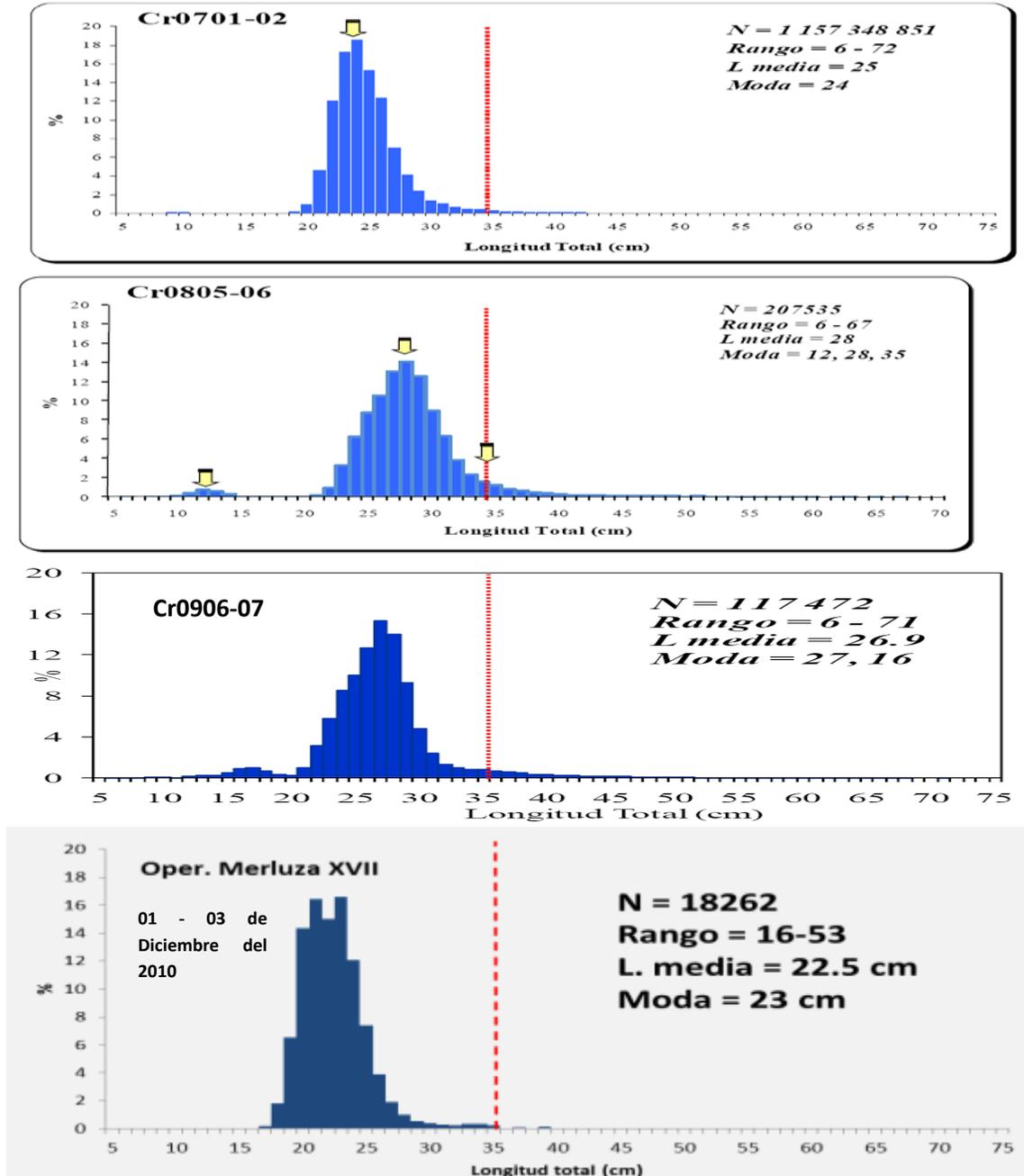


Gráfico 13: Estructura de tallas de merluza entre los años 2007 y diciembre 2010

#### IV.4. Composición de tallas de merluza - Febrero 2012

En el gráfico 14, se muestra la distribución de tallas de la merluza capturada, tanto en el crucero de pesca exploratoria efectuado del 21 al 23 de febrero, como en la pesca comercial realizada del 24 al 27 de febrero del 2012. En esa semana, se encontró un porcentaje alto de merluzas con tallas superiores a 35 cm., lo cual no ha sido observado en los últimos 15 años, desde inicios de El Niño 1997-98. El porcentaje de tallas mayores a 35 cm. fue superior durante la pesca comercial.

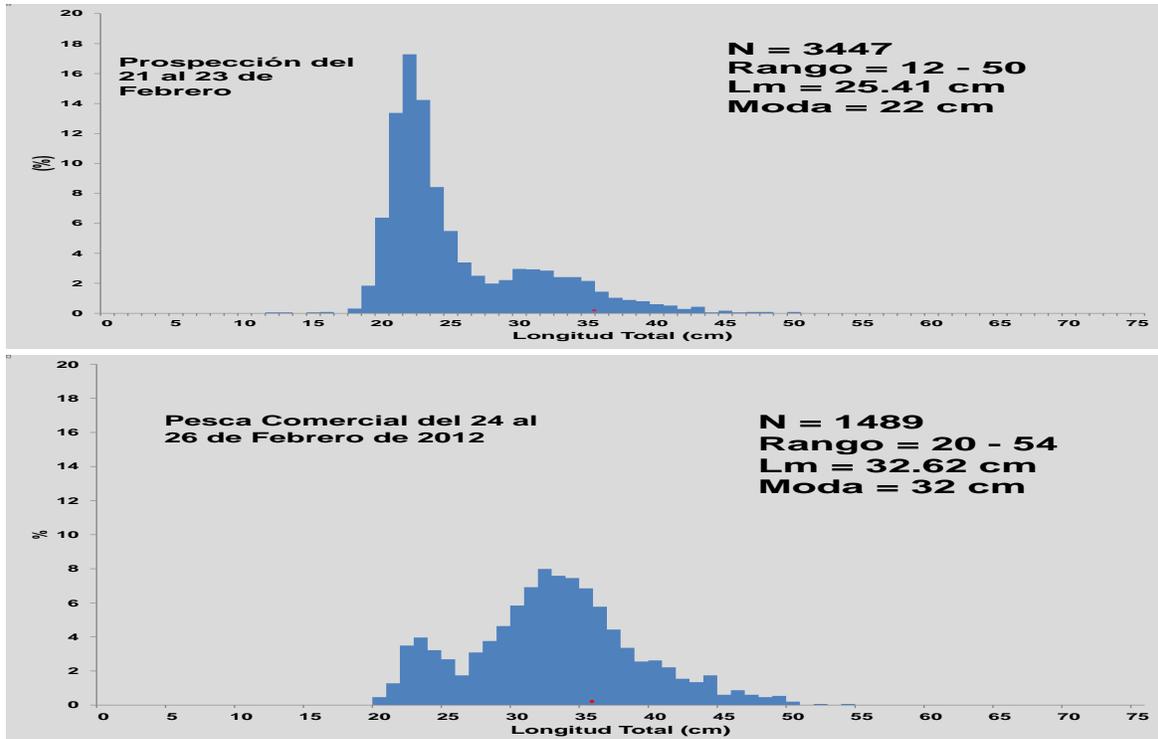
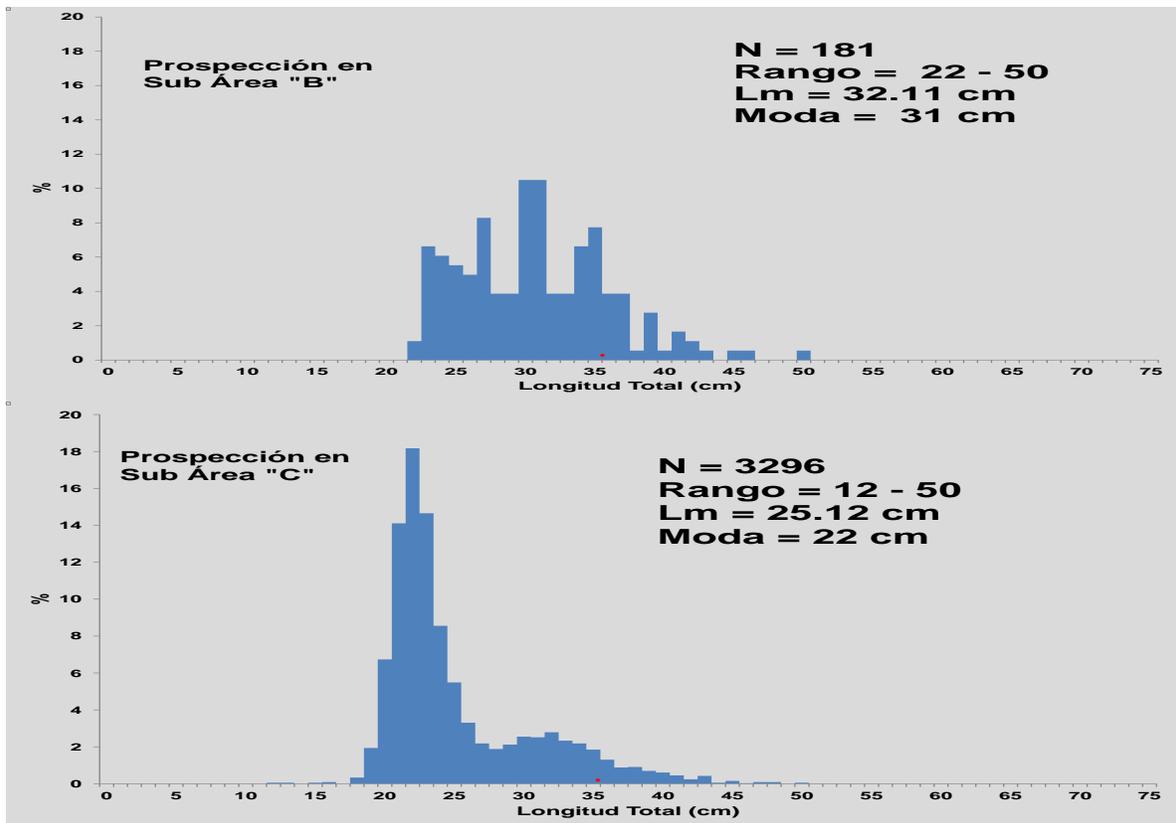


Gráfico14: Estructura de tallas de merluza entre el 21 y 27 de febrero del 2012

En el gráfico 15, se observa la estructura de tallas de la merluza en las sub áreas B y C del 21 al 23 de febrero del 2012 durante la prospección pesquera y en el gráfico 16, se observa la misma estructura en ambas áreas, pero durante la pesca comercial.

Se observa claramente que el porcentaje de tallas superiores a 35 cm. es mucho mayor durante la pesca comercial, realizada los siguientes días a la prospección pesquera realizada a fines de febrero del 2012. Esto indica también que los patrones o capitanes de pesca conocen y seleccionan las áreas donde se distribuyen las merluzas de mayor tamaño.



**Gráfico15: Estructura de tallas de merluza en Sub áreas B y C en prospección - 21 - 23 febrero del 2012**

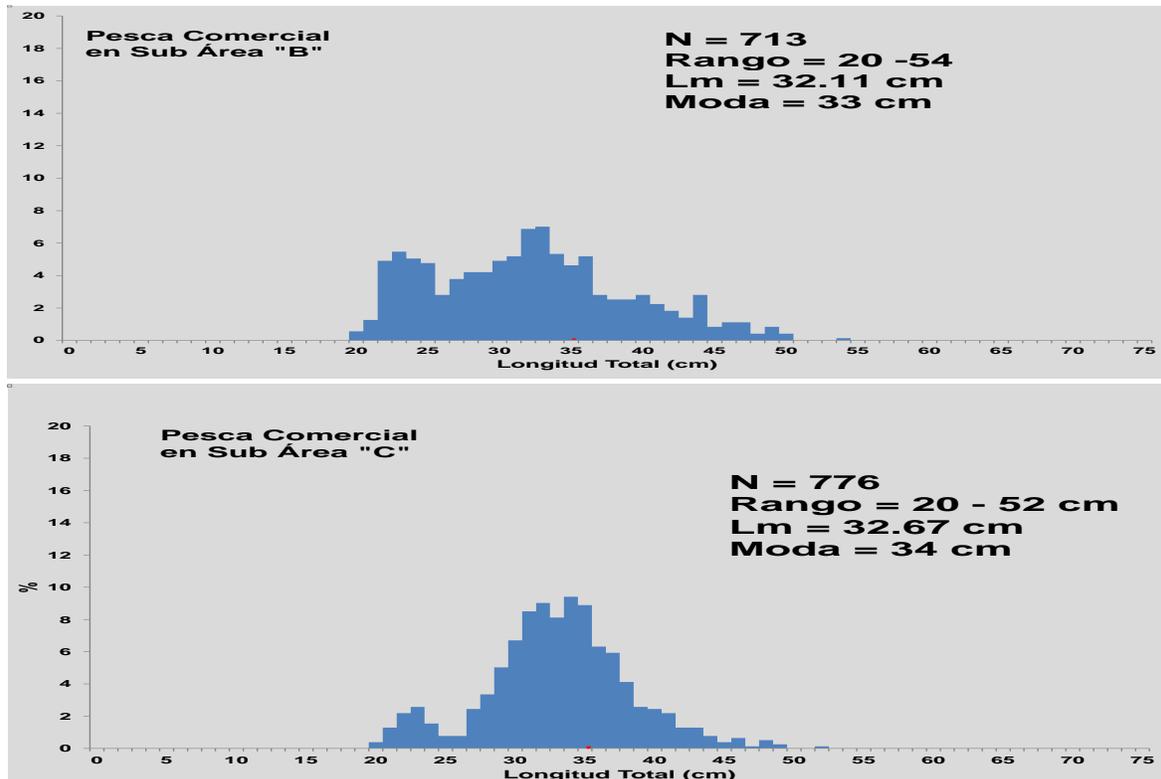
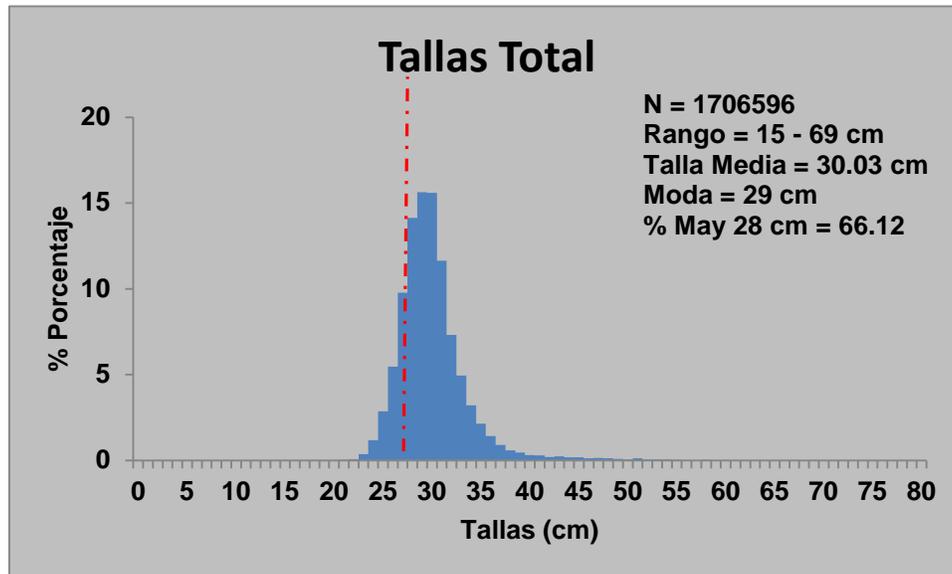


Gráfico16: Estructura de tallas de merluza en Sub áreas B y C - pesca comercial - 24 al 27 febrero 2012

## V. PRINCIPALES RESULTADOS DEL CRUCERO CONJUNTO MAYO – JUNIO 2012

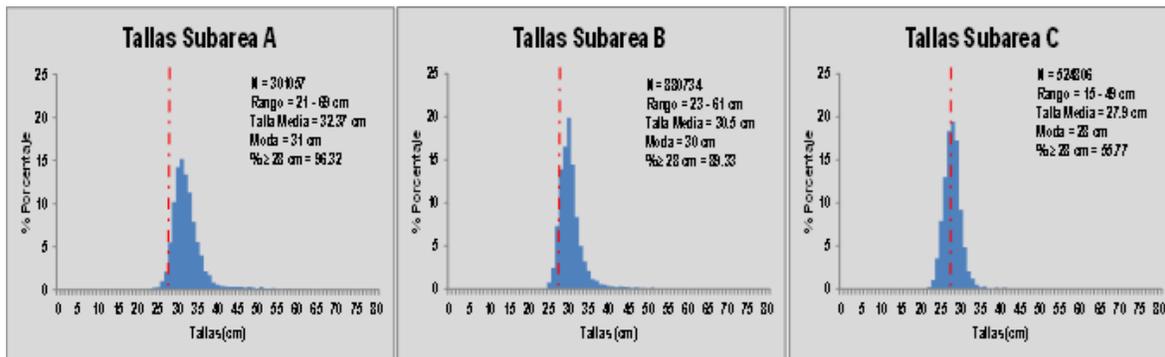
### V.1. Estructura de tallas

En el gráfico 17, se muestra la composición por tallas ponderada de todas las merluzas muestreadas al azar durante las capturas hechas por las embarcaciones arrastreras comerciales entre el 21 de mayo y el 1 de junio. Se señala también la talla de captura mínima permitida en el actual régimen de captura. Si bien el rango muestreado indica entre 15 y 69 cm., se capturaron varios ejemplares por encima de los 70 cm. Es bueno mencionar que en el BIC Olaya se capturó un ejemplar de 74 cm. que pesaba 4.5 kilos (comunicación de Ing. Mc Callock), lo cual representa un peso superior a la merluza más grande capturada por el Barco científico ruso Profesor Mesiatsev en 1972, que pesó alrededor de 4 kilos.



**Gráfico17: Estructura de tallas promedio de merluza en Sub áreas A, B y C del 21 mayo al 1 junio**

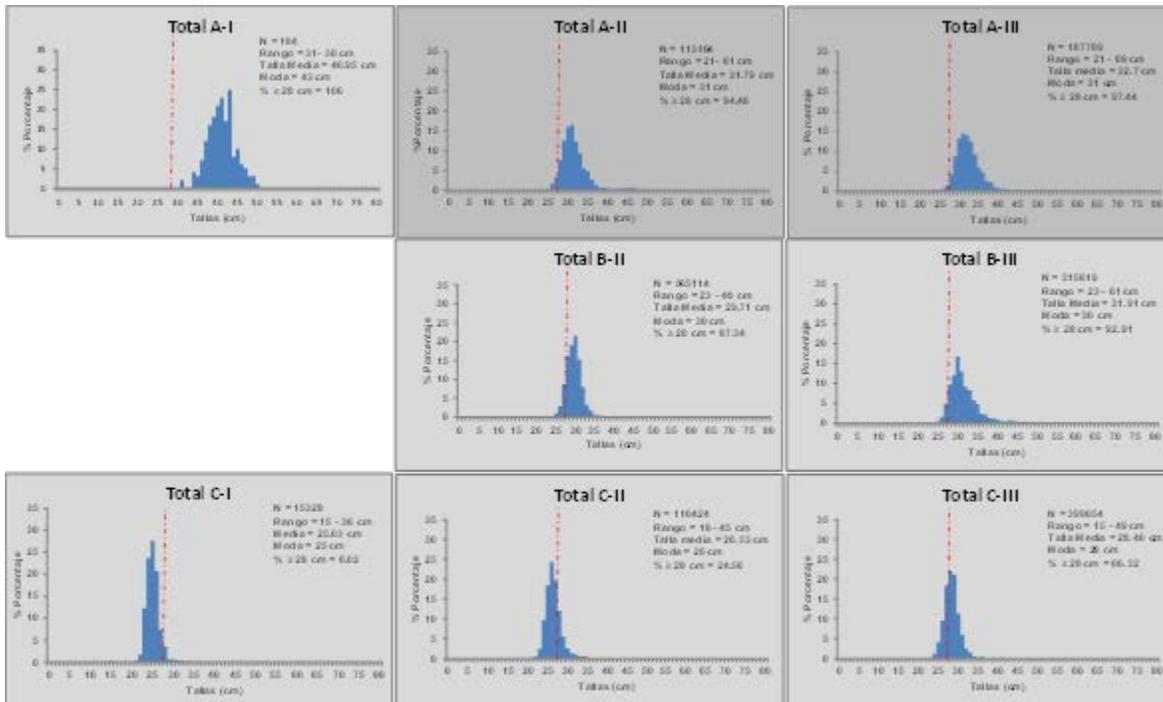
En el gráfico 17 se muestra la composición por tallas de merluza de los muestreos hechos a bordo de los Barcos Comerciales en todos los lances realizados. Si bien vemos un rango amplio de tallas, es importante resaltar que el 80.25% de lo capturado estuvo por encima de la talla mínima provisional permitida y generalmente las tallas inferiores a esa talla se ubican al sur de los 5°S, como se verá en los gráficos siguientes. La talla media fue de 30.03 y la moda de 29 cm.



**Gráfico18: Estructura de tallas de merluza en Sub áreas A, B y C**

En el gráfico 18 se observa la distribución de tallas para cada sub área por separado, resaltando que en el sub área A se encontraron las merluzas más grandes y donde el 96.32% de los ejemplares tuvieron tallas de 28 o más cm. La talla promedio fue de 32.37 cm. y la moda fue de 31 cm. En el sub área B el 89.33% de los ejemplares tuvo tallas de 28 o más cm., siendo la talla promedio de 30.5 cm. y la moda de 30 cm. En el sub área C el 55.77% de los ejemplares tuvo tallas iguales o mayores a 28 cm., siendo la talla promedio de 27.9 cm. y la moda fue de 28 cm.

En resumen, las tallas de merluza son más grandes en el norte y van disminuyendo sus tallas hacia el sur, tal como ha sido el patrón en los años normales de pesca en los 70, 80 y hasta 1991.



**Gráfico 19: Estructura de tallas de merluza en cada Sub área por estratos de profundidad**

En el gráfico 19 se muestran las tallas de merluza obtenidas en los diferentes estratos de las sub áreas A, B y C, observándose las tendencias muy similares a lo observado en el gráfico 18. Esto es, las merluzas con tallas iguales o por encima de los 28 cm. se ubican mayormente al norte de los 5°S (Paíta). Sin embargo, en las clásicas zonas de pesca ubicadas frente a Paíta también es posible encontrar alto porcentaje de merluzas con tallas iguales o superiores a 28 cm.

## V.2. Captura, densidad media y biomasa

En el gráfico 20 se muestra el número de lances realizados por el Olaya y las embarcaciones arrastreras, coincidiendo el numero en los estratos II y III pero con diferencias en los lances realizados en el estrato I (6 lances más en el Olaya), debido a que se ubicaron dentro de las 5 millas y 4 lances más en el Olaya a profundidades mayores a 365 m, debido a falta de cable en las embarcaciones comerciales para pescar a esas profundidades. Esto es, BIC el Olaya realizó 10 lances más que las embarcaciones comerciales en las sub áreas A, B y C,

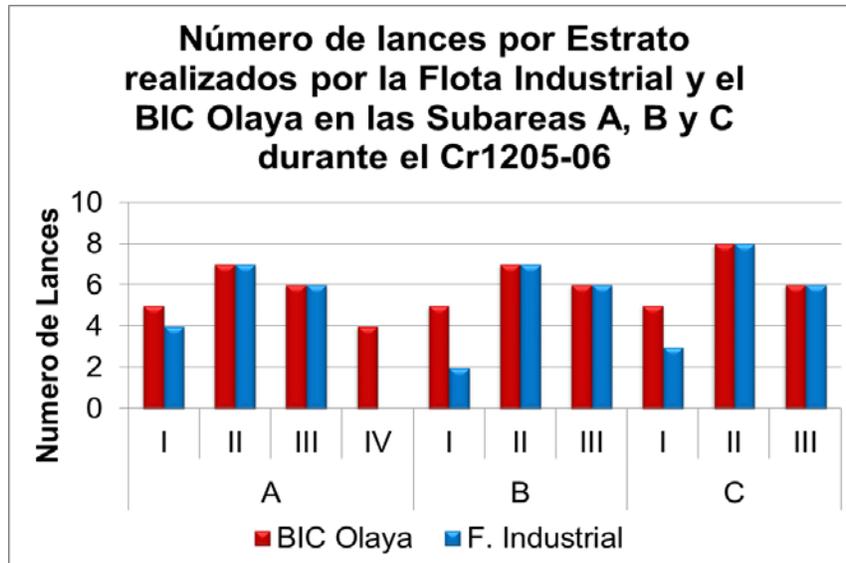


Gráfico 20: Numero de lances realizados durante el crucero conjunto

### V.3. Capturas y CPUE (Tn/lance)

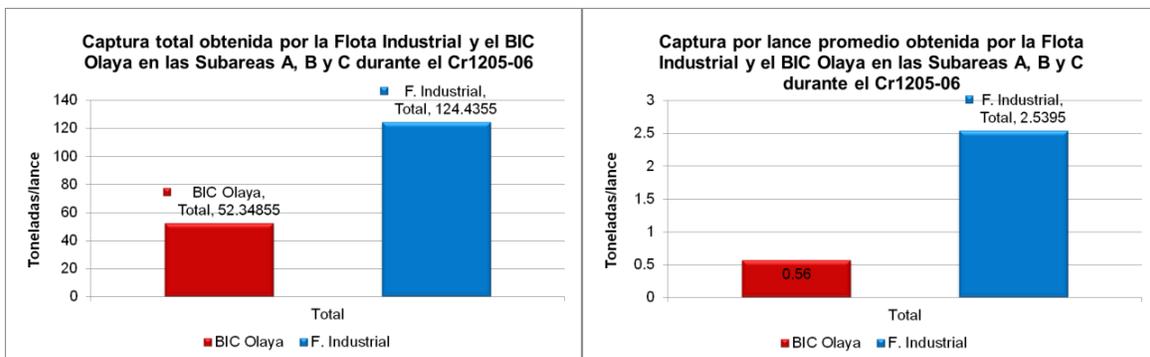
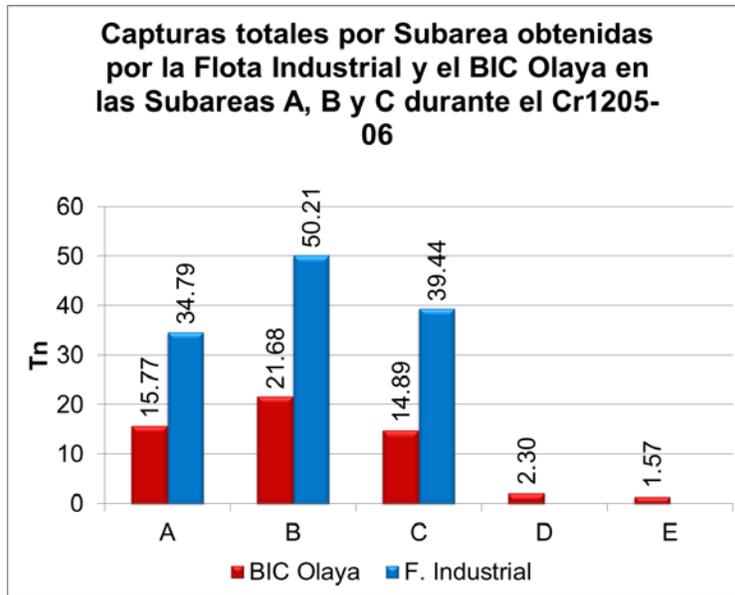
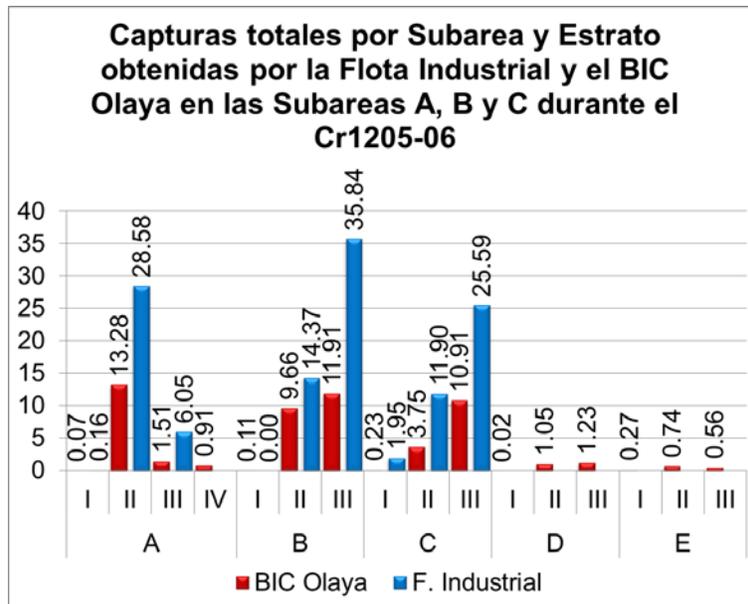


Gráfico 21: Captura y CPUE (t/lce) del BIC Olaya y de las embarcaciones pesqueras

En el Gráfico 21 se observa tanto las capturas como la CPUE en t/lce obtenidos tanto por el BIC Olaya como por las embarcaciones arrastreras. Se puede observar fácilmente el mayor poder de pesca de las embarcaciones pesqueras en ambos cuadros, lo cual se debe principalmente al tamaño y diseño de su aparejo de pesca. Con los datos obtenidos se podrá calcular para cruceros futuros un factor de eficiencia más adecuado en valor para el BIC Olaya. Este valor quizás podría estar entre 0.5 y 0.65 para esta embarcación. Asimismo, habría que analizar la posibilidad de elevar el factor de eficiencia de los barcos arrastreros de 0.75 a 0.8 o 0.9 en operaciones futuras.



**Gráfico 22:** Capturas del BIC Olaya y de las embarcaciones pesqueras por áreas



**Gráfico 23:** Capturas obtenidas por el BIC Olaya y las embarcaciones pesqueras por áreas y por estratos

En los gráficos 22 y 23 se comparan las capturas obtenidas por el BIC Olaya y las obtenidas por las embarcaciones pesqueras en las diferentes áreas y en los diferentes estratos, respectivamente. Se confirma lo anteriormente observado en el gráfico 21 que el poder de pesca de las embarcaciones es superior al del BIC Olaya en todas las áreas y casi todos los estratos.

## V.4. Densidad Media

### V.4.A. Densidad Media Total

En el gráfico 24, se compara la densidad media calculada en los diferentes cruceros de evaluación de años anteriores y el crucero del BIC Olaya de mayo-junio 2012 (color azul), con los valores calculados en las 3 últimas prospecciones pesqueras u operaciones merluza (color rojo) hechas a bordo de embarcaciones comerciales. Se observa que la densidad media de merluza obtenida en el crucero conjunto realizado en mayo-junio 2012 (solo áreas A, B y C) con un valor superior a las 100 t/milla náutica cuadrada supera en valores a todas las operaciones o cruceros antes realizados. Los valores más altos obtenidos en las prospecciones pesqueras u Operaciones Merluza se pueden deber al mayor poder de pesca de las embarcaciones pesqueras o a que en los cruceros se incluye sub áreas ubicadas al sur con pobres densidades del recurso merluza.

La densidad media ha sido calculada dividiendo la captura total de merluza entre el área total barrida en la zona de muestreo. Es un indicador de que los cardúmenes están agrupados en ciertas áreas, en este caso en las sub áreas A, B y C. La densidad puntual por punto de muestreo es bastante alta en varios de ellos, por esto podemos decir que los cardúmenes están agrupados en varios puntos de cada sub área, luego de haberse elegido estos al azar.

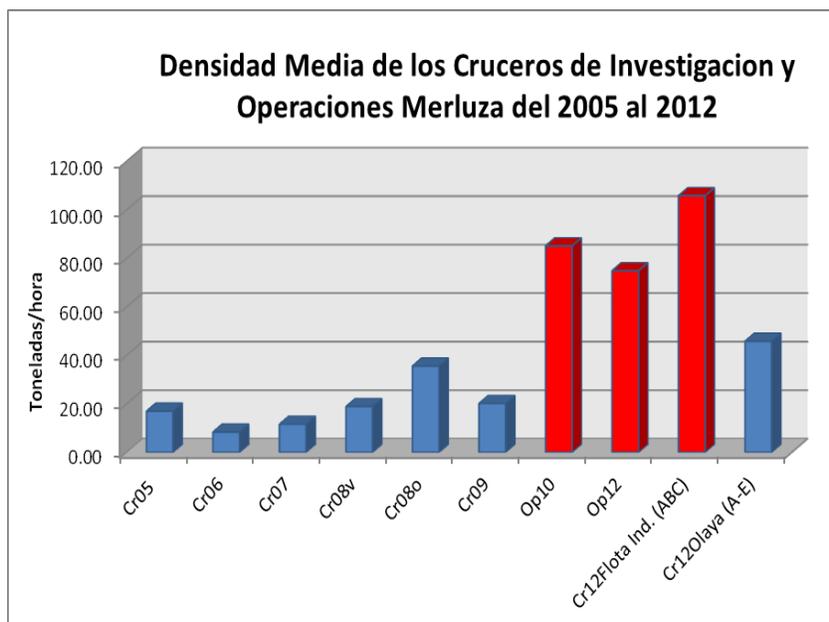
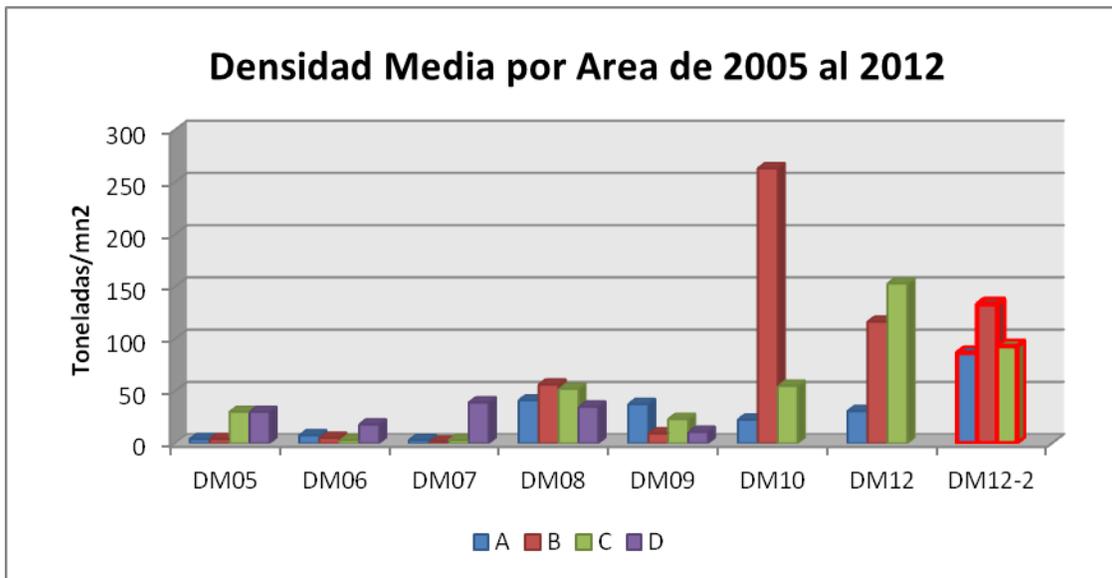


Gráfico 24: Densidad media obtenida en cruceros y en operaciones merluza

### V.4.B. Densidad Media por sub áreas desde el 2005

El gráfico 25 muestra la evolución de la densidad media en los cruceros y operaciones merluza realizados desde el 2005 y donde a grosso modo se puede ver el incremento

paulatino de la densidad media. Es bueno resaltar los altos valores obtenidos por las 3 embarcaciones pesqueras en el cruceo conjunto para las 3 sub áreas.

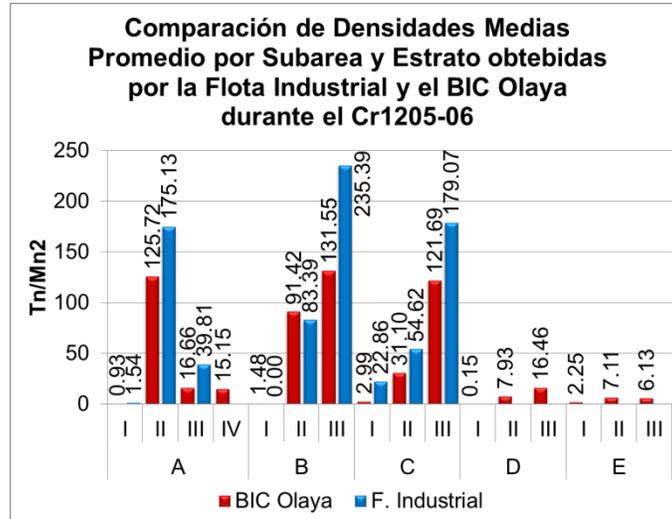


**Gráfico 25: Densidad Media por Área de 2005 al 2012**

Primero, en los últimos 4 años se ven valores cada vez más altos, llegando a densidades medias por zona por encima de 100 toneladas por milla náutica cuadrada. Segundo, se puede apreciar que los cardúmenes densos estaban distribuidos al sur antes del 2008, en 2008 tuvieron una distribución casi homogénea en todas las zonas, luego, en 2010 se comenzó a agrupar en la Zona B y C con preponderancia en la B, y por último en febrero 2012 algo similar al 2010 pero con preponderancia en la zona C. En el cruceo conjunto mayo-junio se obtuvieron valores altos y casi homogéneos, con valores más altos en la sub área B, lo que evidencia la recuperación de la merluza. El dato de 2011 no se ha considerado por carecer de él debido a que no se ha publicado, pero seguramente debe guardar la tendencia.

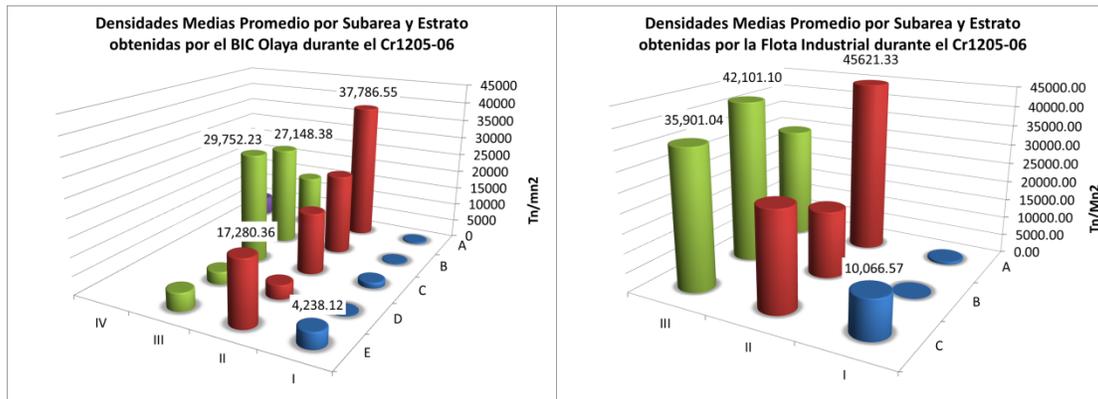
**V.4.C. Densidad Media por sub áreas y estratos durante el cruceo conjunto mayo – junio 2012**

En el gráfico 27 se muestran las densidades medias calculadas en los distintos estratos de todas las sub áreas con sus respectivos valores. En color rojo están los valores calculados para el BIC Olaya y en color azul los valores calculados para la flota Industrial. Con excepción del estrato B II, en todos los estratos los valores más altos los obtuvieron las embarcaciones pesqueras resaltando los valores de 175.13 t/Mn2 en el estrato AII, 235.39 t/Mn2 en el estrato BIII y 179.07 t/Mn2 en el estrato CIII.



**Gráfico 27: Densidades Medias por sub áreas y estratos en mayo – junio 2012**

En el gráfico 28 se observa lo mismo que en el gráfico anterior pero en tridimensional y también se puede distinguir los menores valores obtenidos por el BIC Olaya (gráfico de la izquierda). Al lado derecho se observan los más altos valores alcanzados por las 3 embarcaciones pesqueras.



**Gráfico 28: Densidades Medias por sub áreas y estratos del BIC Olaya y la flota industrial en mayo – junio 2012**

### V.5. Biomasa estimada

En la tabla 3 se muestra las biomásas estimadas en los diferentes estratos con las capturas realizadas usando el método de área barrida por el BIC Olaya y por la Flota Industrial. Para ambos casos se ha utilizado el coeficiente de eficiencia de 0.75, y se ha logrado determinar que el estimado del BIC Olaya es aproximadamente el 65% de lo estimado por la flota industrial. De esa forma es que en base a los valores obtenidos por el Olaya se ha estimado la biomasa de la Flota Industrial para las sub áreas D y E y para el estrato IV de la sub área A.

De esa forma se estima una Biomasa mínima total de 258,901 toneladas de merluza para la evaluación hecha por la Flota Industrial del 21 de mayo al 1 de junio del 2012.

Tabla 3: Biomasa Mínima Total calculada con las Densidades Medias Promedio obtenidas por la Flota Industrial y el BIC Olaya durante el Cr1205-06, utilizando un F=0.75						
Zona	Estrato	Area Total (mn2)	BIC Olaya		Flota Industrial	
			Promedio de Dmedia (Tn/mn2)	Biomasa (Tn)	Promedio de Dmedia (Tn/mn2)	Biomasa (Tn)
A	I	320.03	0.928	395.82	1.54	658.5506222
A	II	195.37	125.717	32748.34	175.13	45621.32758
A	III	561.33	16.656	12466.29	39.81	29793.30516
A	IV	225.99	15.150	4565.02	*Rel. Efic = 0.65	7023.109504
B	I	131.95	1.478	260.07	0.00	0
B	II	156.74	91.421	19105.78	83.39	17426.95173
B	III	134.14	131.552	23528.59	235.39	42101.1006
C	I	330.24	2.991	1316.96	22.86	10066.57441
C	II	348.46	31.096	14447.66	54.62	25376.15312
C	III	158.92	121.690	25785.26	169.43	35901.04202
D	I	751.23	0.154	154.67	*Totales proyectados a partir de lo obtenido por BIC Olaya, Relación de Eficiencia = 0.65	9832.203316
D	II	313.47	7.929	3313.96		
D	III	133.41	16.457	2927.32		
E	I	1226.91	2.245	3673.03		35101.18326
E	II	1579.74	7.110	14976.32		
E	III	511.76	6.132	4184.32		
<b>Biomasa Mínima Total, F=0.75, en Toneladas</b>			<b>163849.43</b>		<b>258901.50</b>	

Nota: No se ha considerado la proyeccion de resultados de los lances 43,59, 76, 77, 78 y 84, realizados por el BIC Olaya dentro de las 5 millas costeras

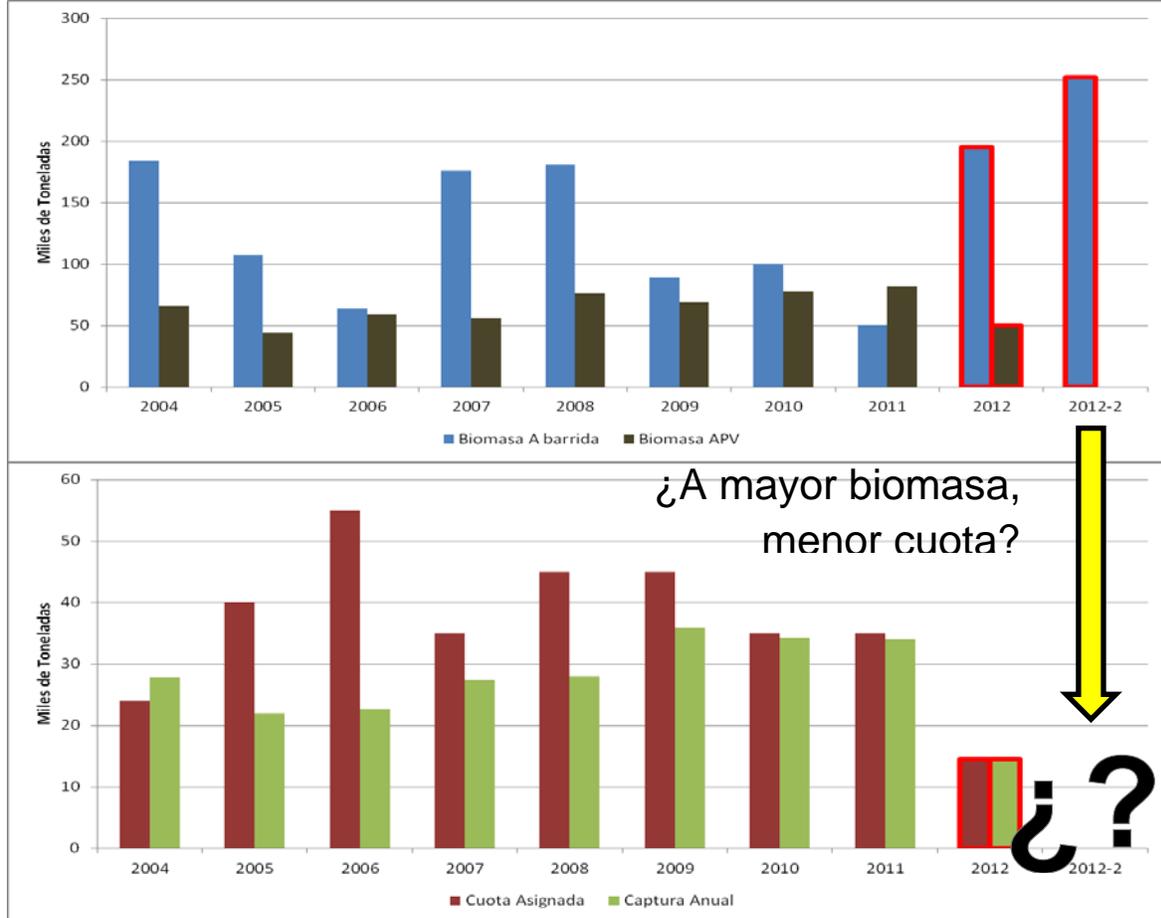


Gráfico 29: CPUE de Cruceros anteriores y Operación Merluza XVI

## **VI. CONCLUSIONES**

La biomasa mínima estimada de merluza por 3 embarcaciones arrastreras entre el mar limítrofe con Ecuador y los 6°S (hasta 60 millas al sur de Paita) ha sido de 206,945 toneladas, las que son adicionales a las más de 40 mil toneladas estimadas por el BIC José Olaya Balandra para el área ubicada al Sur de los 6°S, dentro de las 5 millas y a profundidades mayores de 365 metros.

En el crucero conjunto realizado del 21 de mayo al 1 de junio 2012, se confirma lo observado en la prospección pesquera y pesca comercial realizada del 21 al 27 de febrero 2012 respecto a la influencia positiva de los cambios oceanográficos en la merluza.

La Corriente Cromwell registrada al oeste de Galápagos desde inicios de diciembre 2011 y durante el periodo marzo-inicios de mayo 2012, han jugado un rol muy importante en la abundante distribución actual del recurso merluza desde Chicama (8°S) hasta la Frontera marina limítrofe con Ecuador (3°20'S).

En el crucero conjunto realizado del 21 de mayo al 1 de junio del 2012, el recurso merluza presenta grandes densidades promedio en algunos estratos de las sub áreas A, B y C, con valores de 175 Ton/mn<sup>2</sup> en el estrato A II; 235 Ton/mn<sup>2</sup> en B III y 169 Ton/mn<sup>2</sup> en el C III. Esto se puede explicar por el desplazamiento que ha experimentado la merluza desde Ecuador. Al sur de los 6°S, en las sub áreas D y E, las densidades promedio son menores pero estas eran casi nulas en febrero.

Las tallas máximas encontradas con buen número de merluzones con pesos superiores a los 3 kilos, no se veían en los últimos 15 años, lo que confirma que el supuesto colapso del recurso merluza NO EXISTE. Lo que realmente se ha observado en los años recientes ha sido un cambio en el área de distribución del recurso.

Se ha demostrado que existe una porción de la Biomasa Total de Merluza en el Mar Peruano que no es incluida cuando se utiliza el Análisis de Población Virtual, motivo por el cual este método no es el ideal para estimar la biomasa de un recurso transzonal que se distribuye en Perú y Ecuador y que casi no se extrae en este último país. Igualmente, el método de área barrida también puede subestimar la Biomasa de la merluza cuando la Corriente Cromwell es débil.

---

## **VII. RECOMENDACIONES**

Continuar realizando cruceros conjuntos entre barcos de investigación científica del IMARPE con los de la flota comercial, ya que esto permitirá mejorar algunos parámetros utilizados para los cálculos de la biomasa como el factor de eficiencia de las redes y otros. Asimismo, se podrán hacer en el futuro prospecciones pesqueras confiables solo con los Barcos Arrastreros Comerciales.

Capacitar de manera básica a integrantes de la tripulación de las diferentes E/P que componen la flota arrastrera comercial en la toma de muestra de datos y dinámica de población de recursos, de manera que se lleve un registro de dicha data recolectada a bordo.

Realizar al menos 4 cruceros al año o que las operaciones Merluza sean validadas para determinar niveles de biomasa, porque debido a los diferentes cambios en las condiciones medio ambientales se tiene información sesgada de la abundancia y de la composición de la población.

De acuerdo a los resultados de la prospección pesquera de merluza realizada del 21 al 23 de febrero, del crucero conjunto realizado en mayo y junio del 2012 y continuando con el manejo responsable del recurso, tal como viene sucediendo desde el año 2005, se puede recomendar conservadoramente para el año 2012 una cuota anual de captura total de 30000 Toneladas adicionales a las 14500 ya casi extraídas en lo que va del año.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Castillo, R. 1996. Informe Técnico sobre la situación de la merluza; Paita: 1991-1995. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N°17: 3-9.
- Castillo, R. 1996. Informe Técnico sobre la situación de la merluza; Paita: 1991-1995. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N°17: 3-9.
- Castillo, R. y Guevara-Carrasco, R. 1996. Situación de la Población de Merluza en Otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-I 9505-06, Evaluación del recurso merluza). Inf. Inst. Mar Perú N° 117: 22-25.
- Castillo, R; Blaskovik', V; Fernández, F. y Alamo, A. 1996. Características Biológicas de la merluza y otras especies demersales en otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-I, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú N° 117: 99-102.
- Cromwell, T. R.; Montgomery, B. & E.D. Stroup. (1954) "Equatorial Undercurrent in the Pacific Ocean revealed by New Methods" Science 119: pp 648-649.
- Druzhinin A.D., Kónchina H.V. 1972. Distribución y estado biológico de los principales peces comerciales del Perú. Breves conclusiones de las investigaciones científico-pesqueras en las aguas del océano pacífico aledañas a la costa del Perú durante el invierno y primavera de 1972.pp29-39.
- Espino, M. 1990. "El Niño": Su impacto sobre los peces demersales del Perú. Bol. Inst. Mar Perú-Callao 14(2), 3-27.
- Espino, M. y Wosnitza-Mendo, C. 1984. Análisis de la pesquería de la merluza peruana. Bol. Inst. Mar Perú-Callao 8(2), 17-68.
- Espino, M; Fernández, F; Mendieta, A; Wosnitza-Mendo, C y Zeballos, J. 1986. El Stock de merluza y otros peces demersales en Abril de 1985 (Cr. BIC Humboldt, 8503-04). Inf. Inst. Mar Perú N° 89, 57p.
- Espino, M; Maldonado, M; Guevara-Carrasco, R; Mendieta, A; Fernández, F; Gonzáles, A; Guzmán, S. Y Antonietti, E. 1990. Situación de los stocks de peces demersales en otoño de 1990 (Cr. BIC SNP-I 9005-06). Inf. Inst. Mar Perú N° 99, 87p.
- Espino, M; Mendieta, A; Guevara-Carrasco, R; Castillo, J; Fernández, F. y Gonzáles, A. 1990. Situación de los stocks de peces demersales en la primavera de 1989 (Cr. BIC Humboldt 8911-12). Inf. Inst. Mar Perú N° 97, 56p.
- Espino, M; Samamé, M y Castillo, R. 2001. Pesquería y Dinámica de la Población de merluza (*Merluccius Gayi* Peruano). En M. Espino, M. Samamé y R. Castillo. 2001. Pesquería y dinámica de la población de merluza (*Merluccius gayi* peruanus). Forum la merluza peruana (*Merluccius gayi* peruanus): Biología y Pesquería Inst. Mar Perú. pp 75-82.
- García Sampén M. 1998. Migración de la "merluza" *Merluccius gayi* peruanus (GINSBURG) en zonas adyacentes a la plataforma peruana (región norte-centro). 1989-1991. Tesis para optar el título de: Licenciado en biología. Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas. 58 p. + Anexos.
- Gomero R., Frank P. (2000). "La Corriente de Cromwell, la Contracorriente Ecuatorial Sur y sus Extensiones en el Océano Pacífico Sur al Este de la Isla Galápagos".

- Trabajo monográfico para optar el título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Pesquería.
- Guevara-Carrasco, R y Fernández, F. 1996. Comentario general del crucero de evaluación del recurso merluza ejecutado en otoño de 1995 (Cr. BIC SNP-I, 9505-06). Inf. Inst. Mar. Perú N° 117: 5-7.
  - Guevara-Carrasco, R y Wosnitza-Mendo, C. 1997. Análisis poblacional del recurso merluza (*Merluccius Gayi Peruanus*) en otoño de 1997. Inf. Inst. Mar Perú N° 128: 25-32.
  - Guevara-Carrasco, R. 1996. La pesquería de la merluza: Situación Actual. Exposición. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 27, 24 pp.
  - Guevara-Carrasco, R. 1997. Resultados generales del crucero de evaluación del stock de merluza en otoño de 1997: BIC Humboldt 9705-06, Callao a Puerto Pizarro. Inf. Inst. Mar Perú N° 128: 7-11.
  - Guevara-Carrasco, R; Fernández, F.; Tuesta, D.; Ayala, F. Algunas características biológicas de la merluza peruana durante el crucero de otoño de 1997. Inf. Inst. Mar Perú N° 128: 33-38.
  - Halpern, David (1983) "Variability of the Cromwell Current at 110° W Before and During the 1982-83 Warm Event. Tropical Ocean – Atmosphere Newsletter Number 21 – October 1983.
  - Icochea, L. y Rojas, E. 2001. La corriente Cromwell y sus variaciones en los 0°N110°W. Forum la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. pp 20-28.
  - Icochea, L., Chipollini, A. y Ñiquen, M. 1989. Análisis de pesquería de arrastre pelágica en la costa peruana durante 1983-1987 y su relación con el medio ambiente. Memorias del Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste Viña del mar, 9-13 Mayo, 1988.
  - Khanaichenko, N. K. (1980) "The System of Equatorial Countercurrent in the Ocean". Rusia. 143 p
  - Lilly et al, 2008. Resiliency of Gadid Stocks to Fishing and Climate Change. Decline and Recovery of Atlantic Cod (*Gadus morhua*) Stocks throughout the North Atlantic. pp. 39-66. Alaska Sea Grant College Program. AK-SG-08-01.
  - Martina Vásquez, J. J. 2004. Análisis de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la anguila común (*Ophichthus pacifici*) y su relación con la corriente Cromwell. Tesis para optar el título de Ing. Pesquero Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Pesquería.
  - Mc Callock Silva, L. 2007. Efecto de la corriente Cromwell en la distribución especial de la Merluza peruana y la composición por tallas en el período 1991 – 1992. Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero en la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú 111 pp.
  - Molina Cáceres P. 1999. Algunos factores que afectan la selectividad de las redes de arrastre de fondo, en la pesca de la merluza. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Federico Villareal. Facultad de oceanografía, pesquería y ciencias alimentarias. 71 p + anexos.

- 
- Raúl Castillo. Luis Juárez y Leonardo Aldana (1995): Composición y consumo DEL ALIMENTO DE LA MERLUZA PERUANA *Merluccius gayi peruanus* (Guitchenot) CON ESPECIAL ENFASIS EN LA RACIÓN DIARIA TOTAL – Informe 112 – IMARPE.
  - Reyes, E. 1992. Análisis de las capturas de una embarcación arrastrera de fondo y la relación con algunos parámetros oceanográficos. Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Pesquería. 99 p. + Anexos.
  - Salazar C., Céspedes, Flores R. 2001. Flota merlucera, sistema de pesca y plantas de procesamiento. Forum la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): biología y pesquería. Inst. Mar Perú. pp 109-117.
  - Sandoval de Castillo. O., C. Wosnitza-Mendo. P. Muck and S.Carrasco.-1989. Abundance of hake larvae and its relationship to hake and anchoveta biomasses off Peru. In: D. Pauly, P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama (eds.), The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions, pp. 280-296. ICLARM Conference Proceedings 18, 430 pp.
  - Wolff, M., Wosnitza-Mendo, C. y Mendo, J. The Humboldt Current – Trends in exploitation, protection and research.2003. Large Marine Ecosystems of the World. pp 279-309.
  - Wosnitza-Mendo, C. Guevara-Carrasco, R. y Ballón, M. 2004. Possible Causes of the drastic decline in mean length of peruvian hake in 1992. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol 21 (1 y 2): 1-26.

## **IX. ANEXOS**

### **IX.1. Anexo 1: Composición de Tallas en el Grado 5 Sur**

A continuación se observa la composición por tallas cada 10 millas hacia el Sur a partir de los 5°S, donde se encontró el porcentaje de merluzas más pequeñas. Se observa que hasta los 5° 20 S se vieron menos o cerca del 20% de ejemplares con tallas menores a 28 cm. Esto puede variar pero puede servir de pauta para suspender la pesca de los 5°20 S hacia el Sur.

▪