

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU**



**DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS DEMERSALES Y  
LITORALES**

**AREA FUNCIONAL DE INVESTIGACIONES EN PECES DEMERSALES  
BENTONICOS Y LITORALES**

## **Informe**

**PESQUERIA DE LA MERLUZA DURANTE EL 2012 Y  
RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO PESQUERO EN EL 2013**

**Callao, Diciembre de 2012**

## PESQUERIA DE LA MERLUZA DURANTE EL 2012 Y

### RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO PESQUERO EN EL 2013

#### 1. Situación biológico-pesquera de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), durante el 2012.

La flota industrial arrastrera operó dentro del área de pesca autorizada por el Régimen provisional de pesca de merluza para el año 2012 (RM N° 415-2011-PRODUCE), en la plataforma continental comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y los 06°00'S (Punta La Negra). (Fig. 1).

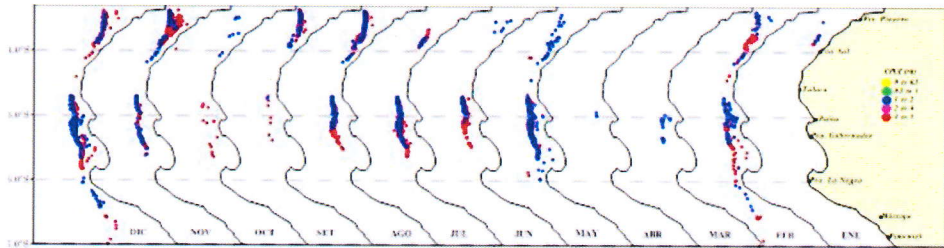


Fig. 1 Operaciones de pesca de la flota industrial arrastrera- EAC (rojo) y EAME (azul) Régimen Provisional de Pesca 2012

Durante el régimen provisional de pesca 2012, la flota industrial arrastrera dirigida a la captura de merluza realizó un total de 5 116 lances de pesca, de los cuales el 72,4 % correspondieron a la flota de Embarcaciones Arrastreras Costeras - EAC (3 703 lances) y el 27,6 % a la flota de Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala - EAME (1 413 lances).

El esfuerzo pesquero de la flota industrial (horas de arrastre efectivo), fue reducido en los 4 primeros meses del 2012. Se observaron dos temporadas de pesca definidas, la primera entre mayo-setiembre y la segunda noviembre-diciembre (en octubre se estableció la veda reproductiva de la merluza-RM N° 407-2012-PRODUCE). En diciembre se incrementó de manera notable el esfuerzo de pesca en las EAME. (Fig. 2)

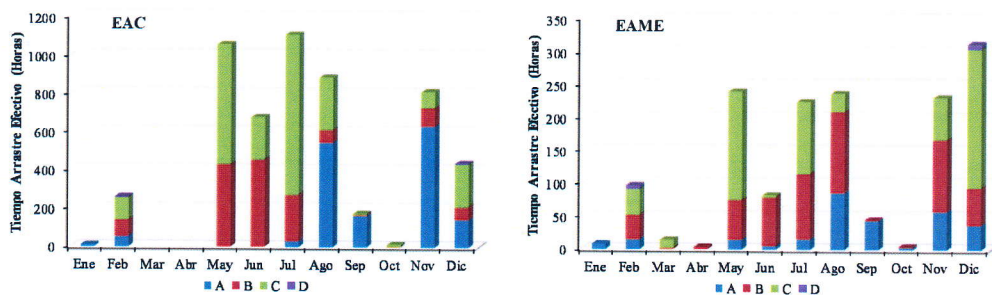


Fig. 2 Despliegue mensual del esfuerzo pesquero (horas de arrastre efectivo) Flota industrial – Régimen Provisional 2012



**Captura:** La flota industrial arrastrera registró una captura total de 25 321 toneladas, de las cuales la merluza *Merluccius gayi peruanus* fue la especie dominante, representando el 96,8 %, seguido por el falso volador *Prionotus stephanophrys* 0,5 %, jaiva paco *Mursia gaudichaudii* con 0,3 %, lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* 0,3 %, pez iguana *Sinodus scituliceps* con el 0,2 % y el ítem “otros”, que engloba otros organismos acompañantes, representó el 2,0 %. (Fig. 3).

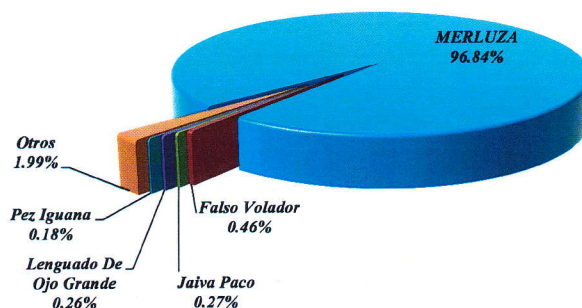


Fig. 3 Composición por especies de las capturas de la flota industrial arrastrera Régimen provisional - 2012

La captura total de merluza proveniente de la flota industrial arrastrera fue de 24 521 t, de las cuales el 57,9 % fue extraído por las Embarcaciones Arrastreras Costeras y el 42,1 % por las Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (Tabla 1).

Tabla 1. Captura (t) mensual de merluza por tipo de flota – 2012

Mes	INDUSTRIAL		TOTAL
	EAC	EAME	MERLUZA
Enero	12.4	18.2	30.6
Febrero	699.6	690.2	1389.8
Marzo		198.3	198.3
Abril		43.2	43.2
Mayo	3466.7	2241.6	5708.3
Junio	2541.1	1099.2	3640.3
Julio	2287.3	1461.3	3748.6
Agosto	2423.4	1645.5	4069.0
Septiembre	533.6	345.1	878.7
Octubre	24.7	35.5	60.2
Noviembre	1244.5	1039.4	2283.8
Diciembre	965.0	1505.3	2470.3
<b>Total</b>	<b>14198.4</b>	<b>10322.7</b>	<b>24521.1</b>
<b>%</b>	<b>57.9</b>	<b>42.1</b>	<b>100.0</b>

Se da una relación directa entre la captura de merluza y el esfuerzo de pesca ejercido, observándose que fueron mayores durante mayo y agosto con 5 708 t y 4 069 t, respectivamente.

Las capturas por tipo de flota y subárea, muestran que las EAC realizaron sus faenas de pesca principalmente en las subáreas B y C (mayo-julio) y en A y C (noviembre-diciembre). En las EAME, se observó la misma tendencia. (Fig. 4).





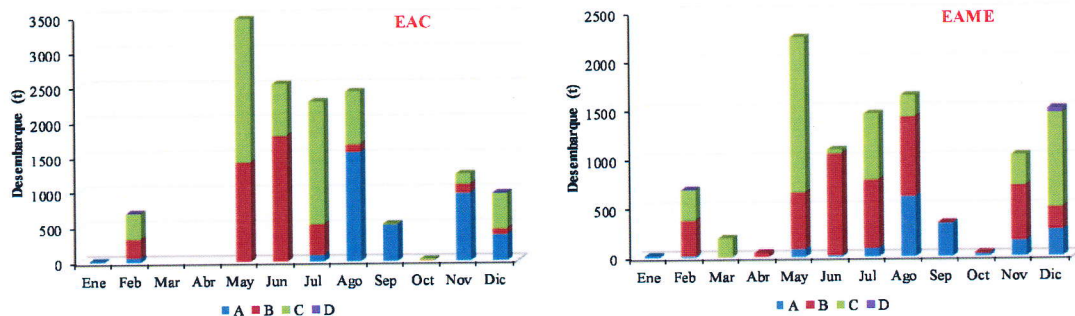


Fig. 4 Desembarque mensual de merluza por tipo de flota y subárea  
Régimen Provisional - 2012

**Captura por unidad de esfuerzo (CPUE):**

Los mejores rendimientos para las EAC fueron obtenidas entre los meses de febrero y setiembre con un pico máximo igual a 3,8 t/h, mientras que para las EAME los máximos rendimientos se obtuvieron en los meses de marzo y junio con dos picos máximos de 13,8 y 13,5 t/h respectivamente. (Fig. 5)

El incremento de los valores de CPUE mantiene la misma tendencia en los últimos dos años, probablemente atribuible a la disponibilidad del recurso y mejora tecnológica en las unidades de pesca.

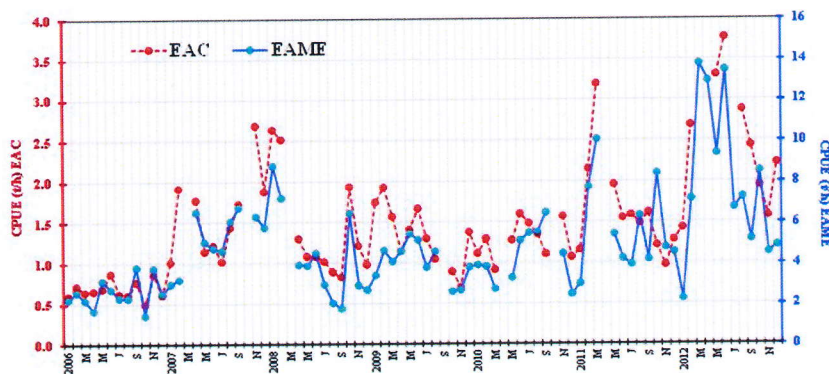


Fig. 5 Variación mensual de la CPUE (t/h) de merluza por tipo de flota. 2006-2012

**Estructura por tallas de las capturas:**

La estructura por tallas en el 2012, se caracterizó por presentar un rango entre 12 y 70 cm de longitud total - LT (longitud modal y media de 29,0 y 31,1 cm, respectivamente). La incidencia de ejemplares menores a los 28 cm LT estuvo por debajo del 20%. (Fig. 6)



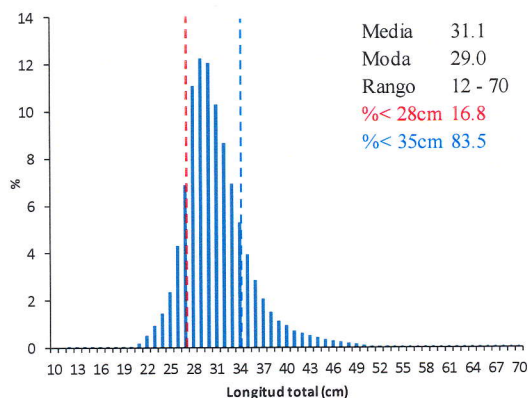


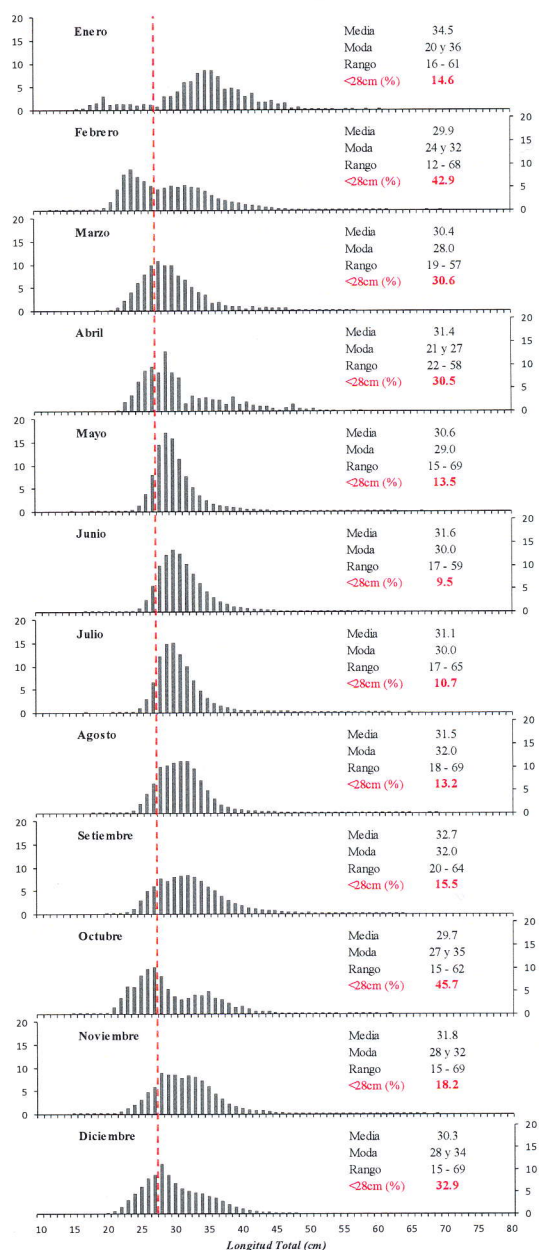
Fig. 6 Estructura por tallas de merluza capturada por la flota industrial arrastrera

Régimen Provisional de Pesca 2012

La variación mensual de la estructura por tallas de merluza se ha caracterizado por ser notoriamente bimodal (enero y febrero) y unimodal (a partir de marzo). En setiembre, se puede visualizar el ingreso de un nuevo grupo de ejemplares de merluza (moda 28 cm) y con mayor intensidad en octubre. A partir de este mes, la estructura por tallas no presentó mayor variación (Fig. 7).

Fig. 7 Variación mensual de la estructura por tallas de merluza - Flota Arrastrera. Régimen Provisional 2012

Las longitudes medias obtenidas durante el 2012 son mayores a las observadas en los años precedentes. Latitudinalmente, en la subárea A, las longitudes medias superaron los 32 cm de LT, alcanzando su mayor valor en octubre (35,6 cm LT), mientras que en la subárea B fueron menores, entre 28 y 32,4 cm LT. En la subárea C las longitudes medias fluctuaron entre 26,5 y 31 cm LT (marzo y octubre). Los altos valores se observan preferentemente en los meses de otoño (Fig. 8)



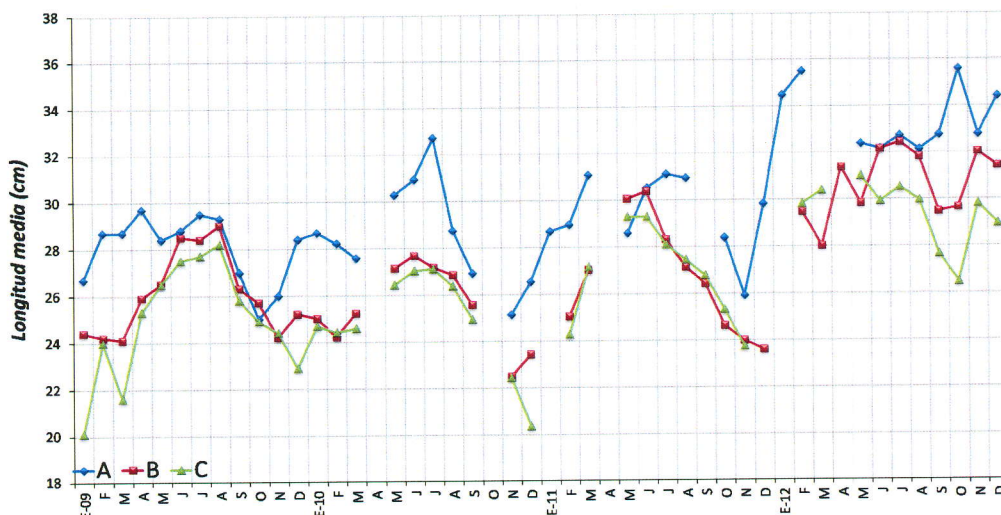


Fig. 8 Variación mensual de la talla media de la merluza capturada por la flota arrastrera 2009 – 2012, según subáreas

En las capturas de merluza realizada por la flota industrial arrastrera, predominaron los ejemplares de los grupos de edad 2 (55%) y 3 (38%). Con respecto a los ejemplares de este último grupo de edad, se evidenció que su proporción en las capturas experimentó un incremento en relación a lo observado en el 2011 (16%) (Fig. 9).

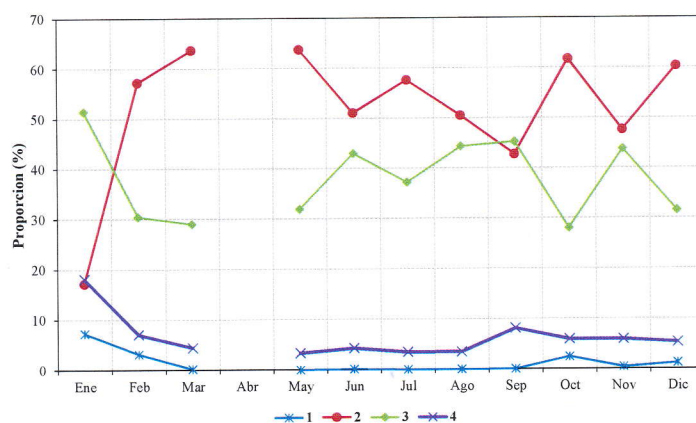


Fig. 9. Variación mensual de la estructura por edades (%) de merluza en las capturas de la flota industrial arrastrera. Régimen Provisional de Pesca 2012





### Aspectos Reproductivos:

Durante el 2012, los principales indicadores (Índice gonadosomático - IGS y Actividad reproductiva - AR), respondieron a los patrones multianuales de la especie. (Fig.10). Estos indicadores permitieron sugerir los periodos de veda reproductiva, con la finalidad de proteger la puesta y asegurar los reclutamientos correspondientes.

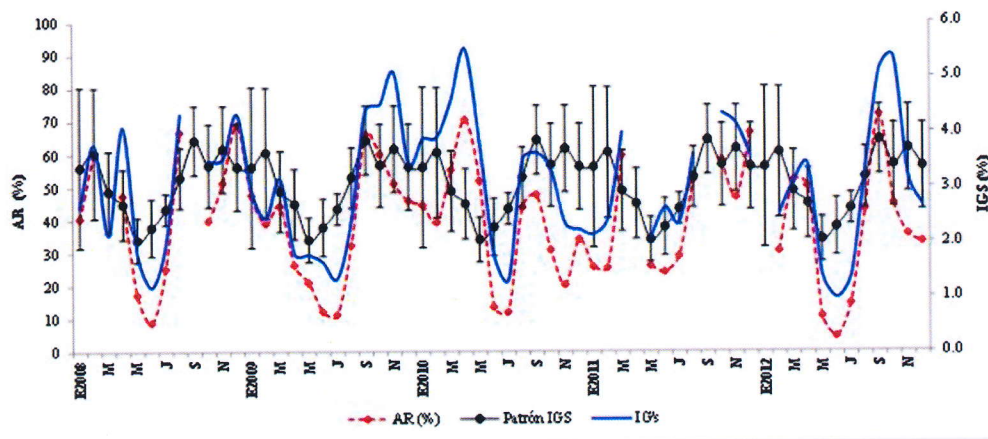


Fig. 10 Variación mensual de la Actividad Reproductiva (línea roja) e Índice Gonadosomático (línea azul) de merluza durante el 2012, en relación con el patrón reproductivo (línea negra)

## 2. Alcances sobre la Operación Merluza XVIII

Los resultados obtenidos a través de la **Operación Merluza XVIII** (OM XVIII; 4 – 6 diciembre 2012), mostraron el predominio del recurso merluza (*Merluccius gayi peruanus*), con 269,4 t (87,3% de la captura total).

La estructura por tallas en la subárea A estuvo constituida por ejemplares con tallas medias mayores a los 28 cm, a diferencia de lo observado en la pesca exploratoria realizada en diciembre del 2011, en donde las tallas medias fueron menores a 26 cm.

La abundancia relativa (CPUE), mostró mayor disponibilidad del recurso en las zonas C y D, donde las tallas estuvieron constituidas por ejemplares pequeños, con moda en 26 cm (edad 2) en la subárea C y modas de 21cm (edad 1) y 27 cm (edad 2) en la subárea D. Esta última subárea es de vital importancia para el reclutamiento, por lo que se mantiene exenta de todo tipo de actividad extractiva comercial.

Los indicadores de la actividad reproductiva de la merluza, mostraron que esta especie no se encontraba desovando en la zona evaluada.



### 3. Manejo pesquero de la merluza peruana para el año 2013

#### Cambio en la temporada de pesca 2013

La merluza peruana ha presentado importantes fluctuaciones en su abundancia asociadas al efecto de los cambios ambientales y del esfuerzo de pesca. Se destaca que el ambiente tiene gran influencia tanto en el desarrollo de las operaciones de pesca como en el estado de las poblaciones de peces. En ese sentido, cualquier cambio, sea la temperatura, la salinidad, la cantidad de oxígeno, la dirección y fuerza de los vientos y las corrientes, la cantidad y calidad del material orgánico en suspensión, la estructura del terreno, etc., puede alterar positiva o negativamente el tamaño y el balance dinámico de la población de merluza.

Si consideramos que la población de merluza, durante los últimos años, ha estado fuertemente influenciada por altos niveles de incertidumbre, generados por la variabilidad ambiental en el subsistema bentodemersal del norte del mar peruano (donde habita) y cambios en los patrones de distribución, respuesta biológica y poblacional, aunado a la presión de pesca, podrían estar afectando la evaluación del stock, cuando se aplica un modelo de evaluación sobre una base anual, tal como ha venido sucediendo al 2012, en donde el manejo de la merluza respondió al criterio del “año calendario”, es decir empieza el 1 de enero y termina el 31 de diciembre.

En este contexto, es pertinente aplicar un manejo flexible que considere una evaluación asumiendo el “año biológico del recurso” (empieza el 1 de julio y finaliza el 30 de junio), para asegurar su sostenibilidad, dejando abierta la posibilidad de implementar cambios y ajustes al sistema de gestión conforme a la evolución de las condiciones que la determinan.

En este sentido es importante mencionar que se reforzaría el manejo con “Año Biológico” en base a las siguientes razones:

- a) De acuerdo con los análisis de edad y crecimiento de la merluza peruana, en base a la lectura de otolitos y teniendo como consideración el periodo de inicio y término en la formación de los anillos de crecimiento, se ha establecido como fecha de su “cumpleaños” el “1 de julio”, debido principalmente a dos razones: (i) época de desove, que corresponde al periodo de mayor intensidad (Invierno-Primavera) y (ii) periodo de formación del anillo hialino (Invierno), considerado a partir del análisis de otolitos.
- b) La evaluación directa de la población se realiza en otoño (mayo-junio), en la época de la mayor intensidad de la corriente de Cromwell, periodo en el cual la merluza está más disponible dentro de las aguas nacionales. La información obtenida en esta evaluación se constituye en insumo importante para la proyección de pesca del siguiente año.

Bajo estos argumentos, se recomienda modificar el manejo de la merluza peruana en base a su “año biológico”, cuyo inicio sería el 1 de julio hasta el 30 de junio del año siguiente, lo que coadyuvaría a reducir el nivel de incertidumbre.

Para el proceso de cambio en el ciclo de manejo de la merluza peruana, se recomienda una cuota semestral, la misma que corresponde a los primeros seis meses del año 2013. Y, luego de la evaluación directa que se realizará en otoño 2013 (mayo – junio) se recomendaría la cuota para el año biológico Julio 2013 – Junio 2014.





### Proyección de pesca 2012-2013

Los rendimientos a futuro y los niveles de biomasa de los stocks se pueden predecir por medio de modelos matemáticos. Las fórmulas matemáticas utilizadas para los análisis de APV y cohorte, que analizan la historia de una pesquería, pueden ser transformadas de tal manera que el conocimiento del pasado puede ser utilizado para pronosticar los rendimientos a futuro y las biomazas a diferentes niveles de esfuerzo de pesca. En otras palabras, estos modelos pueden ser usados para pronosticar los efectos de las medidas de desarrollo y manejo, tales como incrementos o reducciones de las flotas pesqueras, cambios en el tamaño mínimo de las mallas, cierre de temporadas, cierre de áreas, etc. Por lo tanto, estos modelos constituyen un enlace directo entre la evaluación de stocks de peces y el manejo de recursos pesqueros.

El propósito del uso de los modelos predictivos es el proveer a los responsables del manejo de los recursos pesqueros con información sobre los efectos biológicos y/o económicos de la pesca sobre los stocks. Se espera que los administradores tomen las medidas que conducirán a un nivel de explotación de los recursos donde se obtiene el rendimiento máximo, ya sea en sentido biológico o económico sobre una base sustentable, es decir, sin causar daño a los stocks que pudiera afectar los rendimientos futuros.

#### Modelo de Thompson y Bell, basado en la edad

El modelo de Thompson y Bell es el exacto caso opuesto a los modelos de análisis de cohorte y APV. Se usa para predecir los efectos de los cambios en el esfuerzo de pesca sobre los rendimientos futuros, en tanto que el análisis de cohorte y APV son utilizados para determinar el número de peces que deben haber estado presentes en el mar, a objeto de explicar una captura sostenida conocida, y el esfuerzo de pesca que se debe haber ocupado para cada edad o grupo de talla para obtener los números capturados. Por lo tanto, el análisis de cohorte y APV son denominados modelos históricos o retrospectivos, mientras que el modelo de Thompson y Bell es predictivo.

El modelo de Thompson y Bell se desarrolla en dos etapas principales: 1) provisión de entradas esenciales y opcionales, y 2) el cálculo de salidas bajo la forma de predicciones de rendimientos futuros, niveles de biomasa y aún del valor de los rendimientos futuros.

**1) Provisión de entradas:** La entrada principal es un vector de valores de  $F$  por grupo de edad. En principio, se podría utilizar cualquier vector  $F$  como entrada, pero, por supuesto, no cualquier vector  $F$  producirá resultados relacionados con la situación real de una pesquería. Por lo tanto, es costumbre utilizar un vector  $F$  que haya sido obtenido de un análisis de datos históricos, en otras palabras, de un APV o de un análisis de cohortes.

Otro importante parámetro de entrada es el número de reclutas, que también se puede obtener del análisis de cohorte o APV. Esta entrada se necesita para realizar predicciones de rendimientos en cantidades absolutas.

El modelo requiere además un "vector de pesos medios por grupos de edad" (pesos de peces individuales por grupo de edad). Para efectuar análisis económicos, el modelo también precisa como entrada el precio, generalmente bajo la forma de precio por kg por grupo de edad. (Para el



modelo de Thompson y Bell basado en las tallas, se requiere el mismo tipo de entrada por grupo de tallas).

**2) Salidas:** La salida del modelo es bajo la forma de predicciones de la captura en número, el número total de muertes, el rendimiento, la biomasa promedio y su valor, todo por grupo de edad, relacionadas con valores de F para cada grupo de edad. Los nuevos valores de F se pueden obtener multiplicando el vector F de referencia como un todo, por cierto factor, generalmente denominado X, o aplicando tales factores sólo a una parte del vector F de referencia.

El modelo de Thompson y Bell es una herramienta muy importante para el investigador pesquero, ya que le permite demostrar el efecto que ciertas medidas de manejo, tales como cambios en el tamaño mínimo de malla, disminución o aumento del esfuerzo de pesca, o cierre de temporadas, tendrán sobre el rendimiento, la biomasa y el valor de la captura.

Un aspecto importante del modelo de Thompson y Bell es que permite la incorporación del valor de la captura. Por lo tanto, el modelo ha llegado a ser la base para el desarrollo de los llamados modelos bio-económicos, que son extremadamente útiles para proveer las predicciones necesarias para la adopción de decisiones de manejo.

Para la proyección de pesca de la merluza para el periodo julio 2012 – junio 2013, se ha utilizado el modelo descrito anteriormente, utilizando los siguientes datos de entrada:

- Ni : Número inicial de la población, obtenido en el crucero otoño 2012.
- F : Vector de mortalidades por pesca por grupo de edad obtenido del APV.
- M : Mortalidad natural constante para todos los grupos de edad, 0.38
- W : Peso promedio por grupo de edad del stock.
- R : Reclutamiento estimado mediante la OM XVIII.
- F 0.1 : Nivel de mortalidad por pesca objetivo.

En este escenario se calculó la proyección de pesca para el periodo julio 2012 – junio del 2013, la misma que se presenta en la tabla 2, la que asciende a 28 537 toneladas. A fin de obtener la proyección de pesca de la merluza para el primer semestre del 2013, se debe descontar el desembarque realizado durante el segundo semestre 2012 (1 de julio al 31 de diciembre), el mismo que proyectado asciende a 14 789 t; por lo que, la Proyección de Pesca para el primer semestre del 2013 sería de 13 748 toneladas.

Tabla 2. Proyección de pesca de merluza, año 2012 -2013

Indicador	F- multiplo	F bar 2-7	Rend (t) 2012-13	SSB med 2012	SSB med 2013	Tasa Explo	% Incr SSB	Cuota I Sem 2013
F 0,1	0.1728	0.260	<b>28537</b>	77831	97070	0.16	24.7	13748

Donde:

- F bar 2-7* : Mortalidad por pesca promedio de los grupos de edad 2 a 7 años.
- Rend (t) 2012-13*: Rendimiento total (t) del recurso para el ciclo 2012-2013.
- SSB med 2012* : Biomasa desovante o biomasa de padres (t) existente al 1 de julio del 2012.
- SSB med 2013* : Biomasa desovante o biomasa de padres (t) proyectada al 1 de julio 2013.
- Tasa Explo.* : Tasa de explotación ejercida sobre el recurso, razón entre M y Z.
- % Incr. SSB* : Porcentaje de incremento de la biomasa de padres para el 2013.
- Cuota I Sem 2013*: Cuota de Pesca (t) para el primer semestre del 2013





#### 4. Recomendaciones:

- Establecer el Régimen Provisional de Pesca para el Recurso Merluza para el año 2013, con la implementación del “año biológico”, el cual se iniciará el 1 de julio del 2013.
- Para el periodo de transición en el cambio de “año calendario” a “año biológico”, que corresponde a los seis primeros meses del 2013, la cuota de pesca del recurso merluza está alrededor de las 14 mil toneladas.
- La talla mínima autorizada para la captura de merluza durante el Régimen Provisional de Pesca-2013, será de 28 cm, lo cual equivale a ejemplares de 2 años de edad, con el objetivo de llegar con el tiempo a la talla mínima de captura establecida en 35 cm. La talla media debe incrementarse progresivamente como parte del proceso de recuperación de la merluza.
- Se mantiene lo establecido en el ROP de la merluza:
  - El porcentaje de la pesca incidental no debe sobrepasar el 20% de ejemplares menores a los 28 cm de longitud total.
  - Se mantiene las vedas reproductivas.
  - Se limita las actividades extractivas de merluza al sur del grado 6° S, teniendo en cuenta las regulaciones actuales.

Callao, diciembre del 2012.

