



Identificación del recurso [\[enlace 1\]](#)

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden: Gadiformes
Familia: Merlucciidae
Genero *Merluccius*
Especie: *Merluccius hubbsi* Marini 1933



Nombres comunes

Argentina: merluza común
Uruguay: merluza
Nombre en inglés: Argentinean hake.

Caracteres externos distintivos

Cuerpo alargado y fusiforme, cubierto de escamas cicloides. Cabeza grande y robusta. Boca Terminal, provista de dientes fuertes y puntiagudos. Dos aletas dorsales, origen de la primera algo por detrás de la cabeza, la segunda claramente separada de la primera. Las aletas pectorales nacen por delante de la primera dorsal, las ventrales por delante de éstas. Anal de forma semejante a la segunda dorsal. Caudal truncada. Coloración gris claro en la cabeza y dorso, blanco tiza en la zona ventral, iridiscencia con reflejos dorados en todo el cuerpo. Aletas dorsales, pectorales, caudal y tercio posterior de la anal gris oscuro, dos tercios anteriores de la anal y ventrales transparentes.

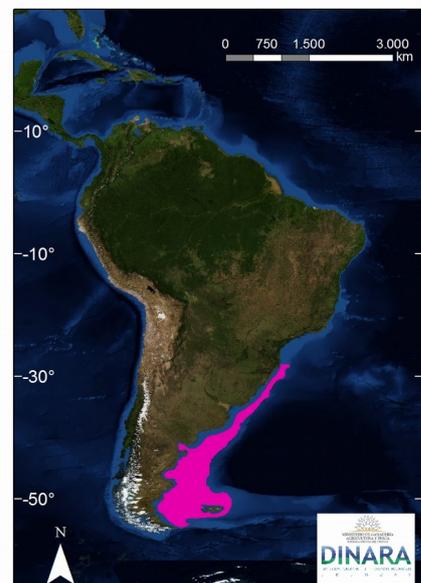
Distinciones de especies similares en el área.

Si bien el género *Merluccius* está bien representado en el océano Atlántico y algo menos en el océano Pacífico y Mediterráneo, la merluza común es muy similar a la merluza austral (*Merluccius australis*). Se pueden diferenciar teniendo en cuenta las siguientes características de la merluza austral: los ojos son más pequeños y el hocico más grande; alcanza mayor tamaño (hasta 120 cm aproximadamente), color del dorso es gris azulado oscuro y tiene más de 40 radios en la segunda dorsal (43-45) [\[enlace 2\]](#).

Distribución geográfica

La merluza es una especie demersal-pelágica característica de aguas templado-frías relacionada con el sistema de la corriente de Malvinas. Se distribuye sobre las plataformas continentales de Argentina y Uruguay, principalmente entre los 80 y 400 m y entre los 35°S 54°S (Fig. 1). Ocasionalmente alcanza aguas brasileras (Cabo Frío, Brasil, 23°S) en respuesta al afloramiento de aguas subantárticas a lo largo del sur del Brasil. Realiza migraciones tróficas y reproductivas entre la costa y el talud continental, las más importantes se realizan entre 36° y 38°S en invierno y entre 42° y 48°S en primavera y verano. Esta migración estacional a lo largo del ciclo anual determina que las mayores concentraciones se encuentren entre las latitudes 35°S (Frente Oceánico del Río de la Plata) hasta los 43°S (Plataforma patagónica argentina). La tolerancia térmica está entre los 3°C y 18°C, en tanto que el óptimo térmico para los adultos de la especie se puede establecer entre 5°C y 10°C. En cuanto a la salinidad, los valores límites están entre 32,5 y 34,2 ups y el óptimo superior a 35,5 ups. En las primeras etapas de vida, las larvas, postlarvas y juveniles se encuentran en aguas con valores más altos de temperatura y algo menores de salinidad que los rangos correspondientes a los adultos.

Figura 1. Área de distribución de la especie *Merluccius hubbsi* en la plataforma de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fuente: J. M. Caballero, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) Proyecto FAO-DINARA UTF/URU/025/URU "Gestión de la Pesca en Uruguay"



Biología y ecología

Ontogenia inicial

Las características del desarrollo embrionario y larval de merluza han sido estudiadas inicialmente por Ciechowski y Weiss (1974). Las autoras, con material proveniente de fecundación artificial y ejemplares obtenidos en muestras de plancton tomadas en campañas realizadas en la década del 60, describieron la morfología externa, pigmentación y desarrollo de aletas en ejemplares hasta 32 mm de longitud. Su objetivo principal fue la descripción de huevos y larvas que permitieran su reconocimiento en el mar. De esta manera, determinaron que el huevo de merluza es pelágico, esférico, semitransparente, con el vitelo ligeramente amarillento siendo el más pequeño de todas las especies del género *Merluccius* con un diámetro que oscila entre 800 y 910 μ . Presenta una única gota oleosa situada cerca del polo vegetativo que mide entre 210 y 250 μ . Los caracteres más importantes para su identificación en las muestras de plancton son las dimensiones, membrana lisa y las manchas pigmentarias dispersas sobre la membrana vitelina¹. La duración del desarrollo del huevo desde la fertilización hasta la eclosión fue de 5,01 días a 10°C y de 3,1 días a 18°C. La descripción detallada de las características de las larvas vitelinas y las postlarvas se presentan en el [enlace 12](#).

Posteriormente, Betti (2005) [enlace 13](#) realizó una descripción de los estadios de desarrollo de las larvas y prerreclutas de merluza a partir de muestras obtenidas en el área norpatagónica argentina entre 42° y 46°S, desde cercanías de la costa hasta la isobata de 100 m. Observaron que en esta especie la etapa inicial de desarrollo se extiende de los 2,00 a las 24,50 mm largo estándar (LS) aproximadamente. Las larvas vitelinas, de 2,0 a 3,0 mm de LS y 2 a 7 días poseen un saco de vitelo de forma ovoide, cuyo largo y altura promedio es de 500 μ m y 330 μ m, respectivamente, con una gota oleosa en su parte posterior. Las tallas de las larvas vitelinas registradas resultaron más pequeñas que las observadas por Ciechowski y Weiss (1974) y Gonçalves Torres-Pereira (1983). Es probable que las tallas de eclosión sean aún menores, ya que las larvas vitelinas estudiadas provienen de muestras de plancton y no de fecundación artificial. A los 3,0 mm de LS se produce la reabsorción total del vitelo dando como resultado la finalización de este estadio, que coincide con la apertura de la boca y pigmentación total de partes específicas de los ojos. En el estadio de flexión, se registró otro grupo de melanóforos laterales, en la parte posterior de la zona postanal, que también había sido descrito por Ciechowski y Weiss (1974), pero a diferencia de lo propuesto por dichas autoras, Betti observó que éste se continúa hacia la región ventral. El estadio de postflexión resultó ser la etapa más larga (8,0-18,0 mm de LS), en la que ocurren cambios fundamentales en la vida de las larvas, como la finalización de la osificación de la columna y la adquisición de los radios de las aletas impares. Además, se intensifica la pigmentación en la parte frontal, en la base de la primera y segunda aleta dorsal, y aparecen unos melanóforos pequeños en las mandíbulas y en la parte lateral del cuerpo. Estas observaciones son coincidentes con las presentadas por Ciechowski y Weiss (1974). A partir de 24-25 mm de LS (27-28 mm de LT), los individuos pueden ser considerados juveniles. La pigmentación es prácticamente igual a la de un adulto, habiendo ya completado el número de vértebras y radios de las aletas y comenzado la escamación. Según Gonçalves Torres-Pereira (1983), este estadio comienza en tallas más pequeñas, cuando los individuos alcanzan los 20 mm de LS, registrándose temperaturas superficiales comprendidas entre 13 y 21°. Las menores temperaturas superficiales registradas en el área Norpatagónica (entre 8,9 y 18,6°C) pueden ser las responsables de la mayor longitud del estadio de transformación encontrado respecto de la merluza de Brasil.

Betti (2011) elaboró una ontogenia detallada de las larvas y prerreclutas de merluza, asociando desarrollo de forma y función con su integración progresiva al medio seleccionando estructuras específicas o caracteres morfológicos críticos que intervienen en los procesos fisiológicos básicos necesarios para sobrevivir. Describió el desarrollo osteológico de la boca y la formación de los órganos que componen el tubo digestivo, asociados con la captura de las presas y la variación de la dieta; 2) describir el desarrollo de los ojos, que intervienen en la búsqueda de alimento; y 3) describir el desarrollo de la vejiga gaseosa, que junto con el aumento de la masa muscular y la adquisición de aletas, incrementan la capacidad de natación y de desplazamiento vertical en la columna de agua.

Crecimiento

Fases larval, post-larval y metamorfosis

Los primeros estudios sobre edad, el crecimiento y la mortalidad en las larvas fueron realizados por Brown et al. (2002 y 2004) para el área norpatagónica mientras que Buratti (2003) estudió la microestructura de los otolitos de merluza, tanto en la ZCP como en el área sur, relacionando sus características con diferentes procesos de las etapas ontogénicas.

La morfología del otolito de merluza cambia a lo largo de la ontogenia, desde una forma lenticular al comienzo del desarrollo y hasta adquirir una morfología ovalada-fusiforme en especímenes de tamaño mayor. El primer núcleo accesorio se observa en ejemplares de aproximadamente 15 mm LT indicando el comienzo de la transición de la vida pelágica a la demersal (Buratti, 2003). Según dicho autor, la formación de los núcleos accesorios de crecimiento en merluza culminaría en ejemplares de 30 mm LT, que podría considerarse la talla a la cual se produce la finalización de la metamorfosis, comienzo del estadio juvenil y la adquisición del

¹ El huevo de merluza, por su aspecto y dimensiones puede ser confundido con el huevo de castañeta *Cheilodactylus bergi* con quien comparte el área de desove invernal. El huevo de castañeta tiene un diámetro, según Wöhler (1996), de 0,88 a 0,96 mm con una media de 0,92 mm y una gota oleosa de 0,22 a 0,25 mm de diámetro. No obstante se pueden diferenciar porque los huevos de castañeta tienen manchas pigmentarias en la gota oleosa y carecen de ellas en la membrana vitelina, además los cromatóforos están dispuestos sobre el dorso del embrión en forma más regular que en merluza.

hábito demersal. Betti *et al.*, (2009), a partir del desarrollo morfológico y merístico de larvas de merluza, propusieron, aproximadamente, la misma talla para el comienzo de la etapa juvenil.

Buratti (2003) y posteriormente Buratti y Santos (2010) compararon la microestructura de otolitos de larvas y juveniles de merluza de longitudes entre 19 y 190 mm entre individuos colectados en la ZCP y el área norpatagónica. Concluyeron que la duración de la etapa pelágica de esta especie, fue similar en ambas áreas en estudio (65 y 67,5 días para los individuos de la ZCP y norpatagónica respectivamente), siendo la transición hacia un hábito demersal un proceso gradual que tiene lugar entre 15-30 mm de LT y cuya duración es de aproximadamente un mes. El autor determinó diferencias en el radio mayor del otolito entre los individuos con tallas mayores a 60 mm de LT al comparar ambos sectores [\[enlace 14\]](#).

Con el objetivo de estimar el crecimiento en el grupo de edad 0 y de retrocalcular los momentos de desove, Santos y Renzi (2006) identificaron los anillos diarios de crecimiento en otolitos de ejemplares capturados en la ZCP. Asumieron que la deposición de anillos fue diaria y desde la eclosión, cuando la talla del pez es de aproximadamente 1,8 mm. Se obtuvo una relación lineal entre el largo del otolito y el largo retrocalculado del pez, así como un alto ajuste de los datos observados y retrocalculados al modelo de crecimiento de Laird–Gompertz para individuos entre 14 y 170 mm:

$$L_t = 1,8 \exp[4,6(1 - \exp(0,012 * t))] \\ \text{largos observados, N = 64}$$

$$L_t = 1,8 \exp[4,69(1 - \exp(0,012 * t))] \\ \text{largos retrocalculados, N = 240}$$

Fase Juvenil y adulto

La merluza es una especie longeva, las edades máximas observadas fueron de 10 y 15 años para machos y hembras, respectivamente. *M. hubbsi* presenta crecimiento diferencial por sexos, con un coeficiente catabólico más alto en machos. La edad de primera madurez se estimó en 2,6 años en ambos sexos. A partir de la madurez sexual las tallas medias por edad se van diferenciando. Las edades presentaron una distribución distinta según la profundidad y la latitud. Los individuos juveniles (edades 0 y 1) se concentraron principalmente entre 35°S y 36°30'S; el grupo de edad 2 tuvo una distribución más amplia hasta 39°S y a profundidades menores de 100 m. La edad incrementa hacia aguas más profundas, localizándose en el área del talud sólo hembras 14+ (Lorenzo y Defeo 2015) [\[enlace 15\]](#).

$$\text{Machos: } L_t = 56,04 [1 - e^{-0,31(t - (-0,41))}] \\ (\text{N:987, 1-8 años}) (2008)$$

$$\text{Hembras: } L_t = 89,88 [1 - e^{-0,15(t - (-0,78))}] \\ (\text{N:1.215, 1-11 años}) (2008)$$

La edad y crecimiento de las unidades de manejo al norte y sur de 41° S fue analizado por Renzi *et al.*, (2009). En este trabajo se compara el crecimiento en longitud entre individuos procedentes de ambos grupos, teniendo en cuenta que la formación del primer anillo (Renzi y Pérez, 1992; Torres *et al.*, 1996; Norbis *et al.*, 1999), las relaciones de la longitud y el ancho del otolito con respecto a la talla y a la edad del pez (Ruarte, 1997) y el análisis químico de los microelementos de los otolitos (Renzi *et al.*, 1999) dieron diferencias significativas entre los dos grupos. Se observó una alta variabilidad en longitud total y peso en cada grupo de edad; sin embargo, los valores de longitud y peso medio por grupo de edad se mantuvieron constantes en el período analizado. La comparación de las curvas de crecimiento de machos y hembras en cada área mostró diferencias altamente significativas. Las longitudes infinitas estimadas son mayores en el área norte de 41° S que en el sur de 41°S, esta tendencia también fue indicada para esta especie por Pérez Comas (1990) y Giussi *et al.*, (1994). Asimismo, estudios sobre los juveniles del grupo de edad 0, mediante la técnica de anillos diarios (Santos y Renzi, 2002, 2006; Santos *et al.*, 2007), estimaron mayores tasas de crecimiento para las merluzas ubicadas al norte de los 41° S, mientras que éstas fueron similares en ejemplares de tallas menores a 10 cm.

Por su parte, Lorenzo *et al.*, (2011), analizando la morfología y morfometría de otolitos de juveniles de edad cero (28 mm <LT <250 mm) de merluza evidenciaron una fuerte variación geográfica en el patrón de crecimiento en individuos colectados entre los 22° a 37° S. Dicha variación se correlacionó principalmente con diferencias encontradas en el crecimiento relativo y la posición del anillo pelágico y demersal. El largo y ancho del otolito explicaron la mayor variabilidad entre las muestras procedentes del sudeste de Brasil y la ZCP, mientras que, los grupos de edad 0 identificados en la ZCP comparten cierta semejanza con los hallados al sur de Brasil [\[enlace 16\]](#).

Reproducción

Las primeras investigaciones sobre la fecundidad y carácter de desove de la merluza a partir de individuos procedentes de la pesca comercial capturados entre las latitudes 36 - 42°S, tanto sobre la plataforma como fuera de ella fueron realizados por Ciechowski (1967). En el [enlace 17](#) se presenta detalladamente el trabajo realizado por la autora.

La merluza es un desovante parcial indeterminado que presenta desoves casi todo el año, pero con dos periodos de puesta más intensivos, el invernal (mayo-julio) en la zona norte de su amplia distribución (35°-38°S) y el estival (octubre-marzo) en la zona costera norpatagónica (43°-45°S).

Christiansen *et al.*, (1986), utilizando muestras provenientes de buques de investigación y comerciales argentinos, establecieron que la merluza presenta una secuencia de maduración norte-sur, con una activación celular que se inicia en la plataforma uruguaya en otoño trasladándose hasta la plataforma patagónica media en verano. Olivieri y Christiansen (1987) profundizaron el análisis de la frecuencia reproductiva de la merluza en la ZCP. Concluyeron que, en ovarios en maduración muy avanzada, existían de cuatro a cinco generaciones ovocitarias vitelogenéticas, hecho que evidenciaría más de un desove por ejemplar en época reproductiva, que el proceso de maduración de la serie oogonial hasta la maduración total es de aproximadamente 7 meses y culmina en agosto, y que el período de puesta dura aproximadamente cuatro meses y se producen cinco desoves, uno cada 22 días aproximadamente.

Durante el transcurso del invierno los grupos reproductivos se dirigen hacia el norte del área analizada (Louge, 1996, Ehrlich, 2000) sugiriendo que esta migración ocurre simultáneamente con el desplazamiento en la misma dirección de las aguas subantárticas, las cuales alcanzan su punto máximo durante el invierno llegando hasta los 35°S. En la primavera la intensidad reproductiva disminuye pero no finaliza ya que se han encontrado en octubre ejemplares en puesta entre 35°S- 36°S (Pájaro *et al.* 2007). Esta especie desova durante todo el día pero con mayor intensidad a la mañana. Este comportamiento tal vez le permite optimizar el proceso de fecundación. A la mañana, con el descenso de los machos hacia el fondo, se facilita la dispersión de espermatozoides sobre los huevos ascendentes emitidos por las hembras.

El aumento de la actividad reproductiva en mayo indica la presencia de huevos y larvas en densidades variables hasta los 35°S, preferentemente en la región del talud continental. Durante julio y agosto, las mayores concentraciones de huevos están entre los 34° y 36°S en profundidades mayores a 50 m. La merluza es euritérmica con respecto a la temperatura en sus lugares de puesta, de manera que en invierno, en la zona norte, el desove se produce normalmente entre los 9,4°C a 13,3°C con extremos entre 8,0°C y 19,5°C y en verano en la zona sur entre los 13 y 18°C. Las mayores concentraciones ocurren entre los 40 y 60 m de profundidad. La presencia de huevos ocurre en valores de salinidad entre 33,2 y 33,8 ups.

La fecundidad relativa para hembras entre 38-58 cm de largo total fue estimada entre 520 a 640 ovocitos por gramo de hembra. La frecuencia reproductiva utilizando la presencia de folículos post ovulatorios de edad 0 fue estimada en una puesta cada 22 días aproximadamente. A través de experimentos de fecundación artificial se ha establecido que la duración en días desde la fertilización del huevo hasta la eclosión es de 5,01 a 10°C y de 3,1 a 18°C. Rodrigues *et al.*, 2015 compararon la biología reproductiva en la ZCP y el área patagónica incluyendo información sobre estimación de abundancia y tamaño de las hembras reproductoras, fecundidad, frecuencia de desove y calidad de huevo. Concluyeron que, las hembras desovantes del área reproductiva en la ZCP fueron menores (entre 35 y 40 cm LT) que las encontradas al sur (38 a 50 cm LT). De la misma manera, menores en número y con menor frecuencia de desove (8 a 13 días y 5 a 7 días respectivamente) [enlace 18](#).

El análisis de muestras de ictioplacton obtenidas durante más de veinte años de observaciones permitió a Ehrlich y Ciechowski (1994) determinar la distribución y abundancia mensual de huevos y larvas de merluza desde los 34 a 46°S. Las observaciones sobre distribución y abundancia de huevos y larvas de merluza en la plataforma argentina y ZCP se complementan con otras realizadas en la plataforma brasileña. Gonçalves Torres-Pereira (1983) destaca la presencia de huevos y larvas de merluza en invierno y primavera en la plataforma frente a Río Grande do Sul en profundidades entre 60 y 90 m en aguas frías de origen subantártico. Hubold (1982) señala la presencia de larvas de merluza al norte de los 30°S en aguas subantárticas que surgen sobre la plataforma cercanas a la costa.

Recientemente, Machinandiarena y colaboradores (2006) [enlace 19](#) analizaron la distribución de huevos, larvas y prerreclutas de merluza en la ZCP en el periodo 1999-2001. El material se obtuvo de tres campañas de investigación realizadas con los buques "Dr. Eduardo L. Holmberg" y "Capitán Oca Balda" del INIDEP en los meses de junio y julio. Los autores señalaron la presencia de huevos en densidades bajas en 1999 y 2000 detectándose la presencia escasa de actividad reproductiva en la cercanía de los 38°S.

La merluza presenta dimorfismo sexual, con hembras mayores que los machos. La talla máxima observada para machos es 60 cm de longitud total y 90 cm para hembras. La diferenciación comienza a los 3 años de edad conjuntamente con el proceso de maduración, que comienza antes en los machos. La estimación de la talla de primera madurez sexual difiere altamente significativas entre sexos, los machos alcanzaron la primera maduración sexual a una longitud menor que las hembras, siendo los valores estimados de 24,8 cm LT y 30,7 cm LT respectivamente. Considerando ambos sexos en conjunto la talla de primera madurez es de 27,6 cm LT.

En el [enlace 20](#) se presenta las distintas clasificaciones de estadios de madurez de merluza que utilizan los investigadores de Argentina y de Uruguay utilizan distintas clasificaciones para los estadios de madurez. En Uruguay se considera una escala de seis estadios la cual puede ser reagrupada a fin de poder compararla con la escala de cinco estadios utilizada en Argentina.

Alimentación

La merluza es una especie carnívora y depredadora. Sus hábitos alimenticios son similares a otros representantes del género *Merluccius* de distintas regiones geográficas. La dieta principal se basa en especies que constituyen importantes pesquerías como la anchoíta, el calamar y el calamarete. Como fenómeno compensador de la falta de alimento especialmente en épocas de reproducción se produce canibalismo (merluzas menores a los 20 cm), asimismo, como depredadora oportunista, preda sobre fauna circunstancial como cangrejos, erizos, anélidos, zooplancton, etc. La alimentación de la merluza difiere con la latitud. En el norte depende principalmente de la anchoíta y en el sur consume calamar, nototénias y crustáceos pelágicos. Para conseguir alimentos realiza migraciones tróficas en la plataforma con dirección norte entre los 36°-38°S durante otoño e invierno y hacia el sur entre los 42° y 48°S.

La alimentación de las larvas de merluza incluye en su dieta copépodos y a medida que crecen agregan organismo del zooplancton de mayores tamaños como anfípodos y eufásidos. Ramírez y Santos (1994) señalan que el número máximo de copépodos se registra en otoño en el área intermedia entre la zona costera y el talud. Dicha área coincide con la distribución de las larvas y prerreclutas en la ZCP.

La cadena trófica de la merluza es diversificada debido al hábito de desplazamientos verticales diarios entre las aguas próximas al fondo y las superficiales [\[enlace 21\]](#). A su vez es considerada de doble circuito, con un número variable de eslabones de acuerdo con la talla de los individuos y la naturaleza del alimento.

Mortalidad natural

Los valores de *M* obtenidos por los distintos métodos fluctuaron entre 0,16 y 0,46 año⁻¹ para hembras y 0,29 y 0,66 año⁻¹ para machos. En términos generales los valores de *M* para machos resultaron mayores que los de las hembras. El método de Taylor presentó el menor valor de mortalidad natural, mientras que, el método de Pauly, considerando los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy dio un estimado de *M* entre 0,22 y 0,25 año⁻¹ para hembras y 0,36 y 0,51 año⁻¹ para machos. Con relación a los métodos de Hoenig y Alagaraja tomando la edad máxima observada los valores de *M* variaron entre 0,36 y 0,46 año⁻¹ para hembras y 0,47 y 0,66 año⁻¹ para machos (Lorenzo 2003, 2012).

Distribución de la especie en el área del Tratado

Hábitat

Dentro de la ZCP, la merluza se distribuye en la zona central y exterior de la plataforma continental entre la latitud 33° S y 40° S y entre las isobatas de 50 m y 200 m. Las características oceanográficas derivan de la advección de aguas de origen subantárticas y subtropicales y están afectadas por el aporte fluvial del Río de la Plata, por la circulación de las corrientes de Brasil y de Malvinas, por la presencia del frente de talud y, especialmente donde la profundidad no supera los 50 m, por el ciclo térmico anual característico de esas latitudes. A lo largo del talud existe una fuerte variabilidad estacional provocada por la circulación de las corrientes de Malvinas y de Brasil a lo largo de las isobatas: la de Malvinas fluye hacia el norte transportando aguas subantárticas, frías, de baja salinidad y ricas en nutrientes disueltos; y la de Brasil fluye sobre el borde oriental de la plataforma hacia el sur transportando aguas subtropicales, cálidas y salinas. Estas corrientes se encuentran cerca de los 38° S generando una región frontal termohalina, la zona de confluencia Brasil/Malvinas. En esta zona coexisten y se mezclan aguas subtropicales y subantárticas que determinan importantes gradientes físico-químicos y favorecen la presencia de altas concentraciones de nutrientes con importantes consecuencias biológicas para todo el ecosistema (Piola *et al.*, 2000 y 2005, Lucas *et al.*, 2005). La zona de confluencia experimenta fluctuaciones meridionales en su posición de varios cientos de kilómetros que causan anomalías en la temperatura. Durante el invierno la intensidad del frente es mayor que en el verano y su orientación es NS ubicado sobre los 53,5° O. En la escala anual la variabilidad se caracteriza por el máximo desplazamiento latitudinal hacia el norte al final del invierno, mientras que durante el verano ocurre el mínimo hacia el sur. Las observaciones y los modelos indican que los desplazamientos estacionales podrían vincularse a la estacionalidad del transporte hacia el sur de la Corriente de Brasil, ya que las variaciones estacionales del transporte de la corriente de Malvinas son comparativamente insignificantes. (Piola *et al.*, 2001). La posición de la confluencia también tiene variabilidad interanual pudiendo registrarse desplazamientos mayores según la intensidad de las dos corrientes que la forman.

También tiene un alto impacto en la dinámica de la plataforma el ingreso de agua dulce del Río de la Plata, de baja salinidad y rica en nutrientes y con un patrón de distribución de propiedades y de circulación estacional acoplado a la estacionalidad del campo de vientos, y en la fase del otoño-invierno temprano / primavera- principios de verano relacionado con el ciclo de la radiación solar (Simionato *et al.*, 2008). Cuando el Río de la Plata se mezcla con las aguas de la plataforma continental, se forma en la superficie un frente de salinidad intenso y activo que modifica la circulación costera y las condiciones de mezcla, influye en la concentración de nutrientes y en la productividad biológica afectando también a la pesca. Durante el otoño y el invierno el balance de la dirección del viento desvía las aguas del estuario hacia el NE, a lo largo de la costa uruguaya.

Áreas de concentración y estructura de tallas²

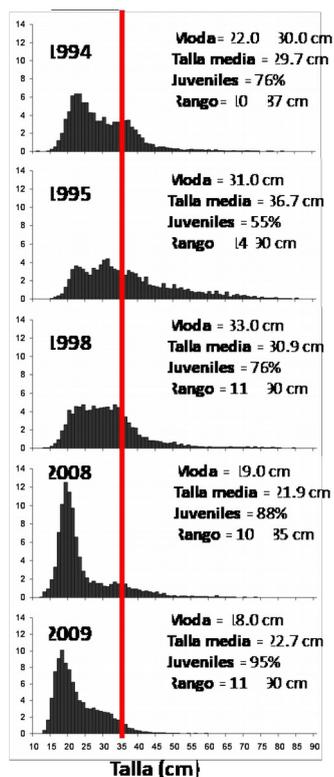
Si bien existen antecedentes de estudios de distribución y abundancia de prerreclutas de merluza en la ZCP (Ehrlich, 2000, Machinandiarena *et al.*, 2006), las observaciones corresponden mayormente a muestreos realizados en la década de 1990. A partir de la distribución de larvas observada, podría definirse la zona de cría como el área comprendida por las isobatas de 50 m y 100 m, al sur de 37° S, hasta la isobata de 200 m en la zona norte de esa latitud, donde la plataforma se estrecha.

Recientemente, Ehrlich y colaboradores (2013) analizaron y compararon la distribución y abundancia de prerreclutas de merluza de 20 a 120 mm de talla, en el período 2000, 2001 y 2009 con muestras provenientes de la ZCP. Los prerreclutas de merluza se distribuyeron en una franja latitudinal que se extendió desde 50 hasta 150 m de profundidad aproximadamente, coincidiendo con la determinación del área de cría propuesta por Machinandiarena *et al.*, (2006), dejando hacia el este aguas costeras y hacia el talud aguas más cálidas con mayor salinidad, que evidenciarían signos de la presencia de la Corriente de Brasil. Las densidades mayores se detectaron en la zona norte del área estudiada, en 2001 y 2009. En junio y julio, se capturaron mayormente larvas avanzadas y juveniles iniciales. Todas las categorías de desarrollo de los prerreclutas, de 20 a 120 mm de LT, fueron capturadas en la campaña realizada en agosto.

Durante 1986 (otoño, invierno, primavera), y 1987 (verano), se llevaron a cabo las primeras campañas conjuntas en la ZCP. En dicha campaña se efectuaron lances entre las latitudes 34° 30' S y 39° 20' S y entre las isobatas de 50 y 200 m. Se observó que existía un alto porcentaje de juveniles distribuidos en el sector norte de la ZCP (hasta aproximadamente los 37° S), con valores superiores al 60%. Los lances con rendimientos superiores a 100 kg/hora representaron el 56% y aquéllos con valores superiores a los 500 kg/hora constituyeron el 15% del total [\[enlace 22\]](#).

La estructura de la población de merluza ha sufrido un deterioro importante entre 1996 y 2011, principalmente de la fracción adulta, en tanto que, los juveniles mostraron oscilaciones dependientes en gran medida de los reclutamientos. Si bien el sector de la ZCP al norte de 37° S se caracterizó por las altas concentraciones de ejemplares juveniles, las campañas de investigación realizadas por los BIP's de Argentina, en el período 1996–2008, señalan una importante disminución de las densidades, tanto en toneladas (75 %) como en individuos por milla náutica cuadrada (82%). En 2011 se observó un aumento significativo de las densidades mencionadas de 96 % y de 3,8 veces respectivamente. Si se considera todo el periodo incluyendo 2011, la disminución fue de 52 % y 30 %.

² Durante los años 2009 y 2010 y a raíz de la situación biológica del recurso merluza evidenciada por los decrecientes niveles de captura así como por la alta incidencia de ejemplares juveniles en las mismas, la CTMFM solicitó a los investigadores de ambos países; que integran el Grupo de Trabajo^[1] Merluza (GT-Merluza) que trabajaran en forma conjunta en la elaboración de un diagnóstico sobre el estado poblacional de esta especie. Este importante documento conjunto basado en un exhaustivo intercambio de toda la información biológico-pesquera pertinente disponible en cada país, puso de relieve la necesidad de adoptar medidas de manejo para contribuir a la recuperación de ambas pesquerías. En 2012 se realizó una actualización de dicho diagnóstico y se sentaron las bases que permitieron que la CTMFM pudiera establecer al año siguiente, una CTP para la merluza de la ZCP que estuviera basada en fundamentos técnicos, como punto de partida indispensable para la implementación de un plan de manejo para la recuperación de las pesquerías de merluza. Recientemente, la CTMFM ha publicado el Diagnóstico sobre el estado poblacional de la merluza en la ZCP, tal como fuera presentado en 2009, su actualización de 2012 y el ejercicio más reciente de evaluación de la abundancia del recurso que incluye también un análisis de la efectividad de las medidas adoptadas en aras de su recuperación.



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

Figura 3. Frecuencia relativa del número de individuos (%) por talla en el total de la población para las campañas de otoño de 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009

Recientemente, D'Atri *et al.*, (2013) [\[enlace 23\]](#) analizaron la distribución y abundancia de merluza y su relación con las variables oceanográficas (temperatura y salinidad) entre 35°S y 40°S durante el otoño de 2011. En la misma se observó que los rendimientos mas altos se localizaron a profundidades mayores a 170 m mientras que el de los juveniles a profundidades de más de 110 m al norte de los 37° S, en zonas de gran variación térmica de fondo. La estructura de talla de la población mostró tres modas una alrededor de 19 cm que marcó la predominancia de individuos de un año de edad; otra alrededor de los 25 cm, que comprendió ejemplares de uno y dos años. Y la tercera se ubicó entre los 35 y 38 cm, menos importante que las anteriores, que se correspondió con individuos de edad 2 y mayores. El 72 % de la estructura de talla representativa del área total estuvo constituida por individuos juveniles. Las mayores abundancias de edad 0, (individuos menores de 13 cm de LT) se localizaron al norte de los 36° S en zona de influencia de aguas subtropicales; mientras que las restantes clases de edades se ubicaron a mayor profundidad, entre 36° y 37° S en presencia de aguas subantárticas.

Al considerar la distribución espacial de las hembras en puesta (con ovocitos hidratados), los autores observaron que las mismas se localizaron principalmente al norte de 37° S, en los lances más costeros cercanos a la isobata de 50 m. Aunque se observó un segundo grupo de desovantes, con un porcentaje menor de individuos, al sur de los 38° S en aguas de poca profundidad. Estos dos grupos también coinciden con la zona de mayor variación espacial de la temperatura de fondo (Fig. 4).

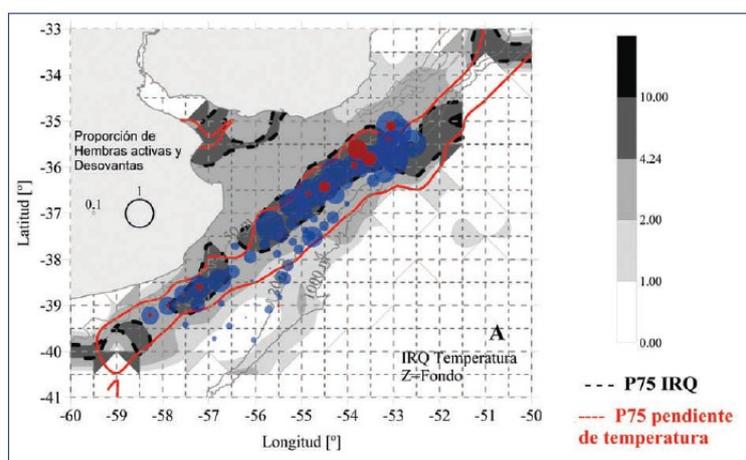


Figura 4. Distribución espacial de hembras activas (azul) y en puesta (rojo) durante mayo-junio de 2011. Los círculos representan las proporciones de hembras del estadio en la muestra (entre 0 y 1). Tomado de D'Atri *et al.*, (2013).

Explotación

Indicadores de la pesquería

En 1996 y 1997 el volumen total de captura en el área del Tratado por ambos países fue superior a las 100.000 t anuales. A partir de 1998 los desembarques totales disminuyeron a 30.100 t en el 2000 (año en que se adoptó la resolución 9/00, CTMFM) y 66.100 t en el 2005. A partir de dicho año, la captura de esta especie en el área fue inferior a las 51.000 t totales.

Entre 1986 y 1991, la flota uruguaya dirigida a merluza desembarcó un promedio de 75.000 t, donde 1988 (60.736 t) y 1991 (95.890 t) representaron los valores mínimos y máximos respectivamente. A partir de 1991 se observó una tendencia decreciente hasta las 27.198 t en 2000, representando el 70% menos entre 1991 y 2001. En 2004 y 2005 el desembarque aumentó casi un 30% en promedio respecto al 2002. Esa tendencia se revierte en el año 2006, donde se disminuye casi al valor de 2002. En 2015 los desembarques de merluza se cuantificaron en 12.559 t. Esto significó una disminución del 41% en relación con 2014, lo cual indica un comportamiento prácticamente constante de la captura en ambos años (Fig. 5). En referencia al año 1991, la flota pesquera al arrastre uruguaya dirigida a merluza a 2015 disminuyó casi un 65% su esfuerzo sobre el recurso y un 83% la captura desembarcada. El número de barcos entre 1986 y 1993 disminuyó de 38 y 31. A partir de 2010 se disponía de 23 buques disminuyendo de 19 a 10 entre 2013 y 2016.

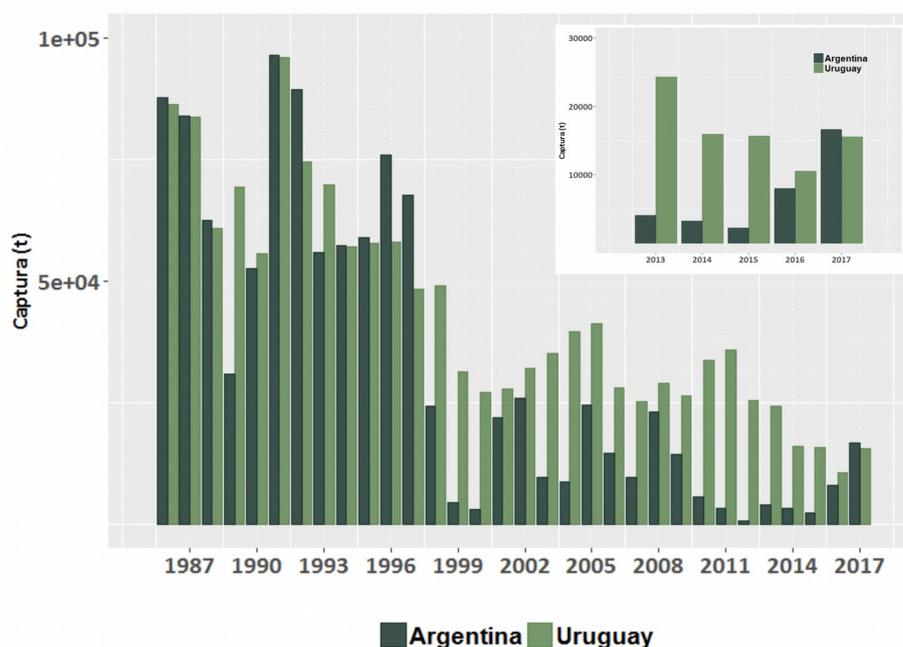


Figura 5. Evolución de las capturas desembarcadas (t) de merluza en la ZCP por Argentina, Uruguay y en conjunto en el periodo 1986-2017.

La flota fresca de altura argentina utiliza redes de arrastre de fondo con una abertura vertical de hasta 5 m. Poseen esloras entre 20 y 80 m y una potencia de motor principalmente entre 300 a 1.800 HP. Los buques de tipo arrastrero, como los fresqueros de altura, tienen redes cuyos tamaños guardan una relación proporcional con la potencia de motor del barco, ya que la mayor parte de la potencia puede ser destinada a la tracción de la red, existiendo una relación proporcional entre el HP y la eslora hasta aproximadamente los 2.000 HP. Entre 1986 y 2008, la mayor frecuencia de buques se localizó en el rango 500 y 900 HP y entre 1100 y 1300 HP. El número de barcos por año que ha operado en el período 1986 y 2008 en el sector norte de 41° S ha variado de 61 a 120. La suma de horas de arrastre totales declaradas por los fresqueros se duplicó entre los años 1986 y 1996 (CTMFM 2016).

Según lo expuesto por Sánchez y colaboradores (2011), los promedios mensuales de los desembarques de merluza por la flota argentina durante las dos últimas décadas, permitieron reconocer una marcada estacionalidad en la actividad extractiva. Entre los meses de abril y julio se acumulaba, en promedio, el 72,6 % de los desembarques anuales de la especie, si bien estos meses son también los que presentan mayor dispersión en torno a la media. La relación entre los promedios de capturas entre mayo y febrero fue de 18,6:1. El promedio mensual del número de barcos de la flota arrastrera de altura que han operado sobre la merluza común en la ZCP y su frente marítimo durante los últimos veinte años, entendiendo por tal toda unidad que haya desembarcado una tonelada anual de merluza común, presentó un patrón muy similar al de la evolución mensual de los desembarques de la especie, reproduciendo, aunque en forma más atenuada la mencionada estacionalidad. La relación entre el máximo de mayo y el mínimo de enero, es en este caso de 6,42:1 (Figuras 6 y 7). Durante 2017, entre marzo y abril promediaron las 4.100 t, representando el 49% del total de captura anual.

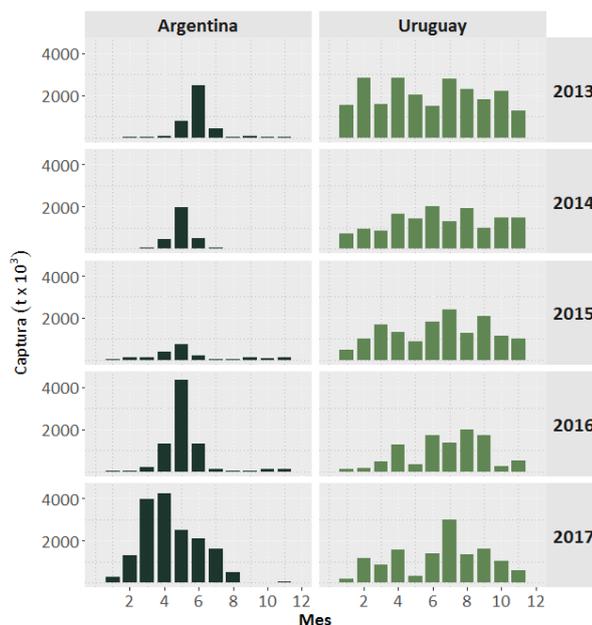


Figura 6. Tendencia mensual de las capturas desembarcadas (t) de merluza en la ZCP por Argentina, Uruguay y en conjunto entre 2013 y 2017.

Los desembarques argentinos de merluza, proveniente de la ZCP, se redujeron en un 90% en relación con los registrados a comienzos de la década del 90, lo que refleja una caída muy evidente en la actividad general de este sector de la flota en la región. El total de merluza proveniente de la ZCP desembarcada en el último lustro apenas superó el 20% de lo capturado durante el primer quinquenio de la década los 90, ascendiendo a 55.336 t. Esta cifra es el resultado de la actividad extractiva de 235 buques los que han desembarcado al menos una tonelada de esa especie. Sin embargo debe tenerse en cuenta que un número importante de ellos ha capturado este recurso en forma incidental. En el curso de 3.307 mareas, las capturas de merluza de la flota merlucera durante el último lustro han ascendido a 50.700 t. Entre 2006 y 2010 esta flota, integrada en promedio por 93 embarcaciones, ha registrado capturas que han fluctuado entre 4.000 y 21.700 t. La merluza constituyó el 41,2% del total de las capturas realizadas por esta flota (123.024 t). El resto está constituida por desembarques de otras especies demersales de altura como merluza de cola y calamar (19,8%), del variado costero (14,3%) y especies pelágicas (31%).

En los mapas de la Figura 7 se representa la localización trimestral a micro-escala de las capturas de la flota arrastrera de altura argentina que opera sobre merluza común en la ZCP entre 2008 y 2010. Los desembarques de merluza realizados por dicha flota se redujeron en un 38,3% en 2009 y en un 78,1% en 2010 en relación con los del año 2008. Esta reducción se refleja tanto en la extensión de las áreas de pesca, como en la intensidad de la actividad extractiva.

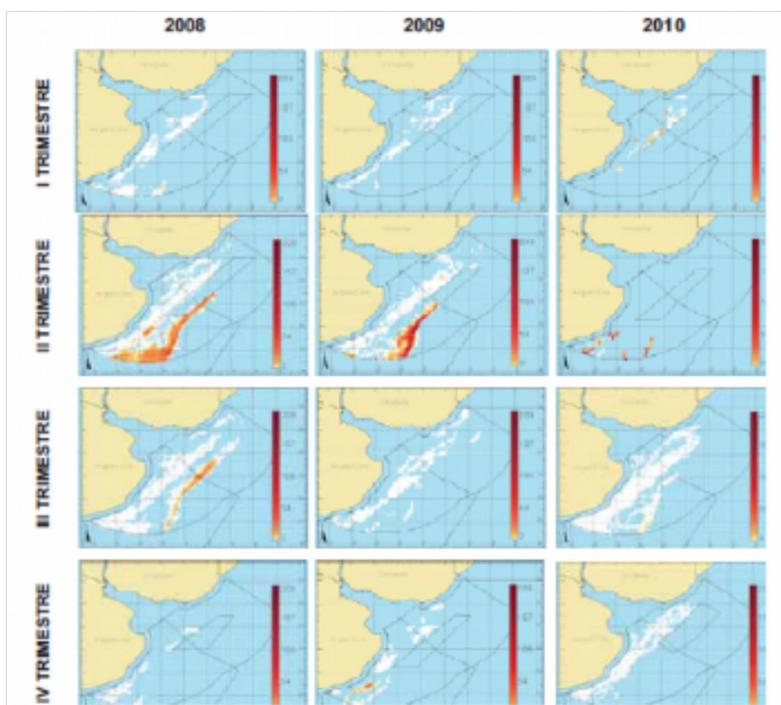


Figura 7. Localización trimestral de la actividad de la flota que operó sobre merluza común en el período 2008-2010. Tomado de Sánchez *et. al* (2011).

La flota pesquera uruguaya que opera sobre el recurso merluza (designada como Categoría A en el Decreto 149/997 de la República Oriental del Uruguay), está integrada por unidades con una potencia de motor promedio de 1.507 HP, esloras comprendidas entre 31 y 59 m, constituyendo una capacidad total de bodega de 8.633 m³ para el almacenamiento de las capturas durante la operativa de pesca. Las unidades que operan sobre el recurso disminuyeron desde 1991 de 35 unidades a 8 en 2017. Estos buques operan con redes de arrastre de fondo fuera del Río de la Plata, en la ZCP.

La mayor captura de merluza por parte de la flota uruguaya se registró entre los 35° y 37°S, correspondiendo a la cuadrícula estadístico 363 (aproximadamente 4.000 t anuales) y en menor magnitud hacia la zona sur de la ZCP (cuadrícula 374, 386, 395). En toda la ZCP la captura total disminuyó de 2013 a 2017 (Fig. 8). Al sur de los 37°S la misma no superó las 2.000 t en cada cuadrícula para todo el periodo analizado. El esfuerzo (horas de arrastre) anual por cuadrícula estadística siguió el mismo patrón que la captura siendo mayor al norte de los 37°S. En dicha región se alcanzó las 6.000 horas en 2014, disminuyendo a 4600 en 2015 y hacia 2.700 en 2016 (Fig. 9). Hasta abril de 2017 solo se registraron 400 horas de arrastre en la zona norte.

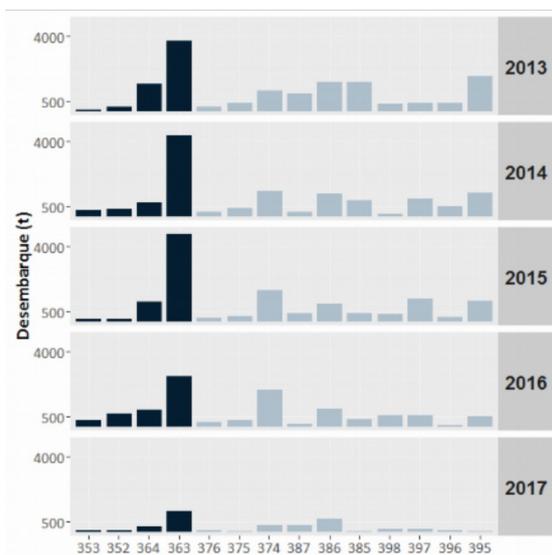
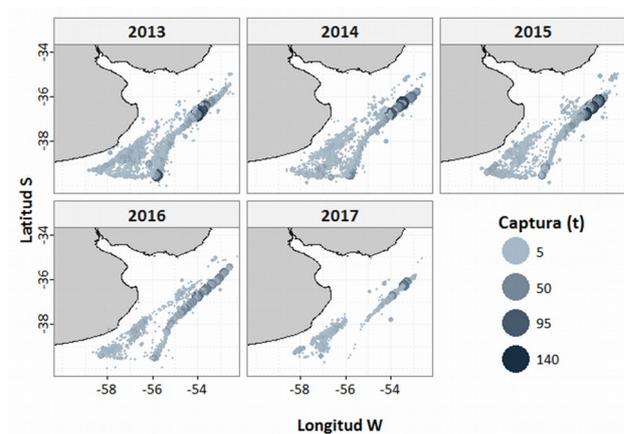


Figura 8. A) Distribución de la captura (toneladas) por lances de pesca de la flota merluquera uruguaya por año. B) Captura de merluza (toneladas) anual por cuadrángulo estadístico. Las cuadrículas ubicadas al norte de los 37° corresponden a la numeración 352, 353, 363 y 364). Año 2017: información de los partes de pesca hasta abril.

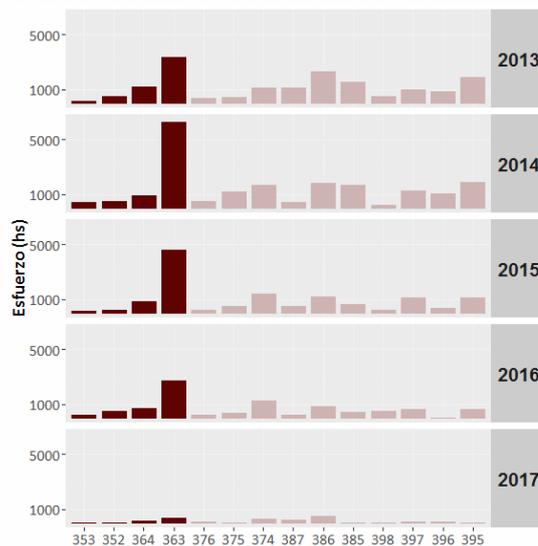
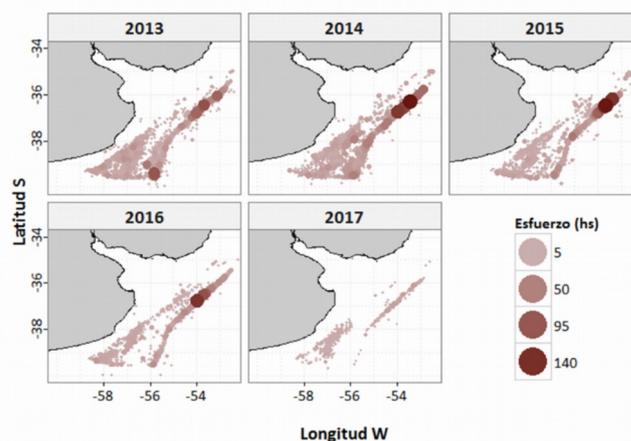


Figura 9. A) Distribución del esfuerzo (horas de arrastre) por lances de pesca de la flota merluquera uruguaya por año. B) Esfuerzo (horas de arrastre) anual por cuadrángulo estadístico. Las cuadrículas ubicadas al norte de los 37° corresponden a la numeración 352, 353, 363 y 364). Año 2017: información de los partes de pesca hasta abril.

Estado del recurso

La situación del estado de merluza, que se explota en aguas de la ZCP, ha sido siempre motivo de estudio y análisis por parte de los investigadores que integran el Grupo de Trabajo Merluza (GTM), que funciona en el marco de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM). Con relación a la evaluación, a partir de 2013, en el ámbito de la CTMFM, se realizó una evaluación conjunta del recurso merluza en la ZCP, aplicando un modelo estructurado por edad y un modelo logístico de biomasa excedente de Schaefer. A posteriori, los modelos utilizados fueron similares en estructura a los utilizados en 2013, sin embargo, se exploraron

otras estructuras de modelación alternativas para el modelo de producción y el modelo estructurado por edad en los ensayos de sensibilidad así como la utilización de la plataforma ADMB.

La aplicación del modelo logístico de biomasa excedente de Schaefer determinó indicadores de productividad del stock: Rendimiento Máximo Sostenible RMS y la biomasa que permite estar en dicho rendimiento B_{RMS} . Asimismo, se estimaron indicadores del estado presente del stock: la fracción de biomasa actual (B_{2017}/B_{RMS}) y la fracción de la biomasa actual en función de la biomasa virgen. Sobre la base de los valores de biomasa estimados mediante el ajuste del modelo global, se realizaron proyecciones hasta el año 2031. Siguiendo las pautas establecidas oportunamente por la Comisión, estas proyecciones permiten estimar las trayectorias futuras de la biomasa en función de distintos niveles de captura y tasas de explotación. Los niveles de captura considerados fueron: a) el establecido como Captura Máxima Permisible (CMP 50.000 t) para 2013 - actual, y b) el resultante de incrementar en un 10% dicho valor.

Utilizando la serie uruguaya de CPUE entre 1986 y 2016 se determinó el estado de la población, los niveles de biomasa total y la tasa de captura. Las estimaciones para 2017 indicaron una biomasa total media de 162.200 t (IP_{95%} de 80.740 t a 299.200 t) y una tasa de explotación para 2016 de 0,16 (IP_{95%} de 0,09 a 0,24). Los resultados muestran (Fig. 10) que la biomasa total descendió a partir de 1991 hasta 2007 correspondiéndose con un marcado incremento en la mortalidad por pesca y la captura que se realizó en la década de los noventa. A partir de 2010 la biomasa total incrementó y la mortalidad por pesca descendió registrándose el menor valor de la serie. Debe destacarse que, las capturas en 2017 se han incrementado significativamente en relación con años previos. Por otra parte no se dispone de un índice de abundancia relativo (CPUE) para el año en curso. En forma precautoria y a fin de que el mencionado incremento en los desembarques no llevara a sobreestimación de la biomasa 2018, el valor correspondiente a 2017 se estableció igual a 2016.

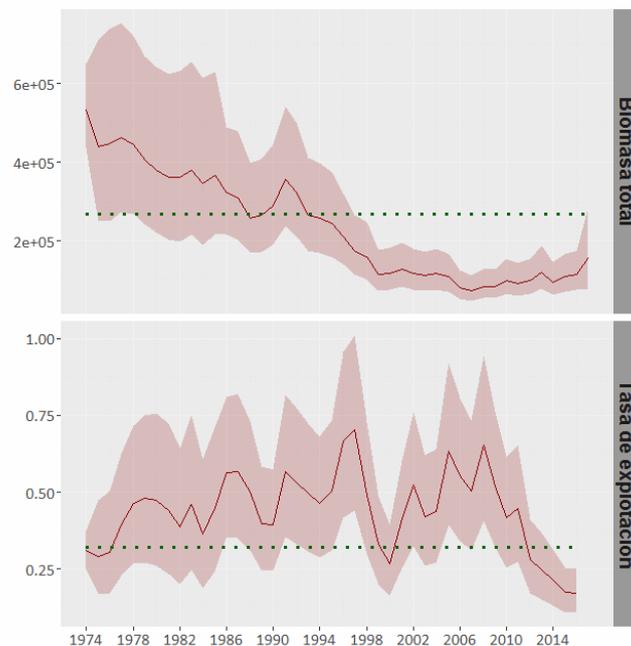


Figura 10. Tendencia de la biomasa total y tasa de captura. La banda indica el intervalo de confianza del 95%. La línea horizontal indica la B_{RMS} (268.300 t) y F_{RMS} (0,32).

En la aplicación del modelo estructurado por edad se incorporó la estructura por edad de la captura comercial argentina que operó en la ZCP en 2016. Asimismo, con la información proveniente de la campaña de evaluación realizada el mismo año la cual permitió estimar los índices de biomasa total, densidad ($N^{\circ}/mn2$ y $t/mn2$) y número de individuos de la población en el área de distribución de la especie correspondiente a la ZCP.

Los resultados del modelos estructurado por edad determinaron que la biomasa total (BT), a inicios del año 1986, se estimó en 339.527 t ((Biomasa Reproductiva BR= 224.000 t), estimándose que a comienzos de 2016 la BT fue de 115.475 t (BR=84.000 t) evidenciándose una recuperación de ambos valores desde el año 2013; en el caso de la BR el incremento fue de 87 % aproximadamente (Fig. 11). Por su parte, el reclutamiento estimado determinó que, si se considera el período de evaluación en su completitud, el reclutamiento promedio se estima en un valor de 254.277 miles de individuos. Sin embargo, si se consideran los datos de 1996 en adelante el valor medio en miles de individuos del reclutamiento estimado es 162.680 miles de individuos lo que representa un decrecimiento de 36 % (Fig. 12a). Los valores de mortalidad por pesca de las edades reclutadas (de 3 a 6) oscilaron entre 0,17 y 1,2. En el caso de los juveniles (edad 2), se observó un incremento de la mortalidad a través del período de años, asociado probablemente a la disminución de adultos y consecuentemente a una mayor disponibilidad de juveniles. A partir de 2011 se observó una importante disminución de ambas mortalidades por reducción del esfuerzo pesquero (Fig. 12b).

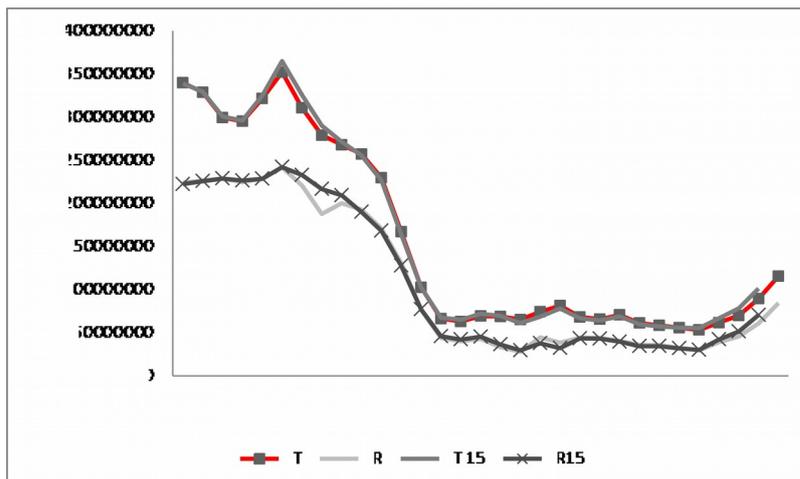


Figura 11. Evolución de las Biomásas Total y Reproductiva en el período 1986-2016.

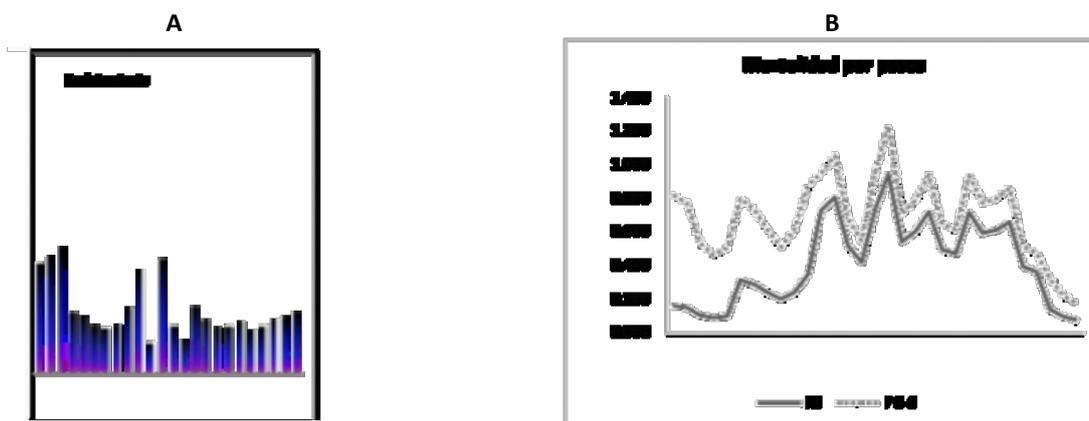


Figura 12. A) Número de reclutas de edad 1, B) mortalidad por pesca (F) del grupo de edad 2 y mayores (3-6).

Tanto el modelo global como el estructurado muestran una buena coincidencia al describir la evolución de la biomasa total en el curso de los últimos treinta años, particularmente en lo que hace al comienzo y fin del período. Se observa también que, tras la marcada disminución entre los años 1986-2000, el modelo global estima niveles de biomasa mayor en relación con el que surge de la aplicación del modelo estructurado. No obstante todas las aplicaciones indican una recuperación de la biomasa durante los últimos años (Fig. 13).

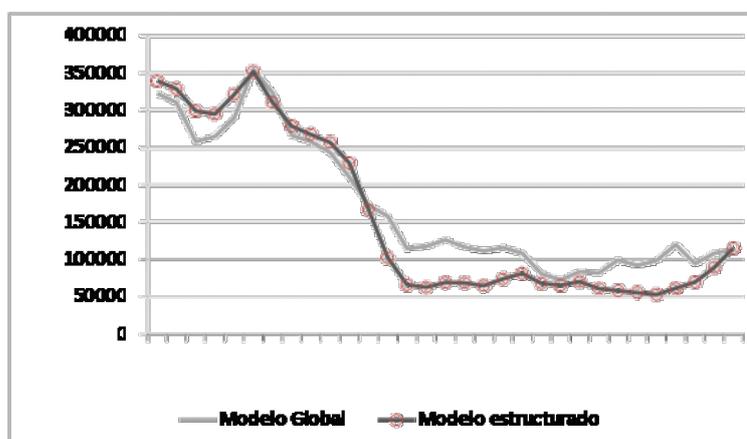


Figura 13. Evolución de la biomasa total según las estimaciones que surgen de los modelos aplicados.

Proyecciones de biomasa

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

El resultado más destacable de las evaluaciones realizadas en 2016 es que, en todos los casos, se han superado, en esta primera etapa, los objetivos de recuperación expresados en términos porcentuales. La recuperación observada desde el inicio del plan (2013) equivale, de acuerdo con los resultados del modelo global, a un incremento del 52% de la Biomasa Total luego del primer trienio. Para el mismo lapso el modelo estructurado indica un incremento del 119% en la Biomasa Reproductiva.

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

Posteriormente en el informe GT –MERLUZA 02/16, el cual presenta los resultados de los modelos de evaluación para la recomendación de CTP para 2017, se menciona que los incrementos en la abundancia para la recuperación en términos porcentuales deberían expresarse de la siguiente forma: *para el trienio (quinquenio) iniciado el 01 de enero de 2016, alcanzar el objetivo de incorporar 33% de la BR correspondiente al año 0. Asimismo el GT acordó sobre la conveniencia de explicitar, además de los PBR objetivo, un PBR límite para el manejo de la pesquería, proponiéndose a tal fin la BR correspondiente al año 2016, como en todos los casos, a partir de los datos que surjan de cada nuevo ajuste.*

Siguiendo las pautas previamente mencionadas, sobre la base de los valores de biomasa estimados mediante el ajuste del modelo global, se realizaron proyecciones hasta el año 2031. Estas proyecciones permiten estimar las trayectorias futuras de la biomasa en función de distintos niveles de captura y tasas de explotación. Los niveles de captura considerados fueron: a) la captura estimada para 2017, b) el establecido como Captura Máxima Permisible (CMP 50.000 t) para el período 2013 - 2016 y c) el resultante de incrementar en un 20% dicho valor. Cabe mencionar que las proyecciones realizadas se han efectuado sobre la biomasa total que es la que surge del modelo global, y no sobre la biomasa reproductiva. Puede concluirse que a corto plazo, capturas sostenidas en el tiempo de 32.000 y 50.000 t permitirían alcanzar las metas prefijadas para cada etapa. A largo plazo se lograrían estos objetivos aún con capturas del orden de las 60.000 t. Puede observarse también que el valor correspondiente al objetivo de la tercera etapa está próximo a la B_{RMS} (Fig. 14).

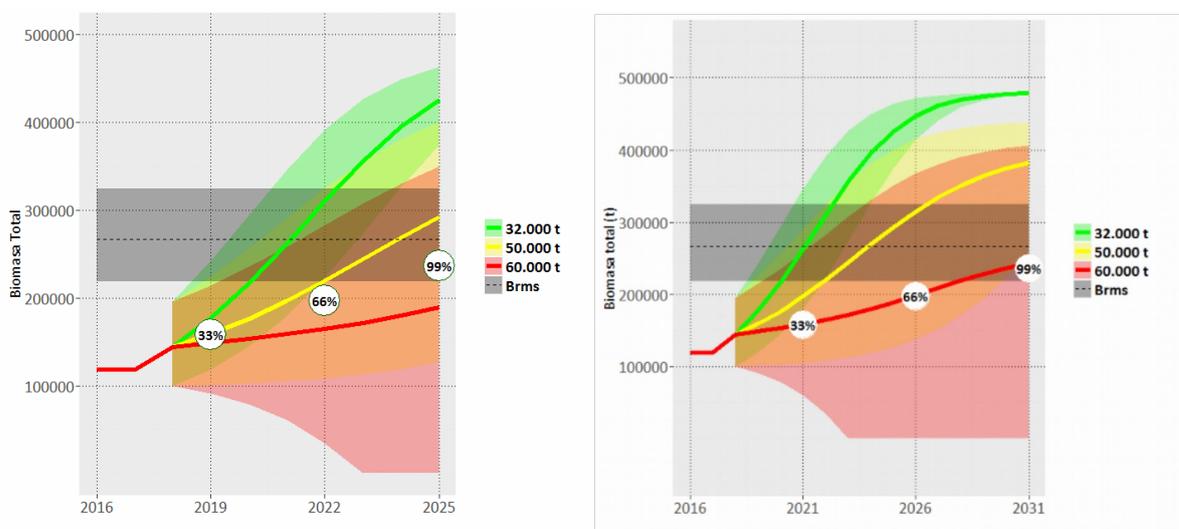


Figura 14. A) Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 años. B) Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 15 años. Las proyecciones se construyeron a partir de tres escenarios de captura constante: 32.000, 50.000 y 60.000 t. Los puntos indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2016.

Para el modelo estructurado por edad las proyecciones se efectuaron considerando el reclutamiento de los años 2016 a 2019 como el promedio de los estimados entre 2005 - 2015, surgidos de la aplicación del modelo estructurado. A partir del año 2020, los valores anuales de reclutamiento se calcularon mediante la relación stock-recluta de Ricker. Se consideró un valor para la captura de 2017 de 33.000 t. La biomasa reproductiva estimada al inicio de 2016 se asignó como punto de partida relativo para las proyecciones de la BR anual a corto plazo (3, 6, 9 años) y a mediano plazo (5, 10, 15 años). El análisis de riesgo se realizó considerando el objetivo de alcanzar, en cada una de esas tres etapas, valores de BR anual que estuvieran por encima del 33%, 66 % y 99 % de la BR 2016. En cada lapso se evaluó el riesgo de que la BR fuera menor a los Puntos de Referencia Objetivo con una probabilidad del 10 %.

Los valores estimados de CBA para 2018, considerando el modelo estructurado por edad y bajo las condiciones de proyección descriptas, variaron entre 35.000 y 48.000 t a corto plazo, es decir, para cumplir con los objetivos de recuperación de la BR a valores del 33%, 66% y 99% en 3, 6 y 9 años (Fig. 15, Tabla 1). Estas cifras se corresponden con factores de F que variaron entre 0,24 a 0,35, las cuales permitirían una recuperación por encima de los PBRO. Las caídas iniciales de las trayectorias de BR para valores de F más altos, responden a los primeros años de la proyección hasta 2019, en los que se utilizó la condición de reclutamiento promedio de los últimos años. Como se ha dicho, a partir del año 2020, se consideró que la biomasa podría crecer en función de la relación stock-recluta de Ricker. Por este mismo motivo, a mediano plazo, los valores de la CBA calculados variaron menos, entre 48.000 y 58.000 t, con factores de F de 0,35 a 0,43 aproximadamente (Fig. 16).

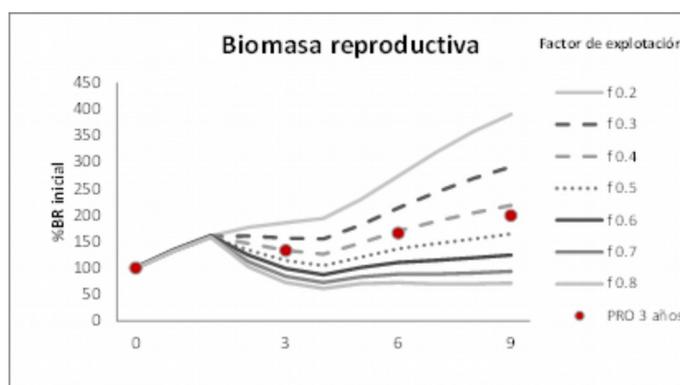


Figura 15. Proyección de biomasa reproductiva cada 3 años, para cada uno de los factores de explotación.

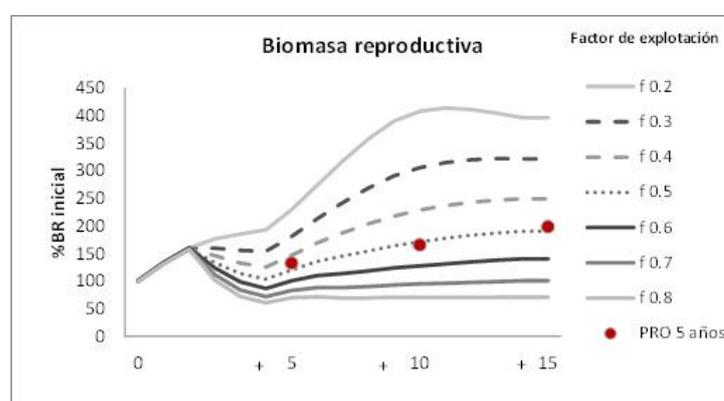


Figura 16. Proyección de biomasa reproductiva cada 5 años, para cada uno de los factores de explotación.

Tabla 1. Captura Biológicamente Aceptable para 2018 y riesgos para cada factor de la mortalidad por pesca y cada Punto de Referencia Objetivo medido a corto plazo.

CORTO PLAZO (cada 3 años)							
Fac F	BT CP	BR CP	CBA 2018	Captura CP	Riesgo 2020	Riesgo 2023	Riesgo 2026
0,10	443.080	393.356	15.577	38.666	0,008	0,000	0,000
0,20	382.514	325.756	29.666	65,578	0,040	0,000	0,000
0,24	361.119	302.325	34.718	72.528	0.100	0.008	0.000
0,30	329.026	267.178	42.296	82.954	0.190	0.021	0.000
0,32	319.284	257.036	44.536	84.552	0,249	0,100	0,035
0,35	300.907	237.905	48.762	87.567	0,361	0,249	0,100
0,40	277.850	213.901	54.064	91.349	0,502	0,436	0,182
0,50	229.529	167.169	64.787	91.941	0,882	0,957	0,963
0,60	181.364	124.840	75.752	84.758	0,992	1,000	1,000
0,70	137.284	89.494	83.668	72.653	1,000	1,000	1,000
0,80	97.477	60.441	91.642	57.168	1,000	1,000	1,000
0,90	66.675	39.537	99.075	42.665	1,000	1,000	1,000
1,00	43.863	25.032	107.083	30.270	1,000	1,000	1,000
1,10	27.557	15.203	112.953	20.323	1,000	1,000	1,000
1,20	17.384	9.314	119.544	13.599	1,000	1,000	1,000

Evaluación de desempeño del Plan de Manejo (*Performance review*) mediante el diagrama de fase de Kobe

La aplicación de la matriz de Kobe a fin de evaluar el funcionamiento del Plan de Manejo de merluza en la ZCP se detallan en el Diagnóstico del estado actual de la población de merluza).

A partir de 2012, el recurso se encuentra sometido a bajos niveles de mortalidad por pesca e incrementando la biomasa total hacia 2017. La biomasa total y la mortalidad por pesca estimadas para 2017, se encuentran por debajo de la B_{RMS} y del F_{RMS} con una probabilidad $\geq 90\%$ de encontrarse en el cuadrante que indica que si bien el recurso no está siendo sobrepescado en la actualidad, ha sido sobrexplotado (Fig. 17).

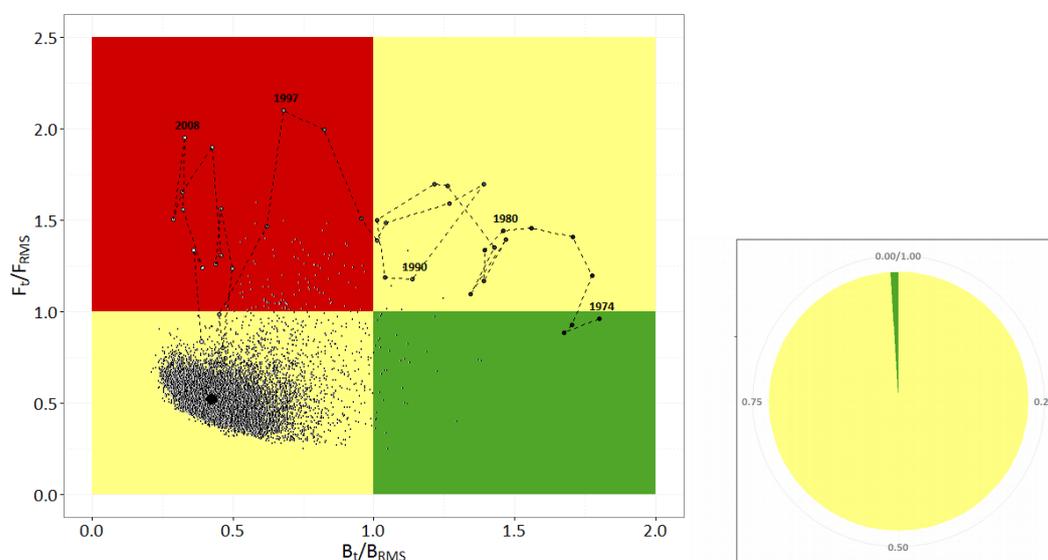


Figura 17 A) Diagrama de Kobe. Tendencia y estado actual de la merluza en la ZCP. Biomasa total (B_t/B_{RMS}) y mortalidad por pesca (F_t/F_{RMS}) respecto de los elementos de referencia del RMS estimados mediante el modelo global. Se indica para 2017 el intervalo de confianza del 95%. **B)** Probabilidad asociada a la incidencia de cada simulación en el correspondiente cuadrante del diagrama de Kobe para el año 2017.

Se plantearon diferentes casos manteniendo la captura constante con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 y de 15 años:

- 1: captura constante a partir de 2018 asumiendo la captura estimada para 2017 (33.000 t).
- 2: captura constante establecida como Captura Máxima Permissible (CMP 50.000 t) a partir de 2018.

En las Figuras 18 y 19 se muestran las trayectorias estimadas de las biomasa y las tasas de captura con respecto al RMS y las probabilidades de incidencia en cada cuadrante del diagrama por año proyectado bajo los diferentes valores de captura. Con capturas de 32.000 y 50.000 t las trayectorias indicaran mortalidad por pesca decreciente y una tendencia creciente de biomasa.

A partir del diagrama de Kobe, las proyecciones con los niveles actuales de captura (~ 33.000 t) indicaron que la población tiene un 32% de probabilidad de alcanzar niveles de $B/B_{RMS} > 1$ a partir del año 2019 (Fig. 18). Tanto la proyección con la mencionada captura como con 50.000 t los resultados presentaron trayectorias similares de mortalidad por pesca decreciente y biomasa creciente, estimando que la población se encuentre sin sobrepesca ni sobrepescada ($F < F_{RMS}$ y $B_T > B_{RMS}$) hacia el año 2031. La probabilidad que presenta la población de alcanzar o mantenerse en niveles de $F < F_{RMS}$ y $B_T > B_{RMS}$ a diferentes niveles de mortalidad por pesca y captura constante futura disminuye del 25% a 18 % a partir de 2019 con 50.000 t.

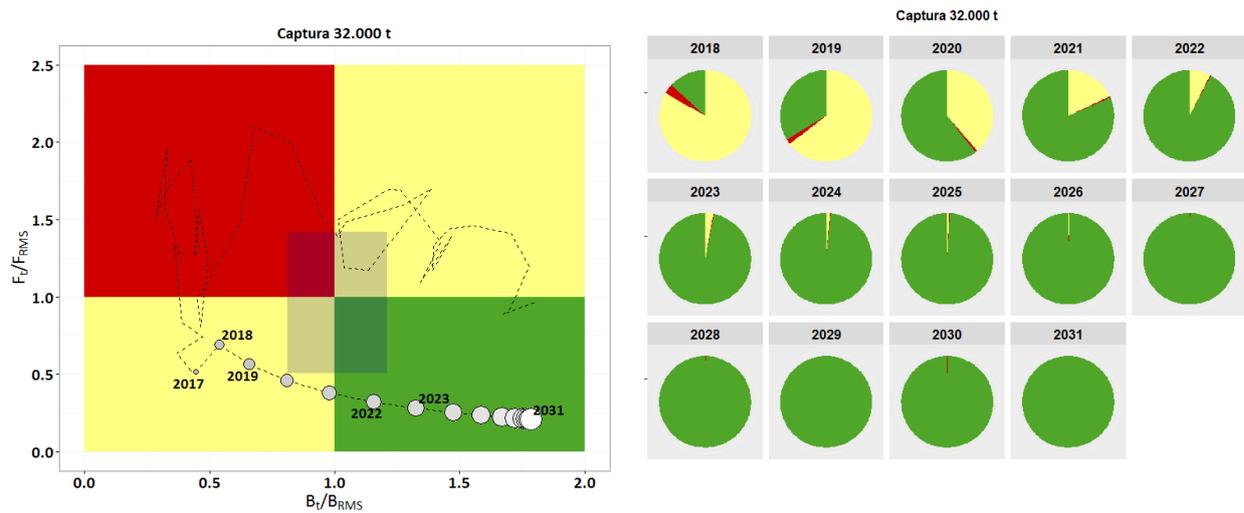


Figura 18. Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total (B/B_{RMS}) y mortalidad por pesca (F/F_{RMS}) respecto a los elementos de referencia del RMS estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 32.000 t. Probabilidad de incidencia en cada cuadrante del diagrama de Kobe en cada año proyectado con captura de 32.000 t. Se presenta el intervalo de confianza del 95% de F/F_{RMS} y B_t/B_{RMS} .

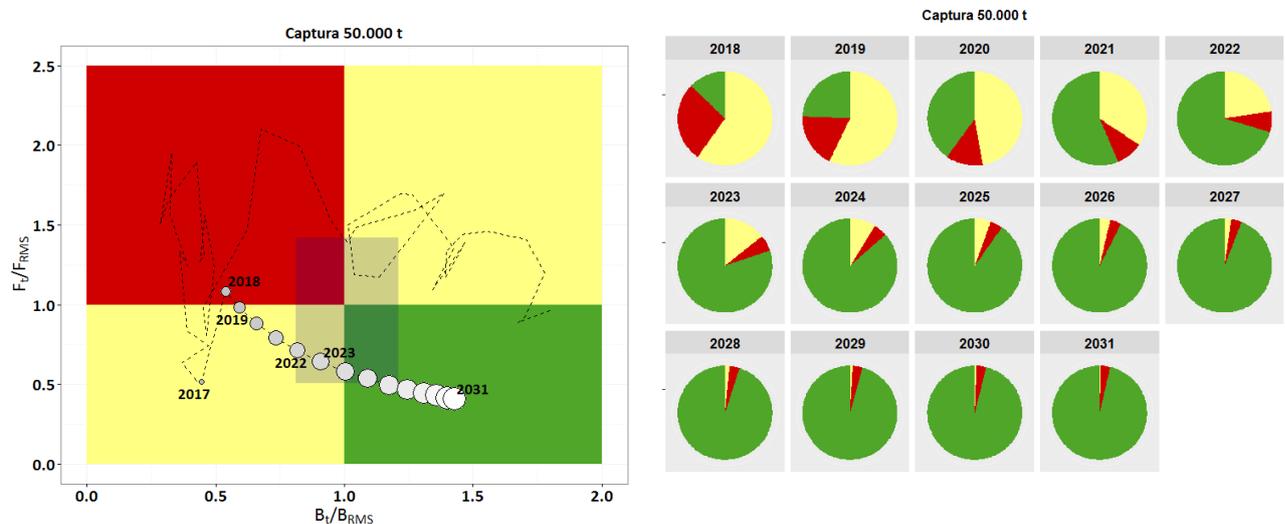


Figura 19. Diagrama de Kobe. Proyecciones de biomasa total (B/B_{RMS}) y mortalidad por pesca (F/F_{RMS}) respecto a los elementos de referencia del RMS estimados mediante el modelo global. Se consideró captura constante de 50.000 t (CMP 2013-2016). Probabilidad de incidencia en cada cuadrante del diagrama de Kobe en cada año proyectado con captura de 50.000 t.

Recomendaciones de manejo

Las evaluaciones realizadas, a partir de las metodologías implementadas en reuniones previas, se han visto enriquecidas incorporando innovaciones en el planteamiento de las proyecciones y el seguimiento del cumplimiento de las pautas de recuperación establecidas por la CTMFM. Si bien las tendencias resultantes de la evolución de las biomásas son similares, los valores absolutos presentan variaciones entre los distintos ejercicios, resultado natural de la aplicación de los modelos empleados. Más allá de lo expuesto el GT concluye que los resultados de los ejercicios realizados indican una consolidación de las tendencias de recuperación observadas en los informes anteriores, tanto en lo que se refiere a la biomasa poblacional como de reproductores.

Al igual que en la evaluación anterior (recomendación de CTP para 2017) se han realizado ejercicios de proyección a fin de evaluar el cumplimiento de las pautas de recuperación establecidas por la CTMFM. En tal sentido el GT concluye que la CTP establecida desde el año 2016 permitiría alcanzar el objetivo de recuperación de la biomasa poblacional. Si bien se han empleado distintas metodologías para la evaluación y proyección, los resultados indican en todos los casos que el objetivo podría alcanzarse aún antes de los plazos establecidos.

El GT concluyó que los bajos niveles de desembarques reportados durante los últimos cuatro años los que están marcadamente por debajo de las CBA's estimadas durante ese período, podrían ser la causa de la aceleración observada en la recuperación. Obviamente, a los fines de corroborar estas conclusiones, es importante contar con valores independientes de la pesquería. La actividad en los buques de investigación de ambas instituciones, recientemente retomada, es un signo auspicioso en este sentido.

Teniendo en cuenta las actuales estimaciones de la recuperación poblacional observada en el área de la CTMFM y los resultados de las proyecciones y el análisis de desempeño del plan propuesto, resulta adecuado mantener para 2018 la CTP oportunamente establecida para la merluza común de la ZCP por la Resolución CTMFM 13/2016 .

A continuación se resume los valores de Captura de Reemplazo (CR) y Captura Biológicamente Aceptable, para distintos puntos biológicos de referencia y plazos de aplicación del modelo global y estructurado empleado.

	Modelo Global	Modelo estructurado por edad					
		Riesgo Corto Plazo			Riesgo Largo Plazo		
	CR ₂₀₁₈	2020	2023	2026	2022	2027	2032
	58.540	34.716	44.532	48.762	48.024	55.713	56.738
B ₁₉₈₆	338.700 t		BT ₁₉₈₆	339.527			
BT ₂₀₁₆	118.900 t		BT ₂₀₁₆	115.475			
BT ₂₀₁₆ / BT ₁₉₈₆	0,35		BR ₁₉₈₆	223.842			
			BR ₂₀₁₆	84.438			
			BT ₂₀₁₆ / BT ₁₉₈₆	0,34			
			BR ₂₀₁₆ / BR ₁₉₈₆	0,38			
¿Qué nos dice cada modelo sobre el estado del recurso?	<i>El recurso ha sido sobrepescado en el pasado. No obstante los actuales niveles de explotación autorizados permitirían alcanzar la B_{RMS} a mediano plazo</i>		<i>El recurso se encuentra en la actualidad ligeramente por encima del PBR (30% BRV). los actuales niveles de explotación autorizados permitirían permanecer sobre este valor de referencia al corto plazo</i>				

Medidas de ordenación vigentes

- [Resolución CTMFM Nº 1/89](#). Merluza, uso de redes cuyo copo tenga una luz de malla de 120 mm.
- [Resolución CTMFM Nº 1/91](#). Merluza, identificar y delimitar cada año las principales zonas de concentración de juveniles y establecer las respectivas zonas de veda.
- [Resolución CTMFM Nº 11/00](#). Norma estableciendo el uso del dispositivo para el escape de juveniles de peces en las redes de arrastre DEJUPA – aplicación a la merluza.
- [Resolución CTMFM Nº 07/11](#). (modificada por Res. Nº 12/13). Merluza. Norma estableciendo medidas de manejo para el recurso *Merluccius hubbsi* en la ZCP.
- [Resolución CTMFM Nº 15/17](#). Norma estableciendo la captura total permisible (CTP) para el recurso merluza común (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca para el año 2018.
- [Resolución CTMFM Nº 17/17](#). Veda de verano para la explotación de la especie merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca en el año 2018.

Comercialización³

La merluza es comercializada fresca en el mercado interno y congelada en el externo.

En cuanto a volumen físico las exportaciones argentinas de merluza en el período 2011-2016 han promediado las 121.000 t, correspondiendo a 2015 el valor más bajo del lustro (97.647 t). La participación de la merluza en el total de las exportaciones de productos pesqueros descendió levemente de 28,5% en 2011 a un 24,1% en 2017 (Fig. 17). Al considerar la información parcial de 2017 (al 30 de noviembre inclusive)⁴ se observa un volumen exportado de la especie correspondiente a 95.592 t. Merluza representa el 21,3 del total de las exportaciones de productos pesqueros.

El precio promedio por tonelada de las exportaciones argentinas de merluza se ha mantenido relativamente estable entre 2011 y 2016, alcanzando en esos años valores, expresados en dólares estadounidenses (USD) FOB, de 2,826 y 2,313, respectivamente. En 2011, las exportaciones de merluza alcanzaron un valor de USD 367.248.000, equivalente a un 24,8% del total exportado en concepto de productos pesqueros mientras que, en 2016, el valor de las exportaciones de merluza (USD 250.573.000) contribuyó en un 17,1% al total exportado. Acorde a lo expuesto anteriormente, en 2017 el valor de exportación fue de USD 1.854.773.

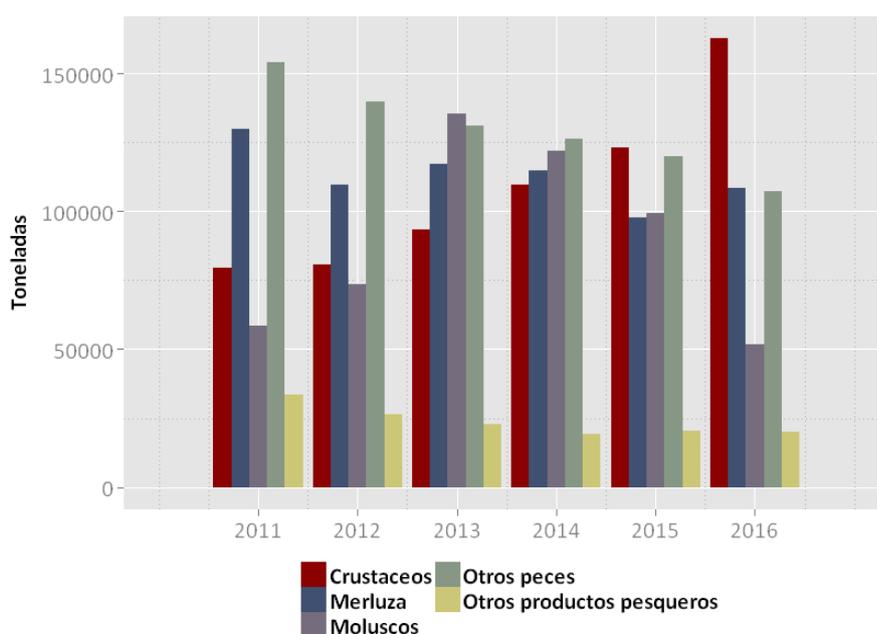


Figura 17. Contribución de la merluza al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Argentina en el período 2011-2016.

Los principales destinos de las exportaciones argentinas de merluza en 2016 han sido Brasil, España, Estados Unidos, Rusia y Ucrania los que en conjunto totalizan casi el 61,5% del total exportado. Cabe aquí consignar que la merluza se exporta filetes congelados, HG y como carnes congeladas. Los volúmenes exportados, precio y destino de cada uno de estos productos varían según lo indica el informe preparado por la Dirección de Economía Pesquera de la SSPyA de Argentina [enlace 14].

En el período 2011-2015, las exportaciones uruguayas de merluza han promediado 15.738 t. En conjunto con la merluza han constituido, en promedio, el 22% del volumen total de las exportaciones pesqueras (Fig. 18). En cuanto a valor, las exportaciones de merluza uruguayas promediaron, en el período 2009-2015, los 50.287.000 USD (FOB).

A partir de 2011 los volúmenes exportados disminuyeron de 24.081 a 12.408 toneladas en 2015 con un descenso en las divisas de 77.720.000 U\$S a 24.109.000 U\$S.

El Boletín Estadístico Pesquero elaborado por [DINARA] a partir de datos de la Dirección Nacional de Aduanas del Uruguay, indica que, en 2011 y 2015, la merluza contribuyó 25% y 21% de las exportaciones del sector pesquero respectivamente.

³ La información para el desarrollo de este capítulo proviene de los informes anuales sobre comercialización de productos pesqueros elaborados por la DINARA [Boletín Estadístico Pesquero] y la Dirección de Economía Pesquera de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura [Exportaciones e Importaciones pesqueras – Informes anuales]. Los volúmenes exportados por Argentina incluyen no sólo las capturas correspondientes al área del Tratado, sino también aquéllas realizadas en las aguas incorporando desembarques correspondientes a otras unidades de manejo.

⁴ La información analizada para 2017 fue elaborada por la Dirección de Economía Pesquera de la Subsecretaría de Pesca y Agricultura [Informe de Coyuntura, Diciembre de 2017]. La misma corresponde al período enero- noviembre incluido de 2017.

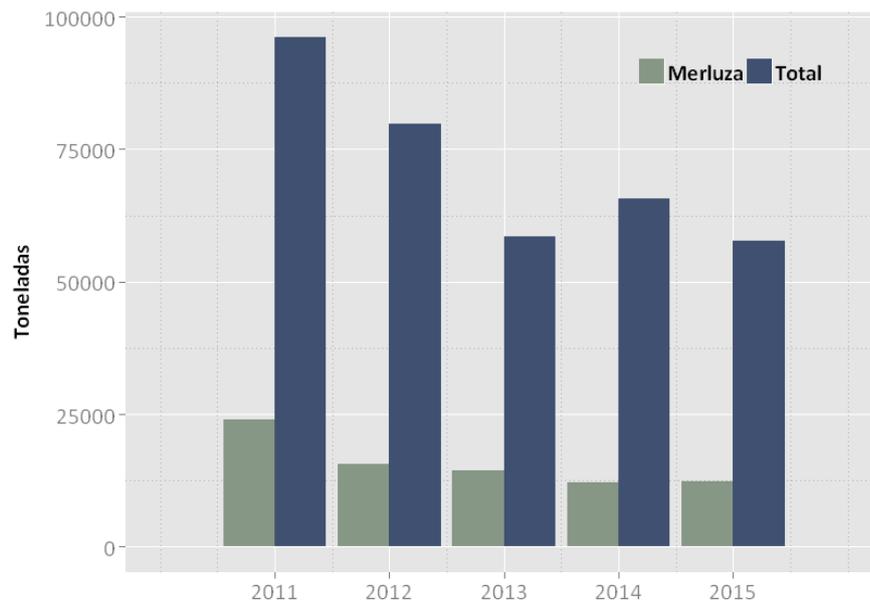


Figura 18. Contribución de la merluza al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Uruguay en el período 2011-2015.

Referencia bibliográfica

- Avigliano E. y A.V. Volpedo. 2016. A Review of the Application of Otolith Microchemistry Toward the Study of Latin American Fishes. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. Vol 24 (4): 369-384.
- Bezzi, S.I., Renzi, M., Irusta, G., Santos, B., Tringali, L.S., Ehrlich, M.D., Sánchez, F., García de la Rosa, S.B., Simonazzi, M., y R. Castrucci. 2004. Caracterización biológica y pesquera de la merluza (*Merluccius hubbsi*). In *El mar Argentino y sus recursos pesqueros. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación*. Ed. by R.P. Sánchez and S. Bezzi. INIDEP, Mar del Plata.
- Betti, P. 2005. Desarrollo larval de merluza (*Merluccius hubbsi*) considerando aspectos ecomorfológicos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 71 p.
- Betti, P. 2011. Ecomorfología de larvas y prerreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*) como aporte a su conservación. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, 176 pp.
- Bezzi, S.I. y R.G. Perrotta. 1983. Determinación de la unidad del stock de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino a través del análisis de los caracteres merísticos y morfométricos. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. Contribución Nº 429, 28 pp.
- Brown, D.R., E. Leonarduzzi, L. Machinandiarena. 2004. Age, growth and mortality of hake larvae (*Merluccius hubbsi*) in the north Patagonian shelf. *Sci.Mar.*, 68(2): 273-283.
- Buratti, C. 2003. Microestructura de los otolitos sagittae de larvas y juveniles de *Merluccius hubbsi* (MARINI 1933): análisis comparativo entre las áreas de distribución bonaerense y norpatagónica. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata. 56 p.
- Buratti, C., B. Santos. 2010. Otolith microstructure and pelagic larval duration in two stocks of the Argentine hake, *Merluccius hubbsi*. *Fisheries Research*. Vol 106(1): 2-7.
- Ciechowski, J. de y G. Weiss. 1974. Distribución de huevos y larvas de merluza, *Merluccius merluccius hubbsi*, en las aguas de la plataforma de la Argentina y Uruguay en relación con la anchoita, *Engraulis anchoita*, y las condiciones ambientales. *Physis, Sec. A* (Buenos Aires), 33: 185 - 198.
- Christiansen, H.E. 1982. Variaciones en el número de miocélulas de la musculatura blanca de la merluza (*Merlucciidae, Merluccius hubbsi*), en la plataforma Argentina. *Revista Investigaciones Pesqueras* (Mar del Plata, Argentina), 3: 95 - 105.
- Christiansen, H.E.; P.D. Glorioso y C.E. Olivieri. 1986. Aplicación de la histología en la determinación de los efectivos de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos, cálculos de fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. *Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo*, 1(2): 567 - 574.
- Cousseau, M.B., R.G. Perrotta. 2013. *Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca*. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata. 167 pp.
- D'Atri, L., G. Molinari, K. Rodrigues. 2013. Distribución y abundancia de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y su relación con las variables oceanográficas (temperatura y salinidad) entre 35° S y 40° S durante el otoño del año 2011. *Frente Marítimo* Vol. 23, 197 - 214.
- Di Giacomio E.E., J. Calvo; M.R. Perier, E. Morriconi. 1993. Spawning aggregations of *Merluccius hubbsi*, in Patagonian waters: evidence for a single stock?. *Fish. Resh.*, 16: 9 - 16.
- Ehrlich, M.D., J.D. de Ciechowski. 1986. Nuevos aportes sobre el desove invernal de merluza (*Merluccius hubbsi*) en aguas de la

- plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes 34°00'S y 36°00'S. Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo, 1(2): 299 - 310.
- Ehrlich, M.D., J.D. Ciechowski. 1994. Reseña sobre la distribución de larvas de merluza (*Merluccius hubbsi*) basada en veinte años de investigaciones. Publicación de la Comisión Técnica Mixta de Frente Marítimo, 15: 37–50.
- Ehrlich, M.D. 2000. Distribución y abundancia de huevos, larvas y juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca argentino-uruguaya. 1996-1998. Fr. Mar., 18 (A): 31-44.
- Ehlich, M.D., D.R. Brown, L. Machinandiarena. 2013. Distribución y abundancia de prerreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya en 2000, 2001 y 2009. Frente Marítimo. Vol. 23, 215- 230.
- Giussi, A.R., M.F., Villarino, C.V. Dato. 1994. Distribución geográfica por grupos de edad de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino entre los 35°–47° LS en el año 1983. Frente Marítimo, 15: 7–19.
- Gonçalves Torres-Pereira I. 1983. Morfometría, caracteres merísticos, osteología e alimentacao dos estadios larvais, e distribucao de ovos e larvas de merluza, *Merluccius hubbsi* (Gadiformes: Merlucciidae) na plataforma continental do Rio Grande do sul. Tesis (maestría), Universidade, Rio Grande do Sul. 105 p.
- Grundwaldt, P. 1986. Contribución al conocimiento de la fecundidad y el caracter del desove de la merluza (*Merluccius hubbsi*). Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo 1(1): 110 - 120.
- Haimovici, M.; A.S. Martins y E.R.L. Teixeira. 1993. Distribución, alimentación, y observaciones sobre la reproducción de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el sur de Brasil. Frente Marítimo, 14: 33 - 40.
- Irusta C.G., G. Macchi, E. Louge, K. Rodrigues, L.L.D'Atri, M.F. Villarino, B. Santos, M. Simonazzi. 2016. Biology and fishery of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Rev. Invest. Desarr. Pesq. N 28: 9-36.
- Lorenzo, M.I. 2003. Crecimiento y mortalidad de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino–Uruguaya. Frente Marítimo, 19: 37–46.
- Lorenzo, M.I. 2012. Análisis biológico–pesquero de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino–Uruguaya. FAO–DINARA Documento de Trabajo. 121 pp.
- Lorenzo, M.I., Vaz-Dos-Santos, A., C. Rossi-Wongtschowski. 2011. Growth pattern of the young of the year Argentine hake *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Gadiformes Merlucciidae) along the Brazilian and Uruguayan coasts. Environmental Biology of Fishes, 91: 155–164.
- Lorenzo, M. I., O. Defeo. (2015) The biology and fishery of hake (*Merluccius hubbsi*) in the Argentinean–Uruguayan Common Fishing Zone of the Southwest Atlantic Ocean, in Hakes: Biology and Exploitation (ed H. Arancibia), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. 185:210.
- Louge, E. 1996. Variaciones espacio-temporales del fenómeno reproductivo de la merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 durante su concentración invernal en la zona común de pesca argentino-uruguaya. Boletín Instituto Español de Oceanografía. 11(2): 123-139.
- Lucas, A., R., Guerrero, H., Mianzan, M., Acha, C., Lasta. 2005. Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34-43S). Estuar. Coast. Shelf Sci. 65 : 405-420.
- Machinandiarena L., D.R. Brown, M.D Ehrlich, M. Pájaro, J. Dorado, V. Teso. 2006. Distribución de huevos, larvas y prerreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Periodo 1990-2001. Revista de Investigacion y Desarrollo Pesquero, 18: 21-36.
- Machinandiarena L., D. Brown, E. Leonarduzzi, P. Ibáñez, P. Betti, M. Ehrlich. 2006. Evaluación de prerreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el litoral norpatagónico. Período 2005. INIDEP Tech. Rep. (Argentina) 85/06, 12 pp.
- Norbis, W., G.Torres, M.I. Lorenzo. 1999. Intra-annual growth variations of young-of-the-year hake (*Merluccius hubbsi*) of the Uruguayan continental shelf based on otolith analysis. Fisheries Research. Vol. 44(2): 129–137.
- Olivieri, C., H. Christiansen. 1987. Consideraciones preliminares sobre la frecuencia reproductiva de la merluza común (*Merluccius hubbsi*). Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo, 3: 67 - 72.
- Pájaro, M., G.J. Macchi y P. Ibáñez. 2007. Análisis de la condición reproductiva del efectivo norte de merluza (*Merluccius hubbsi*) en invierno de 2006. Informe Técnico INIDEP. 12 p.
- Perez Comas, J.A. 1990. Biology and distribution of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) considerations on its stocks structure, migrations and dynamics of its nursery ground at San Jorge Gulf (Argentina). Tesis (M.S.), University, Washington. 179 p.
- Perier, M., E. Di Giácomo. 1989. Comparación de parámetros de crecimiento de la merluza *Merluccius hubbsi*. Resúmenes Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar. Puerto Madryn, Argentina.
- Piola, A., Campos, E., Moller, O., Charo, M., Martinez, C. 2000. Subtropical Shelf Front of Eastern South America. J Geophys Res, 105 (C3): 6565-6578.
- Piola, A., Matano, R., Palma, E., Moller, O., Campos, E. 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. Geophys. Res. Lett., 32, doi:10.1029/2004GL021638.
- Perrotta, R.G., F. Sanchez. 1992. Una vez más acerca de la identificación de las poblaciones de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la plataforma Argentino - Uruguaya. Frente Marítimo, 12 (Sec. A): 39 - 46.
- Podestá, G. 1989. Migratory pattern of Argentine hake *Merluccius hubbsi* and oceanic processes in the Southwestern Atlantic Ocean. Fish. Bull., U.S. 88: 167 - 177.
- Ramírez, F.C., B.A. Santos. 1994. Análisis del zooplancton de la plataforma bonaerense en relación con algunas variables ambientales: campañas "transección" de 1987. Frente Marítimo. 15. 141-156
- Renzi, M.A., M.A. Pérez. 1992. Un criterio para la determinación de la edad en juveniles de merluza (*Merluccius hubbsi*) mediante la lectura de otolitos. Frente Marítimo, 11 (Sec. A): 15 - 31.
- Renzi, M., B. Santos, D. Hernández, R. Roth, A. Barral. 1999. Application of otolith microchemestry analysis in hake (*Merluccius hubbsi*). Avances en Métodos y Técnicas aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del Proyecto INIDEP – JICA sobre Evaluación y monitoreo de recursos pesqueros 1994-1999.

- Renzi, M., B. Santos, V. Abachian. 2009. Crecimiento de la merluza (*Merluccius hubbsi*) del Atlántico Suroeste entre 1993-2003 al norte y sur de 41° S. Contribución INIDEP N° 1538. Serie Informes técnicos INIDEP N° 76.
- Rodrigues K.A., G.J., Macchi, M.I. Militelli. 2015. Comparative study of spawning pattern and reproductive potential of the Northern and Southern stocks of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Journal of Sea Research 102 (2015) 22–32.
- Roldán, M.I. 1991. Enzymatic polymorphisms in the Argentinian hake, *Merluccius hubbsi* Marini, of the Argentinian continental shelf. J. Fish. Biol., 39 (Suppl. A): 53 - 59.
- Roldán, M.I. 1995. Relaciones filogenéticas en el género *Merluccius* y estructura genética poblacional en la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*) y la merluza europea (*Merluccius merluccius*). Tesis Doctoral. Universidad de Girona. España.
- Ruarte, C.O. 1997. Relaciones del tamaño y peso del otolito con la longitud y edad del pez en la merluza (*Merluccius hubbsi*) para tres zonas del Mar Argentino. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- Sánchez, R. 1991. Reseña de las investigaciones sobre ictioplancton marino en Argentina y Uruguay. Atlántica (Río Grande), 13(1): 216 - 232.
- Sanchez RP, G. Navarro, M. Monsalvo, G. Martinez Pujol. 2011. Operatoria de la flota argentina dirigida a los recursos corvina y merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Alternativas a la pesca de los recursos objetivo. Frente Marítimo. Vol 22:71-129.
- Santos, B.A., M.A. Renzi. 2002. Crecimiento en el grupo de edad 0 de la merluza argentina, *Merluccius hubbsi*, de la zona común de pesca argentino uruguaya. INIDEP Inf. Téc. Int. N°102, 12 pp.
- Santos, B.A., M.A. Renzi. 2006. Growth in the 0-group of argentine hake (*Merluccius hubbsi*) from the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 18: 45-55.
- Santos, B.A., C.C. Buratti, M.A. Renzi. 2007. Estimación del crecimiento diario de la merluza argentina (*Merluccius hubbsi*), al norte de 41°S. Informe Técnico DNI INIDEP N°11/07, 8 pp.
- Sardella, N. 1984. Mixosporidios parásitos musculares de peces del Mar Argentino. Incidencia, reacciones de respuesta ante la agresión parasitaria, consideraciones zoogeográficas y aspectos tecnológicos. Tesis doctoral. Universidad de la Plata, Argentina, 46 pp.
- Simionato, C.; Berasategui, A.; Meccia, V.; Acha, M. y Mianzán, H., 2008. Short time-scale wind forced variability in the Río de la Plata Estuary and its role on ichthyoplankton retention. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 76(2), 211-226.
- Torres, G. J.; W. Norbis, M. I. Lorenzo. 1996. Variations in the measures of argentine hake (*Merluccius hubbsi*) rings otoliths during their first-year: evidence for stocks separation?. Sci. Mar., 60(2-3): 331-338.
- Thorrold, S.R, L. Christopher, P.K. Swart, C. M. Jones. 2001. Natal Homing in a Marine Fish Metapopulation. Science, Vol 291: 297-299.
- Ubal, W. 1986. Análisis cualitativo y cuantitativo de la alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino - Uruguay. Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo, 1(2): 281 - 298.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch, M. Parietti, D. Pagano. 1987a. Migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) por seguimientos de rangos de longitud en la Zona Común de Pesca Argentino Uruguay. Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo, 3: 15 - 24.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch, D. Pagano. 1987b. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino - Uruguay. Publicaciones Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo, 3: 59 - 66.
- Vaz-dos-Santos, A. 2006. Identificação de estoques da merluza, *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Gadiformes: Merlucciidae) na Região Sudeste-Sul do Brasil. Tesis Doctoral. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 222 pp.
- Vaz-dos-Santos, A., C. Rossi-Wongtschowski, J.L. Figueiredo. 2009. *Merluccius hubbsi* (Teleostei: Merlucciidae): stock identification based on reproductive biology in the south–southeast Brazilian region. Brazilian Journal of Oceanography, 57: 17–31.