



## 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.

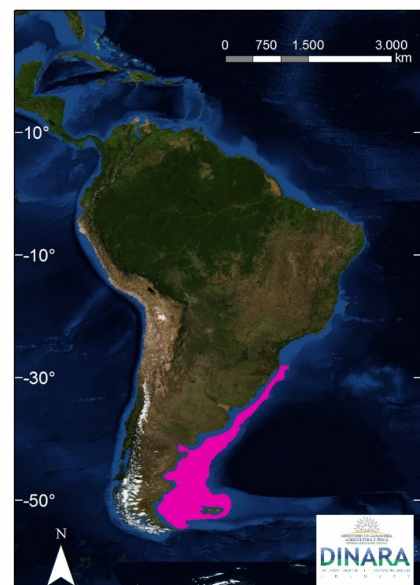
### Distinciones de especies similares en el área

Si bien el género *Merluccius* está bien representado en el Océano Atlántico y algo menos en el Océano Pacífico y Mar 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 (Figura 1). Ocasionalmente alcanza aguas brasileñas (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  $\mu$ . Presenta una única gota oleosa situada cerca del polo vegetativo que mide entre 210 y 250  $\mu$ . 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 vitelina<sup>1</sup>. 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 3](#).

Posteriormente, Betti (2005) [enlace 4](#) 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  $\mu$ m y 330  $\mu$ 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. Con dicho objetivo, la autora describió meticulosamente 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. Asimismo, el desarrollo de los ojos, que intervienen en la búsqueda de alimento y 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 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.

---

<sup>1</sup> 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 la merluza.

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 [\[enlace 5\]](#).

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:

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

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

Brown *et al.* (2018) en un estudio reciente, determinaron las edades, tasas de crecimiento diario y fechas de eclosión de larvas de merluza capturadas en las áreas de cría norte y sur de 41°S de esta especie. Las distribuciones de tallas de las larvas capturadas en ambas áreas fueron similares, extendiéndose desde 3 a 25 mm de longitud estándar; encontrándose las modas a los 6-7 mm en ambos grupos. El modelo de Laird-Gompertz ajustado a los datos de largo-edad de las larvas fue:

$$L_T = 2,011 \exp[2,877 (1 - \exp(-0,022 * t))]$$

Las fechas de eclosión de las larvas determinadas por retrocálculo se extendieron desde el 20 de marzo al 20 de mayo en el área de cría norte. Cabe destacar que los resultados obtenidos en este estudio abarcan no solo la ZCP sino también el área hasta los 41°S.

### 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) [\[enlace 6\]](#).

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

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

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 [\[enlace 7\]](#).

## 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 Ciecchowski (1967). En el [\[enlace 8\]](#) 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 35S, 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) [\[enlace 9\]](#).

El análisis de muestras de ictioplacton obtenidas durante más de veinte años de observaciones permitió a Ehrlich y Ciecchowski (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.

Machinandiarena *et al* (2006) [\[enlace 10\]](#) 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, el cual comienza antes en los machos. La estimación de la talla de primera madurez sexual difiere significativamente 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 11](#) se presentan 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 prereclutas 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 12](#). 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<sup>-1</sup> para hembras y 0,29 y 0,66 año<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> para hembras y 0,36 y 0,51 año<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> para hembras y 0,47 y 0,66 año<sup>-1</sup> 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 tallas<sup>2</sup>

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.

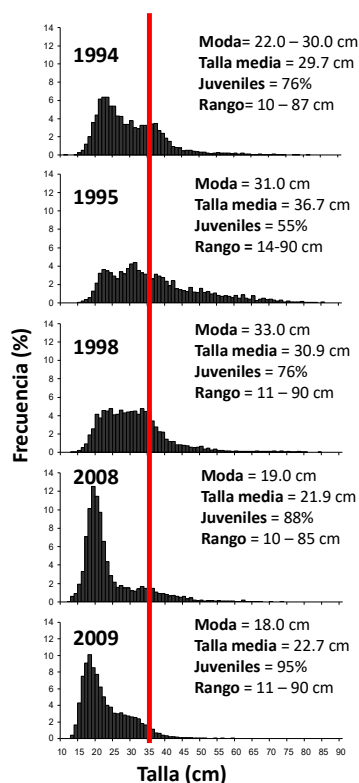
Recientemente, Ehrlich *et al.*, (2013) analizaron y compararon la distribución y abundancia de prerreclutas de merluza de 20 a 120 mm de talla, en el período 2000, 2001 y 2009 con muestras provenientes de la ZCP. Los prerreclutas de merluza se distribuyeron en una franja latitudinal que se extendió 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 [\[enlace 13\]](#).

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 %.

---

<sup>2</sup> 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<sup>[1]</sup> 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.



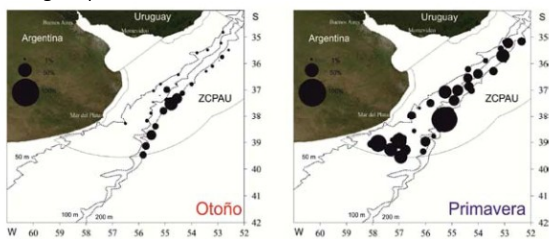
La estructura de tallas correspondiente a los años 1994, 1995, 1998, 2008 y 2009 derivada de las campañas de investigación efectuadas por Uruguay mostró una disminución del 26,3% en la talla media entre el año 1994 y 2008, con porcentajes entre 76% (1998) y 95% (2009) de ejemplares juveniles (Figura 2).

**Figura 2.** 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

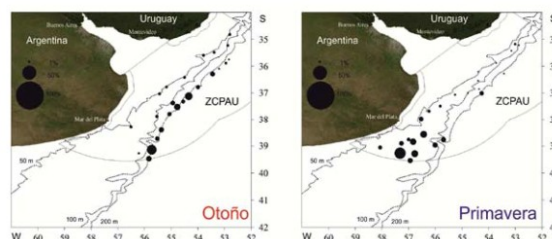
Recientemente, D'Atri *et al.*, (2013) [\[enlace 14\]](#) analizaron la distribución y abundancia de merluza y su relación con las variables oceanográficas (temperatura y salinidad) entre 35°S y 40°S durante el otoño de 2011. En la misma se observó que los rendimientos más altos se localizaron a profundidades 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.

La distribución de las hembras adultas de merluza en diferentes estadios de madurez fue analizada en detalle por Rodríguez *et al.* (2018). Dicho estudio se realizó con muestras obtenidas en campañas de investigación del INIDEP durante el otoño y la primavera de 2012 en la ZCP. Los resultados obtenidos a partir de submuestras histológicas de gónadas de hembras adultas mostraron una alta proporción de hembras reproductivamente activas dentro de la población adulta durante el mes de mayo, con un bajo porcentaje de ejemplares en post-desove y reposo en el sector analizado. Esta composición de estadios es característica de un grupo en plena actividad reproductiva. Mientras que en el mes de noviembre se observó una situación opuesta, con altos porcentajes en reposo y maduración temprana, y muy poca presencia de hembras en plena actividad reproductiva, siendo esto característico de un final de periodo de puesta. En la Figura 3 se presenta en detalle la distribución y características de cada grupo en las épocas analizadas.

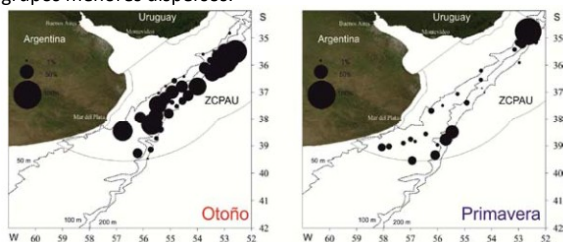
**MADURACION TEMPRANA.** Las hembras en este estadio predominaron en primavera, con una amplia distribución en el área de estudio. En otoño fueron escasas, localizándose las mayores concentraciones al sur de 37°S y en aguas profundas.



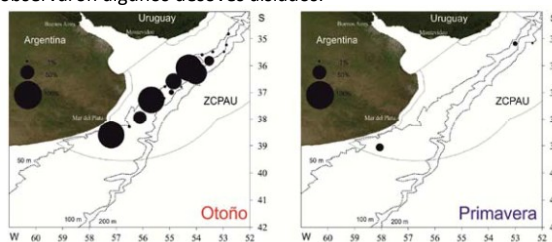
**MADURACION.** Las hembras en maduración fueron escasas en ambos meses, en otoño se localizaron preferentemente en aguas profundas y en primavera debajo de los 38°S.



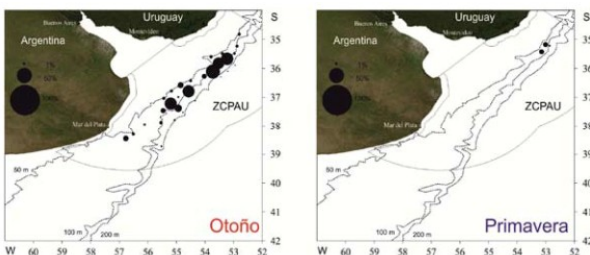
**MADURACION AVANZADA.** Las hembras en maduración avanzada fueron más abundantes en otoño, se distribuyeron en toda la zona muestreada. En primavera se localizó un grupo importante bien al norte (35°S) y luego grupos menores dispersos.



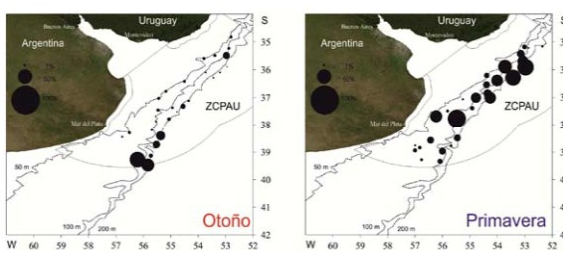
**PUESTA O DESOVE.** Las hembras en puesta predominaron en otoño, con la mayor cantidad de ejemplares en desove entre 36° y 39°S, en proximidades de los 50 m de profundidad. En primavera solo se observaron algunos desoves aislados.



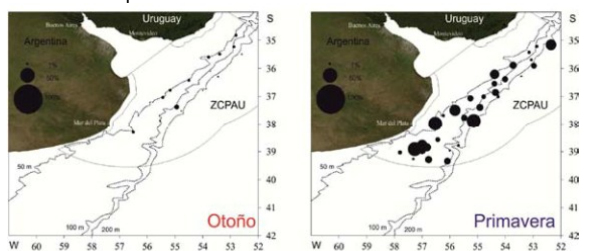
**PUESTA PARCIAL.** En concordancia con las hembras en puesta, aquellas que habían desovado recientemente fueron más abundantes en mayo, con predominancia en cercanías de la isobata de 100 m. Solo se registraron 3 lances con hembras en puesta parcial con FPO recientes en primavera.



**POST PUESTA.** Los ejemplares en post-puesta fueron escasos en mayo, localizándose principalmente en aguas profundas al sur de 38°S. En primavera fueron más abundantes y con una distribución bastante uniforme entre 36° y 38°S.



**REPOSO.** Las hembras en reposo fueron poco abundantes en otoño, mientras que se observaron en altos porcentajes y con una amplia distribución en primavera.



**Figura 3.** Distribución espacial y porcentaje de hembras en los diferentes grados de maduración, a partir de muestras histológicas. Se presenta dicha información por lance de pesca de las campañas realizadas durante el otoño y la primavera de 2012. Tomado de Rodrigues *et al.* (2018).



## 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. Este periodo desde el inicio de la pesquería hasta 1998 determinó un promedio de 60.000 toneladas. A partir de dicho año hasta 2018, disminuyó notoriamente a un promedio de 27.000 t (Figura 4). Con referencia al año 1991, en 2019 la flota uruguaya dirigida a merluza disminuyó aproximadamente un 65% su esfuerzo sobre el recurso y un 83% la captura desembarcada.

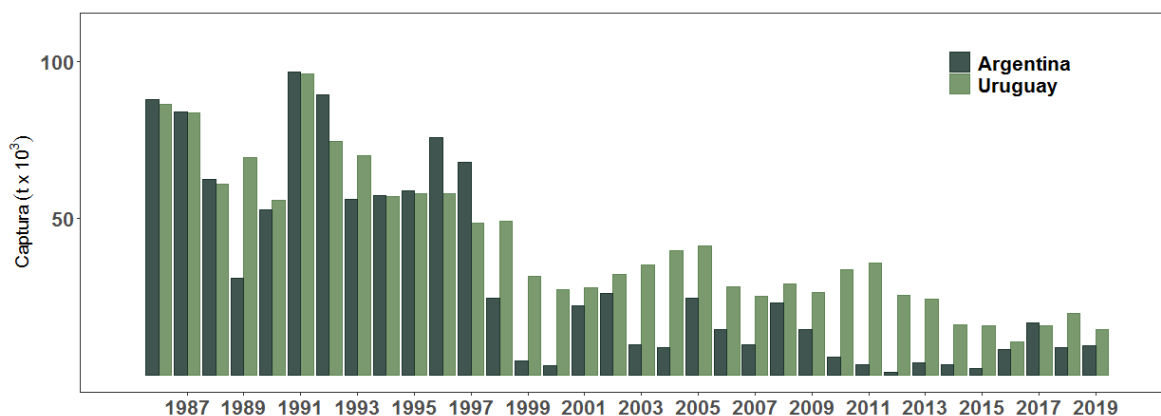


Figura 4. Evolución de las capturas desembarcadas (t) de merluza en la ZCP por Argentina, Uruguay y en conjunto en el periodo 1986-2019.

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 de 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 merluquera 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%).

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). En la Figura 5 se presenta la captura desembarcada de merluza en la ZCP por tipo de flota fresca argentina entre 2013 y 2019. El desembarque de la flota fresca costera aumentó de 2013 a 2015 (11 y 33% respectivamente), posteriormente representó el 20% en 2018 y 16% en 2019. La flota de rada o río que opera en la ZCP capturó valores menores a 60 t lo cual indica una participación menor a 2.5% en la captura total.

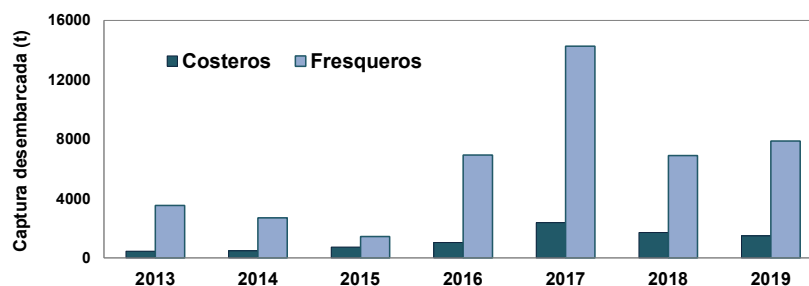


Figura 5. Captura desembarcada de merluza en la Zona Común de Pesca por tipo de flota argentina.

Según lo expuesto por Sánchez *et.al.*, (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, entendiéndose 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.

Al considerar la distribución mensual de captura en años recientes, para la flota argentina se pudo observar una concentración en mayo y junio a excepción de 2017 donde los volúmenes desembarcados de la especie por la flota argentina promediaron las 6.665 t entre marzo y junio. La flota uruguaya sin embargo, mantuvo valores constantes en el orden de las 4.500 t promedio entre abril y octubre (Figura 6).

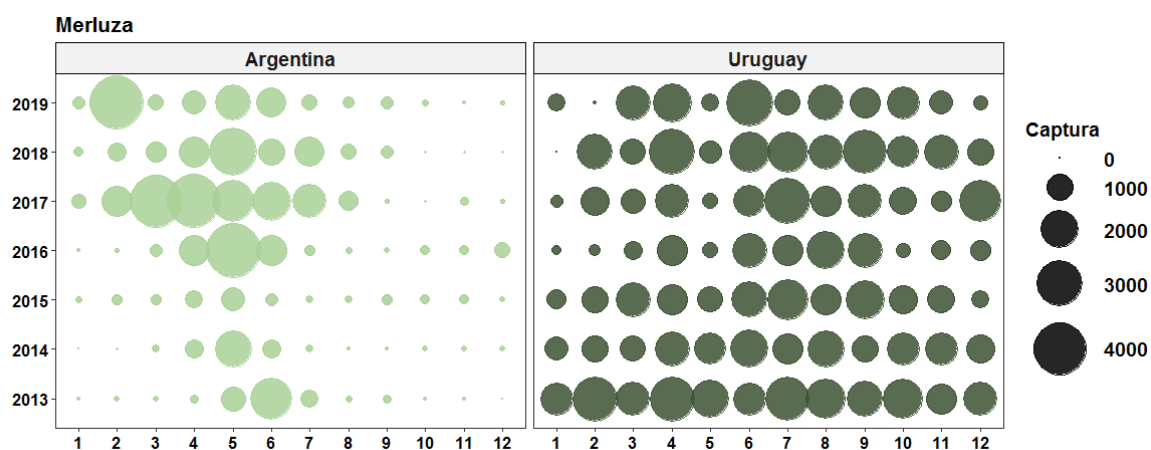
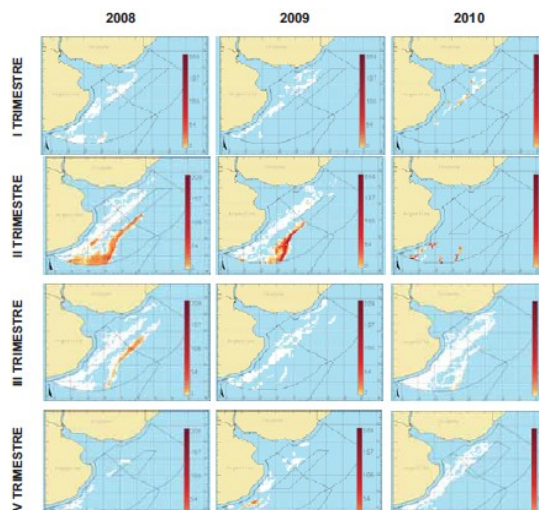


Figura 6. Tendencia mensual de las capturas desembarcadas (t) de merluza en la ZCP por Argentina, Uruguay y en conjunto entre 2013 y 2019.

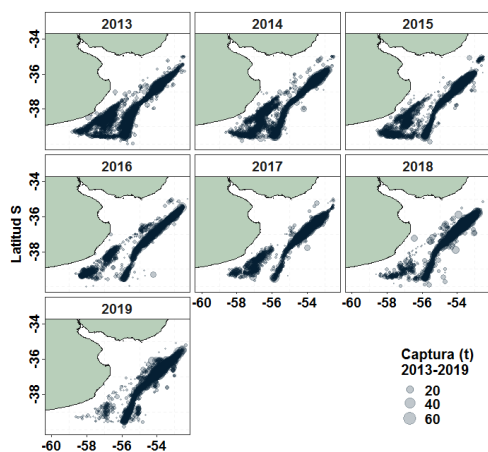
En los mapas de la Figura 7 se representa la localización trimestral a micro-escala de las capturas de la flota arrastrera de altura argentina que opera sobre merluza común en la ZCP entre 2008 y 2010. Los desembarques de merluza realizados por dicha flota se redujeron en un 38,3% en 2009 y en un 78,1% 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.



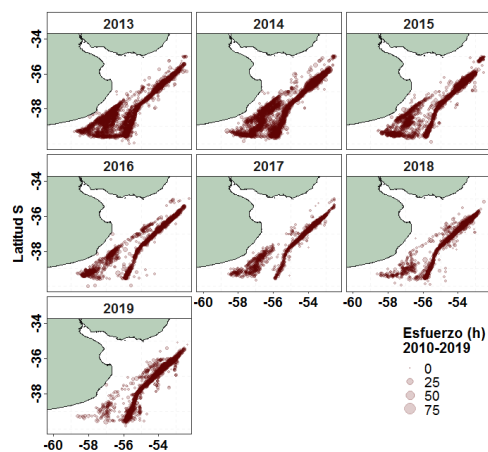
**Figura 7.** Localización trimestral de la actividad de la flota que operó sobre merluza común en el período 2008-2010. Tomado de Sánchez *et. al* (2011).

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 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de las capturas durante la operativa de pesca. El número de barcos entre 1986 y 1993 disminuyó de 38 y 31. A partir de 2010, cuando operaban 23 buques, comenzó una notoria disminución donde solo se registraron 11 buques operando en 2019.

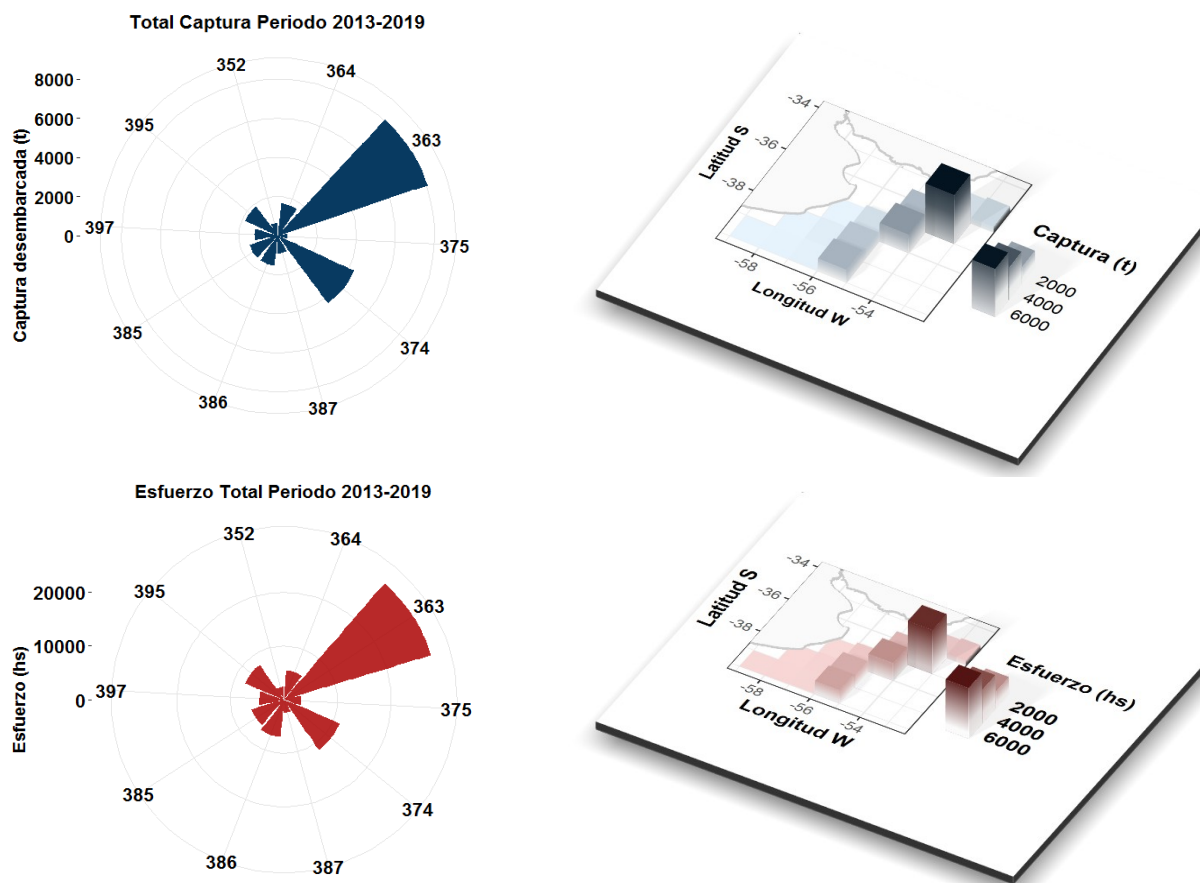
La mayor captura se registró entre los 35° y 37°S, correspondiendo al cuadrángulo estadístico 363 (aproximadamente 4.700 t promedio) y en menor magnitud hacia la zona sur de la ZCP (cuadrángulos 374, 386, 395). En toda la ZCP la captura total disminuyó un 23% en 2016 en relación a 2013, incrementando levemente en 2017 y 2018 siendo este último año el de mayor captura en el periodo (Figura 8). Al sur de los 37°S la misma no superó las 2.000 t en cada cuadrángulo en todo el periodo analizado. El esfuerzo (horas de arrastre) anual por cuadrángulo estadístico siguió el mismo patrón que la captura siendo mayor al norte de los 37°S en el cuadrángulo 363. En dicha área se registró en el orden de las 8.500 t y las 7.000 horas en 2019 (Figura 9). Tanto para la distribución de captura desembarcada como esfuerzo en horas de arrastre lance de pesca de la flota Categoría A mostró que los mayores valores se registran sobre el talud.



**Figura 8. A)** Distribución de la captura (toneladas) por lances de pesca de la flota merlucera 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).



**Figura 8. Continuación. A)** Distribución del esfuerzo (horas de arrastre) por lances de pesca de la flota merlucera 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).



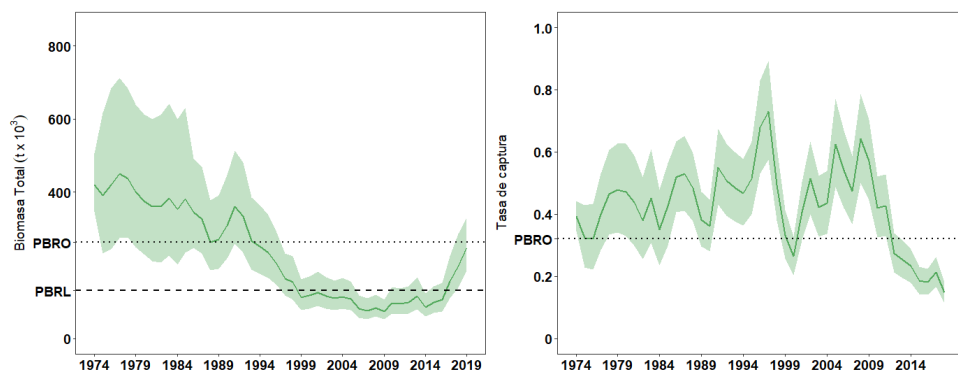
**Figura 9.** Captura desembarcada (t) y esfuerzo (horas de arrastre) por cuadrante estadístico en el área de operación de la flota uruguaya. Periodo 2013-2019.

## Estado del recurso

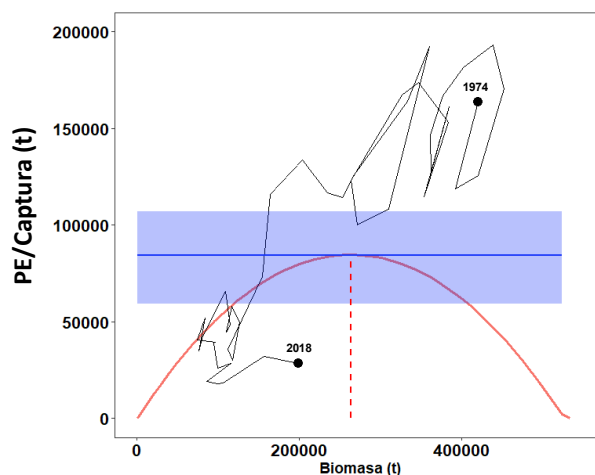
La situación del estado de merluza, que se explota en aguas de la ZCP, ha sido siempre motivo de estudio y análisis por parte de los investigadores que integran el Grupo de Trabajo Merluza (GTM), que funciona en el marco de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM). Con relación a la dinámica de la población, a partir de 2013, en el ámbito de la CTMFM, se realizó la primera 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 ( $B_{2019}/B_{RMS}$ ) 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 a corto y mediano plazo. 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.

Utilizando como insumo al modelo, la serie uruguaya de CPUE entre 1986 y 2018 se estimó el estado de la población, los niveles de biomasa total y la tasa de captura. Los resultados del ajuste del modelo estimaron para 2019 una biomasa total media de 247.500 t (IP95% de 186.000 t a 330.300 t) y una tasa de explotación para 2018 de 0,15 (IP95% de 0,1 a 0,2) (Figuras 10). La población de merluza en el año 2019 se encuentra reducida a un 47% de la condición virginal. La biomasa total descendió a partir de 1991 hasta 2007 correspondiéndose con un marcado incremento en la mortalidad por pesca y la captura realizada 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 en 2016. Si bien en 2017 la tasa de captura presentó un leve incremento en relación al año precedente, continuó descendiendo en 2018 y 2019. Se observó que los niveles actuales de captura actuales se encuentran por debajo de la CR estimada para 2020 (Figura 11).



**Figura 10.** Tendencia de la biomasa total y tasa de captura. La banda indica el intervalo de confianza del 95%.

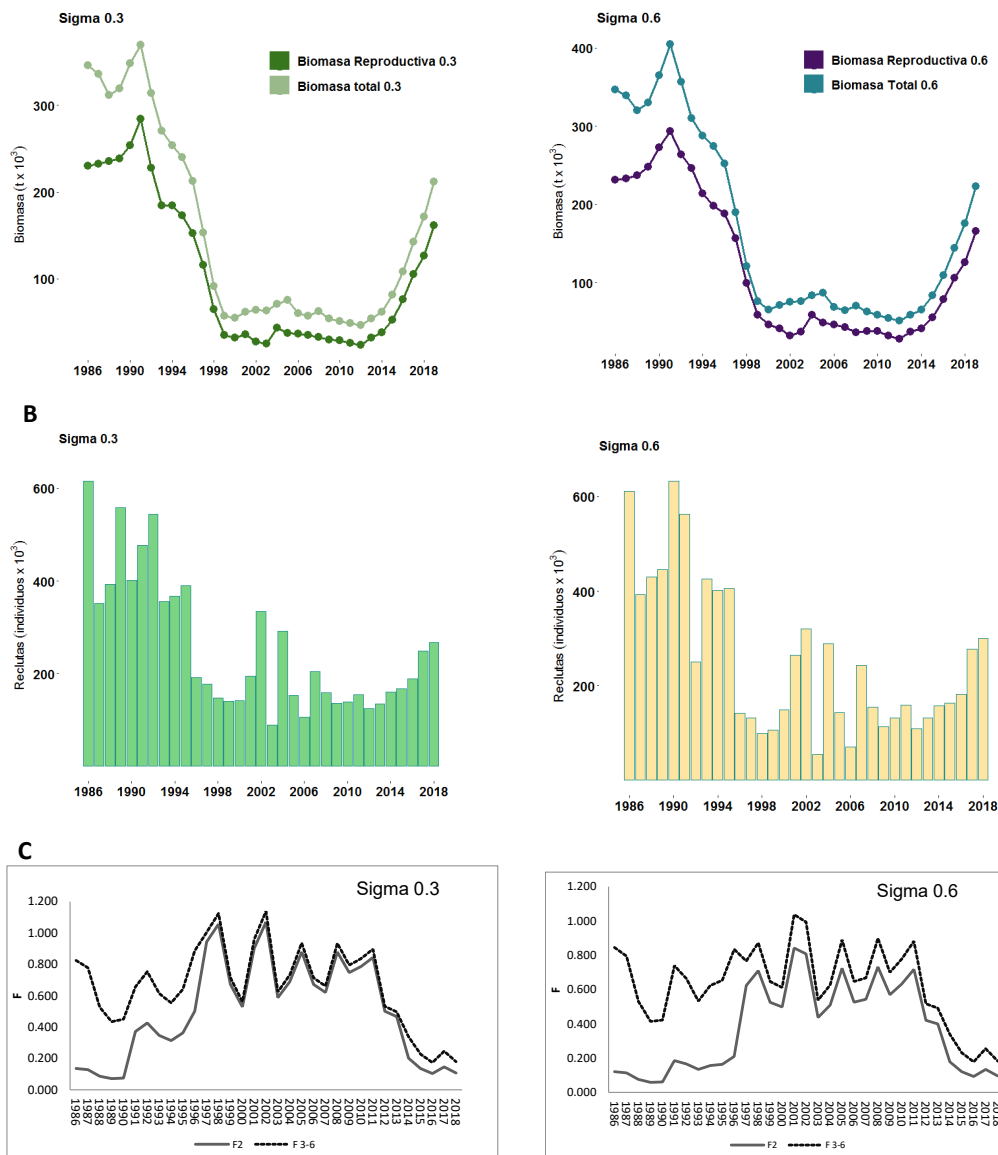


**Figura 11.** Producción excedente de merluza en la Zona Común de Pesca. Se indica la relación entre los desembarques anuales de merluza y su biomasa, la mediana del RMS y sus intervalos de probabilidad del 95%.

En la aplicación del modelo estructurado por edad se incorporó la estructura por edad de la captura estimada para 2018 a partir de la información proveniente de muestreo efectuado por los observadores científicos en la flota argentina. En relación a la evaluación realizada en 2018, se realizaron dos variantes al modelo referente a la relación stock-recluta de Beverton y Holt con el agregado de un término de error log-normal con media 0 y un desvío sigma con valores de 0,3 y 0,6.

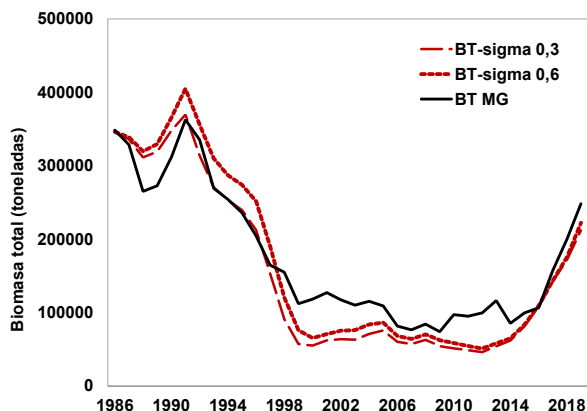
Los resultados del modelo estructurado por edad estimaron una biomasa total, a inicios del año 1986, en 345.484 t (BR= 229.000 t) y 346.336 t (BR= 231.000 t) en el modelo que considera un sigma de 0,3 y 0,6 respectivamente. Las biomazas estimadas para el final del periodo (2018) representaron entre el 55 y 57 % de los valores iniciales. Luego de una disminución muy marcada hasta al año 2000, se evidenció una recuperación de ambos valores desde el año 2013 (Figura 12A). El reclutamiento estimado por ambos modelos fue semejante (Figura 12B), excepto en algunos años, debido a la consideración de una mayor amplitud en el valor de sigma. A partir de estos resultados, se consideró que un Punto de Referencia Objetivo fuera el promedio de aquellas biomazas reproductivas que generaron los mayores reclutamientos (1986-1994). Los valores de mortalidad por pesca de las edades reclutadas (de 3 a 6) oscilaron entre 0,1 y 1,3. En el caso de los juveniles (edad 2), se observó un incremento de la mortalidad a través del periodo de años, asociado probablemente a la disminución de adultos. A partir de 2011 se estimó una importante disminución de ambas mortalidades por reducción del esfuerzo pesquero (Figura 12C).





**Figura 12.** A) Evolución de las Biomosas Total y Reproductiva en el período 1986-2018, resultante de la aplicación de ambos modelos. B) Número de reclutas de merluza (edad 1) estimado por ambos modelos estructurados. C) Mortalidad por pesca (F) del grupo de edad 2 y mayores (3-6) estimadas por ambos modelos.

Tanto el modelo global como el estructurado mostraron una buena coincidencia al describir la evolución de la biomasa total en el curso de los últimos treinta y tres 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 (Figura 13).



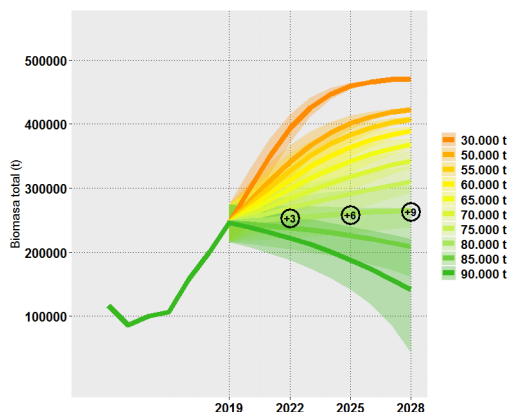
**Figura 13.** Evolución de la biomasa total según las estimaciones que surgen de los modelos aplicados. *BT-sigma 0,3* y *BT-sigma 0,6*: biomasa total estimada por el modelo estructurado por edad desvío sigma con valores de 0,3 y 0,6 en la relación stock-recluta de Beverton y Holt. *BT MG*: biomasa total estimada por el Modelo Global.

### Proyecciones de biomasa

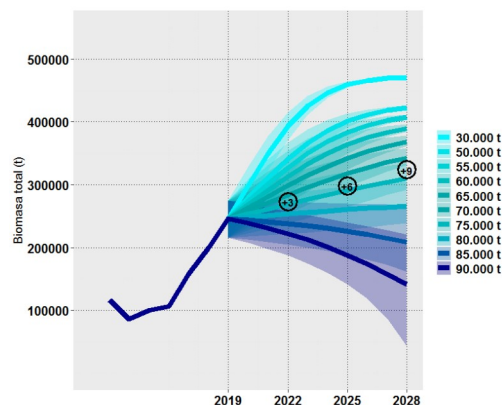
Para la proyección de la evaluación de la biomasa de merluza en la ZCP en 2019 resultó necesario definir un nuevo objetivo de recuperación. Esto sucedió porque el valor establecido inicialmente (120.000 t de biomasa reproductiva) fue superado a partir de las estimaciones del 2018.

En ese sentido el GT discutió la posibilidad de definir distintos objetivos de recuperación, coincidiendo finalmente en que sería de utilidad considerar la relación stock-recluta a los fines de definir un objetivo de recuperación de biomasa reproductiva en un lapso de 9 años (2020-2028). De esta forma se definió a la biomasa reproductiva promedio del periodo 1986-1994 como aquella objetivo para la recuperación del recurso merluza en la ZCP dado que fue el periodo con mayores reclutamientos. Se resolvió también que, en el caso del modelo global se utilizara la biomasa total promedio del mismo periodo como objetivo de recuperación. Adicionalmente, se realizaron proyecciones considerando la  $B_{RMS}$  y la correspondiente al 40% de la  $B_{R_{Virgen}}$  en el modelo estructurado, como valores de referencia utilizados en otros recursos en el ámbito de la CTMFM y a nivel mundial. Se coincidió que el objetivo definido permitiría mantener el nivel de biomasa similar al de máxima productividad del stock y por lo tanto alcanzar el objetivo final de recuperación del recurso merluza en la ZCP.

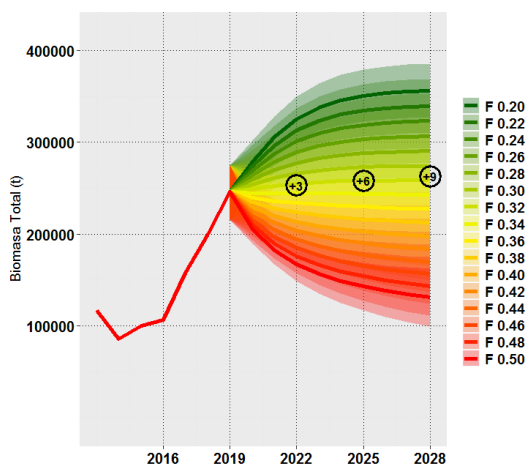
Sobre la base de los valores de biomasa estimados mediante el ajuste del modelo global, se realizaron proyecciones hasta el año 2028. La Figura 14 muestra las tendencias de biomasa en cada etapa de recuperación para 3, 6 y 9 años. Puede concluirse que, capturas sostenidas en el tiempo de 80.000 t permitirían alcanzar las metas prefijadas al considerar la  $B_{RMS}$ . En el caso de considerar como objetivo de recuperación a la biomasa total del periodo 1986-1994, se ha estimado que, capturas constantes del orden de las 73.000 t permitirían cumplir el objetivo hacia el año 2028 (Figura 14). Las capturas asociadas a niveles constantes de mortalidad por pesca ( $F=0,31$ ) oscilaron entre 78.000 a 82.400 t en el periodo proyectado, permitiendo alcanzar los objetivos prefijados en el lapso de 9 años (Figura 15).



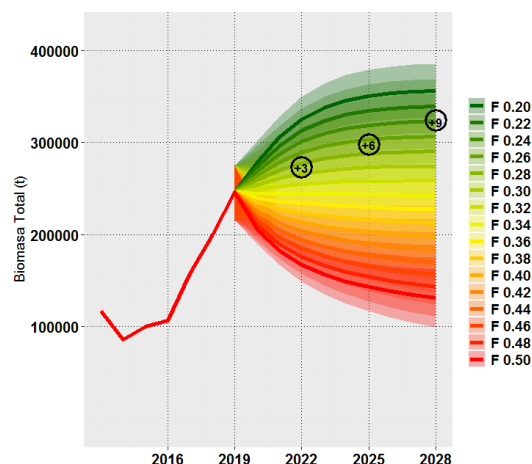
**Figura 14.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 años. Las proyecciones se construyeron a partir de siete escenarios de captura constante: 30.000, 50.000 a 90.000 t. Los puntos indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2019. Biomasa objetivo de recuperación:  $B_{RMS}$



**Figura 14. Continuación.** Proyecciones de biomasa total con el objetivo de recuperar el recurso en tres etapas en un lapso de 9 años. Las proyecciones se construyeron a partir de siete escenarios de captura constante: 30.000, 50.000 a 90.000 t. Los puntos indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2019. Biomasa objetivo de recuperación: biomasa total promedio periodo 1986-1994 correspondiente a años de mayor reclutamiento.



**Figura 15.** Proyecciones de la biomasa total de merluza y tendencia de la captura realizada a tasa de explotación constante (entre 0,20 y 0,50). Los puntos indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Bi biomasa inicial correspondiente al año 2019. Biomasa objetivo de recuperación:  $B_{RMS}$



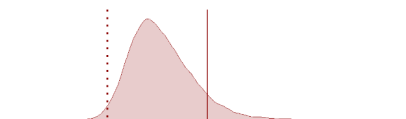
**Figura 15. Continuación.** Proyecciones de la biomasa total de merluza y tendencia de la captura realizada a tasa de explotación constante (entre 0,20 y 0,50). Los puntos indican los valores de biomasa predicha por el modelo en los años establecidos. Biomasa objetivo de recuperación: biomasa total promedio periodo 1986-1994 correspondiente a años de mayor reclutamiento.

Las proyecciones de la Captura Biológicamente Aceptable para 2020 a partir del modelo estructurado se efectuaron considerando el reclutamiento según la relación de Beverton y Holt y considerando una captura de 25.300 t para el año 2019. Además, se incorporó incertidumbre en la biomasa inicial a comienzos de 2018 y en los reclutamientos subsiguientes, considerando un error con una distribución lognormal que incluyó la variación observada de los reclutamientos en los últimos cinco años, excepto 2018.

El análisis de riesgo se realizó considerando los resultados de ambos modelos aplicados con sigmas en el error del reclutamiento de 0,3 y 0,6. Los objetivos de recuperación fueron alcanzar en un plazo de nueve años, la BR derivada del promedio correspondiente a los mejores reclutamientos (1986-1994) de la relación stock-recluta y, como referencia, la del 40% de la biomasa reproductiva virginal. Los resultados de las proyecciones para los modelos aplicando un sigma 0,3 y 0,6 indicaron que, las capturas que permitirían alcanzar los objetivos de recuperación definidos fluctuaron entre 68.000 y 77.000 t en el caso de sigma 0,3 y 84.000 y 92.000 para sigma 0,6.

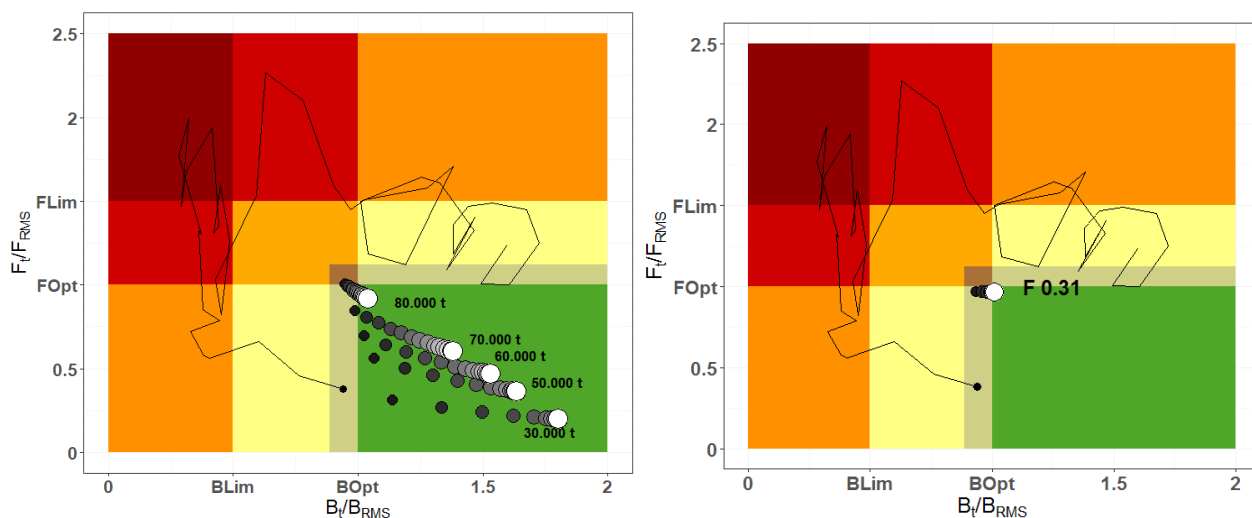
### *Evaluación de desempeño del Plan de Manejo (Performance review) mediante el diagrama de fase de Kobe*

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 Diagnostico del estado actual de la población de merluza (CTMFM). Con base en los resultados de la evaluación de abundancia realizada en 2019, se determinó que, a partir de 2012, el recurso se encuentra sometido a bajos niveles de mortalidad por pesca e incrementando la biomasa total hacia 2018. La biomasa total y la mortalidad por pesca estimadas para 2018 se encontrarían por debajo de la  $B_{RMS}$  y del  $F_{RMS}$  con una probabilidad mayor o igual al 90% de encontrarse en el cuadrante, que indica que, si bien el recurso no está siendo sobrepescado en la actualidad, ha sido sobreexplotado en el pasado (Figura 16).

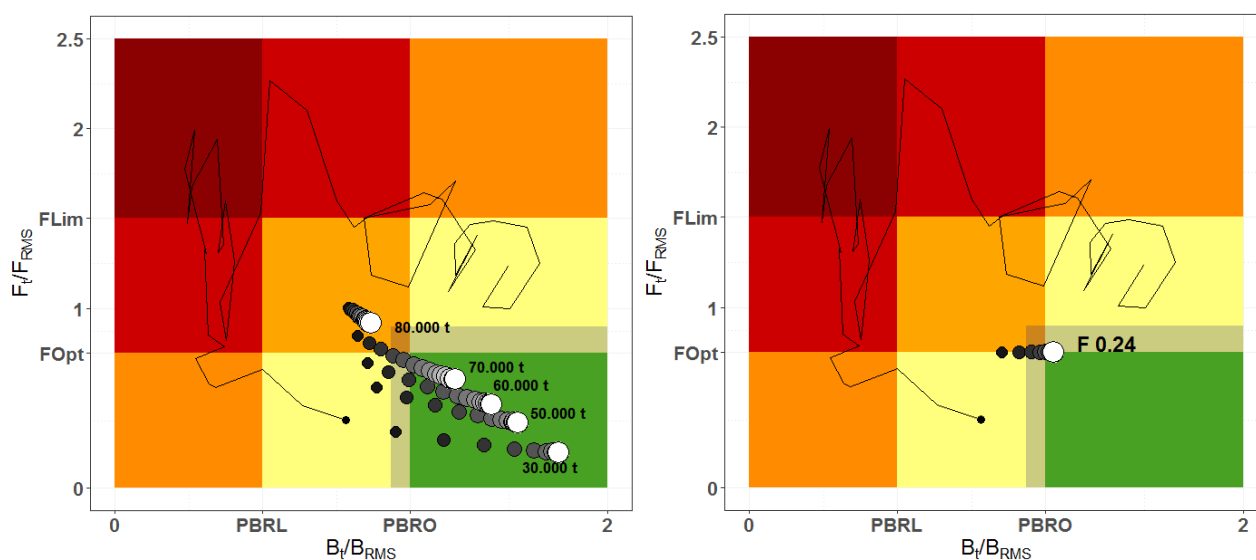


**Figura 16.** Diagrama de Kobe. Tendencia y estado actual de la merluza en la ZCP. Biomasa total ( $BT/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) respecto de los elementos de referencia del RMS estimados mediante el modelo global. Se indica para 2018 el nivel de incertidumbre.

En las Figuras 17 y 18 se muestran las trayectorias estimadas de las biomazas y las tasas de captura asociadas a los PBRO del RMS y del promedio de las biomazas del periodo 1986-1994 (nuevo objetivo de recuperación propuesto). Todos los casos presentaron trayectorias similares de mortalidad por pesca decreciente y biomasa creciente, estimando una recuperación hacia la zona verde del diagrama de Kobe hacia el año 2028.

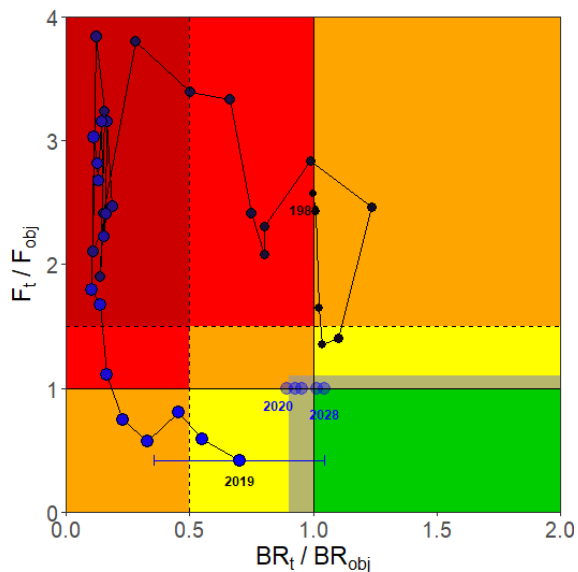


**Figura 17.** Diagrama de Kobe. Evolución de la biomasa total y mortalidad por pesca en función de las proyecciones a captura constante y F constante para el objetivo de recuperación de la  $B_{RMS}$ .

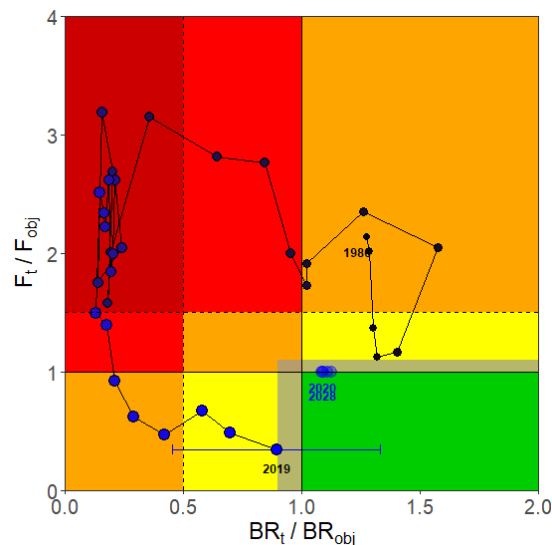


**Figura 18.** Diagrama de Kobe. Evolución de la biomasa total y mortalidad por pesca en función de las proyecciones a captura constante y F constante para el objetivo de recuperación de la biomasa total promedio del periodo 1986-1994.

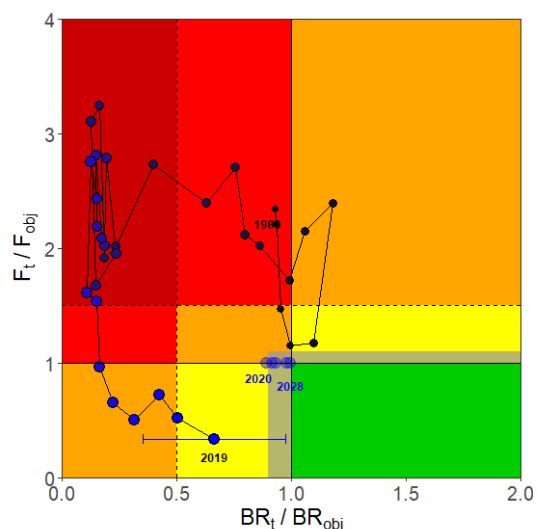
Los diagramas de Kobe correspondientes al modelo estructurado por edad muestran la evaluación de la biomasa durante todo el periodo de estudio y el acercamiento al objetivo de recuperación hacia el año 2028 (Figuras 19 y 20).



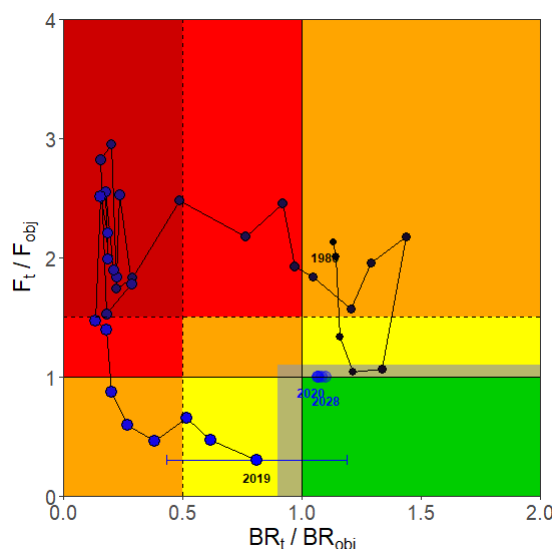
**Figura 19.** Diagrama de Kobe considerando el objetivo de recuperación de la BR derivada de aquella que produjo los mayores reclutamientos en la relación stock–recluta. BRO promedio= 230.067 t - modelo sigma a 0,3 - con Fobj =0,35.



**Figura 19. Continuación.** Diagrama de Kobe considerando el objetivo de recuperación de la BR 0,40BRv= 180.698 t (riesgo 10%) y sigma a 0,3 con Fobj =0,42.



**Figura 20.** Diagrama de Kobe considerando el objetivo de recuperación de la BR de los mejores reclutamientos con BR= 248.000 t y sigma a 0,6 con Fobj =0,40.



**Figura 20. Continuación.** Diagrama de Kobe considerando el objetivo de recuperación de la BR 0,40BRv= 204.100 t y sigma a 0,6 con Fobj =0,44.

## Recomendaciones de manejo

Las evaluaciones realizadas, a partir de las metodologías implementadas, 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. Las tendencias resultantes de la evolución de las biomazas, los indicadores del estado actual del recurso y las estimaciones de las capturas para alcanzar los objetivos de recuperación fueron similares entre los modelos utilizados.

El GT concluye que los resultados de los ejercicios realizados indicaron las tendencias de recuperación observadas en los informes anteriores, tanto en lo que se refiere a la biomasa poblacional como de reproductores.

Las pautas oportunamente acordadas en el Plan fueron establecidas en el marco de un manejo adaptativo que contemplara la sustentabilidad de la pesquería. En ese sentido el GT coincidió en sugerir nuevos valores de BR objetivo resultantes de la relación stock – recluta con la finalidad de establecer un nuevo objetivo de recuperación asociado a mayores rendimientos sostenibles. La propuesta concretamente se basa en establecer como objetivo de recuperación de la biomasa de reproductores para los próximos



9 años, al valor promedio de las biomásas reproductivas del periodo 1986-1994. En el caso de los modelos globales, el objetivo corresponderá a la biomasa total promedio del mismo periodo.

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

	Modelo Global				Modelo estructurado			
	Captura constante		F constante		Sigma 0,3		Sigma 0,6	
Objetivo de recuperación	B <sub>RMS</sub>	BT 1986-1994	B <sub>RMS</sub>	BT 1986-1994	BRV <sub>40%</sub>	BR 1986-1994	BRV <sub>40%</sub>	BR 1986-1994
			F = 0,31		F = 0,35	F = 0,42	F = 0,40	F = 0,44
2020	80.000	73.000	78.000	65.000	79.478	68.378	90.027	84.004
2021	80.000	73.000	79.200	69.000	77.179	68.994	88.573	84.499
2022 (+3)	80.000	73.000	80.719	72.200	76.373	70.002	88.533	85.645
2025 (+6)	80.000	73.000	81.966	76.500	76.871	73.007	90.517	89.102
2028 (+9)	80.000	73.000	82.400	77.500	77.077	74.205	91.656	89.807

### Medidas de ordenación vigentes

- [Resolución CTMFM N° 1/89](#). Merluza, uso de redes cuyo copo tenga una luz de malla de 120 mm.
- [Resolución CTMFM N° 1/91](#). Merluza, identificar y delimitar cada año las principales zonas de concentración de juveniles y establecer las respectivas zonas de veda.
- [Resolución CTMFM N° 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 N°07/11](#). (modificada por Res. N° 12/13). Merluza. Norma estableciendo medidas de manejo para el recurso *Merluccius hubbsi* en la ZCP.
- [Resolución CTMFM N°15/19](#). Norma estableciendo la captura total permisible (CTP) para el recurso merluza común (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca para el año 2020.
- [Resolución CTMFM N°1/20](#) Área de veda para la protección durante el otoño de las concentraciones de ejemplares juveniles de la especie merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca (ZCP).

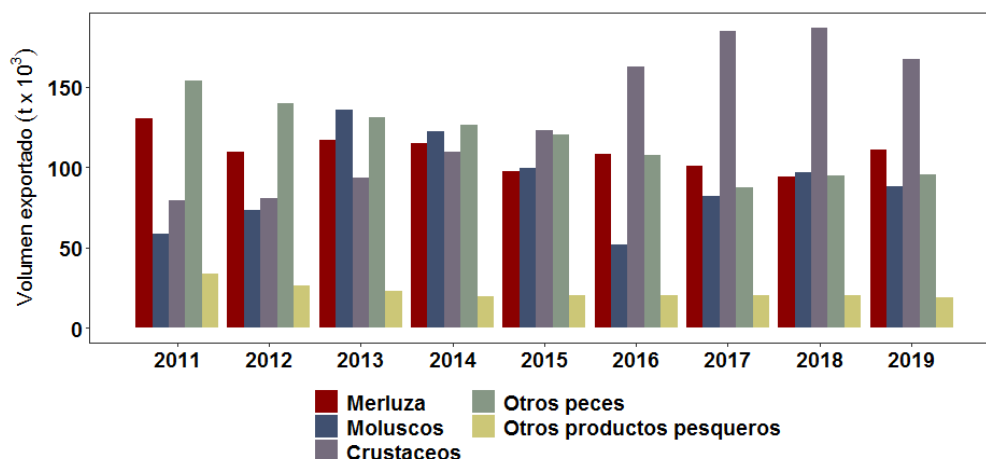
### Comercialización<sup>3</sup>

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

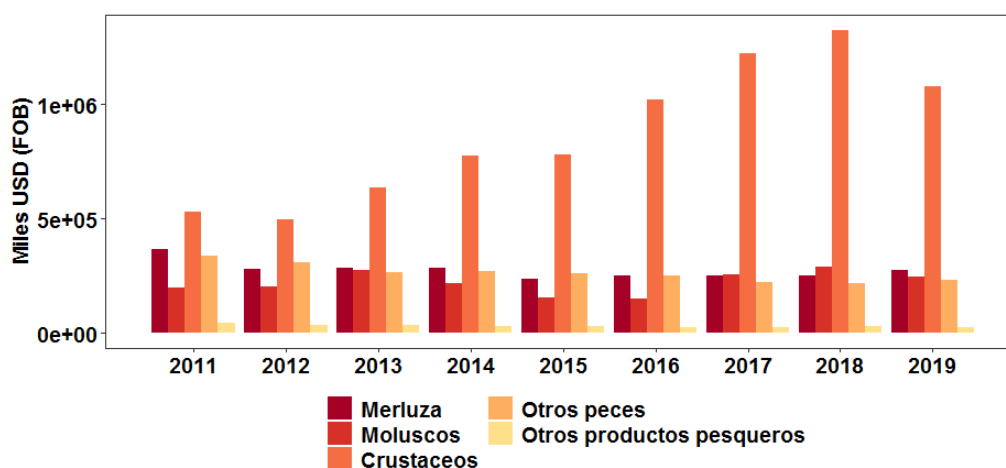
En cuanto a volumen físico las exportaciones argentinas de merluza en el período 2011-2019 han promediado las 109.193 t, correspondiendo a 2018 el valor más bajo (93.936 t). La participación de la merluza en el total de las exportaciones de productos pesqueros descendió levemente de 28,5% en 2011 a un 23% en 2019 (Figura 21). Se observó un aumento del 17% del volumen exportado de la especie correspondiente en 2019 en relación a 2018,

El precio promedio por tonelada de las exportaciones argentinas de merluza se ha mantenido relativamente estable entre 2011 y 2019, alcanzando en esos años valores, expresados en dólares estadounidenses (USD) FOB, de 2,826 y 2,499, 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 2019, el valor de las exportaciones de merluza (USD 276.098.000) contribuyó en un 14,8% al total exportado (Figura 22).

<sup>3</sup> 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 aquellas realizadas en las aguas incorporando desembarques correspondientes a otras unidades de manejo.



**Figura 21.** Contribución de la merluza al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Argentina en el período 2011-2019.



**Figura 22.** Contribución de la merluza al valor total (miles de USD) de productos pesqueros exportados por Argentina en el período 2011-2019.

Los principales destinos de las exportaciones argentinas de merluza en 2019 han sido Brasil, España, Rusia y Estados Unidos, los que en conjunto totalizan casi el 59,5% del total exportado y el 64,66% del valor 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 2011-2018, las exportaciones uruguayas de merluza han promediado 13.546 t representando el 21% del volumen total de las exportaciones pesqueras (Figura 23). En cuanto a valor, las exportaciones de merluza uruguayas promediaron, para el mismo periodo, los 36.544.000 USB (FOB). A partir de 2011 los volúmenes exportados disminuyeron de 24.081 a 11.615 toneladas en 2018, con un descenso en las divisas de 77.720.000 U\$S a 18.756.000 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 2018, la merluza contribuyó 25% y 19% de las exportaciones del sector pesquero respectivamente.

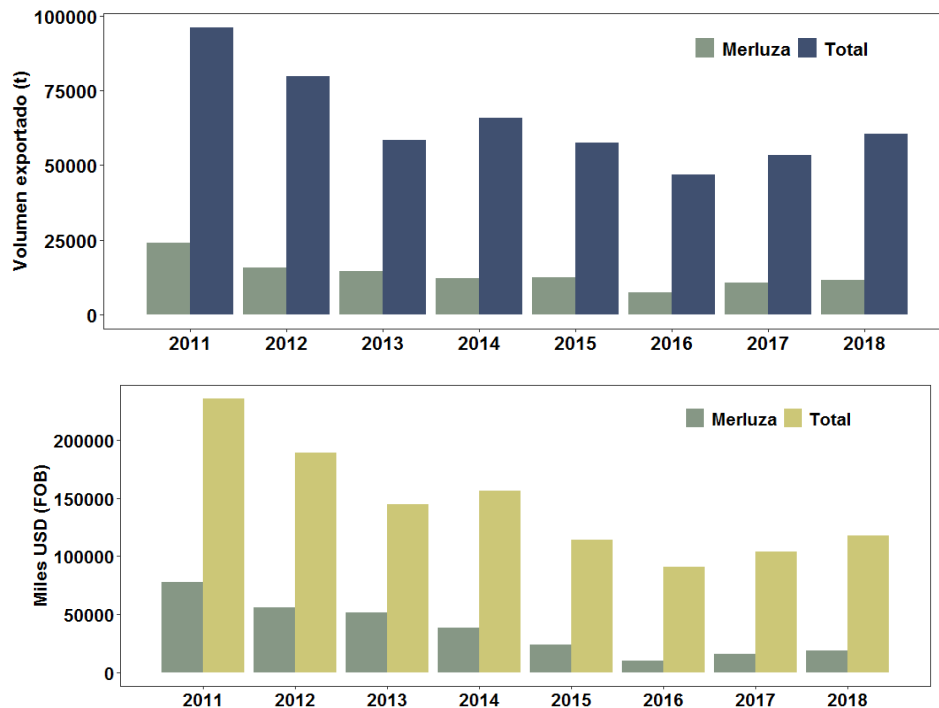


Figura 23. Contribución de la merluza al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Uruguay en el período 2011-2019.

## 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 N° 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.
- Brown, D.R., P. Betti, G. Molinari, P. Martos. 2018. Edad y crecimiento diario de larvas de *Merluccius hubbsi*. Comparación entre las unidades de manejo norte y sur. *Frente Marítimo*. Vol 25: 33-48.
- 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 anchoíta, *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 Giacomo 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.
- Ehrlich, 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 Giacomo. 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.
- Ramirez, 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 microchemistry 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.
- Rodrigues, K.A., M. Estrada, H. Brachetta. (2018). Distribución de hembras adultas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en diferentes estadios de madurez durante el otoño y la primavera de 2012, en la Zona Común de Pesca Argentino Uruguayo. Frente Marítimo. Vol 25: 73-88.
- 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-Uruguayo. 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 uruguayo. 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 - Uruguayo. 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 Uruguayo. 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 - Uruguayo. 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.