

LENGUADOS – Familia Paralichthyidae [\[enlace 1\]](#)

Las especies pertenecientes al orden Pleuronectiformes se caracterizan por su notable metamorfosis, durante la cual, a partir de una simetría bilateral a nivel de larva se termina en juveniles y adultos lateralmente comprimidos con ambos ojos sobre un lado de la cabeza. La monofilia del orden se apoya en tres sinapomorfias morfológicas, la migración ocular durante la ontogenia, la posición anterior del origen de la aleta dorsal y la presencia de *recessus orbitalis*, órgano que permite protruir los ojos por encima de la superficie del cuerpo. La mayoría de las especies se agrupan principalmente en las familias Paralichthyidae y en menor grado en las familias Pleuronectidae, Achiropsettidae y Cynoglossidae (Fabr e y Díaz de Astarloa, 1996). La familia Paralichthyidae está integrada por especies de alto valor a nivel comercial, y es uno de los recursos pesqueros más importantes explotados en pesquerías artesanales y demersales en aguas argentinas y uruguayas (Fabr e y Díaz de Astarloa, 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998).

En el Atlántico sudoccidental las especies del género *Paralichthys* se distribuyen desde del norte del Brasil, 1  N (Carvalho-Filho, 1999; Walsh *et al.*, 2015) hasta la Patagonia central, Argentina, 47  S (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998). En toda la región del Atlántico sudoccidental, las especies de *Paralichthys* están presentes en diversos hábitats, incluidas las aguas costeras poco profundas, en zonas que contienen sustratos fangosos y limosos, y también en sustratos arenosos en profundidades medias de la plataforma continental. Asimismo, algunas especies de este género habitan sustratos de aguas profundas situados en la plataforma continental exterior.

La dificultad en el reconocimiento de las especies de los Pleuronectiformes y en particular de las especies de *Paralichthys* ha llevado a diferentes estudios relativos a la taxonomía tradicional (Cousseau y Díaz de Astarloa, 1991; Díaz de Astarloa, 1995a, 1995b, 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998; Díaz de Astarloa *et al.*, 2006), morfológicas externas (Díaz de Astarloa 1994) y aspectos parciales de la osteología craneal (Díaz de Astarloa, 1991, 2005, Díaz de Astarloa *et al.*, 2018). En un principio se realizaron estudios preliminares en aquellas especies que presentaron menor dificultad en su identificación como *Paralichthys isosceles* y *Xystreurus rasile* (Fabr e, 1988, 1992; Fabr e y Cousseau, 1988, 1990; García, 1987; García y Menni, 1990), y posteriormente los estudios fueron extendidos a otras especies una vez que los problemas taxonómicos fueron clarificados (Macchi y Díaz de Astarloa, 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998; Incorvaia y Díaz de Astarloa, 1998; Díaz de Astarloa, 2005).

Entre los diversos aspectos estudiados para la correcta identificación de estas especies, Volpedo y Echeverría (1997) describieron la morfología de las caras interna y externa de los otolitos *sagitta* derecho e izquierdo de lenguados obtenidos de la pesca comercial de arrastre de los puertos de Mar del Plata y Puerto Madryn. Determinaron que existen diferencias morfológicas entre ambos *sagitta* para *Paralichthys orbignyanus*, *P. isosceles*, *P. patagonicus* y *X. rasile*. Las características comunes de la cara interna de los otolitos fueron: la *sagitta* izquierda tiene una depresión areal, el sulcus no está dividido mientras que la *sagitta* derecha presenta una depresión en forma de herradura y la cisura está presente en ambas *sagittas*. Por ellos, las autoras concluyen que el estudio de los otolitos de los lenguados debe incluir las caras internas y externas de ambas *sagittas* para asegurar la identidad de estos peces asimétricos. En el [\[enlace 2\]](#) se incluye detalladamente dichas diferencias en los otolitos para las principales especies que se distribuyen en la Zona Común de Pesca.

La forma del cuerpo y el patrón de pigmentación de cada estadio de desarrollo así como las características morfométricas y mer sticas de los primeros estadios de las distintas especies de lenguados fueron analizadas por Derisio (2004). El material examinado comprendió distintas etapas del desarrollo larval de las especies *Etropus longimanus* (Paralichthyidae) y *Symphurus trewavasae* (Cynoglossidae), y seis especies de juveniles pertenecientes a las Familias Paralichthyidae (*Paralichthys isosceles*, *P. orbignyanus*, *Xystreurus rasile*, *E. longimanus*) y Cynoglossidae (*S. trewavasae* y *S. jenynsi*). Los juveniles de todas las especies estudiadas de la Familia Paralichthyidae presentaron un patrón de pigmentación característico y similar al que presentan en la forma adulta según García y Menni (1990), Díaz de Astarloa (1994) y Figueiredo y Menezes (2000), destacándose pequeñas manchas en forma de ocelos dispuestas regularmente en *P. orbignyanus*, tres o cuatro ocelos en *P. isosceles* y dos ocelos en *X. rasile*. En el [\[enlace 3\]](#) se presentan en detalle las características de los juveniles de las principales especies de lenguados distribuidos dentro de la Zona Común de Pesca.

Teniendo en cuenta que las características esqueléticas son elementos diagnósticos de importancia a la hora de la identificación taxonómica de las especies, recientemente Díaz de Astarloa *et al.* (2018) [\[enlace 4\]](#) realizó un análisis osteológico comparativo de los esqueletos axial, postcraneal y apendicular de tres especies del género *Paralichthys* presentes en aguas del Atlántico sudoccidental: *P. isosceles*, *P. orbignyanus* y *P. patagonicus*. Las diferencias encontradas estuvieron dadas en el número de vértebras y de huesos intermusculares, y en la morfología y morfometría de vértebras, esqueleto caudal, huesos de la cintura pectoral y del basipterigio de la cintura pélvica. Estos resultados no sólo aportan conocimiento en la descripción anatómica del esqueleto de especies del género *Paralichthys*, sino que también proveen información que puede ser aplicada en estudios de ecología trófica y relaciones filogenéticas entre especies congénicas y dentro de la familia a la que pertenecen.

El conocimiento biológico-pesquero de las especies de la familia Paralichthyidae ha incluido edad y crecimiento (Fabr  y Cousseau, 1990; López-Cazorla, 2005; Riestra, 2010), distribución y abundancia (Fabr  y Díaz de Astarloa, 2001; Díaz de Astarloa y Fabr , 2002, Norbis *et al.*, 2005), aspectos generales sobre su ecología (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998), dinámica de la población (Fabr , 1992), hábitos alimentarios y de nutrición (García, 1987; López-Cazorla y Forte, 2005), anomalías (Díaz de Astarloa, 1995b, 1998, Díaz de Astarloa *et al.*, 2006) y la reproducción (Macchi y Díaz de Astarloa, 1996; Radonic *et al.*, 2007; Militelli, 2011) de algunas especies del género.

Dentro de la Zona Común de Pesca (ZCP) la Familia Paralichthyidae se encuentra representada principalmente por los géneros *Paralichthys* y *Xystreureys*, que comprenden a los lenguados más abundantes y/o frecuentes. Se consideran especies de alto valor comercial a *P. isosceles*, *P. patagonicus*, *P. orbignyanus* y *X. rasile* (Figura 1) siendo explotadas en pesquerías artesanales y demersales en aguas argentinas y uruguayas (Fabr  y Díaz de Astarloa, 1996; Díaz de Astarloa y Munroe, 1998, Rico, 2010). Rico y Lagos (2009) realizaron una descripción morfológica y distribución geográfica de cada una de las especies [\[enlace 5\]](#).

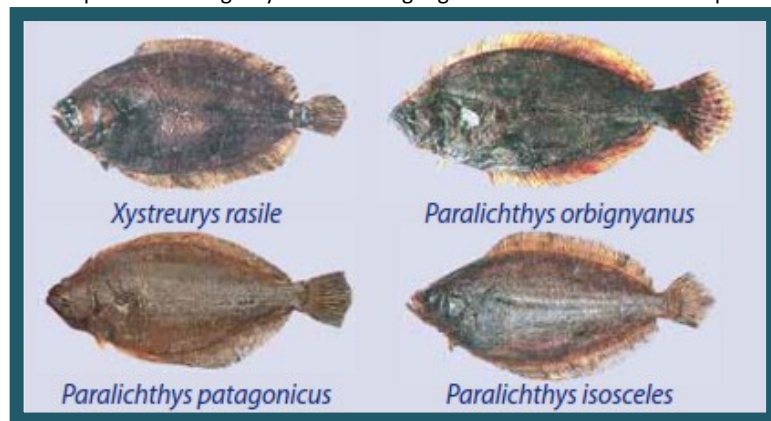


Figura 1. Principales especies de lenguados capturados en la Zona Común de Pesca. Tomado de Rico *et al.*, 2009.

En la Zona Común de Pesca, los patrones de distribución en relación con las características ambientales indicaron que la profundidad es importante para determinar la distribución de los lenguados (Díaz de Astarloa y Fabr , 2003 [\[enlace 6\]](#)). *P. patagonicus* y *P. isosceles* son los más abundantes principalmente entre los 41 y 70 m de profundidad mientras que *X. rasile* lo es entre los 71 y 100 m si bien se han registrado a profundidades más bajas. *P. patagonicus* se encuentra a temperaturas más altas y salinidades más bajas, en cambio *P. isosceles* y *X. rasile* están presentes en aguas más frías y salinas. El tipo de sustrato no determina la distribución diferencial de estas especies y tampoco los factores bióticos de competición interespecífica por el alimento. En la Figura 2 se presenta a modo de esquema la distribución de estas especies dentro de la ZCP.

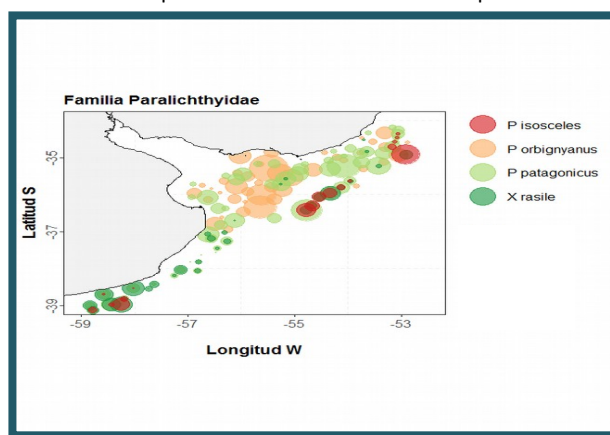


Figura 2. Distribución de algunas especies de la familia Paralichthyidae dentro de la Zona Común de Pesca. Información de referencia: campañas de investigación costeras realizadas en el ámbito de la CTMFM.

La comparación entre resultados de campañas de investigación y los muestreos de longitud en el desembarque argentino en el año 2001 identificaron a la especie *P. patagonicus* como la de mayor presencia en las capturas desembarcadas. Por otra parte, cabe destacar la importante proporción de individuos identificados como *Paralichthys* sp. A este grupo corresponderían aquellos lenguados no identificados a nivel de especie, como por ejemplo *P. orbignyanus* o *X. rasile* que son identificados en los muestreos de longitud del desembarque. Recientemente, en campañas de investigación costeras realizadas en conjunto por INIDEP y DINARA dentro de la ZCP se observó que *P. patagonicus* sigue siendo la especie de mayor abundancia. En tal sentido, como referencia al área de operación de la flota, se presenta la distribución de estas especies por cuadrante estadístico pesquero (Figura 4).

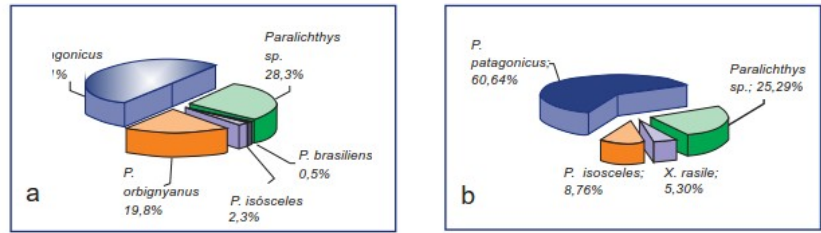


Figura 3. Composición porcentual de las capturas totales de lenguados. a. Campañas de investigación (promedio 1981-2005), b. Muestreo de desembarque argentino (2001).



Figura 4. Densidad de especies de lenguados en las campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera y su correspondiente distribución por cuadrángulo estadístico.

Paralichthys orbignyanus

Identificación del recurso

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden: Pleuronectiformes
Familia: Paralichthyidae
Especie *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839)

Nombres comunes

Argentina: lenguado
Uruguay: lenguado
Brasil: linguado
Nombre común en inglés: flounder



Caracteres externos distintivos

Cuerpo oblongo, muy comprimido, con una pequeña concavidad en el perfil dorsal a la altura de la cabeza, los ojos sobre el lado izquierdo. Pedúnculo caudal corto y medianamente alto. Escamas pequeñas, cicloides en ambos lados del cuerpo, con escamas accesorias que cubren el cuerpo con excepción de las mandíbulas, el hocico y mitad anterior del espacio interorbitario. También están escamados hasta la mitad los radios de las aletas dorsal, anal y caudal y sólo en la base los radios de las aletas pectorales y pélvicas. Línea lateral con una marcada curvatura sobre la aleta pectoral. Cabeza pequeña, comprendida unas cuatro veces en la longitud total. Boca grande en posición oblicua, el extremo posterior sobrepasa la vertical que pasa por el borde posterior del ojo inferior. Presenta dientes notorios dispuestos en una sola hilera. Ojos pequeños (cabén seis veces en la longitud de la cabeza), separados entre sí por un espacio chato comprendido entre 1,2 y 2 veces el diámetro orbitario. Narinas del lado oculado situadas frente al espacio interorbitario y las del lado ciego próximas a la base del primer radio de la aleta dorsal. Una sola aleta dorsal, se inicia por delante de los ojos, su altura se eleva hasta los dos tercios anteriores del cuerpo y disminuye después. Aleta caudal lanceolada. Aleta anal es de forma semejante a la dorsal pero de base más corta, se inicia a nivel de la vertical que pasa por la base de las pectorales. Pélvicas cortas, se insertan por delante de la base de las pectorales. La coloración en el lado oculado es pardo verdoso a marrón oscuro uniforme o con manchas irregulares o redondeadas, claras y oscuras. Las manchas claras y las oscuras se concentran formando ocelos más o menos grandes, algunos orlados de blanco. Aletas pectorales y pélvicas con 4 a 5 bandas oscuras transversales. Lado ciego blanco (Díaz de Astarloa *et al.*, 2006; Cousseau y Perrota, 2013).

Distinción de especies similares en el área

Se puede distinguir de las especies del Género *Mancopsetta* porque éstas carecen de pectorales y la concavidad del borde superior de la cabeza es mucho más pronunciada; de las otras especies del Género *Paralichthys* (*P. patagonicus* y *P. isosceles*) porque el primero tiene escamas ctenoideas y cicloideas y el segundo tiene escamas grandes, ctenoides de ambos lados y muy caedizas, y de *Xystreurus rasile* porque en éste la curva de la línea lateral es mucho menos pronunciada y los dientes son viliformes.

Distribución geográfica

La especie está presente desde el Estado de Río de Janeiro, en Brasil, hasta el Golfo San Matías (40°50'S) en Argentina. Habita aguas de profundidades no mayores de 20 metros (Figura 5). Con preferencia a ambientes de baja salinidad, como la Laguna de los Patos en Brasil, Laguna de Rocha en Uruguay y Bahía Samborombón y Mar Chiquita en Argentina (Díaz de Astarloa y Munroe, 1998). En el Río de la Plata se concentran en aguas con salinidad superior a 21 ups pero penetran hasta salinidades entre 10 y 15 ups (Rico, 2000). *P. orbignyanus* puede ser caracterizado como un teleósteo eurihalino marino/estuarino que ocurre principalmente en aguas costeras. Esta especie ha sido considerada para el cultivo debido a su amplia tolerancia a factores ambientales tales como la salinidad y el pH.



Figura 5. Distribución de *Paralichthys orbignyanus* en el Atlántico sudoccidental. Fuente: Fishbase.

Biología y Ecología

Reproducción

P. orbignyanus es un desovante parcial cuya estación reproductiva se extiende desde octubre hasta abril (Mellito da Silveira *et al.*, 1995). Al igual que otros lenguados del Atlántico Sur, desova en aguas marinas, pero sus juveniles migran hacia las lagunas costeras. Fuera de temporada de desove este lenguado es encontrado principalmente en lagunas costeras y desembocadura de arroyos, lo que hace suponer que estos lugares no sólo constituirían áreas de cría para los juveniles, sino áreas de alimentación para los adultos (Radonic, 2011). Al estudiar la maduración gonadal de esta especie en las lagunas y en el mar, mediante el balance de ácidos grasos entre la gónada femenina y el músculo a lo largo de un ciclo reproductivo, se observó que si bien las lagunas costeras constituyen áreas de alimentación para los adultos, éstas cubrirían las necesidades nutricionales cuantitativas y no cualitativas (Magnone *et al.*, 2015).

Alimentación

Los hábitos alimenticios de *P. orbignyanus* han sido evaluados a través de contenido estomacal en Bahía Blanca, Argentina (López-Cazorla y Forte, 2005) y en la Laguna de Mar Chiquita (Rivera-Prisco *et al.*, 2001) y en Uruguay en la Laguna de Rocha (Norbis y Galli, 2004). Rivera-Prisco *et al.* (2001) trabajó con individuos juveniles encontrando que consumen principalmente poliquetos y crustáceos. López-Cazorla y Forte (2005) trabajando con mayor amplitud de longitudes (7 a 87,5 cm) encontraron diferencias en la dieta entre estaciones y longitudes. Estos autores proponen que en términos generales *P. orbignyanus* presenta una dieta piscívora-carcinófaga, que en estadios tempranos tienen una dominancia de crustáceos en su dieta, mientras que en longitudes mayores hay predominancia de peces. También encuentran que durante el verano y el otoño las presas mayormente consumidas son peces, mientras que en primavera dominan los crustáceos (misidiáceos, camarones y langostinos) en lenguados menores a 45 cm, siendo los peces la presa preponderante en longitudes superiores.

Norbis y Galli (2004) en la Laguna de Rocha estudiaron ejemplares con longitudes de 25 a 64 cm, y encontraron que *Odonthestes argentinensis* (pejerrey) fue el ítem mayoritario en la dieta de este lenguado, sólo encontrando algunos individuos de *Micropogonias furnieri* (corvina), *Brevoortia aurea* (lacha), *P. orbignyanus* (canibalismo) y otros peces teléosteos no identificados. Los autores proponen que la poca variación en la dieta no estuvo relacionada con la disponibilidad de presas en la laguna, pues *B. aurea* y *M. furnieri* son recursos abundantes de este cuerpo de agua y los adultos de *P. orbignyanus* tienen una dieta especializada y selectiva. Carnikian (2006) trabajó la zona estuarial del arroyo Pando y observó que los lenguados pasan de un hábito carcinófago a piscívoro a partir de los 23 cm, consumiendo crustáceos, peces y moluscos, destacando *Neomysis americana* (50%) y *Micropogonias furnieri* (36%). El verano fue la estación más diversa en cuanto a ítems alimenticios.

Recientemente, Magnone *et al.* (2015), [enlace 7](#) estimaron la dieta de *P. orbignyanus* en la Laguna de Rocha mediante el análisis cuantitativo del perfil de ácidos grasos. Determinaron que, en su fase adulta esta especie se comportó como un piscívoro alimentándose de tres especies de peces *O. argentinensis*, *J. multidentata* y *M. furnieri* y una especie de crustáceo *N. americana*.

Distribución de la especie en el área del Tratado

Sobre la base del análisis de campañas de investigación costeras realizadas en conjunto por DINARA e INIDEP en el ámbito de la CTMFM a bordo del B/I *Aldebarán*, se observó que la densidad varió entre 1,36 y 10,69 t/mn², y concluyen que esta variación tuvo relación con el área cubierta por las campañas (Figura 6). La especie fue más frecuente en los lances entre 10 y 20 m de profundidad (Figuras 7 y 8).

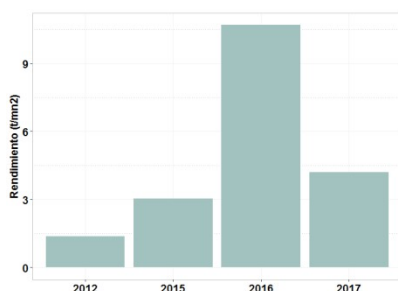


Figura 6. Rendimiento (t/mn²) de *P. orbignyanus* en las campañas de investigación costeras conjuntas realizadas a bordo del B/I *Aldebarán* en primavera dentro de la Zona Común de Pesca.

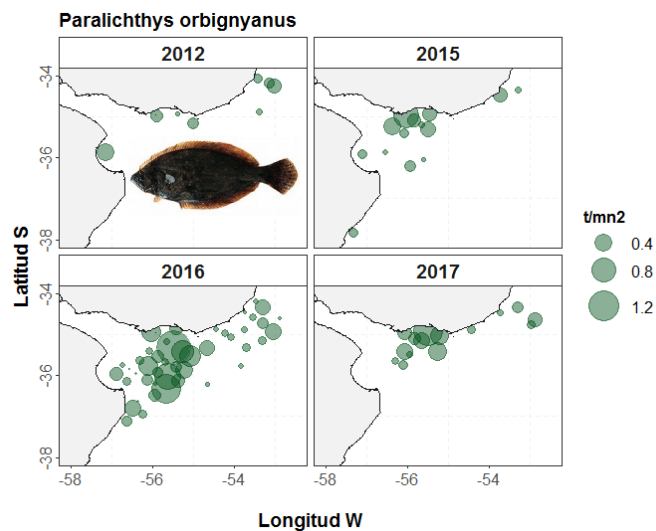


Figura 7. Rendimiento (t/mn²) por lance de pesca en las campañas de investigación costeras conjuntas realizadas a bordo del B/I Aldebarán en primavera dentro de la Zona Común de Pesca.

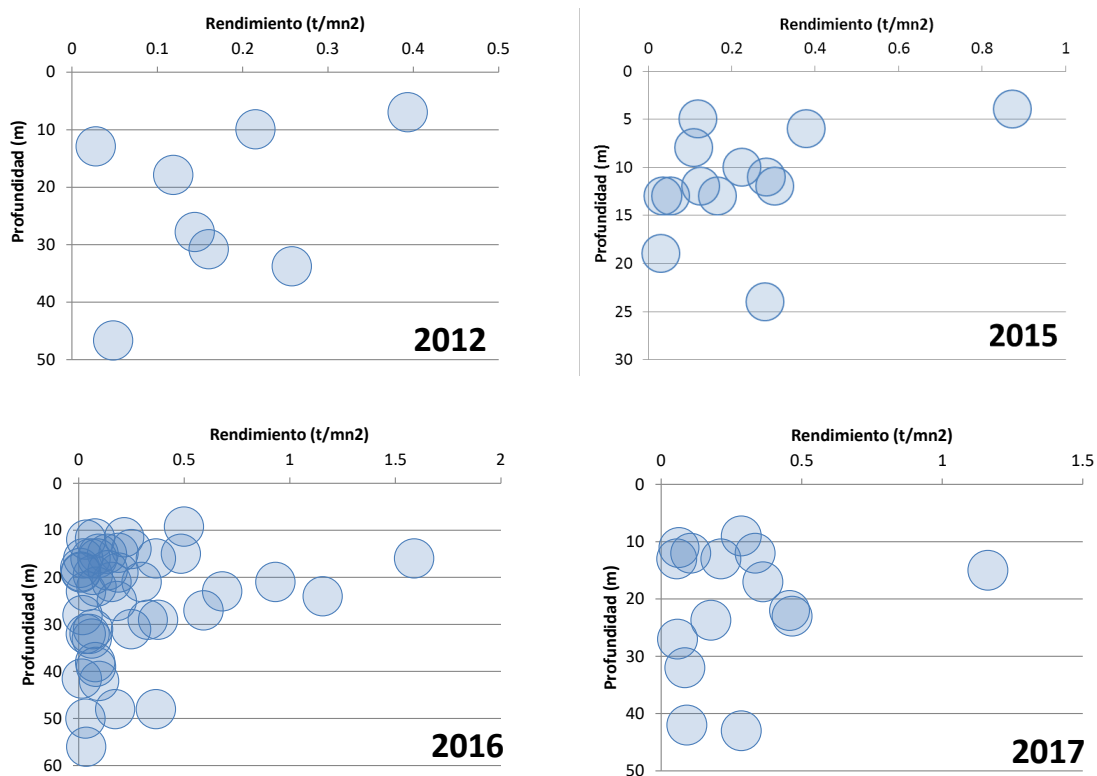


Figura 8. Rendimiento por profundidad de *P. orbignyanus* en las campañas de investigación costeras conjuntas realizadas a bordo del B/I Aldebarán en primavera dentro de la Zona Común de Pesca.

Paralichthys patagonicus

Identificación del recurso

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden: Pleuronectiformes
Familia: Paralichthyidae
Especie: *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889)

Nombres comunes

Argentina: lenguado
Uruguay: lenguado
Brasil: linguado
Nombre común en inglés: Flounder



Caracteres externos distintivos

Cuerpo oblongo, con una pequeña concavidad en el perfil dorsal, a la altura de la cabeza. Ojos ubicados en el lado izquierdo. Altura máxima en la parte media, comprendida casi tres veces en la longitud total. Pedúnculo caudal medianamente alto. Escamas ctenoideas en el lado oculado, cicloideas en el ciego y en ambos presenta pequeñas escamas accesorias interpuestas entre las otras. Línea lateral bien desarrollada en ambos lados del cuerpo fuertemente arqueada por encima de la aleta pectoral. Cabeza pequeña, cabe unas cuatro veces en el largo total. Boca en posición oblicua, grande en el lado oculado. Está provista de fuertes dientes dispuestos en una sola hilera. Ojos de tamaño mediano, separados entre sí por un espacio equivalente a un tercio del diámetro orbital. Narinas pares, sobre el lado oculado ubicadas frente al espacio interorbital y las del lado ciego próximo al punto de inicio de la aleta dorsal. Aleta dorsal única que se inicia ligeramente por delante del borde anterior del ojo superior. La altura se eleva hasta los dos tercios anteriores del cuerpo y disminuye después. Aleta caudal lanceolada. Aleta anal de forma semejante a la dorsal, pero de base más corta, se inicia por delante de la base de las pectorales. Estas están bien desarrolladas de ambos lados, la del lado oculado es un 25% más larga que la del lado ciego. Las aletas pélvicas están situadas por delante de las pectorales. Flanco oculado marrón oscuro. Algunas veces con pequeños ocelos claros, distribuidos irregularmente sobre cuerpo o aletas. Con dos ocelos grandes marrón oscuro orlados de blanco, uno por debajo del inicio de la parte recta de la línea lateral y el otro sobre ésta, a poca distancia de la base de la caudal. Lado ciego blanco.

Distinción de especies similares en el área

Se puede distinguir de las especies del Género *Mancopsetta* porque éstas carecen de pectorales y la concavidad del borde superior de la cabeza es mucho más pronunciada; de los otros lenguados del Género *Paralichthys* (*P. orbignyanus* y *P. isosceles*) porque el primero tiene solo escamas cicloideas y el segundo tiene escamas grandes, ctenoides de ambos lados y muy caedizas, y de *Xystreurus rasile* porque en éste la curva de la línea lateral es mucho menos pronunciada y los dientes son viliformes.

Distribución

Esta especie, denominada lenguado patagónico, posee una amplia distribución geográfica que se extiende desde los 23° S (Río de Janeiro, Brasil), hasta los 43° S (Península de Valdés, Argentina) desde la costa hasta los 120 m de profundidad (Figura 9). Las mayores concentraciones se encuentran entre los 34° S y 38° S y entre los 41 y 80 m de profundidad (Fabrè y Díaz de Astarloa, 2001; Díaz de Astarloa, 2002, Díaz de Astarloa y Fabrè, 2003) y en aguas con salinidad superior a 21 ups pero penetran en el Río de la Plata hasta salinidades entre 10 y 15 ups (Rico, 2000). *Paralichthys patagonicus* es una especie bentónica, que frecuenta fondos blandos, de alimentación carnívora y oportunista (Cousseau y Perrota, 2013). La disminución de la abundancia a profundidades mayores a 50 m durante la primavera coincide con la época reproductiva (septiembre-diciembre) y la localización en el frente salino externo del Río de la Plata. La localización de esta especie en Bahía Blanca, sugiere una posible migración reproductiva y puede determinar el uso de hábitat a través de la historia de vida (Macchi y Díaz de Astarloa, 1996; Fabrè y Díaz de Astarloa, 2001; Díaz de Astarloa y Fabrè, 2003).



Figura 9. Distribución de *Paralichthys patagonicus* en el Atlántico sudoccidental. Fuente: Fishbase.

Biología y Ecología

Reproducción

El lenguado patagónico alcanza longitudes máximas de 60 y 67 cm LT y edades máximas de 18 y 19 años para machos y hembras, respectivamente (Riestra, 2010). Macchi y Díaz de Astarloa (1996) [enlace 8](#) analizaron las características reproductivas del lenguado (*P. patagonicus*) a partir del estudio macro - microscópico de los ovarios con muestras provenientes del desembarque comercial realizado en el puerto de Mar del Plata durante un ciclo anual y de campañas de investigación del INIDEP. Los autores determinaron que esta especie es un desovante por camadas, con una baja fecundidad parcial y una frecuencia reproductiva variable. El número de ovocitos hidratados osciló entre 20.000 y 160.000 para un rango de longitudes de las hembras entre 42 y 53 cm LT. Asimismo, identificaron que el período de desove de esta especie se extiende entre los meses de setiembre y febrero, con un pico de máxima actividad reproductiva en noviembre. Los adultos migran en primavera hacia áreas de menor profundidad y mayor temperatura, mientras que los juveniles permanecen en estas áreas durante todo el año (Riestra, 2010).

La biología reproductiva del lenguado (*P. patagonicus*) fue estudiada por Militelli (2011) [enlace 9](#) entre los 34° y 42°S con material proveniente de muestreos realizados durante diciembre de 2003 y 2005. La estimación de la longitud de primera madurez en 2003 para ambos sexos fue de 31.57 cm LT para la zona norte (34-38°S), disminuyó en 2005 a un valor de 27,82 cm LT. En diciembre del 2003 la mayor actividad reproductiva tuvo lugar en El Rincón, sin embargo, en diciembre de 2005 las proporciones más altas de hembras hidratadas se localizaron en el sector norte. Esto podría deberse a que se registraron temperaturas más frías para esta zona respecto a 2003 (Figura 10). Los valores de fecundidad parcial y fecundidad relativa presentaron diferencias interanuales y entre grupos poblacionales. La fecundidad parcial presentó un ajuste potencial con la longitud y lineal con el peso y varió entre 14.685 (30 cm LT) y 15.371 (50 cm LT) ovocitos hidratados. La fecundidad relativa varió entre 24 y 170 ovocitos hidratados/g. La autora indica que estas diferencias podrían atribuirse en parte a la diferencia en la temperatura del agua entre los dos años, especialmente a las altas temperaturas observadas en 2005.

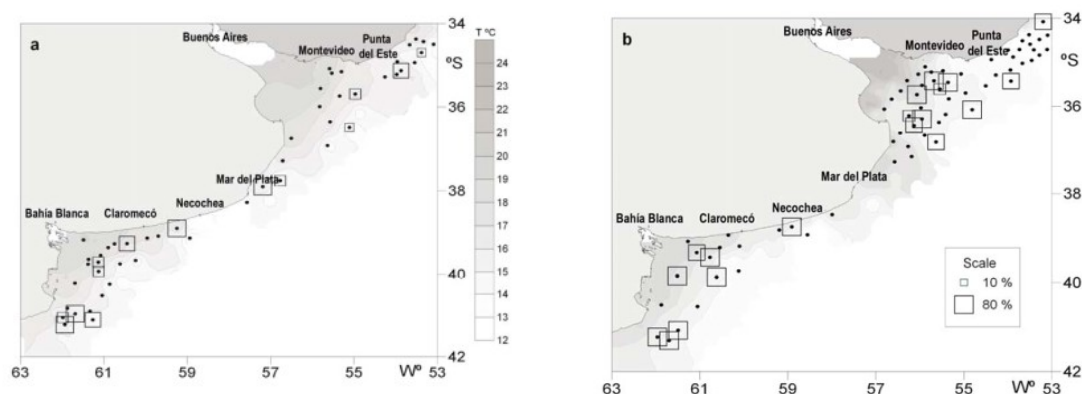


Figura 10. Presencia de hembras en actividad reproductiva (puntos) (estadio 2 y 3) y porcentajes de *P. patagonicus* en desove (cuadrados) durante a) diciembre 2003 y b) 2005. El tamaño de los cuadrados es proporcional al porcentaje de hembras grávidas (con oocitos hidratados). Las isotermas (°C), representan la temperatura de fondo. Tomado de Militelli (2011).

Alimentación

Los hábitos alimentarios y la composición de la dieta del lenguado patagónico fueron analizados a partir de análisis cualitativos y cuantitativos del contenido estomacal de ejemplares provenientes de muestreos de desembarque de la flota comercial en el puerto de Mar del Plata por Tróccoli (2011). *Paralichthys patagonicus* es un predador ictiófago de amplio espectro trófico con una dieta variada con 20 ítems presa, preferentemente ictiófaga y especializada en peces pelágicos. La presa más consumida fue anchoíta (*Engraulis anchoíta*), seguida en importancia por surel (*Trachurus lathami*) y por raneya (*Raneya brasiliensis*). Los moluscos y crustáceos también fueron predados por este lenguado, pero en proporciones más bajas (Figura 11). El lenguado patagónico mostró una especialización en la dieta hacia *E. anchoíta* y *T. lathami*. Esta preferencia incrementó con las longitudes y edades, además de coincidir con la disminución en la amplitud de nicho trófico. El nivel trófico estimado ubicó a *P. patagonicus* como un consumidor terciario ictiófago. En comparación con estudios previos (Sánchez y Díaz de Astarloa, 1999), el autor observó una modificación en la dieta en el mediano plazo, con un predominio actual de pequeños peces pelágicos por sobre peces demersales- bentónicos, con una subsecuente disminución en la diversidad y en la amplitud del espectro trófico.

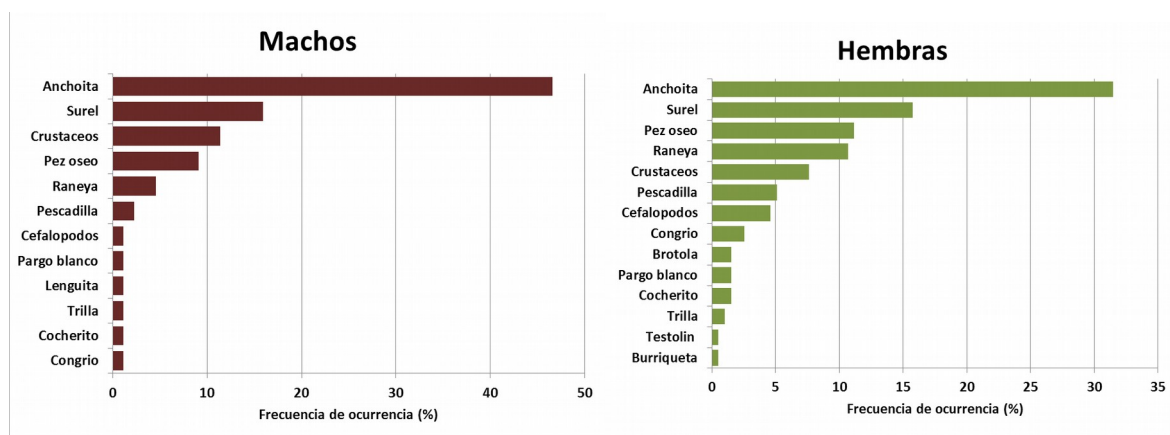


Figura 11. Composición de la dieta de *Paralichthys patagonicus* años 2009-2010 para machos y hembras. Descriptores de las presas: FO (%) frecuencia de ocurrencia. Fuente de información Tróccoli (2011).

Crecimiento

El modelo de von Bertalanffy describió de forma aceptable el crecimiento de *P. patagonicus*, teniendo un crecimiento diferencial entre sexos (Tabla 1). Las hembras tuvieron un mayor crecimiento que los machos (L_{∞}). El ritmo de crecimiento es mayor en el período invernal que en el estival y mayor en machos que en hembras (Riestra, 2010).

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de *P.patagonicus* obtenidos por el modelo de von Bertalanffy. Tomado de Riestra (2010).

Von Bertalanffy Parámetro	Hembras			Machos		
	Prim-Ver	Oto-Inv	Total	Prim-Ver	Oto-Inv	Total
L_{∞} (cm)	63,37	59,12	57,59	46,26	45,69	45,06
K (año ⁻¹)	0,17	0,19	0,23	0,25	0,30	0,27
t_0 (año)	-1,2	-1,36	-0,81	-1,57	-0,68	-1,26

Con información procedente de campañas de investigación conjuntas dentro de la Zona Común de Pesca en el ámbito de la CTMFM, Riestra (2010) determinó que la salinidad en primavera y la temperatura en invierno (área norte 34° - 38°S) fueron las variables que influenciaron la segregación espacial de las distintas clases de edad de *P. patagonicus*. Se observaron cuatro grupos de clases de edades principales: jóvenes (2-3 años), intermedios (4-6 años), mayores (7-12 años) y viejos (13-16/18/19 años). *P. patagonicus* presentó cambios en su distribución espacial de las clases de edad siendo la salinidad determinante en la primavera y la temperatura en invierno. Los adultos mayores de *P. patagonicus* migran en primavera hacia aguas con mayor temperatura, alta salinidad y baja profundidad, mientras que los adultos intermedios y jóvenes prefieren aguas de mayor temperatura, baja salinidad y se encuentran a mayores profundidades.

Distribución de la especie en el área del Tratado

En la Figura 12 se presentan la distribución por lance de las densidades de *P. patagonicus* presente en las campañas de investigación costeras dentro de la ZCP entre 2011 y 2017. La especie abarcó la zona externa del Río de la Plata, el litoral costero bonaerense y la costa uruguaya. En la campaña de primavera de 2015 se observó la mayor densidad y si bien en la campaña de 2017 no se cubrió toda el área, la densidad total estuvo influenciada principalmente por un lance ubicado en el Río de la Plata. Este lenguado fue más frecuente en los lances cercanos a la isobata de los 50 m y no se registró a profundidades mayores a 90 m (Figura 13).

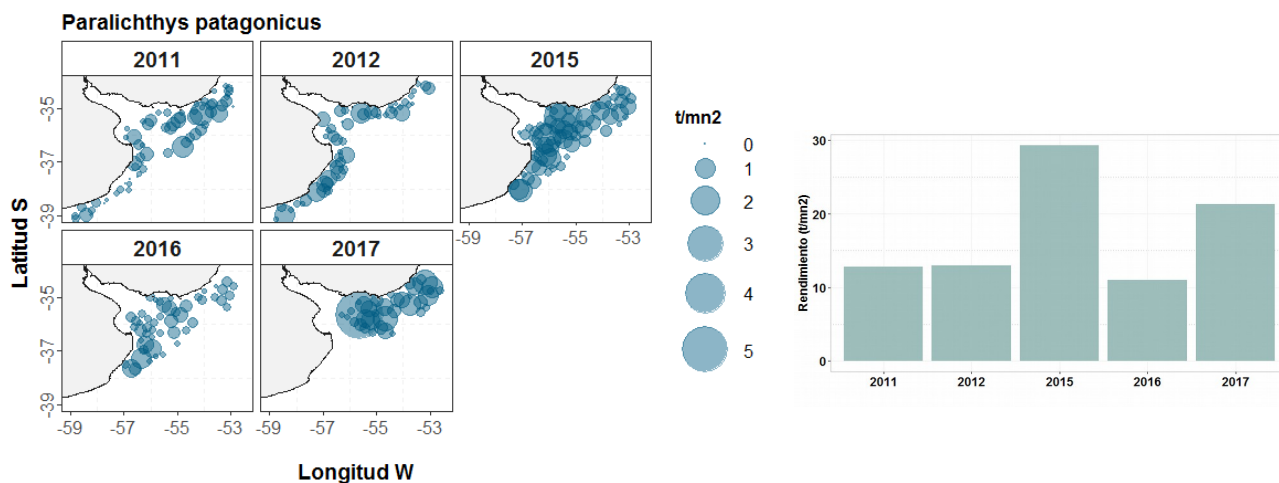


Figura 12. Distribución espacial de la densidad por lance de *P. patagonicus* en t/mn² y rendimiento total por campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.



Figura 13. Rendimiento por profundidad de *P. patagonicus* en campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.

Paralichthys isosceles

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden: Pleuronectiformes
Familia: Paralichthyidae
Especie: *Paralichthys isosceles* (Jordan, 1891)

Nombres comunes

Argentina: lenguado
Uruguay: lenguado
Brasil: linguado
Nombre común en inglés: Flounder



Caracteres externos distintivos

Cuerpo oblongo, comprimido, con los ojos sobre el lado izquierdo. Altura máxima del cuerpo 45% LS. Pedúnculo caudal corto. Cabeza pequeña, 25 a 28% LS. Distancia preorbitaria u hocico aproximadamente igual o ligeramente más corto que el diámetro horizontal del ojo, 18 a 20% LC. Ojos grandes y separados entre sí por un estrecho espacio interorbitario. Boca de tamaño mediano en posición oblicua con dientes pequeños, cónicos y aguzados, dispuestos en el premaxilar y dentario en una sola hilera. Los primeros 4 o 5 pares de dientes premaxilares son grandes, disminuyendo el tamaño hacia atrás. Escamas relativamente grandes, ctenoides en ambos lados del cuerpo. Sin escamas accesorias. La aleta dorsal se inicia en el lado ciego por delante de los ojos. Lado oculado marrón claro con tres ocelos muy evidentes, uno por delante del pedúnculo caudal y los otros dos ubicados en la mitad del cuerpo, a corta distancia de las bases de las aletas dorsal y anal respectivamente. Lado ciego sin pigmentar (Díaz de Astarloa, 1998 [\[enlace 10\]](#) [\[enlace 11\]](#)).

Distribución

P. isosceles es una especie de amplia distribución geográfica. Los registros más septentrionales para la Argentina corresponden a la latitud 34° 30'S. El registro más meridional correspondió al Golfo San Jorge (47°S) (Figura 14). El extremo este de presencia de *P. isosceles* coincide con la isobata de 100 m, se observó una tendencia de esta especie a habitar aguas más costeras hacia el sur. Los datos sobre distribución de *P. isosceles* recopilados y analizados por Fabré (1992) indicaron que se trata de una especie de amplia distribución geográfica y que las mayores concentraciones de la especie se encuentran en Rio Grande do Sul y en Uruguay.



Figura 14. Distribución de *Paralichthys isosceles* en el Atlántico sudoccidental. Fuente: Fishbase.

Crecimiento

Esta especie forma un anillo hialino anual en invierno percibiéndose en primavera. La tasa de crecimiento de la especie disminuye en invierno y principios de primavera, no se produce actividad reproductiva y se reduce la alimentación. Durante la primavera se prepara para el desove, el factor k aumenta, la tasa de crecimiento se acelera, hay un ligero aumento en la ingesta de alimentos (Fabré y Cousseau, 1990).

Distribución de la especie en el área del Tratado

Como resultado del análisis de las campañas costeras realizadas en la ZCP por el B/I Aldebarán se observó que las mayores densidades ocurren a profundidades superiores a 50 m, sugiriendo que las bajas salinidades son una imitante en su distribución. En ninguno de los lances de pesca realizados dentro de las aguas del Río de la Plata se registraron capturas (Figuras 15 y 16).

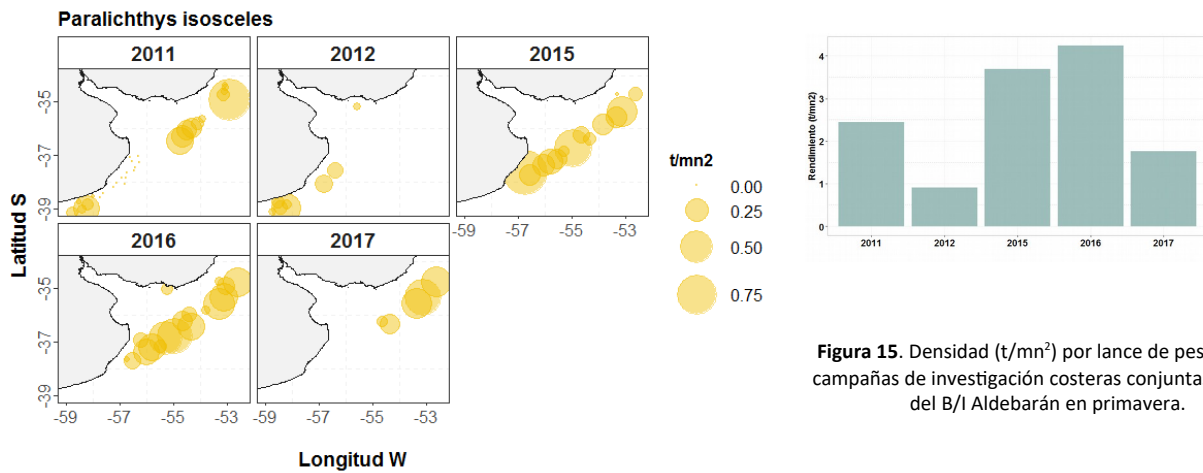


Figura 15. Densidad (t/mn²) por lance de pesca en las campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.

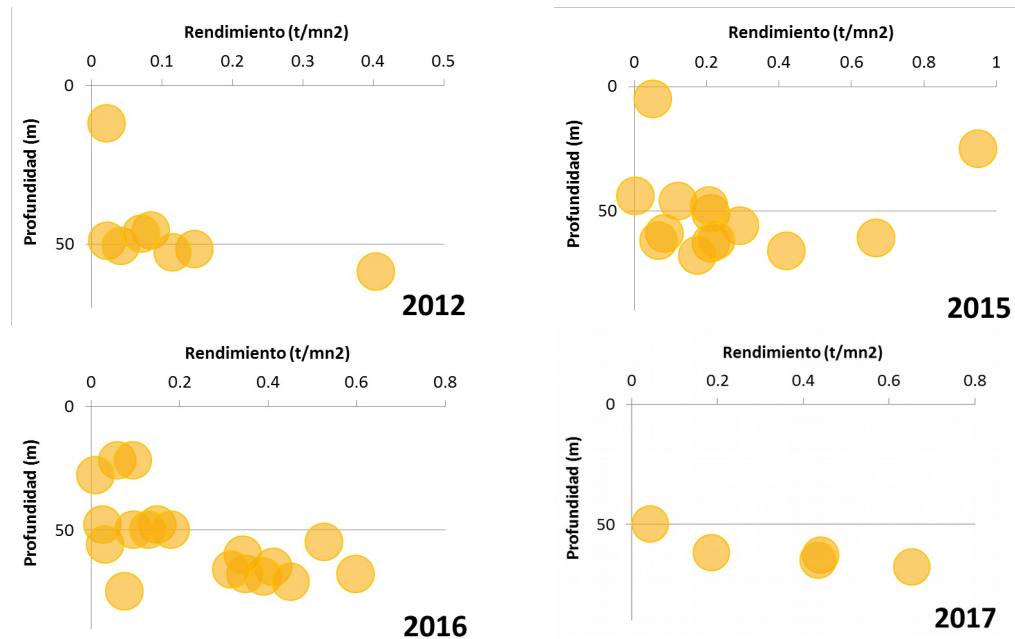


Figura 16. Rendimiento por profundidad de *P. isosceles* en campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.

Xystreurys rasile

Taxonomía

Clase: Actinopterygii
Orden Pleuronectiformes
Familia Paralichthyidae
Especie *Xystreurys rasile* (Jordan, 1890)

Nombres comunes

Argentina: lenguado
Uruguay: lenguado
Brasil: linguado
Nombre común en inglés: flounder



Caracteres externos distintivos

Cuerpo alargado, perfiles dorsal y ventral elípticos e iguales, con una concavidad poco pronunciada en el perfil superior a la altura de la cabeza. Ojos ubicados en el lado izquierdo. Escamas pequeñas, cicloideas en ambos lados del cuerpo, no están presentes en la parte superior de los ojos, mandíbulas, hocico y espacio interorbitario. Pequeñas escamas sobre los radios de todas las aletas. La línea lateral en el lado oculado se inicia por detrás del ojo superior, describe una primera curva poco pronunciada a la altura de la base de la aleta pectoral y luego otra, también poco pronunciada, a nivel de la misma aleta, para seguir luego por la línea media del flanco. Cabeza pequeña comprendida casi cinco veces en la longitud total. Boca mediana en posición oblicua en el lado oculado. El extremo posterior alcanza el nivel del centro del ojo inferior. Dientes cónicos muy pequeños, viliformes, dispuestos en una sola hilera. Ojos grandes, caben unas tres veces y media en la longitud de la cabeza, separados entre sí por un espacio tan estrecho que es más bien una cresta ósea. Aleta dorsal única, se inicia a nivel de la mitad del ojo superior. La altura se eleva hasta los 2/3 anteriores del cuerpo y disminuye después. Aleta caudal lanceolada y aleta anal de forma semejante a la dorsal, pero de base más corta que se inicia por debajo de la base de las pectorales. Estas están bien desarrolladas de ambos lados, la del lado oculado es más larga que la del lado ciego. Aletas pélvicas pequeñas, se insertan algo por delante de la base de las pectorales. Coloración pardo claro, con manchas más oscuras de diverso tamaño y disposición. Dos ocelos oscuros, elípticos, sobre la línea lateral, uno anterior, en la unión de la sección curva con la recta y otro posterior, próximo a la base de la caudal.

Distinción de especies similares en el área

Se distingue de los otros lenguados de la región por el trayecto de la línea lateral, la presencia de dos ocelos sobre ésta y por los dientes viliformes.

Distribución

La especie está presente desde el sur del Brasil hasta los 47° S en Argentina, en profundidades que no exceden los 150 metros. En áreas frente a la Provincia de Buenos Aires de profundidades comprendidas entre 30 y 70 metros, las longitudes menores se mantienen hacia el norte, en tanto que los individuos de mayor tamaño se desplazan hacia la costa y hacia el sur en primavera, en coincidencia con la época reproductiva (Figura 17). Esta especie estaría asociada a fondos de menor granulometría, principalmente sustratos arenosos. En la ZCP el tipo de fondo sólo está correlacionado inversamente con la densidad de *X. rasile* en la primavera, cuando esta especie es más abundante.



Figura 17. Distribución de *Xystreureys rasile* en el Atlántico sudoccidental. Fuente: Fishbase.

Biología y Ecología

Alimentación

García (1987) [\[enlace 12\]](#) cita a *X. rasile* como un carnívoro primario que se alimenta fundamentalmente de crustáceos *Brachyura*, *Amphipoda* e *Isópoda* y en menor proporción de otros crustáceos y poliquetos (Figura 18). Los crustáceos representaron el 68,75% del alimento ingerido presentes en las cuatro estaciones del año. La autora no registró diferencias en la dieta respecto de las longitudes y se los sexos. La mayor intensidad alimentaria se observó en primavera y en otoño con un contenido estomacal entre el 87,88 y 88% respectivamente.

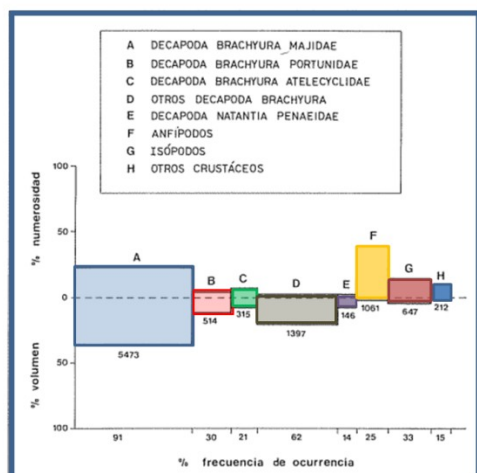


Figura 18. Índice de importancia relativa de los grupos que constituyen la dieta de *X. rasile*. Modificado de García (1987).

Reproducción

La especie está sexualmente inactiva durante el invierno y comienza a madurar a fines del mismo. En la primavera tardía, la mayor parte de la población se encuentra en prepuesta o en maduración avanzada y la puesta se produciría al final del año. Los porcentajes de frecuencia de los estadios de maduración gonadal, indican que en primavera los ejemplares en prepuesta son más abundantes hacia el sector sur de la ZCP, en aguas someras, mientras que en el extremo norte abundan los ejemplares inmaduros (Fabr , 1992). García y Menni (1990) estudiaron el ciclo reproductivo de *X. rasile* a partir de muestreos de desembarque del puerto de Mar del Plata. Estos autores analizaron la variación mensual del índice gonadosomático, en ambos sexos. Los mayores valores ocurrieron entre septiembre y diciembre, alcanzando la media máxima en noviembre. A partir de estos resultados, sumados a la variación porcentual de estadios de madurez, los citados autores concluyeron que esta especie comienza a madurar al inicio de primavera, completando este proceso en la segunda mitad de la misma.

La longitud de primera maduración sexual estimada fue de 20 cm para los machos y de 21 cm para las hembras, que corresponden a 1,29 y 1,94 años, respectivamente.

Crecimiento

X. rasile es una especie de crecimiento rápido, duplicando su longitud al segundo año. Presenta crecimiento diferencial entre sexos, las hembras crecen más que los machos. El ritmo de crecimiento se intensifica durante la estación estival y ocurre lo contrario durante el invierno. El periodo de crecimiento lento coincide con la época de inactividad reproductiva (Fabr  y Cousseau, 1988 [\[enlace 13\]](#)).

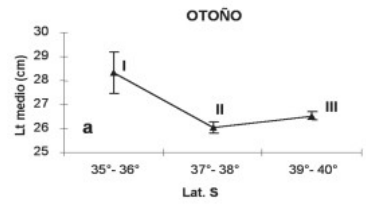
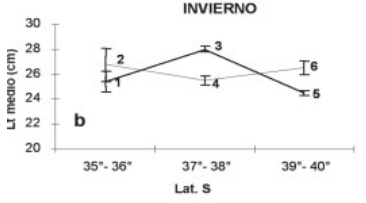
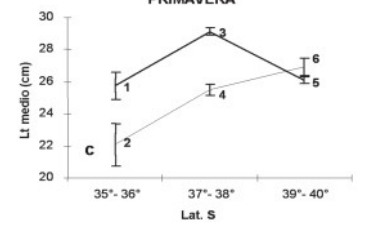
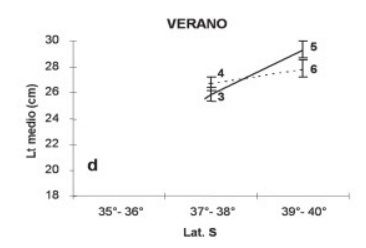
Dada la falta de ejemplares menores provenientes de lenguados correspondiente a la zona costera próxima al puerto de Mar del Plata los parámetros de crecimiento se estimaron a partir de los datos retrocalculados. Para todos los métodos las estimaciones obtenidas fueron coincidentes (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros de crecimiento estimados por diferentes métodos para *X. rasile*. Tomado de Fabr  y Cousseau (1988).

	Ford-Walford	Gulland	Beverton	Pauly	Allen	
					Longitudes medias	Distribución completa
Linf	38,84	36,88	36,88	37,64	36,76 (0,106)	37,27 (1,34)
K	0,4621	0,4307	0,4337	0,415	0,431 (0,004)	0,430 (0,053)
t₀			0,2389	0,142	0,201 (0,008)	0,169 (0,109)

Distribución de la especie en el área del Tratado

En el análisis de la dinámica poblacional del lenguado *X. rasile* entre 34 -40 S, Fabr  *et al.* (2001) encontraron marcados cambios estacionales, relacionados a su vez con la latitud y con el ciclo reproductivo. Los autores verificaron una alta variabilidad en las distribuciones de longitudes, en la proporción de sexos, en los estadios de madurez y en las distribuciones etarias. En las zonas de mayor profundidad la estructura de longitudes se mantuvo más estable, mientras que entre los 50-75 m de profundidad ocurrieron marcados cambios estacionales.

	<p>En otoño los ejemplares de mayor longitud se encontraron en el extremo norte del área (35°-36°S), mientras que los menores se ubicaron en latitudes intermedias (37°-38°S). Las hembras siempre alcanzan un tamaño mayor que los machos, independientemente de la latitud y profundidad. La longitud media, aumenta al disminuir la profundidad, debido a la mayor abundancia de las hembras en aguas más costeras. Además, en el estrato I de profundidad (10 y 50 m), los pocos machos presentes fueron los más grandes registrados. Por el contrario, la proporción de machos en el estrato de mayor profundidad (III 76-100) m es más alta, al tiempo que la longitud media de las hembras es menor.</p>
INVIERNO	
	<p>En invierno los individuos de menor tamaño se encuentran en aguas más someras, tanto al norte (35°-36°S), como al sur (39°-40°S). Entre los 37°- 38°S, se invierte la relación entre las longitudes medias observadas al norte y al sur, es decir, que en este caso, los individuos de mayor tamaño se ubican a menor profundidad. En esta época del año también las hembras superan el tamaño de los machos.</p>
PRIMAVERA	
	<p>En primavera la estructura de longitudes se modifica completamente con respecto a lo observado en invierno. Entre los 35°-38°S los ejemplares de mayor tamaño se ubican a menor profundidad mientras que en latitudes mayores de 39°S se observa lo contrario, la longitud media más alta corresponde al estrato más profundo (76-100 m). Respecto a la latitud, la tendencia entre 76- 100 m, es de aumento de la longitud media hacia el sur. A menor profundidad, los individuos de mayor tamaño se concentran en latitudes intermedias, entre los 37°-38°S.</p>
VERANO	
	<p>En verano, entre los 35°-36°S, prácticamente no hubo capturas. Al sur de esta latitud, la media menor corresponde al estrato de menor profundidad.</p>

En coincidencia con Fabré *et al.* (2001), mediante información procedente de campañas de investigación costeras en primavera, se identificaron las mayores concentraciones de esta especie sobre la isobata de los 50 m y al sur de la ZCP (Figuras 19 y 20).

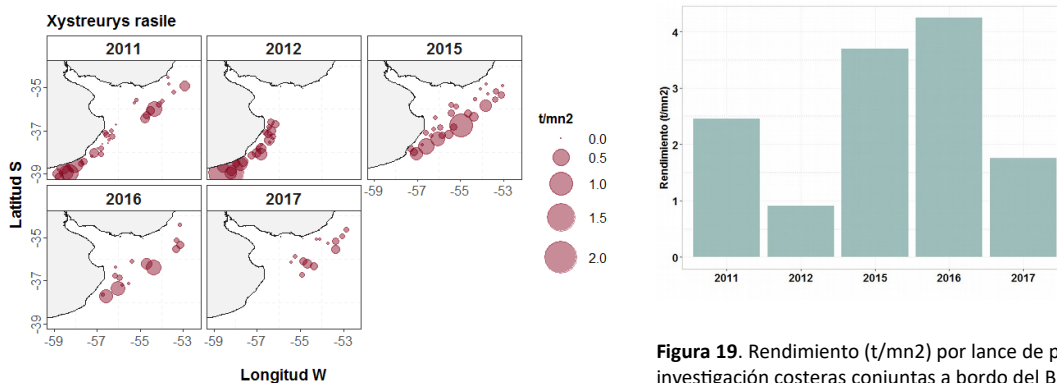


Figura 19. Rendimiento (t/mn2) por lance de pesca en las campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.

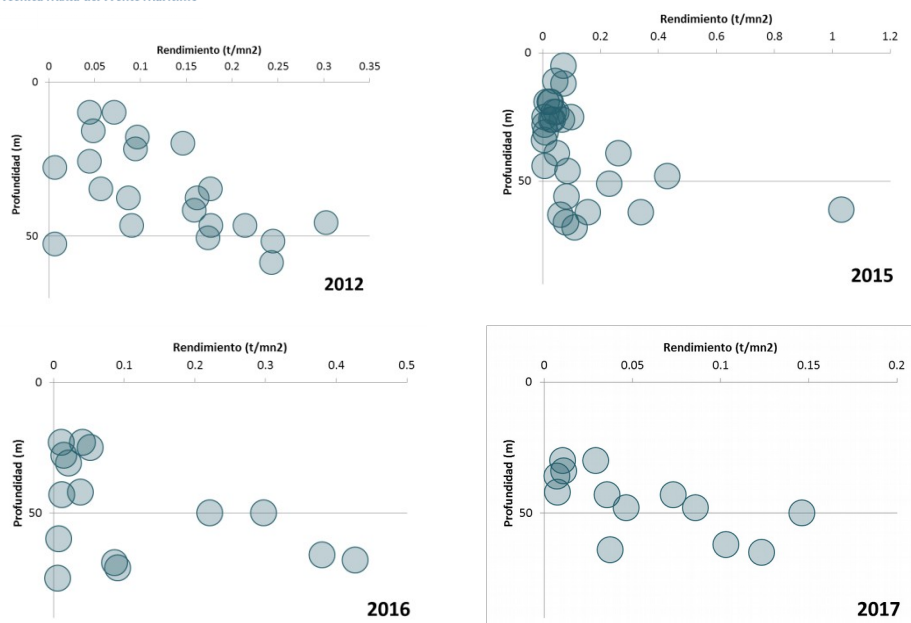


Figura 20. Rendimiento por profundidad de *X. rasile* en las campañas de investigación costeras conjuntas a bordo del B/I Aldebarán en primavera.

Indicadores de la pesquería

Las capturas desembarcadas de lenguados tanto por la flota argentina como la uruguaya no discriminan a nivel de especie. En Argentina, sobre la base de información proporcionada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en 2019 este grupo de especies constituyó el 6% de la captura total declarada del variado costero. Los desembarques de lenguados están compuestos principalmente por *Paralichthys patagonicus*, *P. orbignyanus*, *P. isósceles* y *Xystreurus rasile*. Estas especies llegan a los puertos de Mar del Plata y Necochea y son clasificados en tres categorías de tamaño: chico, mediano y grande (Rico y Lagos, 2009; Rico y Perrotta, 2009). En Uruguay son desembarcados principalmente por la flota industrial costera que opera con la modalidad de arrastre de fondo. A pesar de la complejidad de la pesquería y la falta de identificación de las especies en los desembarques, se fijó a partir de 2018, en la ZCP, una captura total permisible (CTP) de lenguados.

La Figura 21 muestra la evolución de las capturas desembarcadas provenientes de la ZCP para ambos países. Si bien entre 2010 y 2012 las capturas de la flota argentina superaron las 5.000 t, en años subsecuentes disminuyó hasta el mínimo registrado en 2017 (2.882 t). En 2019 se observó un incremento del 18% con relación a 2017. Como ocurre con pez palo y besugo, el porcentaje de captura de lenguados por la flota uruguaya es inapreciable, alcanzando en 2019 un 2% del total de la captura declarada en el área. Los valores de desembarque de Uruguay en este periodo no superaron las 240 t.

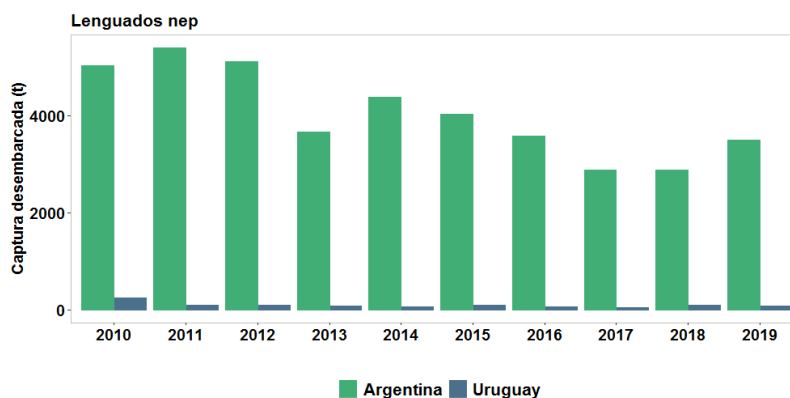


Figura 21. Captura desembarcada del conjunto de lenguados por las flotas de Argentina y Uruguay.

Se observó una estacionalidad de los desembarques de este grupo de especies correspondiendo al periodo primavera-verano los máximos valores. No se observa para la flota uruguaya ninguna tendencia (Figura 22).

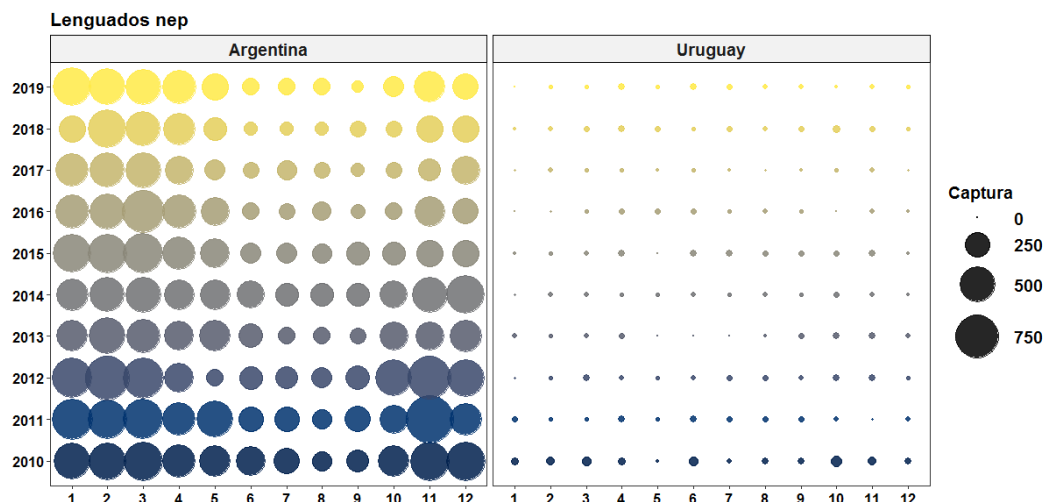


Figura 22. Distribución mensual de las capturas de lenguados en la ZCP por la flota argentina y uruguaya.

La flota argentina que captura lenguado operó principalmente en el área costera que abarca desde Punta Rasa hacia el sur, principalmente en los rectángulos estadísticos: 3654, 3655, 3756, 3857, 3858 y 3859 (Figuras 23 y 24).

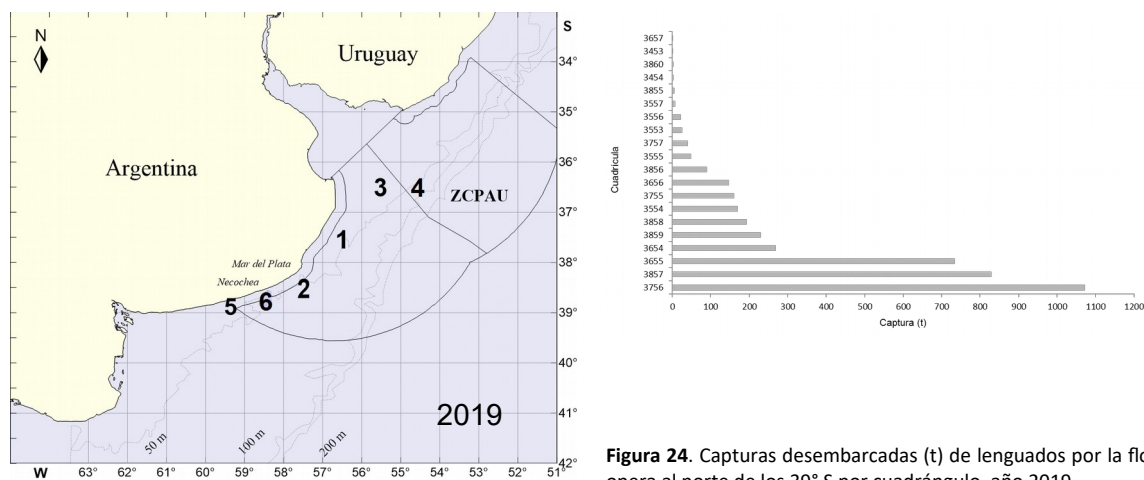


Figura 24. Capturas desembarcadas (t) de lenguados por la flota argentina que opera al norte de los 39° S por cuadrángulo, año 2019.

Figura 23. Localización de los cuadrángulos de pesca con las mayores capturas de lenguados en el año 2019. (Los números corresponden a la captura en orden decreciente).

Para el periodo 2010-2019 el área donde se registró mayor captura por parte de la flota costera uruguaya fue en el sector externo del Río de la Plata (Figura 25). Cabe destacar que dicha zona corresponde al área donde la flota dirigida a corvina realiza el mayor esfuerzo.

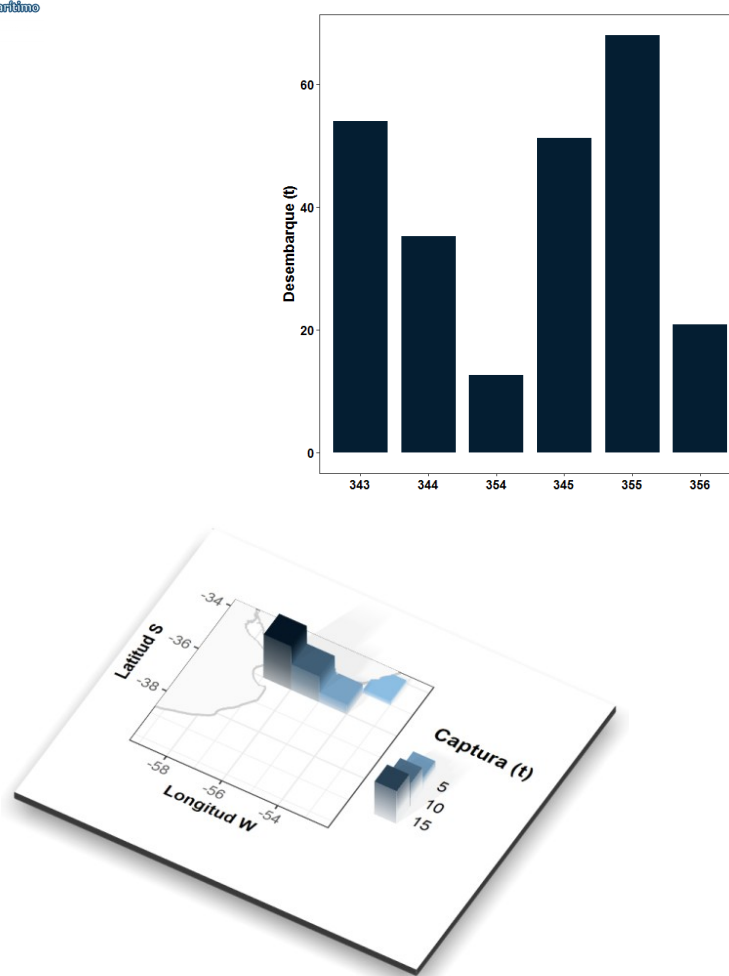


Figura 25. Distribución por cuadrángulo estadístico de la captura del grupo de lenguados por la flota costera uruguaya para el total del periodo 2010-2019.

Solo en 2010, se observó una alta concentración de captura en la zona norte de la ZCP, cuadrángulo estadístico 343, posteriormente el 354, 355 y 356 fueron los que presentaron mayor volumen de desembarque por parte de la flota uruguaya (Figura 26).

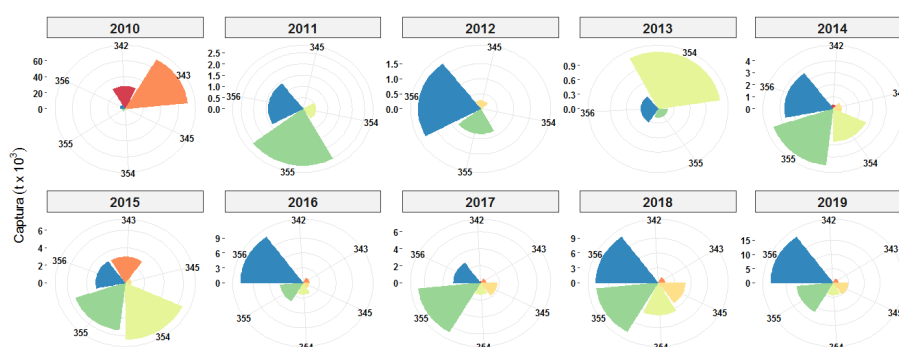


Figura 26. Proporción de captura del grupo de lenguados por cuadrángulo estadístico donde opera la flota uruguaya. Nótese cambio de escala en el eje y.

La distribución de la captura lance a lance por la flota costera indicó un aumento de la misma a partir de 2017 hacia el final del periodo (Figura 27).

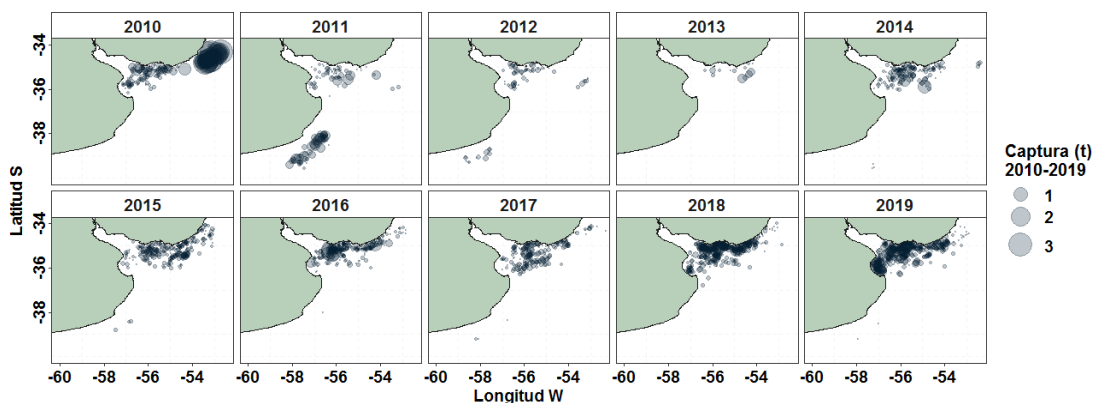


Figura 27. Distribución lance a lance de captura de lenguados por la flota uruguaya.

De la flota argentina, durante 2019 operaron 115 embarcaciones. El 67,45% de las capturas fueron realizadas por el estrato de flota denominado Ic (de 18,24 a 24,99 m de eslora), compuesto por 39 embarcaciones y el 27,29% el estrato Ib (de 15 a 18,23 m de eslora) por 25 (Tabla 3), estos dos estratos de flota fueron los más representativos de esta pesquería. El puerto que registró mayor desembarque de este grupo de especies fue Mar del Plata y en menor medida Necochea. La red de arrastre de fondo con portones fue el principal arte de pesca utilizado (Riestra,2020).

Tabla 3. Captura desembarcada (t), porcentaje y número de embarcaciones que operaron en la pesquería de lenguados durante 2019.

Estrato	Captura (t)	%	Nº embarcaciones
Artesanal	-	-	-
Ia	139,26	3,428	22
Ib	1.108,58	27,29	25
Ic	2.739,87	67,447	39
Ila	68,97	1,698	11
Ilb	0,09	0,002	2
S.D.	5,41	0,133	15
>40	0,09	0,002	1
Total	4.062,28	100	115

Por su parte, la flota uruguaya con registro de captura del grupo de lenguados alcanzó un máximo de 17 buques en 2019 correspondiéndose a un total de 127 mareas en dicho año. Cabe mencionar que los bajos registros de 2013 se deben a un paro de actividad de la flota costera uruguaya que abarcó de mayo hasta la primera quincena de agosto (Figura 28).

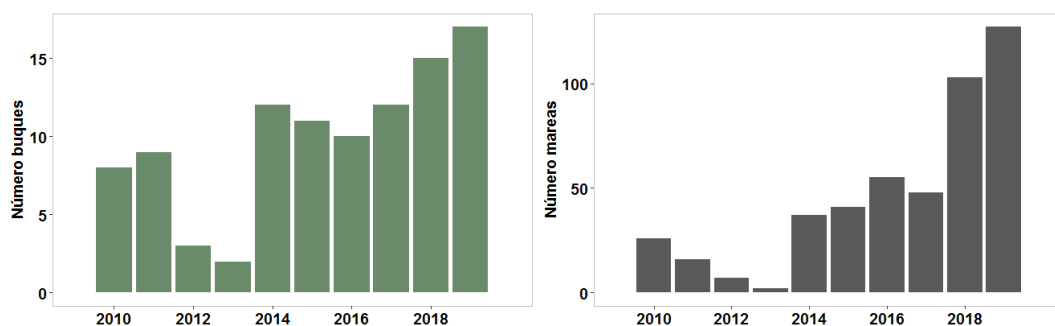


Figura 28. Número de buques y número de mareas anuales de la flota uruguaya con registro de lenguado.

La distribución trimestral de la captura de lenguados por parte de la flota uruguaya se presenta en la Figura 29.

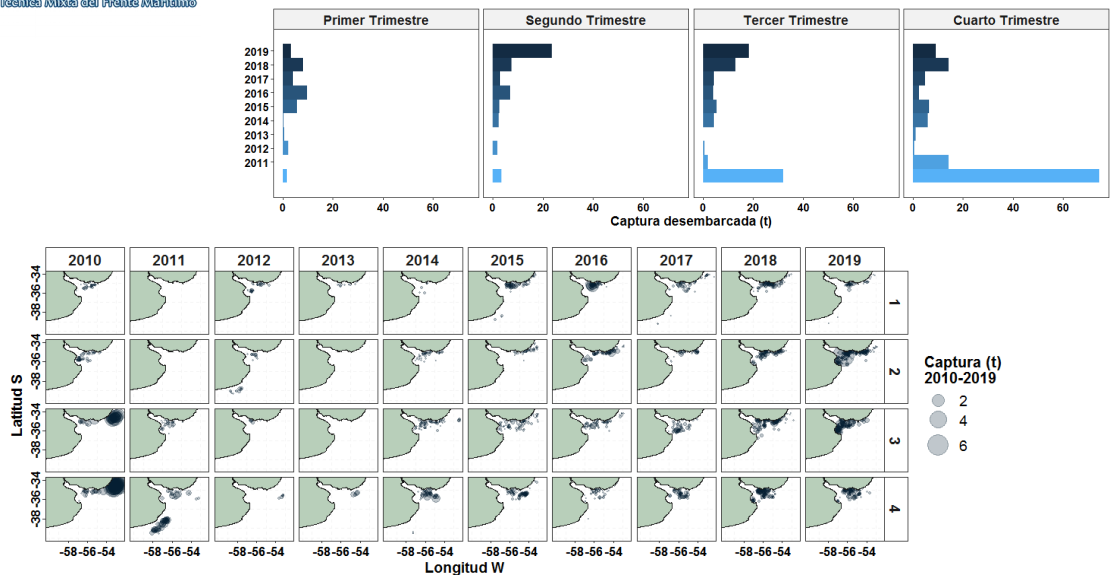


Figura 29. Total trimestral de captura del grupo de lenguados registrados por la flota costera uruguaya. Distribución lance a lance por trimestre.

Estado del recurso

Para la estimación de la abundancia de lenguados se utilizó un Modelo de Producción Excedente, ajustado por inferencia bayesiana, que permite incorporar la incertidumbre en las transiciones anuales de la biomasa (error de proceso) y la incertidumbre en los índices de abundancia observados, asociada con la medición y/o el muestreo (errores de observación). Se utilizó una reparametrización que expresa a los valores de biomasa en función de K ($P_t = B_t / K$) para facilitar la convergencia de las cadenas de Markov Monte Carlo hacia la distribución *a posteriori*. Los errores de proceso y observación se suponen Log-normales.

Índices de abundancia estandarizados

Para la calibración de los modelos de evaluación se utilizaron series de CPUE anual estandarizadas mediante modelos lineales generales (MLG) expresadas en kg/día, considerando los estratos de flota de mayor importancia en la pesquería: Ib: 15 a 18,23 m y Ic: 18,24 a 24,99 m. (Riestra, 2020; García y Martínez Puljak, 2020)

Fuentes de información

- 1) Información del monitoreo satelital (VMS): Emisiones satelitales de la flota comercial argentina con una frecuencia de una hora, en la cual se consignan la posición, identificación del buque, fecha, hora, velocidad y rumbo.
- 2) Partes de pesca de la flota comercial con monitoreo satelital: Información proveniente de las declaraciones de desembarque efectuadas en los partes de pesca nacionales y provinciales remitidos por la Dirección Nacional de Coordinación Pesquera, de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca y recibidos en el INIDEP por el Sistema de Información Oceanográfico-Pesquera. Cada registro contiene además del esfuerzo (horas) información sobre el área, la fecha y características estructurales del buque (eslora, HP, etc.) así como también la captura por especie (kg).

Modelo: dos estratos de flota (Ib y Ic)

$$\ln(\text{CPUE}_{Ib,Ic}) = \mu + \text{Año} + \text{Mes} + \text{barco} + (\text{Año} * \text{Mes}) + e$$

Modelo: dos estratos de flota (Ib y Ic)

$$\ln(\text{CPUE}_{Ib,Ic}) = \mu + \text{Año} + \text{Mes} + \text{Estrato} + (\text{Año} * \text{Mes}) + (\text{Año} * \text{Estrato}) + (\text{Estrato} * \text{Mes}) + e$$

Modelo: un estrato de flota (Ic)

$$\ln(\text{CPUE}_{Ic}) = \mu + \text{Año} + \text{barco} + \text{Mes} + (\text{Año} * \text{Mes}) + e$$

Siendo:

CPUE: Captura por unidad de esfuerzo expresada en kilogramos por día de pesca, correspondiente al Año, Mes, Estrato y/o Barco.

μ : constante del modelo.

Año: variable categórica correspondiente a la fecha de arribo del buque. Período: 1998-2019

Mes: variable categórica correspondiente al mes de captura desembarcada. 12 niveles.

Estrato: variable categórica correspondiente a los estratos de flota representativos de la pesquería.

Matrícula barco: código numérico de identificación de cada embarcación.

ϵ : término de error del modelo.

Lenguados VMS

Modelo estrato de flota Ic

$$\ln(CPUE_{ijk}) = \mu + \text{Año}_i + C.E._i + \text{barco}_j + \text{Mes}_k + (\text{Año} * \text{Mes})_{ik} + (\text{Año} * C.E.)_{ii} + \epsilon_{ijk}$$

Modelo dos estratos de flota Ib,Ic

$$\ln(CPUE_{ijkl}) = \mu + \text{Año}_i + \text{barco}_j + \text{Mes}_k + C.E._i + \text{Estrato} + (\text{Año} * \text{Mes})_{ik} + (\text{Año} * C.E.)_{ii} + (\text{Estrato} * \text{Mes}) + \epsilon_{ijkl}$$

CPUE: Captura por unidad de esfuerzo expresada en kilogramos por Hs_{VMS} de pesca.

μ : constante del modelo.

Año: variable categórica correspondiente a la fecha de arribo del buque.

Estación: variable categórica correspondiente a la estación de pesca: 3 niveles. Cálida (meses 1 a 4), fría (meses 5 a 9) y transición (meses 10 a 12).

Mes: Variable categórica, 12 niveles (Enero a diciembre).

Cuatrimestre: Variable categórica, 3 niveles (Enero-Abril, Mayo-Agosto y Septiembre-Diciembre).

Estrato de flota (EF): variable categórica correspondiente a los estratos de flota presentes en la pesquería: Ia (de 8 a 14,96 m de eslora), Ib (de 15 a 18,23 m de eslora), Ic (de 18,24 a 24,99 m de eslora) y Ila (de 25 a 28,99 m y de 38 a 38,99 m de eslora).

Cuadrado estadístico (C.E.): variable categórica correspondiente a la posición de pesca.

Barco: variable categórica correspondiente al código numérico de cada embarcación (Matrícula).

Γ : término de error del modelo.

En este grupo multiespecífico, se observaron valores máximos en los años 2011, 2014 y 2018, con tendencia creciente para todos los modelos o estable (IbIc) para el último año (Figura 30).

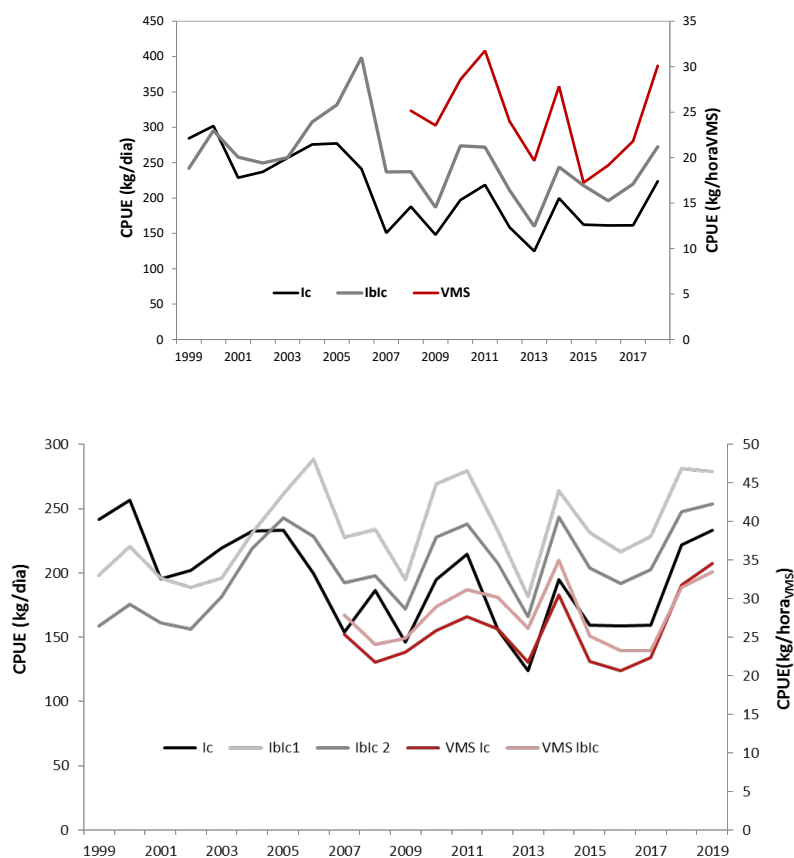


Figura 30. Series de índices de abundancia CPUE (kg/días) y CPUE (kg/ horas VMS) utilizados en los modelos de evaluación. Tomado de Riestra, 2020; García y Martínez Puljak, 2020

Modelo de evaluación

El modelo de Schaefer fue utilizado para determinar indicadores de productividad del *stock*: Rendimiento Máximo Sostenible RMS y la biomasa que lo mantiene a nivel de B_{RMS} . Asimismo, se estimaron indicadores del estado presente del *stock*: la fracción de biomasa actual, B_{2017} en función de B_{RMS} y la fracción de la biomasa actual en función de la biomasa virgen. En su versión dinámica, el modelo se expresa de la siguiente manera:

A los efectos de definir un modelo estadístico con los datos observados (captura y CPUE) se supuso que:

$$I_t = qB_t \exp(\varepsilon_t)$$

Donde ε_t es el error de observación y tiene distribución normal centrada con varianza σ y q es el coeficiente de capturabilidad.

Para la elección de una función cuadrática para modelar la producción excedente se realizó un análisis de contraste de los datos utilizados, según recomendación de Aubone (2018).

Si se asume que la biomasa anual es un porcentaje de la capacidad de carga (K) se puede plantear la siguiente re-parametrización: $P_t = B_t/K$. El motivo de utilizar esta re-parametrización es acelerar el proceso de muestreo (Meyer y Millar, 1999).

Bajo el enfoque espacio-estado, tendremos una ecuación de proceso y una de observación dadas por:

$$P_1 = e^{\varepsilon_1^{proc}}$$

$$P_t = \left[P_{t-1} + P_{t-1} r (1 - P_{t-1}) - \frac{C_{t-1}}{K} \right] e^{\varepsilon_t^{proc}}, t = 2, \dots, n$$

$$CPUE_t = qKP_t e^{\varepsilon_t^{obs}}, t = 1, \dots, n \quad (1)$$

Donde n es el número de años del período de tiempo considerado, q es el coeficiente de capturabilidad, ε_t^{proc} y ε_t^{obs} son variables aleatorias *i.i.d* que representan los errores de proceso y observación respectivamente con $\varepsilon_t^{proc} \sim N(0, \sigma_{proc}^2)$ y $\varepsilon_t^{obs} \sim N(0, \sigma_{obs}^2)$ en cada tiempo t . Notar que se consideró el caso más simple, es decir, se supuso que, los errores de proceso y de observación tienen distribución normal con media 0 y varianza constante.

La estimación de parámetros se realizó bajo el enfoque bayesiano, este enfoque se utiliza habitualmente en la evaluación de recursos por ser más intuitivo y porque los resultados obtenidos incluyen automáticamente la incertidumbre en las estimaciones.

Función de verosimilitud

A partir de la ecuación (1) se tiene

$$\varepsilon_t^{obs} = \ln(CPUE_t) - \ln(qK) - \ln(P_t)$$

y bajo el supuesto efectuado con respecto a la distribución de ε_t^{obs} , la función de verosimilitud está dada por:

$$L(Y/\theta) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^n} \frac{1}{\sigma_{obs}^n} e^{-\frac{1}{2\sigma_{obs}^2} \sum_{t=1}^n [\ln(CPUE_t) - \ln(qK) - \ln(P_t)]^2}$$

donde $Y = (\ln(CPUE_1), \ln(CPUE_2), \dots, \ln(CPUE_n))^t$ el vector de observaciones y $\theta = (K, r, q, \sigma_{obs}^2, \sigma_{proc}^2)^t$ el vector de parámetros (donde el supraíndice indica que es el vector transpuesto).

Se consideraron distribuciones *a priori* poco informativas para los parámetros, uniformes en un intervalo, y todos independientes:

Parámetro	Prior
K	$\ln(K) U(\ln(40000); \ln(100000))$
r	$\ln(r) \sim U[\ln(0,2), \ln(0,5)]$



Coefficientes de capturabilidad	$q \sim U(\ln(0,00001); \ln(0,001))$
Error de proceso y observación	$\tau_{proc} \sim U[0,02,400]$ $\tau_{obs} \sim U[0,02,400]$

donde τ_{proc} y τ_{obs} son las precisiones para los errores de proceso y observación ($\tau_{proc} = 1/\sigma_{proc}^2$ y $\tau_{obs} = 1/\sigma_{obs}^2$).

Proyección y análisis de riesgo

Se realizaron proyecciones a capturas anuales constantes de la evolución de la abundancia a largo plazo (15 años). Se estimó la captura máxima biológicamente aceptable con un riesgo del 10% de que la biomasa en el último año de proyección sea inferior a la BRMS (Punto Biológico de Referencia Objetivo - PBRO) y a la mitad de esta cantidad, considerada como Punto Biológico de Referencia Límite (PBRL). Se asumió un riesgo mínimo (del 10%) debido a los altos niveles de incertidumbre que se estiman para este grupo de especies. Además, las proyecciones se realizaron a captura constante, debido a que el esfuerzo no se mantuvo estable, y disminuyó marcadamente en los últimos años.

Los ejercicios realizados fueron los siguientes:

- M1: CPUE (kg/día) estrato de flota Ic
- M2: CPUE (kg/día) estrato de flota Ib-Ic
- M3: CPUE (Kg/h_{VMS}) estrato de flota Ic

Resultados

Los resultados de la aplicación de los modelos presentaron en general, un ajuste aceptable a los índices de abundancia considerados, así como tendencias y niveles de biomasa similares. Sin embargo, es importante resaltar que el nivel de incertidumbre asociado a la estimación de los parámetros fue muy alto (Figura 31).

La estimación de biomasa media a comienzos del año 2019 del Modelo 1 fue 50.861 t y la del Modelo 2, de 54.109 t. En cuanto a los principales parámetros de los modelos, se estimó la capacidad de carga media en 74.887 t y 72.935 t y la tasa intrínseca de crecimiento poblacional en 0,34 y 0,37, respectivamente.

La biomasa total presentó, en los dos casos (Tabla 4), una tendencia débilmente decreciente hasta el año 1984 y luego es más marcada hasta el año 1997. Posteriormente, se observó una recuperación hasta el año 2003 y fluctuaciones en términos medios de tendencia decreciente hasta el año 2016. Se observó una recuperación los dos últimos años del período.

Tabla 4. Estimaciones de los parámetros de los Modelos realizados y de los parámetros de manejo, en valores medios e intervalos de credibilidad del 95%. Valores de biomasa y captura expresados en toneladas. Rendimiento máximo sostenible RMS, captura de reemplazo CR₂₀₁₉, biomasa correspondiente al RMS (B_{RMS}), B₂₀₁₉, biomasa estimada para 2019, B₂₀₁₉/B_{RMS}: proporción de la biomasa en 2019 respecto de la biomasa RMS, B₂₀₁₉/K: proporción de la biomasa actual en función de K, F_{RMS} tasa de explotación para el RMS. M1 índice flota argentina CPUE (kg/día) estrato de flota Ic. M2 índice flota argentina CPUE (kg/día) estrato de flota Ib-Ic. M3 índice flota argentina CPUE (Kg/h_{VMS}) estrato de flota Ic

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo3
	Media	IC (95%)	Media	IC (95%)	Media
Parámetros del modelo					
r	0,34	(0,21 - 0,49)	0,37	(0,21 - 0,49)	0,344
K=B ₀	74.887	(46.931 - 98.580)	72.935	(46.881 - 98.254)	75.116
q	0,0047	(0,0025 - 0,0086)	0,0053	(0,0029 - 0,0092)	0,005
σ_{proc}^2	0,0208	(0,0031 - 0,0583)	0,0115	(0,0026 - 0,0415)	0,021
σ_{obs}^2	0,0156	(0,0027 - 0,0458)	0,0187	(0,0029 - 0,0450)	0,015
Parámetros de manejo					
RMS	6.275	(4.026 - 10.199)	6.519	(4.184 - 10.545)	6.326
CR ₂₀₁₉	4.647	(1.354 - 7.133)	4.310	(1.253 - 6.333)	4.660
B ₂₀₁₈	49.149	(23.214 - 85.648)	52.781	(26.350 - 88.969)	49.794
B ₂₀₁₉	50.861	(24.697 - 85.110)	54.109	(27.907 - 87.644)	51.467
B _{RMS}	37.443	(23.688 - 49.306)	36.467	(23.440 -, 49.127)	37.558
B ₂₀₁₉ /B _{RMS}	1,36	(0,73 - 1,91)	1,47	(0,87 - 1,92)	1,36

B_{2019}/K	0,68	(0,36 - 0,95)	0,74	(0,44 - 0,96)	0,68
F_{2018}	0,072	(0,036 - 0,134)	0,066	(0,035 - 0,118)	0,071
F_{RMS}	0,171	(0,103 - 0,245)	0,183	(0,11 - 0,247)	0,172

La comparación en las tendencias de biomasa estimadas para los modelos considerados se presenta en la Figura 31. Se observó que las trayectorias medias de biomasa y los niveles de incertidumbre asociados fueron similares, aunque la estimación del Modelo Ib1c fue superior principalmente en los 12 últimos años del período de evaluación.

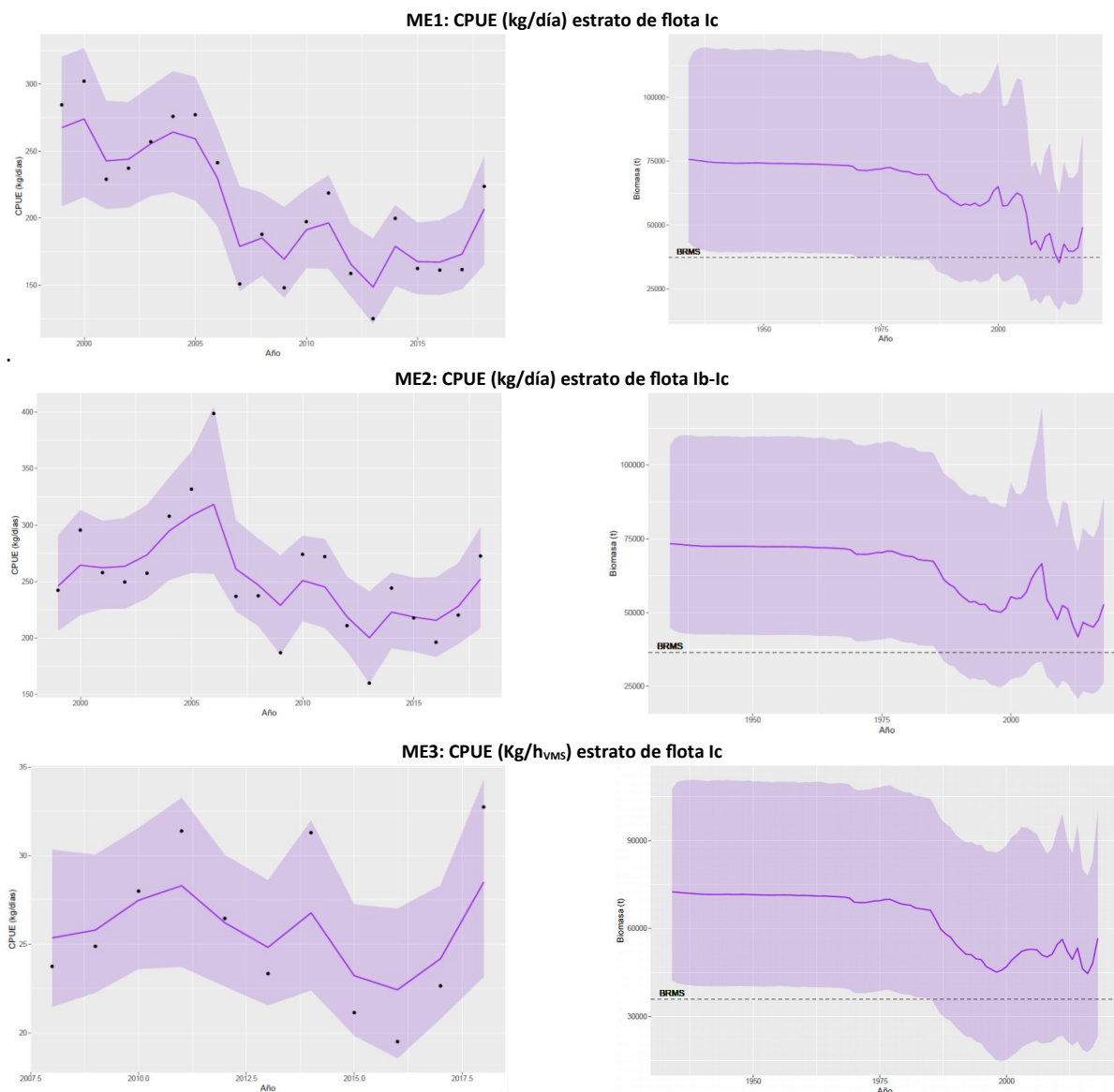


Figura 31. Ajuste al índice de abundancia y tendencia de biomasa total. La banda indica la incertidumbre asociada

Con el fin de realizar un diagnóstico del estado actual del grupo de lenguados se realizó un Diagrama de Kobe, el cual se subdivide en diferentes zonas, a partir de la consideración del PBRO, el PBRL y un área adyacente al PBRO - delimitada por el 90 y 100 % de este en el eje horizontal y 100 y 110% del mismo en el eje vertical - establecida con el fin de definir un umbral a partir del cual se generen acciones de recuperación para evitar alcanzar el PBRL. Se incorporaron además para la situación actual, las líneas de contorno que corresponden a la incertidumbre y la probabilidad de encontrarse en cada zona resultante del Diagrama de Kobe (Figuras 32 a 34).

En el Diagrama de Kobe se observó en todo el período de evaluación, en términos medios, que la población de lenguados no se encontró sujeta a sobrepesca ni a sobreexplotación. Respecto a la situación actual, la probabilidad de que la biomasa se encuentre en un nivel de biomasa superior a la óptima y que la tasa de mortalidad por pesca sea inferior a la óptima fue del 81% para el Modelo Ic y 90% para el Modelo Ib1c. Además, no existe riesgo de que la biomasa sea inferior al PBRL para ambos modelos,

mientras que existen bajas probabilidades de que la biomasa sea inferior al PBRO —12% y 5% para el Modelo Ic y el Modelo Ib1c, respectivamente.

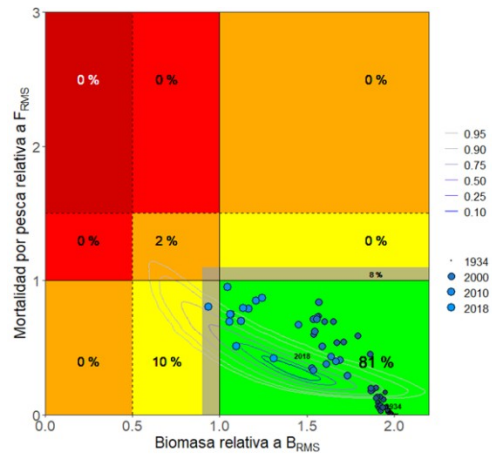


Figura 32. Diagrama de Kobe del Modelo ME1: CPUE (kg/día) estrato de flota Ic. Los puntos corresponden al estado en cada uno de los años del período y las líneas de contorno a la incertidumbre asociada al estado en el año 2018. Los porcentajes corresponden a la probabilidad de estar en cada una de las zonas.

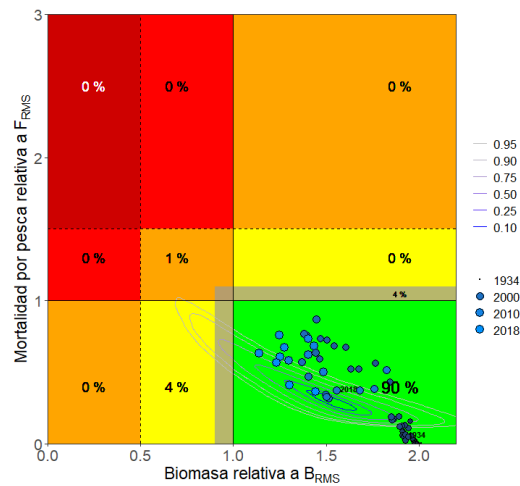


Figura 33. Diagrama de Kobe del Modelo ME2: CPUE (kg/día) estrato de flota Ib-Ic. Los puntos corresponden al estado en cada uno de los años del período y las líneas de contorno a la incertidumbre asociada al estado en el año 2018. Los porcentajes corresponden a la probabilidad de estar en cada una de las zonas.

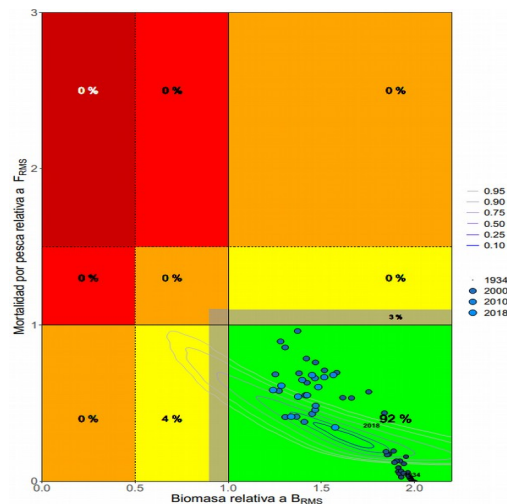


Figura 34. Diagrama de Kobe del Modelo ME3: CPUE (Kg/h_{VMS}) estrato de flota Ic. Los puntos corresponden al estado en cada uno de los años del período y las líneas de contorno a la incertidumbre asociada al estado en el año 2018. Los porcentajes corresponden a la probabilidad de estar en cada una de las zonas.

Recomendaciones de manejo

Las capturas del grupo lenguados aumentaron un 25% durante el año 2019 (3.565 toneladas declaradas a CTMFM y 4.062 t al norte de los 39°S), respecto del año anterior, sin embargo, estos valores no superaron la CTP establecida para ese año, que fue de 4.800 t, con 500 t de reserva administrativa (Resolución CTMFM N° 07/2018).

Los índices de abundancia estimados con la información de la flota comercial del periodo 1999-2019, mostraron una tendencia creciente hasta el último año (Riestra, 2020). Si bien en la evaluación de abundancia realizada en 2019, se estimó que las poblaciones del grupo de lenguados no se encontraron sujetas a sobrepesca ni a sobreexplotación en 2018 (Rodríguez & Riestra, 2019), existe gran incertidumbre asociada a estas estimaciones y no se cuenta con la información necesaria para la aplicación de modelos estructurados por edad. Es por ello, que se consideró pertinente utilizar los resultados de las estimaciones de CBA para el año 2020 presentados por el Grupo de Trabajo Recursos Costeros de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (CTMFM 2019) (Tabla 5). Por lo tanto, se recomendó establecer 4.500 t de captura del grupo de lenguados para el año 2020 (Ruarte *et al.*, 2020; Rodríguez y Riestra 2020).

Tabla 5. Resumen de las recomendaciones en relación con la captura de *lenguados* para los años 2019 y 2020 en el área del Tratado realizadas por el GT-Costero en 2019.

CBA 2019-2020		Modelo global*			
Modelo**	M1	M2	M3		
Riesgo	10%	50%	10%	10%	50%
2019	4.112	6.724	4.566	4.542	7.195
2020	4.112	6.724	4.566	4.542	7.195

	M1	M2	M3
RMS	6.275	6.519	6.326
CR₂₀₁₉	4.647	4.310	4.660
B₂₀₁₉	50.861	54.109	51.467
B_{RMS}	37.443	36.467	37.558
B₂₀₁₉/B_{RMS}	1,36	1,47	1,36
B₂₀₁₉/K	0,68	0,74	0,68
F₂₀₁₈	0,072	0,066	0,071
F_{RMS}	0,171	0,183	0,172

* Modelo dinámico de Schaefer: Indicadores del estado actual del recurso: Rendimiento máximo sostenible RMS, captura de reemplazo CR₂₀₁₉, biomasa correspondiente al RMS (B_{RMS}), B₂₀₁₉, biomasa estimada para 2019, B₂₀₁₉/B_{RMS}: proporción de la biomasa en 2019 respecto de la biomasa RMS, B₂₀₁₉/K: proporción de la biomasa actual en función de K, F_{RMS} tasa de explotación para el RMS.

** M1 índice flota argentina CPUE (kg/día) estrato de flota Ic. M2 índice flota argentina CPUE (kg/día) estrato de flota Ib-Ic. M3 Índice flota argentina CPUE (Kg/h_{VMS}) estrato de flota Ic

Medidas de ordenación vigentes

- [Resolución CTMFM Nº 10/00 \(Modifica Art. 1 Resol. 7/97\)](#). Corvina, pescadilla y otras especies demersales. Norma modificando eslora máxima/total de buques autorizados a operar en un sector de la Zona Común de Pesca.
- [Resolución CTMFM Nº 7/20](#). Fíjese para el año 2020, en la Zona Común de Pesca, una captura total permisible (CTP) de lenguados en 5.300 toneladas.

Comercialización¹

En los desembarques de Argentina estas especies forman parte de la denominada “pesca fina”, por la alta calidad de su carne y sus bajos volúmenes de captura. Como consecuencia, el precio que alcanza en el mercado es muy elevado. Por su parte Uruguay no registra valores de mercado para este grupo de especies.

En cuanto a volumen físico las exportaciones argentinas de lenguados en el período 2011-2019 han promediado las 1.562 t con un máximo en 2011 de 2.633 t y mínimo en 2017 de 951 t. La participación de este grupo de especies en el total de las exportaciones de productos pesqueros no superó el 0,28% en 2019 equivaliendo a un volumen de 1.347 t (Figura 35).

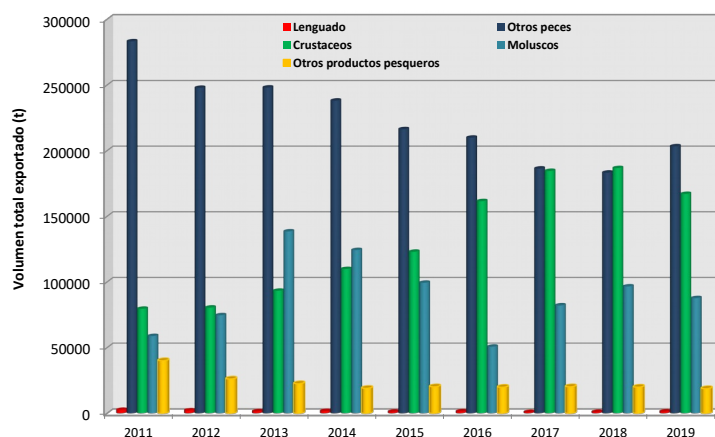


Figura 35. Contribución de lenguados al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Argentina en el período 2011-2019.

El precio promedio por tonelada de las exportaciones argentinas de lenguado aumentó entre 2011 y 2019, alcanzando en esos años valores, expresados en dólares estadounidenses (USD) FOB, de 5.517 y 7.406, respectivamente, registrándose el máximo valor en 2018 (8.047). En 2011, las exportaciones de este conjunto de especies alcanzaron un valor de USD 14.526.000, equivalente a un 0,97% del total exportado en concepto de productos pesqueros mientras que, en 2019, el valor de las exportaciones de lenguados (USD 9.975.000) contribuyó en un 0,53% al total exportado (Figura 36).

¹ La información para el desarrollo de este capítulo proviene de los informes anuales sobre comercialización de productos pesqueros elaborados por 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 propias adyacentes y pueden incorporar desembarques correspondientes a otras unidades de manejo, como por ejemplo el pez palo capturado en El Rincón.

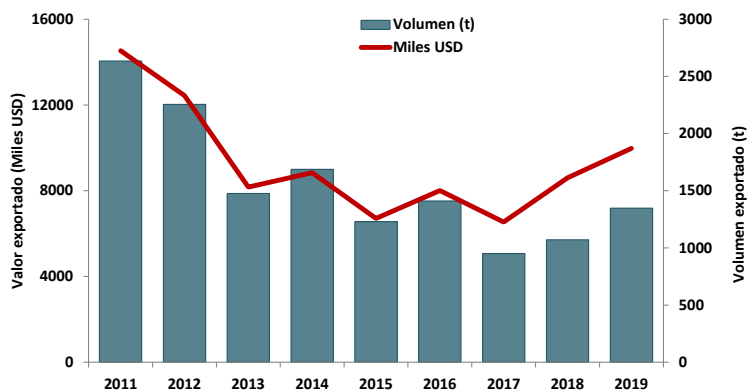


Figura 36. Volumen exportado (t) y valor (miles de USD) de lenguados por Argentina en el periodo 2011-2019.

Los principales destinos de las exportaciones argentinas de lenguados en 2019 han sido Estados Unidos e Italia los que en conjunto totalizan el 99% del total exportado (Figura 37). Los volúmenes exportados y 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. En 2019 los lenguados se exportó en *filetes congelados* en una totalidad de 1.341 t a un precio promedio de USD 7.411.

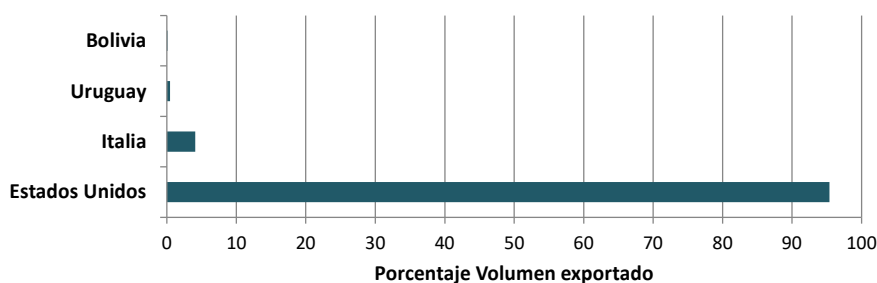


Figura 37. Principales destinos y productos de las exportaciones argentinas de lenguados en 2019.

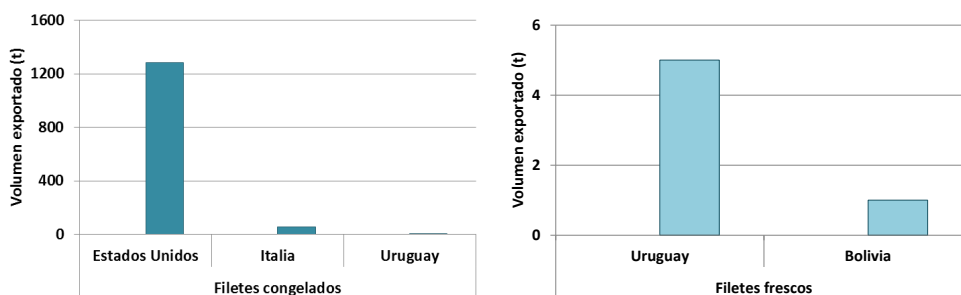


Figura 37. Continuación. Principales destinos y productos de las exportaciones argentinas de lenguados en 2019.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aubone, A. 2018. Contraste necesario para poder estimar los parámetros de un modelo de producción excedente de biomasa. Inf. Invest. INIDEP N° 1/2018, 6 pp.
- Carvalho-Filho A. 1999. Peixes: costa brasileira. 3th ed. São Paulo: Editora Melro.
- Carnikián, A., 2006. Hábito alimenticio del lenguado *Paralichthys orbignyanus* en la región estuarial del Arroyo Pando. Tesis de Grado, Universidad de la República, Uruguay. 41 pp.
- Cousseau M.B., R.G. Perrota. 2013. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Ed. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina, 163 pp.
- Cousseau M.B., J.M. Díaz de Astarloa. 1991. Investigaciones sobre dos categorías específicas *Paralichthys bicyclophorus* y *Paralichthys patagonicus*. Publicación Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, 8: 51-60.
- Derisio C. 2004. Descripción de larvas y juveniles de Pleuronectiformes en el Mar Argentino. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. 72 pp.
- Díaz de Astarloa J.M. 1991. Estudios osteológicos del sín craneo y complejo caudal en dos formas nominales de *Paralichthys*: *Paralichthys patagonicus* y *Paralichthys bicyclophorus*. Frente Marítimo 9A: 15-27.
- Díaz de Astarloa J.M. 1994. Las especies del Género *Paralichthys* del Mar Argentino (Pisces, Paralichthyidae). Morfología y Sistemática. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, 194 pp.
- Díaz de Astarloa J.M. 1995a. Determinación taxonómica de un grupo de lenguados del género *Paralichthys* colectado en aguas argentinas (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). Rev Biol Mar Oceanogr.; 30(1):79-90.
- Díaz de Astarloa J.M. 1995b. Ambicoloration in two flounders, *Paralichthys patagonicus* and *Xystreuris rasile*. J Fish Biol.; 47(1):168-70.
- Díaz de Astarloa J.M. 1996. *Paralichthys patagonicus* Jordan, in Jordan & Goss, 1889, a senior synonym of *P. bicyclophorus* Miranda Ribeiro, 1915 (Paralichthyidae: Pleuronectiformes). Copeia (4):1035-37
- Díaz de Astarloa J.M. 1998. An ambicolorate flounder, *Paralichthys isosceles*, collected off Península Valdés, Argentina. Cybium. 22(2):187-91.
- Díaz de Astarloa J.M. 2002. A review of the flatfish fisheries of the south Atlantic Ocean. Revista de Biología Marina y Oceanografía 37 (2): 113 – 125.
- Díaz de Astarloa J.M. 2005. Osteología craneal comparada de tres especies de lenguado del Género *Paralichthys* (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) del Atlántico suroccidental. Revista Chilena de Historia Natural, 78: 343-391.
- Díaz de Astarloa J.M., T.A. Munroe, P. Béarez, M. Gonzalez-Castro, D.L. Castellini. 2018. External morphology, postcranial and appendicular osteology of three southwestern Atlantic flatfishes (*Paralichthys*, Paralichthyidae), and comparisons with other congeneric species. Neotropical Ichthyology, 16(2):
- Díaz de Astarloa J.M., T.A. Munroe. 1998. Systematics, distribution and ecology of commercially important Paralichthid flounders occurring in Argentinean- Uruguayan waters (*Paralichthys*, Paralichthyidae): an overview. Journal of Sea Research, 39: 1-9.
- Díaz de Astarloa J.M., T.A. Munroe, M Desoutter. 2006. Redescription and holotype clarification of *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839) (Pleuronectiformes, Paralichthyidae). Copeia.; (2):235-43.
- Díaz de Astarloa J.M., N.N. Fabrè. 2002. Abundance of three flatfishes (Pleuronectiformes: Paralichthyidae) off northern Argentina and Uruguay in relation to environmental factors. Arch Fish Mar Res. 50(2):121-40.
- Díaz de Astarloa J.M., N.N. Fabrè. 2003. Abundance of three flatfish species (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) off northern Argentina and Uruguay in relation to environmental factors. Archives of Fisheries and Marine Research, 50: 123-140.
- Díaz de Astarloa J.M., R. Rico, M. Acha. 2006. First report of a totally ambicoloured Patagonian flounder *Paralichthys patagonicus* (Paralichthyidae) with dorsal fin anomalies. Cybium. 30(1):73-76
- Fabrè, N.N. 1988. Estudio morfológico y morfométrico de los otolitos de dos especies de lenguados, *Xystreuris rasile* y *Paralichthys isosceles* (Pisces, Bothidae) Physis, Secc. A. 46 110 7–14.
- Fabrè, N. N. 1992. Análisis de la distribución y dinámica poblacional de lenguados de la provincia de Buenos Aires (Pisces, Bothidae). Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, 266 pp
- Fabrè, N.N., M.B. Cousseau. 1988. Primeras observaciones sobre edad y crecimiento en el lenguado (*Xystreuris rasile*). Publ. Com. Téc. Mix.Fr.Mar. 4: 107-116.
- Fabrè, N.N., M.B. Cousseau. 1990. Sobre la determinación de la edad y el crecimiento del lenguado *Paralichthys isosceles* aplicando retrocálculo Revista Brasileira de Biología 50 2 345–354.
- Fabrè N.N., J.M. Díaz de Astarloa. 1996. Pleuronectiformes de importancia comercial del Atlántico Sudoccidental, entre los 34°30' y 55° S. Distribución y consideraciones sobre su pesca. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero. 10: 45–55.
- Fabrè N.N., J.M. Díaz de Astarloa. 2001. Distributional patterns and abundance of paralichthid flounders in the south-west Atlantic (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). Thalassas 17(1):45-55.
- Fabrè N.N, M.B. Cousseau, M.A. Denegri. 2001. Aspectos de la dinámica poblacional del lenguado *Xystreuris rasile* (Jordan, 1890) en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre 34° y 40°S. Invest. Mar., Valparaíso, 29(1): 83-105.
- Figueiredo, J.L., N.A. Menezes. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Brazil. 116 p.
- García, M.L. 1987. Régimen alimentario de *Xystreuris rasile* (Jordan, 1890) (Teleostei, Bothidae). Invest. Pesq. 51: 155-166.
- García M.L., R.C. Menni. 1990. Studies on Argentine Pleuronectiformes V: Morphometrics and other biological aspects of *Xystreuris rasile* (Bothidae, Paralichthyinae). Gayana Zool. 54: 6777.

- García, S. & G. M. Puljak. 2020 (En revisión). Estandarización de la CPUE de distintas especies del variado costero con información del monitoreo satelital de la flota comercial argentina. Área del Tratado y aguas jurisdiccionales adyacentes. Informe de investigación DNI/INIDEP presentado en el Grupo de Trabajo Costeros de la CTMFM.
- Incorvaia, I.S., J.M. Díaz de Astarloa. 1998. Estudio de los nematodos parásitos de *Paralichthys orbignyanus* y *Paralichthys patagonicus* (Pisces, Paralichthyidae). Bol. chil. parasitol. 53: 38-42.
- Lopez Cazorla, A. 2005. On the age and growth of flounder *Paralichthys orbignyanus* (Jenyns, 1842) in Bahía Blanca Estuary, Argentina Hydrobiologia volume 537, pages81–87(2005).
- López Cazorla, A., S. Forte. 2005. Food and feeding habits of flounder *Paralichthys orbignyanus* (Jenyns, 1842) in Bahía Blanca Estuary, Argentina. Hydrobiologia, 549:251-257.
- Macchi G.J., J.M. Díaz de Astarloa. 1996. Ciclo reproductivo y fecundidad del lenguado *Paralichthys patagonicus* Jordan, en Jordan y Goss 1889. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, 10: 73-83.
- Magnone L., M. Bessonart, M. Rocamora, J. Gadea, M. Salhi 2015. Diet estimation of *Paralichthys orbignyanus* in a coastal lagoon via quantitative fatty acid signature analysis. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 462, 36–49.
- Meyer R., R.B. Millar. 1999. Bayesian stock assessment using a state–space implementation of the delay difference model. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1999, 56(1): 37-52.
- Mellito da Silveira, M. Brahm Cousin, J. Haimovici, M. 1995. Estrutura ovárica e testicular do linguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839). Atlántica, Río Grande, 17:135-152.
- Militelli M.I. 2011. *Paralichthys patagonicus* spawning areas and reproductive potential in the Bonaerense Coastal Zone, Argentina (34°-42°S). Lat Am Aquat Res.; 39(1):131-37.
- Norbis W., O. Galli. 2004. Feeding habits of the flounder *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1842) in a shallow coastal lagoon of the southern Atlantic Ocean: Rocha, Uruguay. Ciencias Marinas, 30: 619-626.
- Norbis W., O. Galli., L. Paesch, C. Berriolo. 2005. Distribución y abundancia de tres especies de lenguados en el frente oceánico del Río de la Plata (Zona Común de Pesca Argentino – Uruguay). Frente Marítimo, 20: 27-33.
- Radonic, M. 2011. Biología reproductiva del lenguado *Paralichthys orbignyanus*: Maduración y potencial reproductivo en ejemplares cultivados y salvajes. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 204 pp.
- Radonic M., M.I. Müller, A.V. López, G.A. Bambill, M. Spinedi, J.J. Boccanfuso. 2007. Improvement in flounder *Paralichthys orbignyanus* controlled spawning in Argentina. Cienc Mar.; 33(2):187-96.
- Rico M.R. 2000. La salinidad y la distribución espacial de la ictiofauna en el estuario del Río de la Plata. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. 76 pp.
- Rico M.R. 2010. Pesquería de lenguados en el ecosistema costero bonaerense al norte de 39° S. Frente Marítimo. Vol. 21, 129 – 135.
- Rico M.R. y A.N. Lagos. 2009. Lenguados del Ecosistema Costero Bonaerense. Herramientas para la identificación de especies”. INIDEP, Inf.Téc. Of. N° 58, 15.
- Rico M.R., R.G Perrota. 2009. Análisis de la captura y el esfuerzo de pesca aplicado al grupo lenguados en el área costera bonaerense. Período 1981-2005”. INIDEP, Inf. Téc. Int. N° 35, 22 pp.
- Riestra, C. 2020 Análisis de la pesquería y estandarización de la CPUE del grupo lenguados en aguas del Tratado del Río de la Plata y aguas jurisdiccionales adyacentes al norte de los 39°s. Período 2019. Inf. Invest. INIDEP N°046/20, 14pp.
- Riestra M.C. 2010. Edad, crecimiento e influencia del ambiente en la distribución de *Paralichthys patagonicus* en el Sistema Costero del Atlántico Sudoccidental (34° -41° S). Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 55 pp.
- Rivera-Prisco, A., S. García De La Rosa, J.M. Díaz de Astarloa. 2001. Feeding Ecology of Flatfish Juveniles (Pleuronectiformes) in Mar Chiquita Coastal Lagoon (Buenos Aires, Argentina). Estuaries, 24(6A):917-925.
- Rodríguez, J. & C. Riestra. 2020. Recomendación de la captura biológicamente aceptable del año 2020 para el grupo lenguados en el área del Río de la Plata, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y aguas jurisdiccionales adyacentes al norte de los 39° S. Informe Técnico Oficial INIDEP N°032/20. 14 pp.
- Rodríguez, J. & Riestra, C. 2019. Dinámica poblacional del grupo de lenguados en el área del Río de la Plata, zona común de pesca argentino-uruguaya y aguas jurisdiccionales adyacentes al norte de los 39° S. Período 1934-2018. INIDEP Inf. Téc. N° 25/2019, 27pp.
- Ruarte, C; Rico, M.R.; Lagos, A.N.; García, S; Rodríguez, J. & Riestra, C. 2020. Recomendación de las Capturas Biológicamente Aceptables de pez palo, besugo y grupo lenguados en el área del Tratado y aguas jurisdiccionales adyacentes al norte de 39°S. Año 2020. Inf. Ase. Transf. INIDEP N°059/2020, 14 pp.
- Tróccoli G.H. 2011. Ecología trófica del lenguado *Paralichthys patagonicus* (Jordan, 1889) en el Ecosistema Costero Argentino-Uruguayo. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Argentina. 76 pp.
- Sánchez M.F., J.M. Díaz de Astarloa. 1999. Alimentación del lenguado *Paralichthys patagonicus*. 8º COLACMAR, Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Trujillo, Perú. 186-188 pp.
- Volpedo, A., D.H. Echevarría. 1997. Morfología de las saggitae de lenguados del mar argentino (Bothidae, Paralichthyidae y Achirosettidae). Thalassas N° 13. 113-126.
- Walsh S.J., J.M. Díaz de Astarloa, J.J. Poos. 2015. Atlantic Flatfish Fisheries. In: Gibson RN, Nash RDM, Geffen AJ, van der Veer HW, editors. Flatfishes: Biology and exploitation. 2nd edition). Hoboken (NJ): Wiley Blackwell.346-394.