

## RAYAS – Familia Rajidae

En el área del Tratado se distribuyen unas veinte especies de la Familia Rajidae (Clase Chondrichthyes). Comúnmente conocidas como rayas, estas especies constituyen, junto con el gatuzo y el pez ángel, los condriictios más explotados de la región. Considerando su distribución geográfica y las pesquerías de las que son objeto se pueden establecer dos grupos: **rayas costeras** y **rayas de altura**.

El conjunto **rayas costeras** habita la franja litoral del área del Tratado, entre los 34° y 39° S y desde la costa hasta los 50 m de profundidad. Está compuesto por al menos 9 especies (*Sympterygia bonapartii*, *S. acuta*, *Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora*, *Psammobatis bergi*, *P. extenta*, *P. rutrum*, *Rioraja agassizi* y *Zearaja flavirostris* (= *Z. chilensis*, = *Dipturus chilensis*).

Cabe mencionar que las especies *S. bonapartii* y *Z. flavirostris* presentan una amplia distribución geográfica en los espacios marítimos al sur de los 34°S, incluyendo tanto la región costera como la de mayor profundidad. No obstante, las mayores abundancias de *S. bonapartii* se presentan a profundidades menores a los 50 m, mientras que *Z. flavirostris*, la más importante de todas las rayas desde el punto de vista comercial, se concentra especialmente a profundidades mayores a los 50 m. Una tercera especie, *Psammobatis lentiginosa*, habita en una región intermedia entre las dos anteriores o de ecotono, próxima a la isobata de 50 m, entre los 34°y 42°S. En el área del Tratado las **rayas costeras** son capturadas por la flota costera argentina que opera sobre la pesquería multiespecífica denominada “variado costero” y por la flota uruguaya Categoría B.

El resto de las especies de la Familia Rajidae, que habitan en la plataforma media y externa de la ZCP, quedan incluidas en el grupo **rayas de altura**. Entre ellas, cabe mencionar como de ocurrencia permanente en la región a: *Amblyraja doellojuradoi*, *Atlantoraja platana*, *Bathyraja albomaculata*, *B. brachyurops*, *B. cousseauae*, *B. griseocauda*, *B. macloviana*, *B. multispinnis*, *B. scaphiops*, *Psammobatis normani* y *P. rudis*. En la ZCP este conjunto es capturado por la flota argentina que opera principalmente sobre merluza y por la flota uruguaya Categoría A.

## RAYAS COSTERAS

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Atlantoraja castelnaui*

**Nombre común** Raya, raya a lunares

**Nombre en inglés** Spotback Skate

### Identificación

Coloración, dorso pardo claro y manchas circulares de color marrón oscuro. La parte anterior de la cara ventral del disco es gris oscuro. Disco más ancho que largo con borde anterior ondulado, hocico agudo pero poco pronunciado. Aletas pélvicas con una hendidura que divide a la aleta en dos lóbulos, uno anterior estrecho y otro posterior más amplio. Dos aletas dorsales próximas al extremo de la cola, separadas entre sí por dos o tres espinas. Superficie dorsal cubierta por pequeñas espinas. Una hilera media de 15 a 21 espinas caudales que inicia por detrás de la axila de las pélvicas. Borde anterior de la cara ventral con espinas. Es la raya costera de mayor tamaño, alcanzando los 140 cm de largo total.



### Distribución

Endémica del océano Atlántico sudoccidental, se encuentra desde Río de Janeiro Brasil (22°S) hasta el sur del Golfo de San Jorge, Argentina (46°39'S) (Menni y Stehmann, 2000; Bovcon *et al.*, 2011).

### Hábitat

Especie marina que habita desde la costa sobre fondos de arena o fango. Se encuentra en profundidades desde 9,5 hasta 220 m (preferencia 24 – 120 m), rangos de salinidad de 22,3 a 34,1, y temperaturas de entre 7,1 a 20,2° C (Oddone *et al.*, 2008a; Cortés, 2012). En Argentina y Uruguay, la distribución de la especie se encuentra asociada a las variables ambientales y no presenta diferencias asociadas al sexo o estadio ontogénico (Cortés, 2012). En cambio, en Brasil se observó que juveniles y hembras habitan zonas más costeras (Oddone *et al.*, 2008a). En el Río de la Plata, la especie se distribuye principalmente a salinidades mayores a 30 y temperaturas mayores a 14°C (Cortés, 2012).

### Reproducción

Especie ovípara, con ciclo reproductivo anual con picos estacionales (Colonello *et al.*, 2012). Los huevos se encuentran envueltos en una cápsula proteica de consistencia coriácea los cuales son depositados en el fondo. La talla de madurez  $LT_{50\%}$  para machos es de 91 - 98 cm y para hembras de 105 – 108,9 cm (Oddone *et al.*, 2008a; Colonello *et al.*, 2012). La talla mínima de madurez observada en Argentina fue de 93 y 107 cm LT para machos y hembras respectivamente (Estalles *et al.*, 2011b). En la Zona Común de Pesca de Argentina y Uruguay, el 50% de las hembras capturadas no alcanzan el tamaño de primera madurez (Oddone *et al.*, 2005b), mientras que en el Golfo de San Matías, Argentina, las capturas de individuos juveniles corresponden al 88% para machos y 90% para hembras (Estalles *et al.*, 2011b). La edad de madurez se estimó en 8,6 años ( $LT_{50\%}$ : 98 cm) en machos y 10,6 años ( $LT_{50\%}$ : 108,9 cm) en hembras (Hozbor y Massa, 2015).

### Alimentación

Especie ictiófaga, se alimenta principalmente de peces óseos, seguido de decápodos, elasmobranquios, moluscos y cefalocordados (Barbini y Lucifora, 2012). Entre los peces teleósteos más importantes se encuentra el cocherito (*Dules auriga*), la raneya (*Raneya brasiliensis*), la lucerna (*Parichthys porosissimus*), el surel (*Trachurus lathami*), lenguados y lenguitas (*Symphurus* spp.), la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), *P. porosissimus* y el testolín (*Prionotus nudigula*) (Barbini, 2011; Barbini y Lucifora, 2012). Se observan cambios en la composición de especies en la dieta a nivel de estaciones, debido probablemente a la distribución de las especies presa (Barbini y Lucifora, 2012). Al relacionar el tamaño de la especie con su dieta, se observa que come peces en todas las etapas de su vida y que los crustáceos se encuentran en mayor proporción en los individuos de menor talla, mientras que cefalópodos, elasmobranquios y equinodermos predominan en las tallas mayores (Cousseau *et al.*, 2007; Barbini y Lucifora, 2012).

---

### Orden Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Atlantoraja cyclophora*

**Nombre común** Raya, raya de círculos

**Nombre en ingles** Eyespot Skate

### Identificación

Dorso color marrón claro uniforme. En el centro de cada ala presenta un círculo marrón oscuro que rodea a uno más pequeño central difuso. Cara ventral gris amarronado con manchas irregulares blancas. Disco más ancho que largo, distancia de la cloaca al hocico aproximadamente igual que de ésta a la punta de la cola. Borde anterior ligeramente ondulado en las hembras, fuertemente cóncavo en machos. Espiráculos ligeramente menores que los ojos. Aletas pélvicas con hendiduras que forman dos lóbulos, uno anterior estrecho y otro posterior. Aletas dorsales próximas al extremo de la cola, separadas entre sí por dos espinas. Cara dorsal el disco sin espinas. En la línea media de la cola, anteriores a las aletas dorsales, 7 a 10 espinas. Los machos poseen tres hileras de espinas alares. En la cara ventral el borde del hocico presenta espinas.



## Distribución

Endémica del Océano Atlántico sudoccidental, se encuentra desde Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil (22°S) hasta Cabo San Jorge (47°S) en Argentina (Menni y Stehmann, 2000; Cousseau y Perrotta, 2000; Oddone y Vooren, 2004).

## Hábitat

Su distribución es principalmente costera, encontrándose desde los 26 a los 500 m de profundidad, registrándose las mayores abundancias a profundidades menores a 100 m (Oddone y Vooren, 2004; Gomes *et al.*, 2010; Hozbor *et al.*, 2011). En el sur de Brasil, se determinó que en verano la frecuencia de ocurrencia aumenta a estratos más profundos (Oddone y Vooren, 2004). Esta especie es común en el sur de Brasil, ocurre durante todo el año y no presenta variaciones estacionales de abundancia, incluso cumple todo su ciclo vital en esta área. En un estudio realizado entre los 34° y 55°S de la costa oeste del Atlántico, la especie fue registrada desde los 34° a los 42°S a profundidades menores a los 70 m, observándose las mayores abundancias entre los 38° y 42°S (Hozbor *et al.*, 2011).

## Reproducción

Especie ovípara, con ciclo reproductivo anual. La puesta de huevos ocurre durante todo el año, con un pico en la actividad entre los meses de abril y julio (Oddone *et al.*, 2008b). De acuerdo al tamaño de las cápsulas ovígeras, los individuos podrían nacer con una talla de aproximadamente 10 cm de largo total, aunque el individuo más pequeño capturado medía 23,5 cm, esto se debe probablemente a la selectividad del arte con la que se realizaron los muestreos (Menni y Stehmann, 2000; Oddone y Vooren, 2004). La longitud máxima registrada para esta especie es de 68,2 cm y 69,5 cm LT para machos y hembras, respectivamente. Las hembras alcanzan la madurez a longitudes mayores, LT<sub>50%</sub> estimado en 46,3 - 48,5 cm para machos y 52,8 - 53,2 cm para hembras (Oddone y Vooren, 2005; Oddone *et al.*, 2008b). La longitud mínima de madurez observada en Argentina fue de 49 y 54 cm LT para machos y hembras respectivamente (Estalles *et al.*, 2011b). Se observa en el Golfo de San Matías, Argentina, que las capturas de individuos juveniles corresponden al 73% para machos y 78% para hembras (Estalles *et al.*, 2011b). Analizando la morfología del aparato reproductor, la biología reproductiva de esta especie entre los 34° y 42°S, Wehitt (2019) detectó un cambio en la morfología de los individuos alrededor de 290 mm LT, lo cual concuerda con el crecimiento alométrico positivo para las hembras. Para el área de estudio de trabajo mencionado, la autora determinó una longitud máxima y LT<sub>50%</sub> para los machos de 67,4 cm y 53,7 cm respectivamente. Para las hembras la LT máxima fue 70,9 cm y la LT<sub>50%</sub> de 57,0 cm. Ambos indicadores resultaron mayores a los registrados por Oddone *et al.* (2008)

## Alimentación

Esta especie presenta hábitos alimentarios demersal-bentónicos (Barbini, 2011; Viana y Vianna *et al.*, 2014). Se alimenta principalmente de crustáceos (camarones, langostinos y cangrejos braquiuros) y de peces teleósteos (Barbini, 2011; Viana y Vianna *et al.*, 2014). Las principales presas observadas varían dependiendo de la zona de estudio; siendo los cangrejos Majidae y *Peltarion sponosolum* y los peces *Dules auriga*, *Porichthys porosissimus* y *Raneya brasiliensis* las principales en la región costera bonaerense y uruguaya (Barbini, 2011), y *Achelous spinicarpus* y *Dactylopterus volitans* las principales en Río de Janeiro, Brasil (Viana y Vianna, 2014). Además, *A. cyclophora* es un predador que cambia la dieta con la ontogenia, la región y la temporada. Los individuos más pequeños consumen camarones y langostinos; a medida que el predador aumenta de tamaño, disminuye el consumo de estos últimos y se produce un reemplazo por cangrejos braquiuros y peces teleósteos (Barbini, 2011; Viana y Vianna, 2014).

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Rioraja agassizi*

**Nombre común** Raya, raya lisa

**Nombre en ingles** Rio Skate

### Identificación

Cara dorsal marrón claro, con dos manchas marrones de contorno oval, rodeadas por una orla blanca. Disco más ancho que largo, longitud del disco menor que la longitud de la cola. La forma del borde anterior es semejante en ambos sexos. Aletas pélvicas con una hendidura bien marcada que define dos lóbulos, uno estrecho y otro redondeado. Presenta dos aletas dorsales insertadas en el tercio posterior de la cola, separadas entre sí por un espacio algo mayor que la base de la segunda. Caudal ausente. Posee una serie de espinas en la línea media, desde la base de la cola hasta el inicio de la primera dorsal.



### Distribución

Endémica del océano Atlántico sudoccidental, se encuentra desde Espíritu Santo, Brasil (20°S), Uruguay, hasta el norte de la Patagonia, Argentina (43°S) (Menni y Stehmann, 2000; Muto *et al.*, 2001).

### Hábitat

Especie que habita en profundidades de entre 6,5 y 100 m, con temperaturas de entre 6,0 y 19,7°C, y salinidades de 18,5 a 34,3 (Menni y Stehmann, 2000; Cortés, 2012). La distribución de la especie se asocia con las variables ambientales, no observándose variaciones estacionales de abundancia, ni preferencias ambientales relacionadas con el sexo o la talla de los individuos. En el Río de la Plata, durante el invierno, la especie se asocia a temperaturas mayores a los 12°C, y la abundancia aumenta con salinidades mayores a 29 (Cortés, 2012).

### Reproducción

Especie ovípara, presenta un período reproductivo anual parcialmente definido, con deposición de huevos durante todo el año, con un pico en primavera, más particularmente en setiembre de acuerdo con lo observado en Brasil, y otro posible en verano (Colonello *et al.*, 2007b; Oddone *et al.*, 2007; Oddone *et al.*, 2008c; Estalles *et al.*, 2009; Oddone y Capapé, 2011). Si la especie pudiese poner un huevo por día, se estima en base al promedio de huevos observados por mes, que la especie tendría una fecundidad de 124 huevos al año, y si pusiese un huevo cada dos días entonces sería de 62 huevos al año (Oddone y Capapé, 2011). La talla de primera madurez es varía en relación a la latitud. En el sur de Brasil la LT50% de machos se estimó en 32,0 cm en machos y 40 cm en hembras (Oddone *et al.*, 2007). En Argentina las estimaciones varían entre 47,5 cm y 50,4 cm en machos (Colonello *et al.*, 2007b; Estalles *et al.*, 2009) y entre 52,0 cm y 57,0 cm en hembras (Colonello *et al.*, 2007b; Estalles *et al.*, 2009) La talla máxima registrada para esta especie fue de 62,9 cm y 70,8 cm de largo total para machos y hembras, respectivamente (Cousseau *et al.*, 2000; Estalles *et al.*, 2009).

### Alimentación

Estudios sobre la dieta de esta especie en todo su rango de distribución han observado que la misma se compone principalmente de crustáceos, seguida por peces, y otros de menor importancia (Muto *et al.*, 2001; Barbini y Lucifora, 2011; Pasquino *et al.*, 2011). La alta proporción observada de estómagos con contenido sugeriría que la especie tiene un hábito alimentario diario continuo (Pasquino *et al.*, 2011). Un estudio realizado por Muto *et al.* (2001), en la plataforma continental de Ubatuba (Brasil), se encontró que el 70% de los estómagos analizados contenían camarones y éstos constituían el 49% del total de presas. Los peces fueron el ítem alimenticio más importante en términos de masa, mientras que otros ítems presentaron bajos valores en el Índice de Importancia Relativa. Existen diferencias estacionales en la composición de la dieta dependiendo de la disponibilidad del alimento, observándose por ejemplo un mayor consumo de peces óseos durante el invierno y mayor consumo de cefalocordados durante el verano (Barbini y Lucifora, 2011). No existen diferencias alimenticias entre individuos de distinto sexo; en cambio sí existen diferencias según las tallas, observándose una mayor presencia de anfípodos en individuos de tallas pequeñas y peces óseos en individuos más grandes (Muto *et al.*, 2001; Barbini y Lucifora, 2011).

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Sympterygia acuta*

**Nombre común** Raya, raya marrón oscura, raya hocicuda

**Nombre en inglés** Bignose fanskate

## Identificación

De color marrón claro uniforme, hocico algo más claro, transparente, formando un triángulo. La cara ventral es blanca. Disco más ancho que largo, la distancia hocico-cloaca es aproximadamente igual a la correspondiente a la de cloaca-cloaca. Hocico muy pronunciado, forma similar en ambos sexos. Dos aletas dorsales próximas al extremo de la cola, y muy próximas entre sí. Aleta caudal muy pequeña, unida por un pliegue a la segunda dorsal. En la cara dorsal presenta espinas apenas visibles y muy densas en el borde anterior del disco. En la línea media, una hilera de 21 espinas notorias, que van desde la región escapular hasta la primera aleta dorsal. En machos adultos cinco hileras de espinas alares.



## Distribución

Endémica del Océano Atlántico sudoccidental, se encuentra desde Río de Janeiro, Brasil (22° S) hasta el Golfo de San Jorge (45°43' S), Argentina (Menni y Stehmann, 2000; Oddone y Vooren, 2002; Bovcon *et al.*, 2011).

## Hábitat

Especie principalmente costera, se encuentra hasta los 188 m de profundidad, con preferencias por profundidades cercanas a los 50 m. En la región de Brasil, es una de las especies más abundantes durante todo el año, mientras que en Uruguay tiene una alta frecuencia de ocurrencia en la zona norte (Menni y Stehmann, 2000; Paesch *et al.*, 2014). Su abundancia disminuye al sur de su distribución, así como más al norte, hacia Santos (24°S), donde se vuelve rara la ocurrencia de esta especie (Menni y Stehmann, 2000; Pérez Comesaña *et al.*, 2011).

## Reproducción

Especie ovípara, con una definida estacionalidad en su ciclo reproductivo, y una fecundidad estimada en 52 huevos por ciclo. El período de puesta de huevos ocurriría entre agosto y diciembre, con una duración de la gestación de aproximadamente 4 meses, y los nacimientos ocurriendo de enero a abril (Mabragaña *et al.*, 2014). La marcada estacionalidad observada en esta especie se debe a los hábitos costeros de la misma, los cuales están sujetos a cambios ambientales estacionales más marcados que en ambientes profundos (Mabragaña *et al.*, 2014). Se observó en laboratorio que las tallas de los individuos al nacer son de 7,7 a 8,4 cm de largo total (LT) (Oddone y Vooren, 2002). La talla de madurez  $LT_{50\%}$  se calculó en 47,5 cm y 47,8 cm para machos y hembras respectivamente. La talla máxima registrada para esta especie fue de 57,0 cm para machos y 58,5 cm LT para hembras (Pereyra *et al.*, 2012; Mabragaña *et al.*, 2014).

## Alimentación

La raya *Sympterygia acuta* presenta hábito alimentario demersal-bentónico, alimentándose principalmente de peces teleósteos y crustáceos decápodos (Barbini, 2011; Barbini y Lucifora, 2015). La composición de la dieta cambia en relación con estadios de madurez sexual, la talla, la región y la temporada. Entre estas variaciones, se destaca que los juveniles consumen decápodos Natantia (*Artemesia longinaris*), cangrejos braquiuros, cumáceos, isópodos y poliuetos en mayor proporción que los adultos quienes se alimentan primordialmente de peces teleósteos (*Dules auriga*, *Engraulis anchoita*) (Barbini, 2011; Barbini y Lucifora, 2015).

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

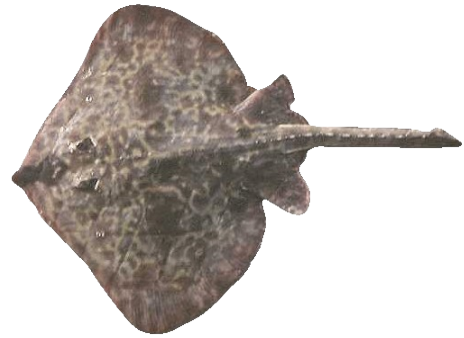
**Especie** *Sympterygia bonapartii*

**Nombre común** Raya, raya marmolada

**Nombre en inglés** Smallnose fanskate

## Identificación

Coloración variable, en general dorso castaño, con manchas más oscuras, y puede presentar manchas circulares marrones de diversos tamaños. El disco más ancho que largo, y la distancia hocico-cloaca es igual a la correspondiente a cloaca-cola. Hocico poco pronunciado. Dos aletas dorsales próximas al extremo de la cola, separadas por una espina. La aleta caudal es pequeña, y se encuentra unida por un pliegue a la segunda dorsal. El borde anterior del disco presenta espinas. Dos espinas en el borde interno de cada ojo, 2 a 6 nucales, un promedio de 14 espinas caudales.



## Distribución

Especie endémica del océano Atlántico sudoccidental, se encuentra presente desde Río Grande del Sur, Brasil (23°S) hasta el estrecho de Magallanes, en el sur de Argentina (53°S) (Menni y Stehmann, 2000; Massa y Lamilla, 2004).

## Hábitat

Es una de las especies más comunes y abundantes en aguas costeras y de plataforma intermedia (Menni y Stehmann, 2000; Massa y Lamilla, 2004). Se la encuentra en profundidades de entre 5,6 m y 180 m (con registros de hasta 500 m), temperaturas de 7,1 a 21,4°C, y salinidades de 13,1 a 34,5 (Menni y Stehmann, 2000; Cortés, 2012). Las mayores abundancias de esta especie se observan en las zonas externas de estuarios y marismas. La distribución de la especie está relacionada con las variables ambientales, observándose en el Río de la Plata que las mayores abundancias se asocian a salinidades de 26 (Cortés, 2012). En el sector externo del Río de la Plata se encuentra en salinidades de hasta 14,5 (Mabragaña *et al.*, 2002; Cousseau *et al.*, 2007).

## Reproducción

Es una especie ovípara. El ciclo reproductivo es estacional, siendo el período de puesta desde fines de primavera a principios de verano. Las hembras depositan los huevos en áreas poco profundas, cercanas a estuarios, por lo que la zona externa del Río de la Plata constituye una importante área de cría para la especie (Mabragaña *et al.*, 2002; Vooren y Klippel, 2005). En otoño se retiran hacia la plataforma interna, mientras que los juveniles permanecen en las áreas de cría (Cousseau *et al.*, 2007). En cautiverio, la tasa de puestas de huevos se estimó en 0,5 por día, y el período de gestación se estimó en 135 días (Jañez y Sueiro, 2007, 2009). Las estimaciones de la talla  $LT_{50\%}$  de madurez varían entre 54,5 cm y 65,1 cm en machos y entre 59,4 cm y 63,6 cm en hembras y la talla mínima de madurez observada fue de 46 y 52 cm  $LT$  para machos y hembras respectivamente (Mabragaña *et al.*, 2002; Estalles *et al.*, 2011b; Estalles, 2012). La edad de madurez se estimó en 9 años en ambos sexos, valor que representa el 47% y 37,5% de la longevidad estimada para machos y hembras, respectivamente (Hozbor y Massa, 2015).

## Alimentación

El régimen alimentario es carnívoro, las presas ingeridas por esta especie corresponden a distintos niveles de la columna de agua, pero la mayoría viven sobre el fondo. El alimento principal está constituido por crustáceos (langostino, camarón, cangrejos), bivalvos, cefalópodos (pulpo, calamarete), otros invertebrados (poliquetos, ascidias, etc.) y peces (anchoa, merluza, anchoíta, etc.), variando la importancia de estos entre áreas de estudio. Existe una relación entre el tamaño de los individuos y sus presas: los pequeños crustáceos dominan en la dieta de los juveniles y no aparecen en la de individuos de tallas mayores. Mientras que peces y moluscos (bivalvos y cefalópodos) aparecen con las frecuencias más altas en individuos de mayor tamaño (Barrera Oro y Maranta, 1996; Cousseau *et al.*, 2007; Barbini, 2011; Estalles, 2012). Recientemente, Milessi *et al.* (2019) analizaron la dieta de juveniles de esta especie en la zona externa del Río de la Plata. La identificación y el análisis del contenido estomacal indicaron que *Sympterygia bonapartii* se alimenta principalmente de crustáceos (68.73–99.96% IRI), en particular, *Artemesia longinaris*. La alta proporción de estómagos con alimento y el nivel trófico sugiere que esta especie es depredador activo a una edad muy temprana

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Rajidae

**Especie** *Zearaja flavirostris* (sinón: *Zearaja chiliensis*, *Dipturus chilensis*)

**Nombre común** Raya hocicuda, raya picuda)

Nombre en inglés Kite Ray, Large-nose Ray, Yellownose Skate

## Identificación

El dorso es de color marrón claro uniforme, con dos manchas ovales en la base de las pectorales. El disco es más ancho que largo. La distancia del hocico a la cloaca es mayor que la de la cloaca a la cola. Borde anterior oblicuo, ligeramente ondulado en hembras, fuertemente cóncavo en machos. Hocico muy pronunciado, con un fuerte cartilago rostral, visible a través de la piel, ésta última en el hocico es transparente. Dos aletas dorsales cerca del extremo de la cola, separadas por una o dos espinas. La aleta caudal está unida a la segunda dorsal por un pliegue. En la cara dorsal presenta una doble hilera de espinas en la línea media del hocico, a nivel del cartilago rostral. En la cola una hilera central y dos laterales, la primera formada por 12 a 23 espinas.



## Distribución

Endémica de Sudamérica. Se encuentra presente en el océano Atlántico sudoccidental, desde Uruguay (34° S) hasta el sur de Argentina (55° S) (García de la Rosa, 1998; Cousseau *et al.*, 2007; Silveira *et al.*, 2014).

## Hábitat

Especie demersal bentónica, en el Atlántico sudoccidental habita en profundidades desde los 28 hasta los 435 m, temperaturas de entre 3,5 y 18,8° C, y salinidades de 32,1 a 34,3 (García de la Rosa, 1998; Menni y Stehmann, 2000; Kyne *et al.*, 2007; Silveira *et al.*, 2014). Se la observa con mayor frecuencia entre los 50 y 150 m (Cousseau *et al.*, 2007). García de la Rosa (1998) registró que las mayores densidades se encontraron en el área entre 45° y 46°S, a profundidades de 90 m y temperatura de 8°C.

## Reproducción

Es una especie ovípara, la hembra posee los dos ovarios funcionales. La talla mínima de madurez observada en Argentina fue de 74 y 75 cm LT para machos y hembras respectivamente. La captura de individuos inmaduros corresponde al 88% para machos y 96% para hembras (Estalles *et al.*, 2011b). La talla de madurez estimada en el Atlántico sudoccidental fue de 102-106 cm para hembras y 83-87 cm para machos (Oddone *et al.*, 2005b). Paesch y Oddone (2008b) observaron una disminución en las tallas de madurez de la especie, ya que calcularon una LT<sub>50%</sub> de 78,5 cm y 81,4 cm para machos y hembras respectivamente. De acuerdo con las autoras, existen varias posibles explicaciones para esta disminución, entre las cuales se encuentra el efecto de mayores niveles de explotación pesquera. Se registraron diferencias significativas de las estimaciones de madurez sexual en función de la latitud. Al norte de los 43°S la LT<sub>50%</sub> de machos se estimó en 80,5 cm LT y de hembras en 91,3 cm LT, mientras que al sur de los 43°S los valores estimados fueron de 67,7 y 89,5 cm LT, respectivamente (Colonello y Cortés, 2014). Zattereri (2010) estimó que en el Atlántico sudoccidental las hembras de *Z. flavirostris* alcanzan la edad de madurez a los 17,8 años (LT<sub>50%</sub>: 94 cm LT) y observó una edad máxima de 25 años, mientras que en el Pacífico sudoriental estos dos parámetros fueron estimados en 14 y 18 años, respectivamente. Estos rangos determinan que los ejemplares podrían tener entre 4 y 7 temporadas reproductivas anuales durante su ciclo vital. La talla al nacer observada es de entre 15,5 – 17 cm (Mariotti, 2006).

## Alimentación

Especie principalmente ictiófaga, de hábitos demersal-bentónicos que se alimenta de una gran diversidad de especies de peces, así como de moluscos, crustáceos, anélidos y equinodermos (García de la Rosa, 1998; Lucifora *et al.*, 2000; Koen Alonso *et al.*, 2001; Belleggia *et al.*, 2016). La composición específica de presas y la importancia de estas en la dieta varía con el área. Estudios realizados al sur de los 40°S observaron similares composiciones de especies en la dieta de *Z. flavirostris*, con variaciones en el índice de importancia relativa (IRI) de las mismas. Lucifora *et al.* (2000) observaron que la dieta de la especie, en individuos de entre 45 y 95 cm LT, se compone en un 95% de notenia (*Patagonotothen ramsayi*), mientras que el restante 5% se compone de merluza (*Merluccius hubbsi*), congrio (*Bassanago albescens*) y abadejo (*Genypterus blacodes*). Para un rango de tallas mayor, 26 – 248 cm LT, Koen Alonso *et al.* (2001) registraron que la especie más importante en la dieta fue la merluza (46,6% IRI), seguida de la notenia (25,7% IRI) y en tercer lugar el calamar (*Illex argentinus*) (15,8% IRI).

Los ejemplares *Z. flavirostris* de menor talla también se alimentan de presas bentónicas, principalmente de los isópodos *Acanthoserolis schythei* (Lucifora *et al.*, 2000; Belleggia *et al.*, 2016). El nivel trófico de *Z. chilensis* es 4,53 (Belleggia *et al.*, 2016). La composición de la dieta depende de la abundancia de las presas en el área y de sus variaciones estacionales (García de la Rosa, 1998; García de la Rosa *et al.*, 2004; Koen Alonso *et al.*, 2001; Belleggia *et al.*, 2016).

## Indicadores de la pesquería

Hasta mediados de la década de 1990 las rayas costeras constituían un bajo porcentaje (<10%) de los desembarques correspondientes a la pesquería argentina de variado costero, y eran en gran medida, descartadas a bordo. A partir de ese año, los

desembarques argentinos de rayas costeras capturadas en el área del Tratado aumentaron considerablemente, alcanzando sus niveles más altos en el año 2008, año a partir del cual se observa una tendencia declinante, lo que ha llevado a establecer medidas de manejo para disminuir los niveles de explotación (Resolución CTMFM N° 08/2012, Resolución CFP N° 04/2013).

Si bien en 2014 y 2015, la captura desembarcada de este grupo de especies por parte de la flota argentina supero las 5.000 t, a partir de 2016 no superan en promedio las 3.600 t. Uruguay por su parte, a excepción de 2016 (417 t) no supera las 80 t anuales (Figura 1).

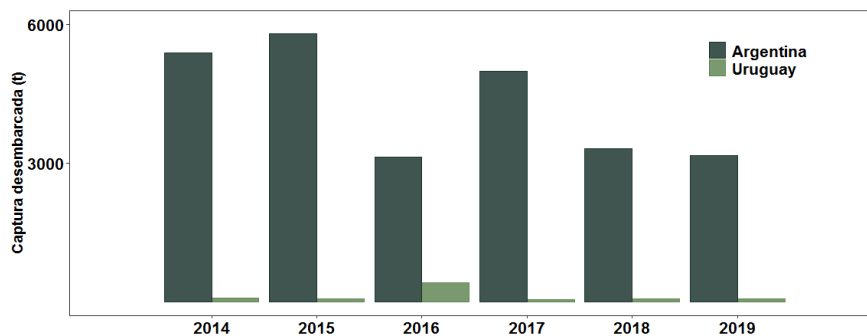


Figura 1. Captura desembarcada del conjunto de rayas costeras por las flotas de Argentina y Uruguay.

La Figura 2 indica los rectángulos con mayores capturas de rayas por parte de la flota argentina durante el período 2014-2017. La flota costera con esloras entre 18,23 y 24,99 m fue la que desembarcó la mayor proporción de rayas costeras. Las mayores capturas de rayas fueron declaradas en dos zonas principales: una asociada a la isobata de 50 m entre las latitudes de 36 y 38°S; y otra a mayor profundidad entre 39° y 40°S. Entre los años 2014 y 2016, se declararon las mayores capturas en la zona próxima a la isobata de 50 m.

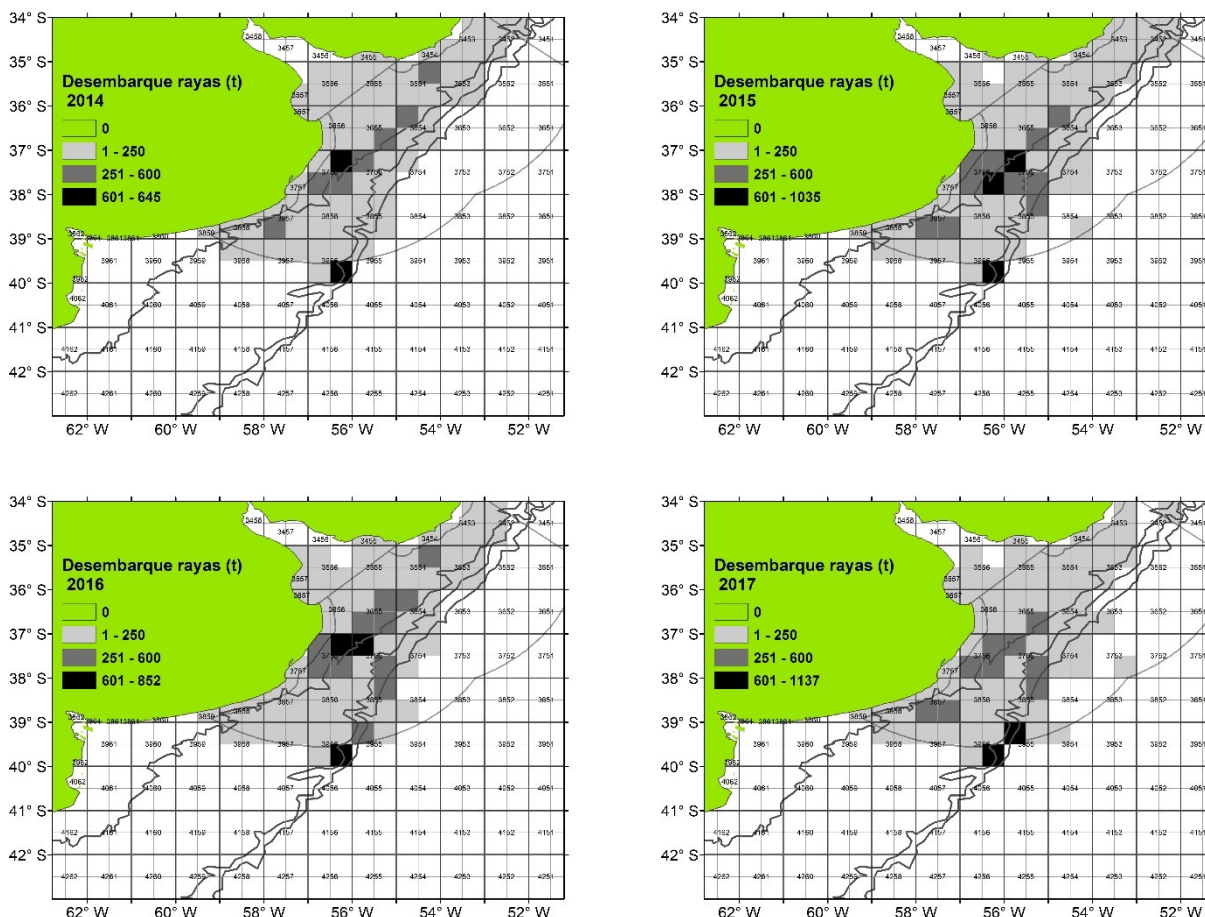
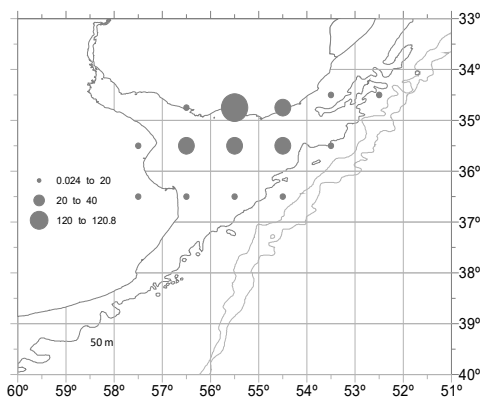


Figura 2. Flota argentina. Rectángulos estadísticos donde se declararon las mayores capturas de rayas durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017, en el área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

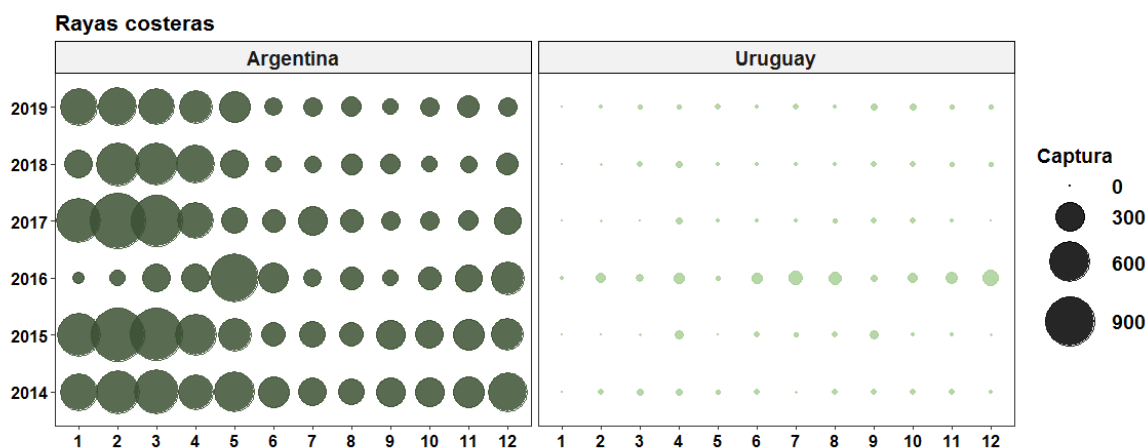


En cuanto a la flota uruguaya, entre 2015 y 2018, las capturas reportadas fueron menores a 100 t. Los desembarques mayores de rayas costeras provinieron del CE 345, representando el 45% de la captura, seguido por los CE 355, 356 y 344 (14, 12 y 10 % respectivamente) (Figura 3).



**Figura 3. Flota uruguaya.** Rectángulos estadísticos donde se declararon las mayores capturas de rayas costeras durante los años 2015-2018, en el área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Si bien a lo largo de todo el año se producen desembarques de rayas costeras provenientes del área del Tratado, la pesca de este conjunto muestra estacionalidad, incrementándose en los meses más cálidos (Figura 4). Se observa también un incremento de la actividad extractiva sobre las rayas costeras, en enero y febrero de 2017.



**Figura 4.** Variación mensual en los desembarques de *rayas costeras* provenientes del área del Tratado (2014-2019).

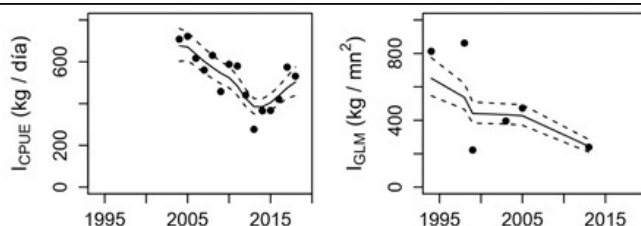
## Estado del recurso

Para la estimación de la abundancia de rayas costeras 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.

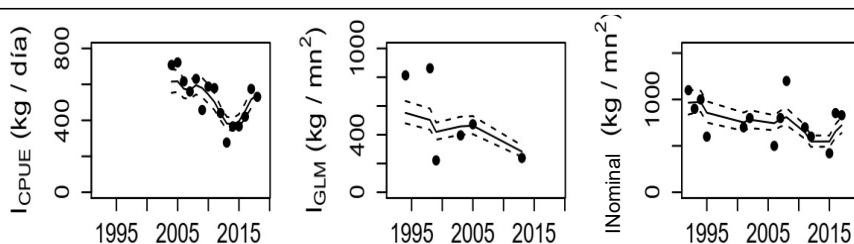
El ajuste de este modelo se realizó a partir de tres series de índices de abundancia, una de las cuales una se estimó a partir de datos de la flota comercial argentina y las otras a partir de campañas de investigación del INIDEP y DINARA. La serie correspondiente a los datos de flota se estimó a partir del promedio anual de las CPUE (t/días navegados) por viaje de pesca, considerando la unidad de esfuerzo como la duración del viaje en días ( $I_{CPUE(a)}$ ). La serie correspondiente a los datos de campañas argentinas se estimó a partir de un modelo Delta con un diseño de muestreo estratificado ( $I_{GLM}$ ) y por su parte, el valor nominal del índice de campañas realizadas por el B/I Aldebarán.

Se presentan a continuación los resultados del ajuste de los modelos. El caso 1 incluyó un índice de CPUE de flota argentina (Kg/día 2004-2018) y un índice de abundancia estandarizado de campañas de investigación argentinas. El caso 1.1, fue ajustado con los índices previamente mencionados y con la serie de abundancia nominal de campañas uruguayas (Figura 5).

**Caso 1**



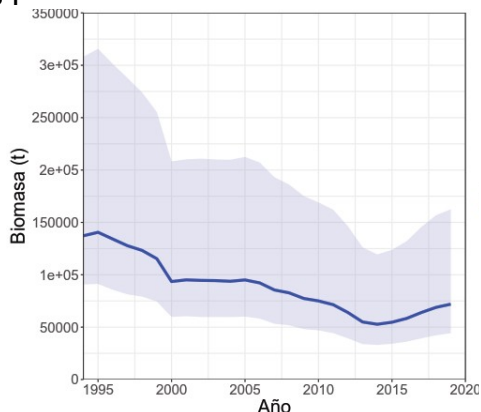
**Caso 1.1**



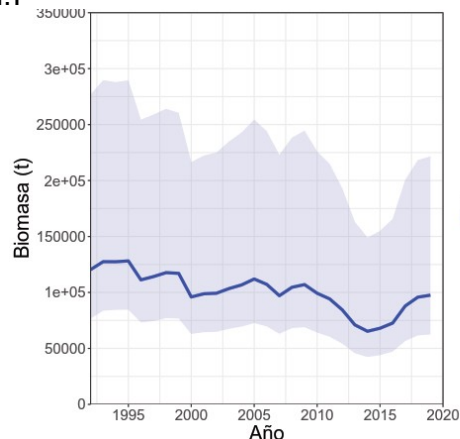
**Figura 5.** Relación entre los Índices de abundancia observados (puntos negros) y estimados (línea continua) para rayas costeras en el área Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo obtenidos a partir de un Modelo Bayesiano de Producción Excedente Estado Espacio.

Para ambos casos la tendencia de la biomasa total estimada se mantuvo relativamente estable hasta el año 2014 incrementando hacia el final del periodo de diagnóstico (Figura 6).

**Caso 1**



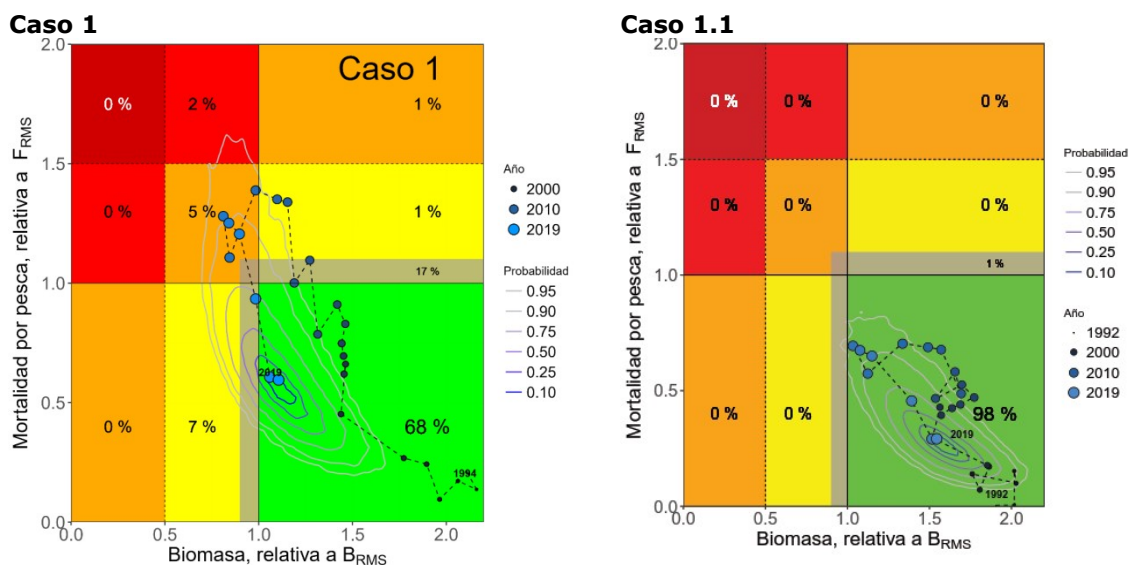
**Caso 1.1**



**Figura 6.** Biomasa total de rayas costeras en el área Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo estimada a partir de un Modelo Bayesiano de Producción Excedente Estado Espacio. El área sombreada se corresponde con los intervalos de credibilidad del 95%.

El diagnóstico de la situación del recurso se realizó considerando como puntos biológicos de referencia objetivo (PBRO) a la biomasa del rendimiento máximo sostenible ( $B_{RMS}$ ) y a la tasa de mortalidad por pesca del rendimiento máximo sostenible ( $F_{RMS}$ ). Además, se consideraron como puntos biológicos de referencia limite (PBRL) al 50% de  $B_{RMS}$  y al 150%  $F_{RMS}$ . El nivel de riesgo tolerado para la probabilidad de superar los PBRO fue de 0,5 mientras que para los PBRL fue de 0,1.

El análisis del Diagrama de Kobe mostró diferencias en el diagnóstico del estado actual del recurso en cada caso analizado. La probabilidad de que la biomasa de rayas costeras se encuentre en un nivel de biomasa inferior al óptimo y que la tasa de mortalidad por pesca sea superior a la óptima fue del 68 y 98% para cada ejercicio (Figura 7).

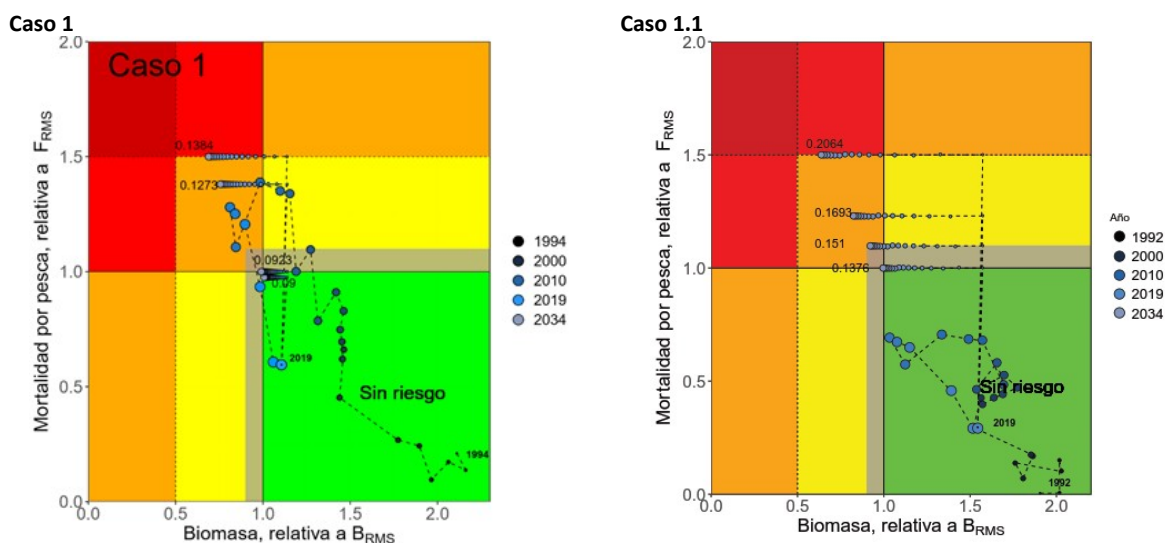


**Figura 7.** Diagrama de Kobe de las trayectorias de la Biomasa ( $B_t$ ) relativa a  $B_{RMS}$  y de la mortalidad por pesca ( $F_t$ ) relativa a  $F_{RMS}$  obtenidas a partir del modelo Base de un Modelo Bayesiano Estado Espacio aplicado a rayas costeras en el área del Tratado. Las isolíneas indican los intervalos de probabilidad conjunta para  $B_{2019}/B_{RMS}$  y  $F_{2019}/F_{RMS}$ . Se indica el porcentaje de estos valores en cada cuadrante del diagrama.

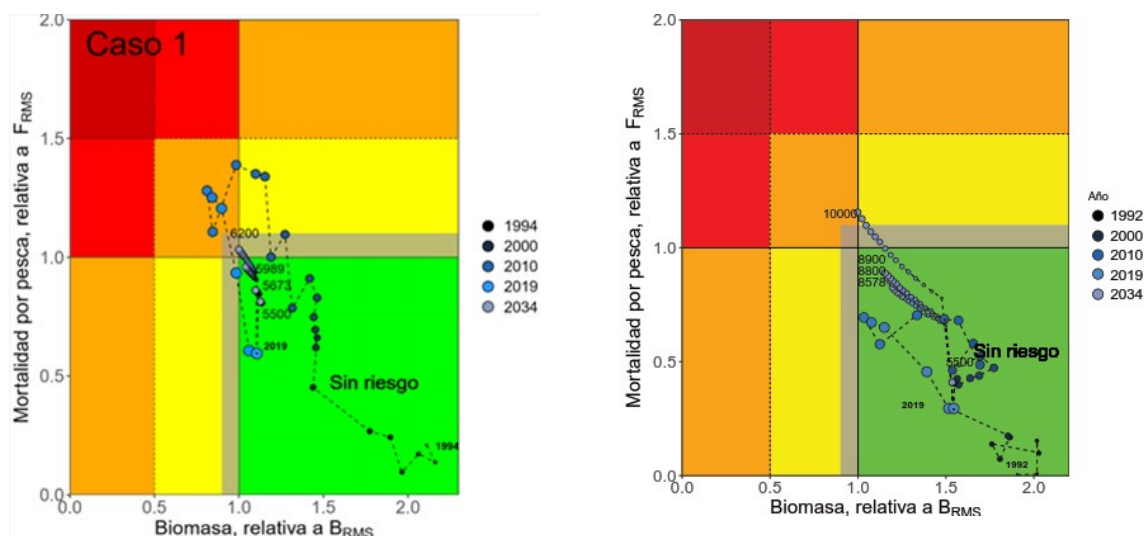
### Proyecciones de biomasa

Se realizaron proyecciones de la Biomasa mediante los supuestos de: a) Captura constante; y b) Tasa de mortalidad por pesca ( $F$ ) constante. La edad máxima observada promedio de las rayas costeras que se distribuyen en el área del Tratado fue de 15 años (Hozbor y Massa, 2013; 2015; Sammarone y Hozbor, 2019), por lo tanto, las proyecciones se realizaron por un periodo 15 años. Para las proyecciones a captura constante se evaluaron cinco niveles de captura, en cada uno se supuso como captura para el periodo 2020-2034, la captura de reemplazo de 2019 (CR), el rendimiento máximo sostenible (RMS), la captura total permisible establecida para 2019 (5.500 toneladas), y los últimos 2 niveles se corresponden con la captura que permite alcanzar las condiciones impuestas para los PBRO y PBRL asociados a la biomasa. Para las proyecciones a  $F$  constante se evaluaron cuatro niveles de  $F$ , en cada uno se supuso como  $F$  para el periodo 2020-2034, el 100 y 150% de la tasa de mortalidad por pesca en el RMS ( $F_{RMS}$ ) y los últimos 2 niveles se corresponden con los porcentajes de  $F_{RMS}$  que permiten alcanzar las condiciones impuestas para los PBRO y PBRL asociados a la biomasa.

Las proyecciones a captura constante a largo plazo indicaron que el valor de captura para alcanzar las condiciones de riesgo asociadas al PBRO fue de 6.200 y 10.000 t y el PBRL fue 5.989 y 8.900 t para los casos 1 y 1.1 respectivamente. En las Figuras 8 y 9 se muestra el diagrama de Kobe de las trayectorias de biomasa a captura y tasa de mortalidad por pesca constante para ambos casos.



**Figura 8.** Diagrama de Kobe de las trayectorias de la Biomasa ( $B_t$ ) relativa a  $B_{RMS}$  y de la mortalidad por pesca ( $F_t$ ) relativa a  $F_{RMS}$  estimadas a partir de proyecciones con distintos niveles de captura constante y tasa de mortalidad por pesca ( $F$ ) constante.



**Figura 8.** Continuación. Diagrama de Kobe de las trayectorias de la Biomasa ( $B_t$ ) relativa a  $B_{RMS}$  y de la mortalidad por pesca ( $F_t$ ) relativa a  $F_{RMS}$  estimadas a partir de proyecciones con distintos niveles de captura constante y tasa de mortalidad por pesca ( $F$ ) constante.

## Recomendaciones de manejo

A partir del trabajo conjunto desarrollado en 2019, el GT-Condrictios acordó formular las siguientes recomendaciones en relación con la captura de *rayas costeras* para el año 2020 en el área del Tratado.

RAYAS COSTERAS		Modelo Global*		
Índice	CPUE Kg/día flota argentina 2004- 2018. Campañas investigación argentinas.	CPUE Kg/día flota argentina 2004- 2018. Campañas investigación argentinas. Campañas investigación uruguayas		
	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 1.1</b>		
<b>CR<sub>2020</sub></b>	<b>5.673</b>	<b>5.420</b>		
<b>RMS</b>	<b>5.989</b>	<b>8.578</b>		
<b>Punto de referencia</b>	<b>CCte</b>	<b>FCte</b>	<b>CCte</b>	<b>FCte</b>
PBRO (50% de riesgo)	6.200 t	6.657 t	10.000 t	16.822 t
PBRL (10% de riesgo)	5.989 t	9.422 t	8.900 t	15.010 t
<b>B<sub>0</sub></b>	137.220		120.385	
<b>B<sub>RMS</sub></b>	65.016		63.180	
<b>B<sub>2020</sub></b>	73.999		99.384	
<b>B<sub>0</sub>/K</b>	1,048		0,953	
<b>B<sub>2020</sub>/K</b>	0,559		0,783	
<b>B<sub>2019</sub> / B<sub>RMS</sub></b>	1,089		1,537	
<b>F<sub>RMS</sub></b>	0,0923		0,1376	
<b>F<sub>2019</sub></b>	0,0549		0,0405	
<b>F<sub>2019</sub> / F<sub>RMS</sub></b>	0,614		0,301	

## Medidas de ordenación vigentes

- [Resolución CTMFM N° 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 05/09](#), que establece buenas prácticas de pesca para condriictios, prohibiendo el uso de “bicheros” y el aleteo.
- [Resolución CTMFM Nº 09/13](#), que establece un máximo de desembarque de peces cartilaginosos por marea.
- [Resolución CTMFM Nº 17/19](#). Norma estableciendo la captura total permisible (CTP) y otras medidas de manejo para las rayas costeras y de altura para el año 2020 en la Zona Común de Pesca.

## RAYAS DE ALTURA

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Bathyraja albomaculata*

**Nombre común** Raya, Raya de manchas blancas/Raya de lunares

Nombre en inglés White-dotted skate

### Identificación

La talla máxima registrada para esta especie fue de 81,8 cm y 96 cm de largo total para machos y hembras, respectivamente (Cousseau *et al.*, 2000). Cara dorsal marrón grisácea oscura con manchas blancas y oscuras. Cara ventral uniformemente blanca. Disco más ancho que largo. La distancia del hocico a la cloaca es mayor que la de la cloaca a la cola. Borde anterior levemente ondulado en hembras, cóncavo en machos. Aletas pélvicas con una hendidura que forma dos lóbulos, uno anterior más pequeño y uno posterior más ancho. Dos aletas dorsales próximas al extremo de la cola, separadas entre sí por una espina. Aleta caudal diminuta. Sobre la línea media tres espinas nucales, un espacio desnudo y después de 17 a 23 espinas muy fuertes, con la punta orientada hacia atrás.



### Distribución

Océano Atlántico sudoccidental desde Uruguay, hasta el sur de Argentina; se encuentra en el Pacífico sudoriental, hasta Chile central (Cousseau *et al.*, 2007; McCormack *et al.*, 2007a).

### Hábitat

Se distribuye en profundidades de entre 55 y 945 m, observándose las mayores abundancias próximas a la isobata de los 100 m (Menni y Stehmann, 2000; McCormack *et al.*, 2007a). Su límite de distribución norte probablemente esté definido por la temperatura del agua, ya que comúnmente se la encuentra siguiendo la corriente de Malvinas (Cousseau *et al.*, 2000; Menni y Stehmann, 2000; Cousseau *et al.*, 2007).

### Reproducción

Especie ovípara, depositan huevos encerrados en ovotecas con una fecundidad máxima estimada de hasta 32. No se observan diferencias significativas en la talla de madurez  $LT_{50\%}$  entre machos y hembras, 62,9 cm y 65,4 cm respectivamente; y ambos maduran cuando alcanzan el 86% del largo total máximo (Ruocco *et al.*, 2006). Se observaron diferencias con las tallas de madurez estimadas por Henderson *et al.* (2005) para el área de Malvinas, quienes estiman la talla 50% para machos 40,0 cm ancho de disco (AD) (76,4 cm LT) y para hembras 41,6 cm AD (78,5 cm LT) (tallas LT calculadas a partir de ecuación de conversión LT – AD, Ruocco *et al.*, 2006). En base a la talla de madurez 50% estimada, las hembras alcanzan la madurez a la edad de 10 años y los machos a los 11 años (Henderson *et al.*, 2005). En los machos se puede determinar el grado de madurez dependiendo del número de espinas alares, ya que estas aumentan con la talla. Según Ruocco *et al.* (2006), los huevos son depositados en otoño en la zona norte, y durante invierno y primavera en el área central. Esto sugiere una época de ovoposición muy larga, o la existencia de diferencias en las épocas de ovoposición dependiendo de la zona geográfica. La presencia de hembras con huevos durante todo el año soporta la primera hipótesis (Henderson *et al.*, 2005; Ruocco *et al.*, 2006).

### Alimentación

Se alimenta de presas bentónicas, presentando una marcada especialización por poliquetos y crustáceos, registrándose en total 14 taxones como parte de la dieta de la especie (Sánchez y Mabragaña, 2002; Ruocco *et al.*, 2009). En base al Índice de Importancia Relativa (IRI) se observó que lo poliquetos representaron el 56,8%, seguidos por anfípodos (26,7%) e isópodos (15,2%) (Ruocco *et*

*al.*, 2009). No se observaron diferencias significativas en la dieta entre sexos, pero si variaciones ontogénicas en el tipo de alimentación, principalmente en el consumo de anfípodos, siendo estos más importantes en tallas menores, y aumentando el consumo de calamar (*Loligo gahi*) en individuos de mayor tamaño (Brickle *et al.*, 2003; Ruocco *et al.*, 2009).

---

#### Orden Rajiformes

#### Familia Arhynchobatidae

**Especie** *Bathyraja brachyurops*

**Nombre común** Raya, Raya cola corta

Nombre en ingles Broadnose skate

#### Identificación

La talla máxima registrada para esta especie fue de 100 cm y 92 cm de longitud total para machos y hembras, respectivamente (Paesch y Oddone, 2008). Disco más ancho que largo. Longitud de la cola menor que la del disco. Dos a cuatro espinas fuertes en la línea media, sobre la región anterior del tronco. Estas espinas están separadas por un espacio de una segunda hilera de 12 a 20 espinas. Faz dorsal marrón grisácea oscura, con manchas difusas e irregulares blancas. Un ocelo blanco de cada lado en la parte posterior del disco. Faz ventral blanca, cola con manchas irregulares marrones (Cousseau *et al.*, 2007).



#### Distribución

Océano Atlántico sudoccidental desde el sur de Brasil hasta el sur de Argentina (Cousseau *et al.*, 2007).

#### Hábitat

Se distribuye en profundidades de entre 51 y 604 m y temperaturas entre 3,3 y 12,5° C (Menni y Stehmann, 2000), con las mayores abundancias entre 60 y 200 m (Cousseau *et al.*, 2007).

#### Reproducción

Especie ovípara, depositan huevos encerrados en ovotecas. Se observan diferencias en la  $LT_{50\%}$  de machos y hembras. En machos la  $LT_{50\%}$  varía entre 57,98 y 66,2 cm y en hembras entre 63,9 y 75,4 cm (Paesch y Oddone, 2008a; Arkhipkin *et al.*, 2008), siendo la edad de madurez 14 y 17,78 años, respectivamente (Arkhipkin *et al.*, 2008). Las mayores frecuencias de aparición de las hembras con cápsulas de huevos en los úteros se encontraron a profundidades menores de 80 m al norte de los 42°S y mayores de 80 m a en el sur de los 42°S. El ciclo reproductivo sería anual con menor frecuencia de puesta durante el invierno (Arkhipkin *et al.*, 2008).

#### Alimentación

Es una especie principalmente ictiófaga que se alimenta fundamentalmente de peces bentónicos y demersales (Sánchez y Mabragna, 2002; Brickle *et al.* 2003; Belleggia *et al.*, 2008). Por otro lado, en la región ubicada al sur del 40°S los crustáceos también son presas importantes entre los que se destacan los isópodos como *Acanthoserolis schithey* y *Cirolana* spp., y el cangrejo *Libidoclaea granaria* (Brickle *et al.* 2003; Belleggia *et al.*, 2008). Además de estos cambios regionales, ésta especie presenta variaciones ontogenéticas en la dieta, con un incremento en el consumo de peces y una disminución en el consumo de crustáceos con el incremento de la talla del predador (Sánchez y Mabragna, 2002; Brickle *et al.* 2003; Belleggia *et al.*, 2008).

---

#### Orden Rajiformes

#### Familia Arhynchobatidae

**Especie** *Bathyraja griseocauda*

**Nombre común** Raya, Raya lija

Nombre en ingles Graytail skate

### Identificación

Disco más ancho que largo. Borde anterior ondulado. Espiráculos de mayor tamaño que los ojos. Un pliegue muy estrecho bordea la cola. Aletas pélvicas con hendiduras que forman dos lóbulos, uno anterior estrecho y otro posterior de ángulos redondeados. Aletas dorsales próximas al extremo de la cola, separadas entre sí por un pequeño espacio sin espina. Pequeñas espinas de base estrellada cubren toda la superficie dorsal, con excepción de un área desnuda formada por la parte posterior del disco y las aletas pélvicas. Por detrás del origen de las pélvicas se inicia una hilera de 18 a 20 espinas en la línea media de la cola.



### Distribución

Océano Atlántico sudoccidental ocurre desde Uruguay hasta el sur de Argentina; se encuentra en el Pacífico Sudoriental, hasta Chile central (41° S) (Cousseau *et al.*, 2007; McCormack *et al.*, 2007b).

### Hábitat

Especie bentónica, habita sobre fondos que oscilan entre los 89 y 1010 m de profundidad en el océano Atlántico sudoccidental (Menni y López, 1984; Arkhipkin *et al.*, 2008), con las mayores abundancias entre 200 y 500 m (Arkhipkin *et al.*, 2012). La distribución batimétrica de la especie varía con la talla, los juveniles habitan en los 400 - 600 m junto con los individuos de mayor tamaño, mientras que las tallas intermedias se encuentran entre los 200 - 400 m (Arkhipkin *et al.*, 2008). En aguas patagónicas ha sido encontrada en un rango de temperaturas comprendido entre 2,5 y 6,5° C (Menni y López, 1984).

### Reproducción

Ovíparas, depositan huevos encerrados en ovotecas cuadriláteras con filamentos de sujeción en los vértices. Se observan machos inmaduros de 90cm de longitud total (Cousseau *et al.*, 2007). Hembras con ovotecas totalmente desarrolladas fueron observadas entre 155 - 416 m de profundidad, encontrándose la mayoría (81,5%) entre 180 - 310 m. Estas hembras se encontraron durante todos los meses del año salvo por enero, con un leve pico de puestas en primavera - verano. Las áreas de nacimiento se encuentran a profundidades de entre 200 - 300 m, neonatos de 10 - 12 cm de ancho de disco fueron observados en estas profundidades en los meses de mayo y agosto - noviembre (Arkhipkin *et al.*, 2008). Se observó la talla de madurez LT<sub>50%</sub> en 108,2 y 94,5 cm de largo total para hembras y machos respectivamente. La edad de madurez se estimó en 17,8 años para las hembras y 14 años para los machos (Arkhipkin *et al.*, 2008).

### Alimentación

Consume una amplia variedad de alimentos, dentro de los cuales los anfípodos e isópodos (por ejemplo, *Serolis* spp.) del género *Acanthoserolis* spp. son un componente importante en la dieta, especialmente en los ejemplares de menor talla (Belleggia *et al.*, 2014). Los individuos más grandes de esta especie se caracterizan por consumir también peces y calamares, siendo estos los predominantes en la dieta (Brickle *et al.*, 2003). A pesar de esto, un estudio realizado entre los 48° y 55°S no observó presencia de crustáceos en los individuos analizados, siendo los peces óseos el principal ítem encontrado (Sánchez y Mabragna, 2002). Presentan variaciones ontogénicas en la dieta. Existe sobreposición en las dietas de los individuos de menor tamaño con las de otras especies, para evitar esto, presentan variaciones en la distribución dada por la profundidad (Brickle *et al.*, 2003).

---

**Orden** Rajiformes

**Familia** Arhynchobatidae

**Especie** *Bathyraja macloviana*

**Nombre común** Raya, Raya espinosa

Nombre en ingles Patagonian skate

### Identificación

La talla máxima registrada de esta especie es de 66 cm y 67 cm LT para machos y hembras, respectivamente (Cousseau *et al.*, 2007). Disco más ancho que largo y distancia hocico-cloaca aproximadamente igual a la correspondiente cloaca-cola. Dorsales próximas al extremo de la cola, separadas entre sí por una espina. Una espina supraocular, una postocular y una supraescapular a cada lado. En la línea media, a partir, a partir de la región nocal, una serie continua de 25 a 29 espinas fuertes. Dorso con manchas blancas difusas, se destacan dos de mayor tamaño y más nítidas. Faz ventral amarillenta, borde posterior del disco oscuro (Cousseau *et al.*, 2007).



### Distribución

Océano Atlántico sudoccidental desde los 36°S hasta el sur de Argentina (Cousseau *et al.*, 2007).

### Hábitat

Se distribuye en profundidades de 53 a 509 m y temperaturas de 3,5 a 7,3°C (Menni y Stehmann, 2000), observándose las mayores abundancias entre 60 y 200 m (Cousseau *et al.*, 2007).

### Reproducción

Especie ovípara, deposita huevos encerrados en ovotecas. No se observan diferencias entre sexos en la talla de madurez  $LT_{50\%}$ . En machos las estimaciones de  $LT_{50\%}$  varían entre 51,9 cm y 53,5 cm y en hembras entre 52,0 cm y 54,0 cm (Paesch y Oddone, 2008a). Las mayores frecuencias de ocurrencia de las hembras con cápsulas de huevos en los úteros se encontraron a profundidades menores de 80 m al norte de los 42°S y a profundidades mayores de 80 m al sur de los 42°S.

### Alimentación

La dieta de esta raya está dominada por poliquetos de baja movilidad, en particular la familia Opheliidae, con algún aporte menor de poliquetos de Nephtyidae, Sabellidae y Lumbrineridae. Los crustáceos son el segundo grupo en importancia, fundamentalmente compuesto por anfípodos Gammaridae, isópodos Cirolanidae y decápodos, aunque su aporte es considerablemente menor (Mabragaña *et al.*, 2005; Scenna *et al.*, 2006; Barbini *et al.*, 2013). Se registraron variaciones ontogénicas en la dieta, con una disminución del consumo de poliquetos y un aumento del consumo de isópodos y decápodos con el incremento de la longitud total del predador (Barbini *et al.*, 2013). Además, los individuos inmaduros depredan más sobre los anfípodos que los ejemplares maduros (Barbini *et al.*, 2013).

## Indicadores de la pesquería

A profundidades mayores a los 50 m, los condriictios más explotados son las rayas, capturadas principalmente por las flotas de ambos países dirigidas a merluza común (*Merluccius hubbsi*).

Si bien tradicionalmente este conjunto de rayas fue explotado principalmente por la flota uruguaya Categoría A, dirigida a merluza, a partir de 2005 (2.926 t) los volúmenes descendieron hasta alcanzar el mínimo valor de la serie en 2016 con 434 t. La flota argentina, en cambio, ha incrementado su participación en los desembarques de este conjunto en rayas recientes. En el trienio 2012-2014 las capturas anuales fueron de aproximadamente 1.800 t mientras que, a partir de dicho año los desembarques argentinos superaron las 3.000 t alcanzando un máximo en 2013 con 3.871 t (Figura 9).

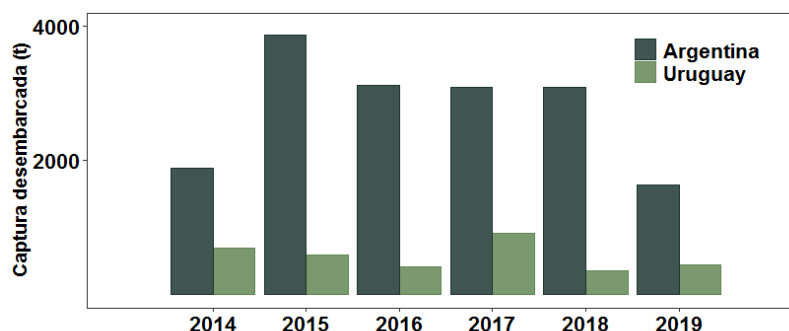


Figura 9. Volúmenes desembarcados de rayas de altura por las flotas argentina y uruguaya en la ZCP.



La Figura 10 muestra la intensa actividad extractiva que en los últimos seis años se ha registrado durante la primera mitad del año, principalmente en el mes de mayo por parte de la flota argentina.

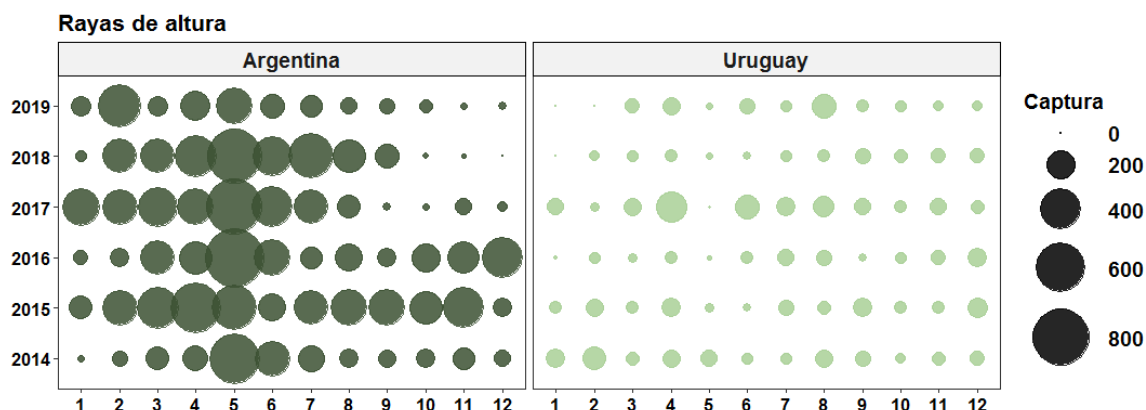


Figura 10. Tendencia mensual de los desembarques de rayas de altura en el área del Tratado por Argentina y Uruguay. Período 2014-2019.

En Argentina, las rayas de altura son desembarcadas principalmente por buques mayores a 25 m, observándose un notable incremento de las capturas a partir del año 2014. En el año 2017, las capturas de este estrato de flota representaron un 300% con respecto al promedio declarado en el periodo 2010-2012. A partir del año 2015 también incremento los desembarques de rayas de altura procedentes de la flota de 18 a 25 m de eslora.

En la Figura 2 (sección rayas costeras) se observa que, si bien las mayores capturas de rayas fueron declaradas en el área asociada a la isobata de 50 m entre las latitudes de 36 y 38°S; también se identificó otra a mayor profundidad entre 39° y 40°S. En 2017 solo se destacaron en los cuadrángulos estadístico próximos a la isobata de 200 m (CE 3956SE y 3955NO), hecho observado con una tendencia creciente a partir de 2013. Con relación a la flota uruguaya las mayores capturas del conjunto de rayas en el periodo 2015-2018 fue principalmente al sur de la ZCP a profundidades mayores de 200 m (Figura 11).

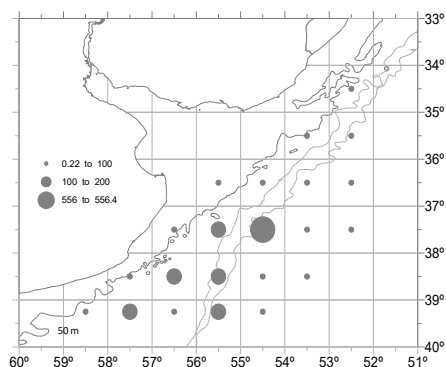


Figura 11. Distribución por rectángulo estadístico de la captura de rayas de altura por la flota uruguaya en la ZCP.

## Estado del recurso

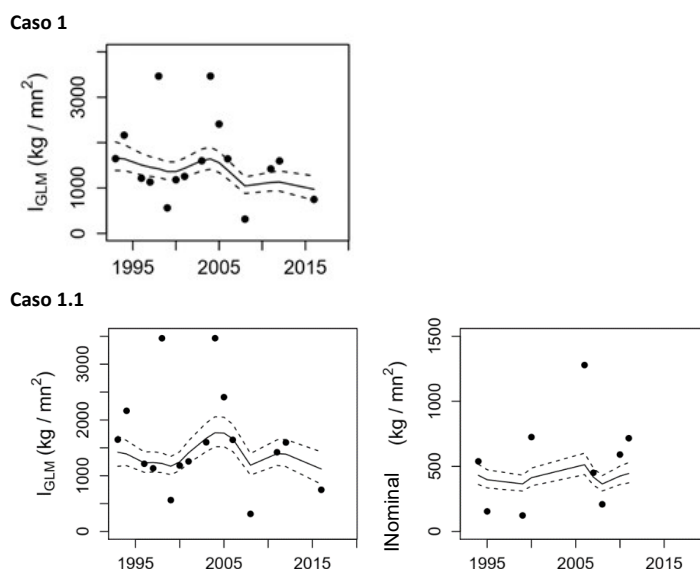
Las biomásas anuales del conjunto de rayas de altura se estimaron a partir del Modelo de Dinámica de Biomasa de Schaefer, a partir de los desembarques anuales declarados y el valor medio del índice de abundancia de rayas de altura. El ajuste de este modelo se realizó por Inferencia Bayesiana.

El diagnóstico de la situación del recurso se realizó considerando como puntos biológicos de referencia objetivo (PBRO) a la biomasa del rendimiento máximo sostenible ( $B_{RMS}$ ) y a la tasa de mortalidad por pesca del rendimiento máximo sostenible ( $F_{RMS}$ ). Además, se consideraron como puntos biológicos de referencia límite (PBRL) al 50% de  $B_{RMS}$  y al 150%  $F_{RMS}$ . El nivel de riesgo tolerado para la probabilidad de superar los PBRO fue de 0,5 mientras que para los PBRL fue de 0,1.

Los datos utilizados para el ajuste incluyen un índice de abundancia estimado con datos de campañas de investigación conjuntas realizadas por buques de INIDEP para la evaluación de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) a partir de un modelo Delta y datos de

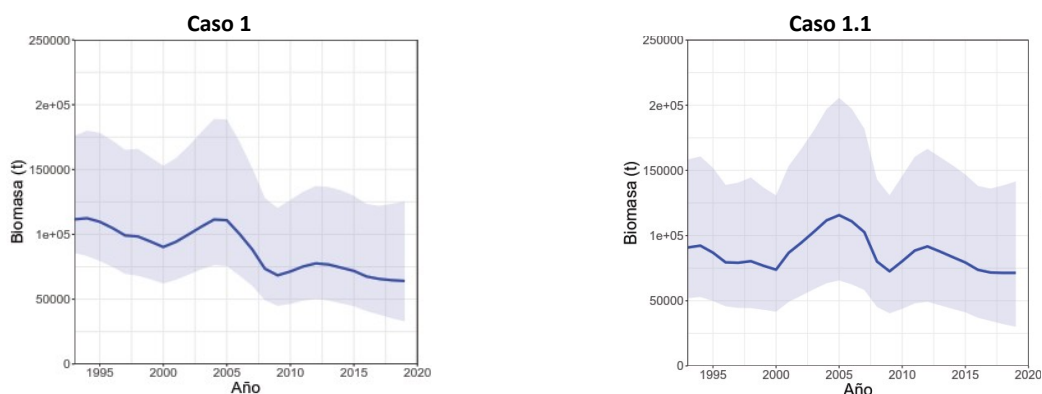
desembarques anuales declarados en el área del Tratado. Asimismo se contó con un índice de abundancia nominal proveniente de la información de campañas conjuntas realizadas por el B/I Aldebarán.

Se presentan a continuación los resultados del ajuste de los modelos aplicados. El caso 1 con el índice estandarizado de campañas argentinas y el caso 1.1 con la inclusión del índice de campaña uruguayo (Figura 12).



**Figura 12.** Ajuste entre los índices de abundancia observados (puntos negros) y estimados (línea continua) para rayas de altura en el área Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

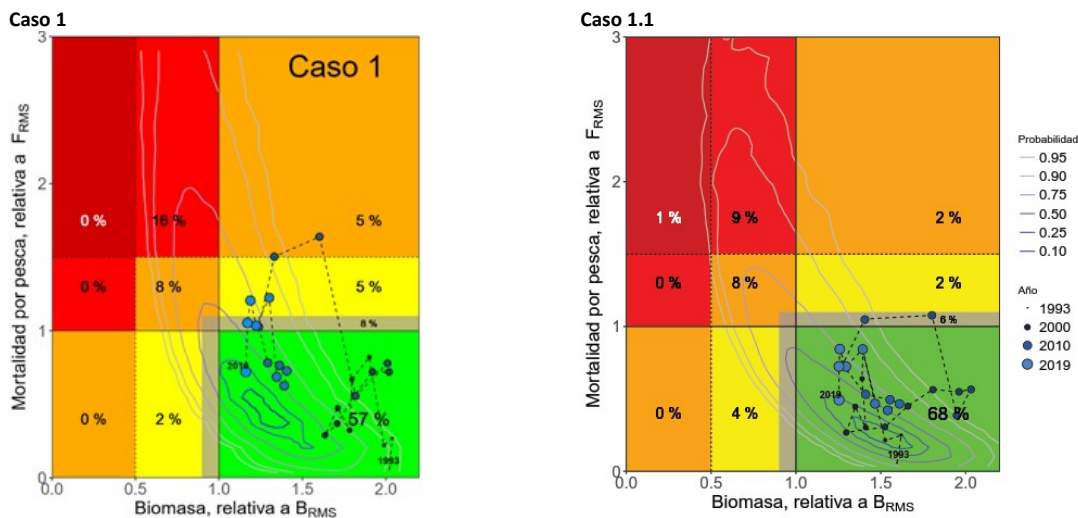
La tendencia de la biomasa estimada indicó una suave disminución de la abundancia hasta 1999. A mediados de la década del 2000 la biomasa habría recuperado sus niveles iniciales, aunque a partir de 2005 presentó una tendencia decreciente (Figura 13).



**Figura 13.** Biomasa estimada de rayas de altura en el área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Con el fin de realizar un diagnóstico del estado actual del recurso (año 2018) se realizó un Diagrama de Kobe, cuya zonificación estuvo determinada por los PBRO y PBRL, y por una zona buffer de precaución delimitada por el PBRO y el 110% del PBRO. Una vez establecida la zonificación, se estimó la probabilidad de que la situación actual se ubicara en cada una de las zonas resultantes.

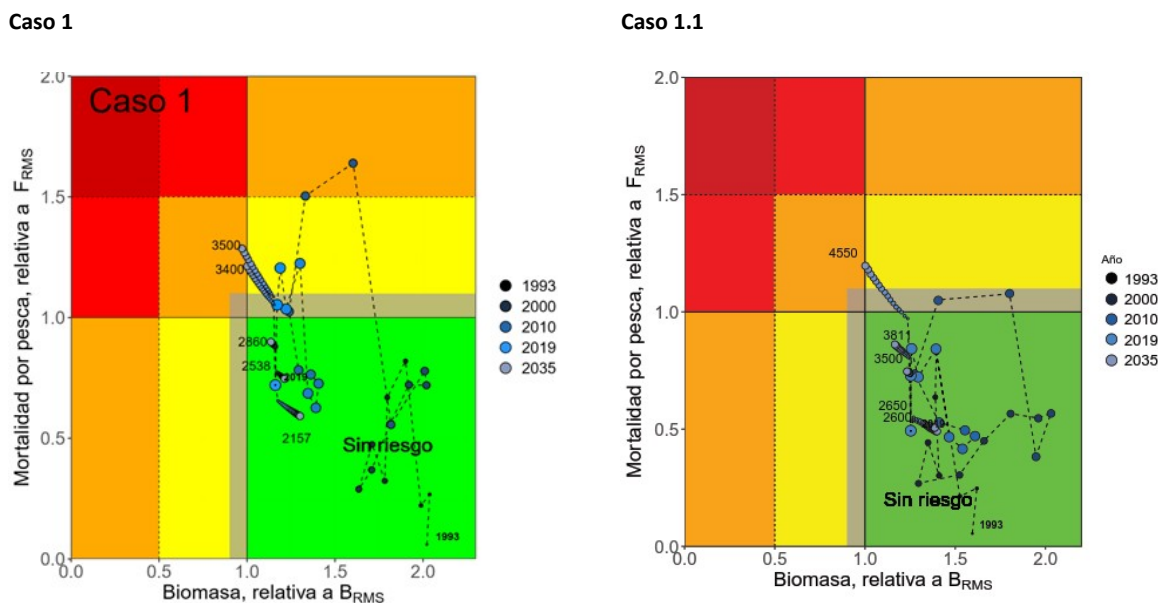
El análisis del Diagrama de Kobe indicó una probabilidad de que la biomasa de rayas de altura se encuentre en un nivel de biomasa inferior al óptimo y que la tasa de mortalidad por pesca sea superior a la óptima del 57 y 68% para cada ejercicio (Figura 14).

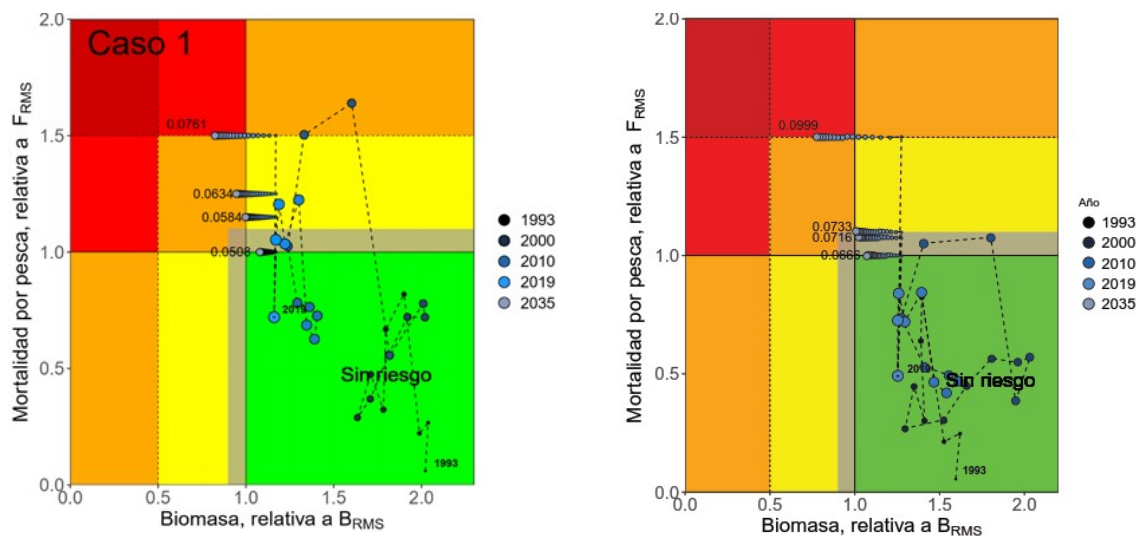


**Figura 14.** Diagrama de Kobe de las trayectorias de la Biomasa ( $B_t$ ) relativa a  $B_{RMS}$  y de la mortalidad por pesca ( $F_t$ ) relativa a  $F_{RMS}$  obtenidas a partir del modelo Base de un Modelo Bayesiano Estado Espacio aplicado a rayas de altura en el área del Tratado. Las isolíneas indican los intervalos de probabilidad conjunta para  $B_{2019}/B_{RMS}$  y  $F_{2019}/F_{RMS}$ . También, se indica el porcentaje de estos valores en cada cuadrante del diagrama.

Se realizaron proyecciones de biomasa mediante los supuestos de: a) captura constante; y b) tasa de mortalidad por pesca ( $F$ ) constante. La edad máxima observada promedio de las rayas de altura que se distribuyen en el área del Tratado fue de 16 años (Zavatteri y Hozbor, 2010; Bücker, 2006), por lo tanto, las proyecciones se realizaron por un periodo 16 años. Para las proyecciones a captura constante se evaluaron cinco niveles de captura, en cada uno se supuso como captura para el periodo 2020-2035, la captura de reemplazo de 2019 (CR), el rendimiento máximo sostenible (RMS), la captura total permisible establecida para 2019 (3.500 toneladas), y los últimos 2 niveles se corresponden con la captura que permite alcanzar las condiciones impuestas para los PBRO y PBRL asociados a la biomasa. Para las proyecciones a  $F$  constante se evaluaron cuatro niveles de  $F$ , en cada uno se supuso como  $F$  para el periodo 2020-2035, el 100 y 150% de la tasa de mortalidad por pesca en el RMS ( $F_{RMS}$ ) y los últimos 2 niveles se corresponden con los porcentajes de  $F_{RMS}$  que permiten alcanzar las condiciones impuestas para los PBRO y PBRL asociados a la biomasa.

Las proyecciones a captura constante a largo plazo indicaron que el valor de captura para alcanzar las condiciones de riesgo asociadas al PBRO fue de 3.400 y 4.550 t y el PBRL fue 2.157 y 2.600 t para los casos 1 y 1.1 respectivamente. Las proyecciones a distintos niveles de  $F$  y captura constante se presentan en la Figura 15.





**Figura 15.** Diagrama de Kobe de las trayectorias de la Biomasa ( $B_t$ ) relativa a  $B_{RMS}$  y de la mortalidad por pesca ( $F_t$ ) relativa a  $F_{RMS}$  estimadas a partir de proyecciones con distintos niveles de captura constante y tasa de mortalidad por pesca ( $F$ ) constante.

## Recomendaciones de manejo

A partir del trabajo conjunto desarrollado en 2019, el GT-Condrictios acordó formular las siguientes recomendaciones en relación con la captura de **rayas de altura** para el año 2020 en el área del Tratado.

RAYAS DE ALTURA		Modelo Global*		
Índice	Campañas investigación argentinas		Campañas investigación argentinas Campañas investigación uruguayas	
	Caso 1		Caso 1.1	
$CR_{2020}$	2.528		2.997	
RMS	2.860		3.811	
<b>Punto de referencia</b>	<b>CCte</b>	<b>FCte</b>	<b>CCte</b>	<b>FCte</b>
PBRO (50% de riesgo)	3.400 t	3.772 t	4.550 t	5.318 t
PBRL (10% de riesgo)	2.157 t	4.100 t	2.600 t	5.318 t
$B_0$	111.573		90.838	
$B_{RMS}$	55.180		56.948	
$B_{2020}$	64.621		72.577	
$B_0/K$	1,007		0,802	
$B_{2020}/K$	0,572		0,638	
$B_{2019} / B_{RMS}$	1.137		1.255	
$F_{RMS}$	0.0508		0.0666	
$F_{2019}$	0.0366		0.0328	
$F_{2019} / F_{RMS}$	0.740		0.505	

## Medidas de ordenación vigentes

- [Resolución CTMFM N° 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 N° 05/09](#), que establece buenas prácticas de pesca para condrictios, prohibiendo el uso de “bicheros” y el aleteo.
- [Resolución CTMFM N° 09/13](#), que establece un máximo de desembarque de peces cartilaginosos por marea.
- [Resolución CTMFM N° 17/19](#). Fíjese para el año 2020, en la Zona Común de Pesca, una captura total permisible (CTP) de 6.050 toneladas para el conjunto de rayas costeras y de 3.850 toneladas para el conjunto de rayas de altura.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARKHIPKIN, A. I., BAUMGARTNER, N., BRICKLE, P., LAPTIKHOVSKY, V. V., POMPERT, J. H. W. & SHCHERBICH, Z. N. 2008. Biology of the skates *Bathyraja brachyurops* and *B. griseocauda* in waters around the Falkland Islands<sup>1</sup>, Southwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science* 65: 560–570.
- BARBINI, S. A. 2011. Ecología trófica de las rayas (Chondrichthyes, Rajidae) en el ecosistema costero bonaerense y uruguayo. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 282 pp.
- BARBINI, S. A. & LUCIFORA, L. O. 2011. Feeding habits of the Rio skate, *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes: Rajidae), from off Uruguay and north Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 91 (6): 1175–1184.
- BARBINI, S. A. & LUIS O. LUCIFORA, L. O. 2012. Feeding habits of a large endangered skate from the south-west Atlantic: the Spotback skate, *Atlantoraja castelnaui*. *Marine and Freshwater Research* 63 (2): 180–188.
- BARBINI, S.A., SCENNA, L.B., FIGUEROA, D.E., DÍAZ DE ASTARLOA, J.M., 2013. Effects of intrinsic and extrinsic factors on the diet of *Bathyraja macloviana*, a benthophagous skate. *Journal of Fish Biology* 83, 156-169.
- BARBINI, S. A. & LUCIFORA, L. O. 2015. Big fish (and a smallish skate) eat small fish: diet variation and trophic level of *Sympterygia acuta*, a medium-sized skate high in the food web. *Marine Ecology*, 37: 283–293
- BARRERA ORO, E. & MARANTA, A. 1996. Régimen alimentario estacional de *Sympterygia bonapartei*, Müller y Henle 1841 (PISCES, RAJIDAE), en Mar del Plata. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís*, v.9, p.33-53.
- BELLEGGIA, M, MABRAGAÑA E., FIGUEROA D.E., SCENNA L. B., BARBINI S. A. Y DÍAZ DE ASTARLOA J. M 2008. Food habits of the broad nose skate, *Bathyraja brachyurops* (Chondrichthyes, Rajidae), in the South-west Atlantic. *Scientia Marina* 72, 701-710.
- BELLEGGIA, M., SCENNA, L. B., BARBINI, S. A., FIGUEROA, D. E. & DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. 2014. The diets of four *Bathyraja* skates (Elasmobranchii, Rajidae) from the Southwest Atlantic. *Cybiurn* 38 (4): 314–318.
- BELLEGGIA, M., ANDRADA, N., PAGLIERI, S., CORTÉS, F., MASSA A. M., FIGUEROA, D. E. & BREMEC, C. 2016. Trophic ecology of yellownose skate *Zearaja chilensis* (Guichenot, 1848) (Elasmobranchii: Rajidae), a top predator in the southwestern Atlantic. *Journal of Fish Biology*. 88, 1070–1087.
- BOVCON, N. D., COCHIA, P. D., GÓNGORA, M. E. & GOSZTONYI, A. E. 2011. New records of warm-temperate water fishes in central Patagonian coastal waters (southwestern South Atlantic Ocean). *Journal of Applied Ichthyology* 27: 832–839.
- BRICKLE, P., LAPTIKHOVSKY, V., POMPERT, J. & BISHOP, A. 2003. Ontogenetic changes in the feeding habits and dietary overlap between three abundant Rajid species on the Falkland Islands' shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 83: 1119–1125.
- COLONELLO, J. C., GARCÍA, M. L., LASTA, C. A. & MENNI, R. C. 2012. Reproductive biology of the Spotback skate *Atlantoraja castelnaui* in the south-west Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology* 80: 2405–2419.
- CORTÉS, F. 2012. Hábitats esenciales de condricthios (Chondrichthyes) costeros, y su relación con los procesos oceanográficos. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- COUSSEAU, M. B. & PERROTTA, R. G. 2000. Peces Marinos de Argentina: Biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.
- COUSSEAU, M. B., FIGUEROA, D. E. & DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. 2000. Clave de identificación de las rayas del litoral marítimo de Argentina y Uruguay (Chondrichthyes, Familia Rajidae). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.
- COUSSEAU, M. B.; FIGUEROA, D. E.; DÍAZ DE ASTARLOA, J. M.; MABRAGAÑA, E. & LUCIFORA, L. O. 2007. Rayas, chuchos y otros batoideos del Atlántico Sudoccidental (34° S – 55° S). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata.
- ESTALLES, M., PÉREZ COMESAÑA, J. E., TAMINI, L. L. & CHIARAMONTE, G. E. 2009. Reproductive biology of the skate, *Rioraja agassizii* (Müller & Henle, 1841), off Puerto Quequén, Argentina. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 60–65.
- ESTALLES, M., COLLIER, N. M., PERIER, M. R. & DI GIÁCOMO, E. E. 2011b. Skates in the demersal trawl fishery of San Matias Gulf, Patagonia: species composition, relative abundance and maturity stages. *Aquatic Living Resources* 24: 193–199.
- ESTALLES, M. L. 2012. Características de historia de vida y explotación comercial de la raya *Sympterygia bonapartii* en el Golfo de San Matías. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- GARCÍA DE LA ROSA, S. B. 1998. Estudio de las interrelaciones tróficas de dos elasmobranquios del Mar Argentino, en relación con las variaciones espacio-temporales y ambientales *Squalus acanthias* (Squalidae) y *Raja flavirostris* (Rajidae). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- GARCÍA DE LA ROSA, S. B. SÁNCHEZ, F. & PRENSKI, B. 2004. Caracterización biológica y estado de explotación de la raya (*Dipturus chilensis*). pp 53-66. En: Sánchez, R.P., Bezzi, S.I. (Eds.). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, 359 pp.

---

<sup>1</sup> La República Argentina recuerda que las Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur y los espacios marítimos circundantes son parte integrante del territorio nacional argentino y, estando ilegítimamente ocupadas por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, son objeto de una disputa de soberanía entre ambos países la cual es reconocida por diversas organizaciones internacionales. En este sentido, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha adoptado las resoluciones 2065 (XX), 3160 (XXVIII), 31/49, 37/9, 38/12, 39/6, 40/21, 41/40, 42/19 y 43/25, en las que reconoce la existencia de la disputa de soberanía referida a la "Cuestión de las Islas Malvinas" e insta a los Gobiernos de la República Argentina y del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte a que reanuden las negociaciones a fin de encontrar a la mayor brevedad posible una solución pacífica y definitiva de la controversia. El Comité Especial de Descolonización de las Naciones Unidas se ha pronunciado reiteradamente en igual sentido, más recientemente a través de la resolución adoptada el 24 de junio de 2010. Asimismo, la Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos adoptó el 8 de junio de 2010 un nuevo pronunciamiento sobre la cuestión de términos similares

- GOMES, U. L., SIGNORI, C. N., GADIG, O. B. F. & SANTOS, H. R. S. 2010. Guia para Identificação de Tubarões e Raias do Rio de Janeiro. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.
- HENDERSON, A. C., ARKHIPKIN, A. I., & CHTCHERBICH, J. N. 2005. Distribution, growth and reproduction of the White-spotted Skate *Bathyraja albomaculata* (Norman, 1937) around the Falkland Islands. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 35: 79–87.
- HOZBOR, N. M., COLONELLO, J. H. & MASSA, A. M. 2011. Composición específica y distribución de los peces cartilaginosos en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre 34° - 55° S. Período 2003 – 2005. En: Wöhler, O. C., Cedrola, P. & Cousseau, M. B. (Eds.). 2011. Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones en la Argentina. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires. Hozbor, N. M. & Massa, A. M. 2013. Estimación de los parámetros de crecimiento de *Atlantoraja castelnaui* (familia Rajidae). INIDEP Informe de Investigación N°21/13.
- HOZBOR N.M & MASSA A.M. 2013. Estimación de los parámetros de crecimiento de *Atlantoraja castelnaui* (Familia Rajidae). INIDEP Informe de Investigación N°21/13.
- HOZBOR N.M. & A.M. MASSA. 2015. Parámetros de crecimiento *Sympterygia bonapartii*. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* N 27: 71-82.
- HOZBOR, N. M. & MASSA, A. M. 2015. Estimación de los parámetros de crecimiento de *Sympterygia bonapartii* (Familia Rajidae). INIDEP *Revista de Investigación* 27: 71-82.
- JÁÑEZ, J.A. & SUEIRO, M.C. 2007. Size at hatching and incubation period of *Sympterygia bonapartii* (Muller & Henle, 1841) (Chondrichthyes, Rajidae) bred in captivity at the Temaiken Aquarium. *Journal of Fish Biology* 70 (2): 648–650.
- JÁÑEZ, J. A. & SUEIRO, M. C. 2009. Oviposition rate of the Fanskate *Sympterygia bonapartii* (Elasmobranchii, Rajidae) (Müller & Henle, 1841) held in captivity. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(4): 580–582.
- KOEN ALONSO, M., CRESPO, E. A., GARCÍA, N. A., PEDRAZA, S. N., MARIOTTI, P. A., BERÓN VERA, B. & MORA, N. J. 2001. Food habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. *ICES Journal of Marine Science* 58: 288-297.
- LUCIFORA, L. O., VALERO, J. L., BREMEC, C. S. & LASTA, M. L. 2000. Feeding habits and prey selection by the skate *Dipturus chilensis* (Elasmobranchii: Rajidae) from the south-western Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 80 (5): 953-954.
- MABRAGAÑA, E., LUCIFORA, L.O. & MASSA, A.M. 2002. The reproductive ecology and abundance of *Sympterygia bonapartii* endemic to the southwest Atlantic. *Journal of Fish Biology* 60: 951–967.
- MABRAGAÑA, E., GIBERTO, D. A., BREMEC, C. S. 2005. Feeding ecology of *Bathyraja macloviana* (Rajiformes: Arhynchobatidae): a polychaete-feeding skate from the south-west Atlantic. *Scientia Marina* 69, 405-413.
- MABRAGAÑA, E., LUCIFORA, L. O., CORBO, M. L. & DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. 2014. Seasonal Reproductive Biology of the Bignose fanskate *Sympterygia acuta* (Chondrichthyes, Rajidae). *Estuaries and Coasts*. doi 10.1007/s12237-014-9888-0
- MARIOTTI, P.A. 2006. Algunos aspectos de la biología y ecología de la raya picuda (*Raja flavirostris*, Philipi, 1892) en el litoral patagónico. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- MASSA, A. M. & LAMILLA, J. 2004. *Sympterygia bonapartii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- MCCORMACK, C., LAMILLA, J., SAN MARTÍN, M. J. & STEHMANN, M. F. W. 2007a. *Rhinoraja albomaculata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- MENNI, R. C. & LÓPEZ, H. L. 1984. Distributional patterns of Argentine marine fishes. *Physis Sección A* 42: 71–85.
- MENNI, R. C. & STEHMANN, M. F. W. 2000. Distribution, environment and biology of batoid fishes off Argentina, Uruguay and Brazil. A review. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s.* 2 (1): 69–109.
- MILESSI, A.C., A.M., De WYSIECKI, A.J. JAUREGUIZAR (2019). Trophic ecology of young-of-the-year elasmobranchs in a critical habitat within the Río de la Plata outer estuarine waters. *Austral Ecology*. <https://doi.org/10.1111/aec.12673>.
- MUTO, E. Y., SOARES, L. S. H. & GOITEIN, R. 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (MÜLLER & HENLE, 1841) and *Psammobatis extenta* (GARMAN, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, South-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 61: 217–238.
- ODDONE, M. C. & VOOREN, C. M. 2002. Egg-cases and size at hatching of *Sympterygia acuta* in the south-western Atlantic. *Journal of Fish Biology* 61: 858–861.
- ODDONE, M. C. & VOOREN, C. M. 2004. Distribution, abundance and morphometry of *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) in southern Brazil, Southwestern Atlantic. *Neotropical Ichthyology* 2: 137–144.
- ODDONE, M. C.; PAESCH, L. & NORBIS, W. 2005b. Size at first sexual maturity of two species of rajoid skates, genera *Atlantoraja* and *Dipturus* (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae), from the south-western Atlantic Ocean. *Journal of Applied Ichthyology* 21 (1): 70–72.
- ODDONE, M. C. & VOOREN, C. M. 2005. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) off southern Brazil. *ICES Journal of Marine Science* 62: 1095–1103.
- ODDONE, M. C., AMORIM, A. F., MANCINI, P. L., NORBIS, W. & VELASCO, G. 2007. The reproductive biology and cycle of *Rioraja agassizii* (Müller and Henle, 1841) (Chondrichthyes: Rajidae) in southeastern Brazil, SW Atlantic Ocean. *Scientia Marina* 71: 593–604.
- ODDONE, M. C., AMORIM, A. F. & MANCINI, P. L. 2008a. Reproductive biology of the Spotback skate, *Atlantoraja castelnaui* (Ribeiro, 1907) (Chondrichthyes, Rajidae), in southeastern Brazilian waters *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(2): 327-334.
- ODDONE, M. C., NORBIS, W., MANCINI, P. L. & AMORIM, A. F. 2008b. Sexual development and reproductive cycle of the Eyespot skate *Atlantoraja cyclophora* (Regan, 1903) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatidae), in southeastern Brazil. *Acta Adriatica* 49(1): 73–87.

- ODDONE, M. C., AMORIM, A. F., MANCINI, P. L., NORBIS, W. & VELASCO, G. 2008c. The reproductive biology and cycle of *Rioraja agassizi* (Müller and Henle, 1841) (Chondrichthyes: Rajidae) in southeastern Brazil, SW Atlantic Ocean. *Scientia Marina* 71(3): 593–604.
- ODDONE, M. C. & CAPAPÉ, C. 2011. Annual fecundity assessment for the rio skate *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes: Arhynchobatidae) endemic to a Neotropical area (southeastern Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography* 59(3): 277–279.
- PAESCH, L. & ODDONE, M.C. 2008a. Size at maturity and egg capsules of the Softnose skates *Bathyraja brachyurops* (Fowler, 1910) and *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937) (Elasmobranchii: Rajidae) in the SW Atlantic (37°00'–39°30' S). *Journal of Applied Ichthyology* 25: 66–71.
- PAESCH, L. & ODDONE, M.C. 2008. Change in size-at-maturity of the Yellownose skate *Dipturus chilensis* (Guichenot, 1848) (Elasmobranchii: Rajidae) in the SW Atlantic. *Neotropical Ichthyology* 6(2): 223–230.
- PAESCH, L., NORBIS, W. & INCHAUSTI, P. 2014. Effects of fishing and climate variability on spatio-temporal dynamics of demersal chondrichthyans in the Río de la Plata, SW Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 508: 187–200.
- PASQUINO, A. F., VASKE JÚNIOR, T., GADIG, O. B. F. & JOÃO P. BARREIROS, J. P. 2011. Notes on the feeding habits of the skate *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes, Rajidae) off southeastern Brazil. *Cybiurn* 35 (2): 105–109.
- PEREYRA, M. I., SEGURA, A., TRINCHIN, R., RABELLINO, J., SCARABINO, F., CARRANZA, A. & ODDONE, M. C. 2012. Estructura poblacional y variación estacional de rayas del género *Sympterygia* (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Rajoidei) en el Área Marina Protegida de Cerro Verde e Islas de La Coronilla, Rocha, Uruguay. Segundo Congreso Uruguayo de Zoología. 9 – 14 de diciembre del 2012. Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay.
- PÉREZ COMESAÑA, J. E., TAMINI, L. L. & CHIARAMONTE, G. E. 2011. El desembarque de batoideos de interés comercial en Puerto Quequén, Provincia de Buenos Aires. En: Wöhler, O. C., Cedrola, P. & Cousseau, M. B. (Eds.). 2011. Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones en la Argentina. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Consejo Federal Pesquero, Buenos Aires.
- RUOCCO, N. L., LUCIFORA, L. O., DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. & WOHLER, O. 2006. Reproductive biology and abundance of the White-dotted skate, *Bathyraja albomaculata*, in the Southwest Atlantic. *ICES Journal of Marine Science* 63: 105–116.
- RUOCCO, N. L., LUCIFORA, L. O., DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. & BREMEC, C. 2009. Diet of the white-dotted skate, *Bathyraja albomaculata*, in waters of Argentina. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 94–97.
- SAMMARONE, M. & HOZBOR, N.M. 2019. Edad y crecimiento de la raya lisa, *Rioraja agassizi* (Chondrichthyes: Arhynchobatidae) en la región costera bonaerense y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Informe de Investigación N° 24/2019.
- SÁNCHEZ, M. F. & MABRAGAÑA, E. 2002. Características biológicas de algunas rayas de la región Sudpatagónica. INIDEP Informe Técnico 48: 1-15. Mar del Plata.
- SCENNA, L. B., GARCÍA DE LA ROSA, S. B., DÍAZ DE ASTARLOA, J. M., 2006. Trophic ecology of the Patagonian skate, *Bathyraja macloviana*, on the Argentine continental shelf. *ICES Journal of Marine Science* 63, 867-874. SCENNA, L. B. 2011. Biología y ecología reproductiva de las especies del género *Bathyraja* (Elasmobranchii, Rajidae) en la plataforma continental argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 176 pp.
- SILVEIRA, S., PAESH, L. & NORBIS, W. 2014. Estructura poblacional de *Dipturus chilensis* (Chondrichthyes, Rajidae) en el Atlántico Sudoccidental 34°30'–39°30'S. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo* 40(3): 377-387.
- VIANA, A. F. & VIANNA, M. 2014. The feeding habits of the Eyespot skate *Atlantoraja cyclophora* (Elasmobranchii: Rajiformes) in southeastern Brazil. *Zoologia* 31 (2): 119–125.
- VOOREN, C. M. & KLIPPEL, S. 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias no Sul do Brasil. Igaré. Porto Alegre.
- WEHITT, A. (2019) Ecología reproductiva de la raya de círculos *Atlantoraja cyclophora* en el área costera bonaerense. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. 121 p. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar>.