

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

### Taxonomía

Clase: Chondrichthyes  
Orden: Carcharhiniformes  
Familia: Triakidae  
Especie: *Mustelus schmitti* Springer, 1939

### Nombres comunes

Argentina: gatuzo  
Uruguay: gatuzo  
Brasil: cação boca de velha  
Nombre común en inglés: Narrownose smoothhound shark



### Caracteres externos distintivos

Cabeza de hocico corto y más bien romo. Ojos pequeños, espiráculos evidentes por detrás de los ojos. Boca provista de dientes en mosaico. Cinco pares de hendeduras branquiales, las tres últimas ubicadas por encima de la base de las pectorales. Con aleta anal. Caudal heterocerca, se destaca un lóbulo en el extremo posterior. Coloración gris plomizo iridiscente uniforme, más oscura en el dorso, salpicado de pequeños puntos blancos.

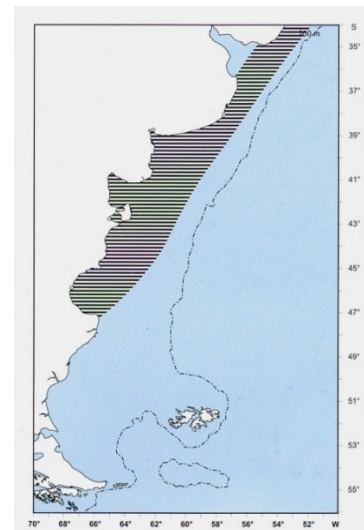
### Distinción de especies similares en el área

En las capturas aparecen, esporádicamente, otras dos especies del mismo género: *Mustelus fasciatus*, distinguible porque tiene el hocico mucho más largo que el gatuzo y el palomo, *Mustelus canis*, que se puede reconocer por la mayor distancia entre las narinas [\[enlace 2\]](#).

## Distribución geográfica y unidades poblacionales

*Mustelus schmitti* se distribuye en aguas del Atlántico Sudoccidental desde Río de Janeiro, Brasil (22°S) hasta Puerto Deseado en Argentina (47°45'S), en zonas costeras hasta 120 m de profundidad (Menni, 1985; Menni *et al.*, 1986; Chiamonte y Pettovello, 2000). Esta especie se distribuye en aguas uruguayas y argentinas durante el verano y en invierno migra a la plataforma continental del sur de Brasil (Vooren, 1997). Como consecuencia de dicho comportamiento es capturada por distintas pesquerías artesanales e industriales de Argentina, Uruguay y sur de Brasil, las cuales afectan diferentes partes del stock durante su ciclo de vida (Miranda y Vooren, 2003; Oddone *et al.*, 2005).

**Figura 1.** Distribución del gatuzo (*Mustelus schmitti*) en el Atlántico sudoccidental. Tomado de Cousseau y Perrotta (2013).



### Unidades de manejo

En Argentina, la administración de las pesquerías de gatuzo se realiza a partir de dos unidades de manejo: la primera corresponde al área del Tratado y es administrada en conjunto por la CTMFM y la segunda, correspondiente a El Rincón está a cargo de la Autoridad de Aplicación pesquera argentina. Por su parte, la pesquería de esta especie en el área del Tratado en Uruguay se encuentra bajo la administración de la CTMFM.

## Biología y Ecología

### Crecimiento

Los parámetros de crecimiento para esta especie fueron estimados por a través del análisis de lecturas de anillos de deposición en vértebras de ejemplares colectados en campañas de investigación Hozbor *et al.* (2010) y muestreos de desembarque en el sur de la Provincia de Buenos Aires (Molina *et al.*, 2010) y del Golfo San Matías (Bernasconi, 2019)

Las estimaciones de madurez sexual varían entre 4 años (LT<sub>50%</sub>: 55 cm) (Hozbor *et al.*, 2010), 5,60 años (LT<sub>50%</sub>: 66,99 cm) Bernasconi, 2019) y 6,79 años (LT<sub>50%</sub>: 54,6 cm) (Molina *et al.*, 2017) en machos y entre 4,6 (LT<sub>50%</sub>: 56 cm) (Hozbor *et al.*, 2010), 5,58 años (LT<sub>50%</sub>: 66,89 cm) y 7,61 años en hembras (LT<sub>50%</sub>: 56,3 cm LT) en hembras (Molina *et al.*, 2017).

Recientemente, Cortés (2007) calculó la tasa intrínseca de crecimiento poblacional ( $r$ )<sup>1</sup> utilizando un modelo matricial estructurado por estadios de tallas. Para ello dividió la población en 4 estadios de tallas teniendo en cuenta la historia de vida de la especie: 1) neonatos (LT < 37 cm: fueron separados de los juveniles debido a que permanecerían en áreas de cría definidas); 2) juveniles (37 a 56 cm de LT: individuos que no alcanzaron la LT<sub>50%</sub>); 3) hembras adultas gestantes chicas (56 a 75cm de LT); 4) hembras adultas gestantes grandes (LT > 75 cm). El autor determinó un valor de  $r$  de 0,175 cuando la población de *M. schmitti* no es sometida a explotación, lo que produce un crecimiento promedio en el número de individuos del 19,1% anual. Cortés concluyó que dichos valores estimados de  $r$  indican que esta especie podría soportar niveles de explotación superiores a los de otros tiburones costeros distribuidos entre los 34° 30'S – 42° S.

## Mortalidad

Los valores de tasa de mortalidad natural ( $M$ ) para *M. schmitti* fueron estimados por Cortés (*op. cit.*) utilizando varias metodologías, entre ellas, Pauly (1980), Jensen (1996) y el método de Chen y Watanabe (1989). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Métodos utilizados para estimar la tasa instantánea de mortalidad natural de *Mustelus schmitti* entre los 34°30' y 42°S.

Metodología	M
Pauly (1980)	0,320
Estimación de M a partir de los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy y la temperatura media del ambiente (16°C).	
Jensen (1996)	0,412
Se utilizaron tres ecuación que estiman M a partir de la edad de madurez y del parámetro K de von Bertalanffy.	0,165
	0,176
Chen y Watanabe (1989)	
	Neonatos 0,405
Estimación de M a partir de los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy. Este método permite realizar estimaciones de M por estadios, para lo cual se promediaron las M de las edades que componen cada estadio	Hembras juveniles 0,271
	Hembras adultas chicas 0,184
	Hembras adultas grandes 0,139

## Reproducción

El gatuzo es una especie vivípara matrotrofica que presenta un ciclo sexual anual. Las hembras presentan el útero dividido en cámaras encontrándose un embrión en cada una, en el interior del útero se aprecia una cierta cantidad de líquido que cumple probablemente una función de nutrición. Se ha observado que el saco vitelino se reabsorbe en las etapas iniciales de la gestación (Menni *et al.*, 1986 [enlace 3], Menni 1985).

El nacimiento de las crías se produce desde fines de noviembre hasta fines de diciembre. Posteriormente son fecundadas y recomienza la gestación, que tiene entre once y doce meses de duración. Oddone *et al.* (2005) [enlace 4] observaron una LT máxima de 26 cm de las crías al nacer en la ZCP. Valores similares (24 - 28 cm) fueron registrados por Figueiredo (1977) y Chiaramonte y Pettovello (2000) para el sur de Brasil y Argentina, respectivamente. El número de embriones varía entre 1 y 13 por hembra si bien lo más frecuente es 4. Esto se relaciona directamente con la talla de las hembras, al disminuir la talla la cantidad de embriones es menor (Menni *et al.*, 1986, Cousseau *et al.*, 1998, Oddone *et al.*, 2005). Oddone (*op. cit.*) observaron que el tamaño de la camada varió de 1 a 10 en primavera y de 2 a 9 en otoño, con embriones que oscilaron entre 9 y 26 cm y 7 a 26 cm LT, respectivamente. La LT media de los embriones fue significativamente mayor en la primavera (22 cm), lo que sugiere que el parto ocurre a finales de la primavera y el verano.

La talla de primera madurez para la especie fue estimada por varios autores en su área de distribución entre los 34°30' – 42°S. Entre ellos se destaca un análisis comparativo por época y zona en diferentes años realizado por Cousseau *et al.*, (1998) [enlace 5]. Los autores examinaron la información proveniente de una campaña de investigación costera realizada en noviembre de 1994 entre los 34° - 41° S desde los 3 hasta los 67 m en profundidad. La longitud de primera madurez calculada para machos y hembras

<sup>1</sup> La metodología del cálculo de la tasa intrínseca de crecimiento para *M. schmitti* se describe en Cortés (2007).

fue de 59 y 60 cm de LT, respectivamente las cuales resultaron menores a las estimadas por Menni *et al.* (1986), quienes obtuvieron valores de 60 cm para los machos y 62 cm para las hembras. La  $LT_{50}$  para ambos sexos, obtenida por Cousseau y colaboradores fue de 59 cm, ligeramente superior a la estimada para la campaña de invierno de 1993 (57 cm) (Díaz de Astarloa *et al.*, 1997). Oddone *et al.* (2005) calcularon la  $LT_{50}$  para machos en 59 cm teniendo en cuenta que esta estimación corresponde a adultos con claspers calcificados listos para la cópula y 72 cm para hembras. En la Tabla 2 se presenta un resumen comparado de las diferentes estimaciones de talla de madurez para la especie.

**Tabla 2.** Comparación de tallas de primera madurez de *M. schmitti* correspondiente a diferentes épocas y áreas.

Año	Época	Area	Machos	Hembras	Referencia
1977 - 1979	Mensual	Mar del Plata	60,0	62,1	Menni <i>et al.</i> , 1986
1993	Invierno	ZCP – El Rincón	54,9	60,5	Díaz de Astarloa <i>et al.</i> , 1997
1994	Primavera	ZCP – El Rincón	57,6	59,9	Cousseau <i>et al.</i> , 1998
		ZCP	59,0	72,0	Oddone <i>et al.</i> , 2005
2003 - 2004	Oto/Inv/Prim/Ver	Necochea	56,7	59,8	Sidders <i>et al.</i> , 2005
2005	Primavera	ZCP – El Rincón		56,0	Cortés 2007
2008 - 2009	Oto/Inv/Prim/Ver	Bahía Anegada	54,6	56,3	Colautti <i>et al.</i> , 2010

Se reportó que el gatuzo se segrega por sexos (Menni, 1985; Cousseau 1986; Massa 1998). Cousseau (1986) observó que esta especie se segrega cuando alcanza la madurez sexual, en épocas del año alejadas de las concentraciones reproductivas. Sin embargo existen indicios de segregación sexual en juveniles (Massa, 1998). Chiaramonte y Pettovello (2000) [enlace 6] han reportado evidencias sobre posibles diferencias en parámetros reproductivos de esta especie a lo largo de la costa atlántica sudamericana.

### Alimentación

Son varios los antecedentes sobre estudios de alimentación del gatuzo los cuales fueron exhaustivamente recopilados por Belleggia (2012). Entre ellos se destacan Olivier *et al.* (1968), Menni (1985), Menni *et al.* (1986), Capitoli *et al.* (1995), Chiaramonte y Pettovello (2000) y Molina y López Cazorla (2011). Estos autores caracterizan la dieta del gatuzo como carcinófaga. En general, estos estudios fueron realizados en áreas puntuales (costa de la provincia de Buenos Aires, Río Deseado, Bahía Engaño, Bahía Anegada y plataforma costera de Río Grande do Sul) así como una temporal menor a la analizada por Belleggia (*op. cit.*), 34° 45'S - 41°S y entre los 7 y 120 m de profundidad.

En cuanto a sus hábitos alimenticios, el gatuzo se caracteriza por ser un carnívoro secundario que preda preferentemente sobre organismos bentónicos: crustáceos, entre los que se destacan *Artemesia longinaris* y *Corystoides chilensis*; poliquetos; pequeños peces, como *Anchoa marmorata*, *Engraulis anchoita*, juveniles de *Cynoscion guatucupa*, etc. y en menor proporción holoturias y actinias (Olivier *et al.*, 1968; Menni, 1985, Menni *et al.*, 1986). El porcentaje de peces en la dieta es bajo como para considerar que tenga algún efecto sobre alguna especie de importancia comercial (Menni *et al.*, 1986).

Acorde a Belleggia (2012) y Belleggia *et al.* (2012), esta especie se alimenta principalmente de presas bentónicas como poliquetos, crustáceos *Brachyura*, crustáceos ermitaños y peces. Si bien no hay diferencia en la dieta al discriminar por sexo, la LT fue una de las variables que más influye el consumo de las presas de la especie. Los peces y bivalvos aumentan su importancia en la dieta a medida que éste incrementa su talla mientras que los poliquetos disminuyen su proporción. Por su parte, los crustáceos ermitaños son presa importante en los especímenes de tallas intermedias.

Los autores anteriormente citados observaron que las variaciones ontogénicas más frecuentes en la dieta del gatuzo son graduales, teniendo en cuenta que se modifica progresivamente el consumo de ciertas presas a medida que el predador aumenta la talla. Sin embargo, también se registraron variaciones ontogénicas súbitas como el consumo de cefalópodos más importante en los ejemplares maduros que en los inmaduros.

### Distribución de la especie en el área del Tratado

#### Hábitat

El área del Tratado constituye una zona reconocida por su alta productividad biológica. Se trata de un hábitat hidrológicamente complejo y dinámico con marcados gradientes horizontales y verticales de densidad [enlace 7] [enlace 8]. Los forzantes de esta variabilidad se vinculan a los cambios estacionales e interanuales de las descargas del Río de la Plata, los regímenes estacionales de los vientos fuertemente vinculados a las variaciones latitudinales del Centro de Alta Presión del Atlántico Sur, la vecindad en el borde de la plataforma con la convergencia de las mayores corrientes de contorno del Atlántico Sudoccidental (Malvinas y Brasil) así como al aporte de nutrientes desde el sudoeste del área transportados por las aguas subantárticas de la plataforma argentina.

En el área del Tratado el hábitat costero de la especie queda demarcado topográficamente por el escalón conformado por la isobata 50-60 metros, que separa el régimen costero del de plataforma. En relación con las masas de agua de plataforma Negri *et al.*, 2016 [enlace 9] señalan que al sur de 38°S fluyen aguas de origen subantártico, y al norte de los 36,5°S se agregan aguas diluidas por la descarga del Río de la Plata y aguas de origen subtropical, predominantes en verano. Las aguas de origen subantártico, transportadas desde el sur, se extienden paralelas a la batimetría con dirección SO-NE con un rango de salinidad entre 33,5 y 34,2 ups. En el Agua Subantártica de Plataforma (ASaP) se distinguen tres componentes: la externa con salinidad entre 33,7 y 34,2 ups, que se ubica en la franja externa de la plataforma continental; la media sobre la plataforma central con un mínimo relativo de salinidad resultante del aporte de aguas diluidas por escurrimiento continental en el sur del continente; y la costera con valores de salinidad relativamente altos ( $S > 33,8$ ), proveniente del este de El Rincón y que se origina en el interior del Golfo San Matías debido al efecto de la circulación restringida y al predominio de evaporación sobre la precipitación local. Las aguas de origen subtropical presentes son el Agua Tropical (ATr) y el Agua Central del Atlántico Sur (ACeAS), transportadas hacia el sur por la corriente de Brasil, que predominan durante el verano y el otoño. La más cálida y superficial es el ATr, con temperatura y salinidad superior a 18,5°C y 36 ups respectivamente, fluye por encima del ACeAS. El agua del Río de la Plata (ARdP) se mezcla con aguas de la plataforma continental formando una capa boyante de baja salinidad sobre las aguas de la plataforma continental de origen subantártico y subtropical, e induce una alta estratificación vertical, aislando a la capa profunda.

La topografía, conjuntamente con los aportes de agua continental y las modificaciones debidas al intercambio con la atmósfera, generan un sistema ecológico y oceanográfico complejo. En el Río de la Plata el banco Barra del Indio constituye una barrera geomorfológica que divide al área en una parte interna y otra externa. La parte interna corresponde a un régimen fluvial con aguas ribereñas, verticalmente mezcladas y la parte externa a un régimen mixohalino donde la intrusión de aguas de plataforma a lo largo del fondo, en forma de cuña salina, genera una estructura de dos capas con una fuerte estratificación vertical que va disminuyendo hacia el exterior del Río de la Plata. Las fases entre los regímenes mencionados originan dos frentes de salinidad, el de fondo como límite entre el régimen fluvial y el mixohalino, y el de superficie como límite entre el régimen mixohalino y las aguas de plataforma.

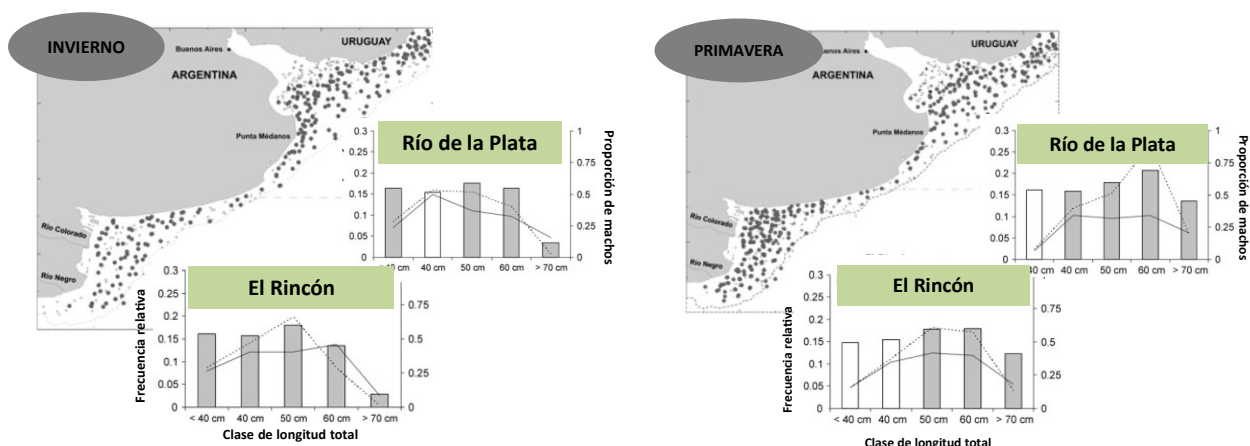
El ingreso a la plataforma del agua diluida del Río de la Plata y su variación estacional influye en el ecosistema de la plataforma modificando las propiedades físico-químicas del área la concentración de nutrientes y la productividad biológica. La distribución de la salinidad en superficie varía estacionalmente y es forzada por los vientos y la descarga continental. En otoño-invierno los vientos son continentales y la descarga de agua dulce alcanza valores máximos. En ese periodo se observa una deriva de aguas provenientes de la descarga del Río de la Plata en sentido noreste a lo largo de la costa de Uruguay. En primavera - verano, muestran una extensión en dirección sudeste, hacia la costa de Argentina, como consecuencia de los vientos oceánicos y un mínimo en la descarga continental. Existen además áreas cuyas aguas están localmente modificadas por aportes continentales, que promueven la formación de frentes en el litoral costero, de importancia por sus implicancias biológicas.

#### Áreas de concentración y estructura de tallas

Estudios llevados a cabo por Cousseau (1986) y Cousseau *et al.* (1998), identificaron entre diciembre y marzo dos concentraciones de juveniles del gatuzo, una al norte, frente a Cabo San Antonio (36° 20'S) y la otra en El Rincón (39° y 41°S), en aguas someras, (aproximadamente desde Claromecó hasta la altura de Faro Segunda Barranca). Por su parte, la franja costera de Uruguay se caracteriza por la presencia de adultos hacia el norte, por fuera del área de influencia del Río de la Plata y su presencia disminuye hacia el sur a mayor profundidad. En la región intermedia, entre las dos mencionadas del norte y sur queda una franja, entre Necochea y Mar Chiquita, en la cual se hallaron adultos de tallas medias (66 cm aproximadamente) tanto en campañas de otoño como de primavera (Cousseau 1986, Massa *et al.*, 2004).

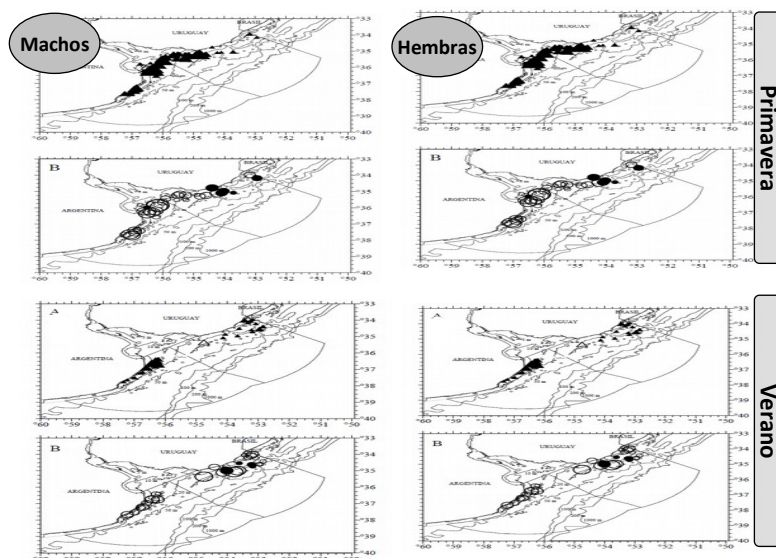
Durante el invierno la especie se concentra en la zona cercana a la isobata de 50 m. Díaz de Astarloa *et al.* (1997) determinaron que durante el invierno predominan juveniles tanto en El Rincón como en la ZCP mientras que en primavera tardía (noviembre – diciembre) ambos sexos se reúnen en el área costera para reproducirse. Durante el resto del año tienden a formar pequeñas agrupaciones con dominancia de machos o de hembras, lo cual da lugar a que el régimen alimentario en ese periodo sea diferente en ambos sexos. Massa *et al.* (2004) concluye que la distribución de tallas y la proporción de sexos de la especie en las distintas áreas responde a los movimientos reproductivos que realiza: los adultos llegan a la costa en la primavera tardía con el fin de parir y aparearse, principalmente a las dos zonas de concentración ya mencionadas. Luego los adultos migran hacia zonas de mayor profundidad y los juveniles permanecen en áreas costeras. Dicho comportamiento fue también observado por Cousseau (1986).

Al considerar la abundancia de neonatos (40 cm LT) se observa que disminuyen de aguas costeras poco profundas a aguas marinas más profundas. Los juveniles se asocian con condiciones medias, mientras que los adultos con aguas marinas más saladas y más profundas con un tamaño creciente (Cortés *et al.*, 2011) [enlace 10]. La etapa adulta también presenta diferentes asociaciones ambientales relacionadas con el tamaño, principalmente asociadas con la profundidad y la temperatura. Los adultos más grandes se asociaron con las aguas costeras más profundas durante el invierno, lo que coincide con el período (otoño invierno) de mayor abundancia en las aguas de la plataforma exterior (entre 50 y 130 m de profundidad) (Fig. 2). El predominio observado de neonatos y juveniles en aguas costeras, e individuos más grandes en aguas de la plataforma exterior (Oddone *et al.*, 2005), indica que los patrones de distribución de clase de tamaño de *M. schmitti* parecen estar asociados con movimientos ontogenéticos desde las áreas de cría hasta aguas más profundas a través del desarrollo. Aunque los adultos muestran un patrón espacial general relacionado con el tamaño corporal, hay evidencia de segregación sexual (Cousseau, 1986).



**Figura 2.** Distribución de abundancia por sexo y clases de longitud TL, y proporción de machos de *Mustelus schmitti* en el Río de la Plata y El Rincón durante invierno y primavera. Las líneas continuas representan las hembras y las líneas discontinuas representan los machos. Las barras representan la proporción de machos para cada clase de tamaño, las barras grises y las barras blancas representan proporciones significativas y no segado de manera significativa a 0.5, respectivamente. Tomado y modificado de Cortés *et al.* (2011).

Oddone *et al.* (2005, 2007) [enlace 11] con información proveniente de campañas de investigación costera realizadas en primavera y verano en la ZCP observaron que, en primavera, ambos sexos ocurrieron a profundidades inferiores a 50 m en toda el área. Las hembras maduras se ubicaron al norte del 35° 30'S mientras que los machos en toda el área (Fig. 3). La campaña de verano mostró una distribución discontinua de la especie a lo largo del área de estudio que resultó en una segregación espacial de dos grupos con predominio de hembras inmaduras en ambos. Las hembras maduras solo se identificaron al norte de 35° 30'S mientras que los machos maduros predominaron en gran medida en ambos grupos (Figura 3).



**Figura 3.** Distribución y densidad de machos (▲) (A) y hembras (○) (B) de *Mustelus schmitti* en el ZCP en primavera y verano. Se representan los individuos inmaduros y maduros por símbolos vacíos y completos, respectivamente. Los tamaños del símbolo corresponden con densidades de 500, hasta 3.000 y más de 3.000 número de individuos/ mn<sup>2</sup>. Tomado y modificado de Oddone *et al.* (2007).

Pérez *et al.* (2020) presentaron los primeros resultados obtenidos sobre marcado y recaptura, como medio para reconocer sus desplazamientos y migraciones en el área costera de la Provincia de Buenos Aires. Entre noviembre de 2010 y mayo 2011 se marcaron 2.483 ejemplares cerca de Monte Hermoso (El Rincón). Se logró recuperar 43 individuos entre 2010 y 2013. Como principales observaciones se destacó que existió un conjunto de individuos que se desplazó y fue recapturado en zonas distantes entre 37° S y 38° S al este de la costa de la Provincia de Buenos Aires, y en proximidades del área de descarga del Río de la Plata (Zona Norte). Otro grupo mayoritario parece haber permanecido o vuelto a la zona de “El Rincón” (Zona Sur). La ubicación de las áreas frontales tanto costeras como oceánicas del litoral de la provincia y el total de las posiciones de las recapturas de gatuzo, evidencian la asociación espacial de las recapturas con los frentes tanto del Río de la Plata como de “El Rincón”. Se marcaron ejemplares en otoño (Mayo) y se los recapturó en invierno a los 90 y 100 días, tanto en la Zona Norte como en la Sur, por fuera de la temporada reproductiva de la especie. Esto indica que los desplazamientos no sólo estarían vinculados con la reproducción sino también con otros factores por ahora desconocidos. Los resultados sobre la marcación pusieron en evidencia la utilización de áreas extensas mayoritariamente costeras (principalmente profundidades menores a 50 m) con una proporción importante de individuos sin alta afinidad con algunas áreas particulares.

## Explotación

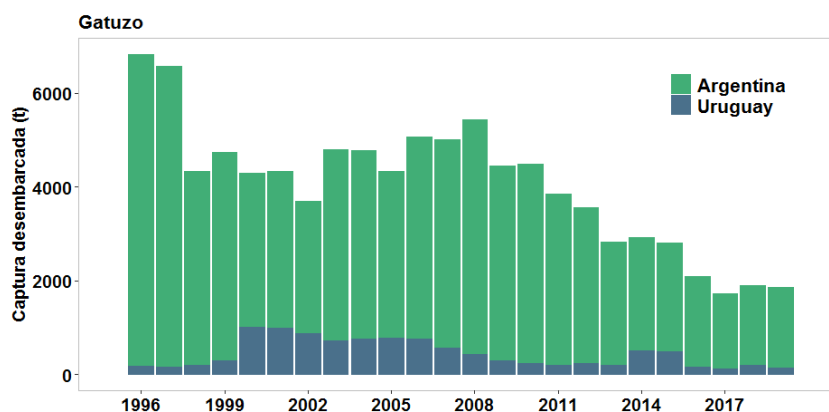
El gatuzo (*Mustelus schmitti*), junto con el pez ángel (*Squatina guggenheim*) y las rayas (familia *Rajidae*) son los condriictios más explotados en el área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo (en adelante área del Tratado). Desde la costa hasta la isobata de 50 m son capturados principalmente por la flota industrial argentina como parte de la pesquería demersal multiespecífica conocida como “variado costero” y por la flota uruguaya (Categoría B) (Figura 4). 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*).



**Figura 4.** Rectángulos estadísticos de pesca con indicación de la región costera y de altura del área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo.

El gatuzo es el tiburón más desembarcado en puertos argentinos. La pesquería argentina de gatuzo registra desembarques importantes en la década de 1960 (>8.000 t en el año 1968), superando en 1973 las 9.000 y alcanzando en 1988 un pico de 13.500 t. Entre 1992 y 1999 los desembarques totales argentinos, que incluyen capturas realizadas en la ZCP, áreas costeras adyacentes y ZEE al sur de 39°S alcanzaron valores muy próximos o superaron las 10.000 t.

En la ZCP el valor máximo en los desembarques de Argentina correspondió a 2008, año en el que se superaron las 4.500 t. En años sucesivos se advierte un descenso sostenido hasta alcanzar año 2017 el valor de 1.585 t (Figura 5). Posteriormente, la captura asciende levemente en el orden de las 1.700 t en 2019. En cuanto a la flota uruguaya, en 2000 y 2001 se registraron los máximos valores (1.000 t) disminuyendo progresivamente hasta alcanzar el mínimo en 2019 con 152 t. En la ZCP la pesca de gatuzo se desarrolla a lo largo de todo el año sin una clara estacionalidad (Figura 6).



**Figura 5.** Captura de gatuzo en el área del Tratado desembarcada por Argentina y Uruguay. 1996-2019.

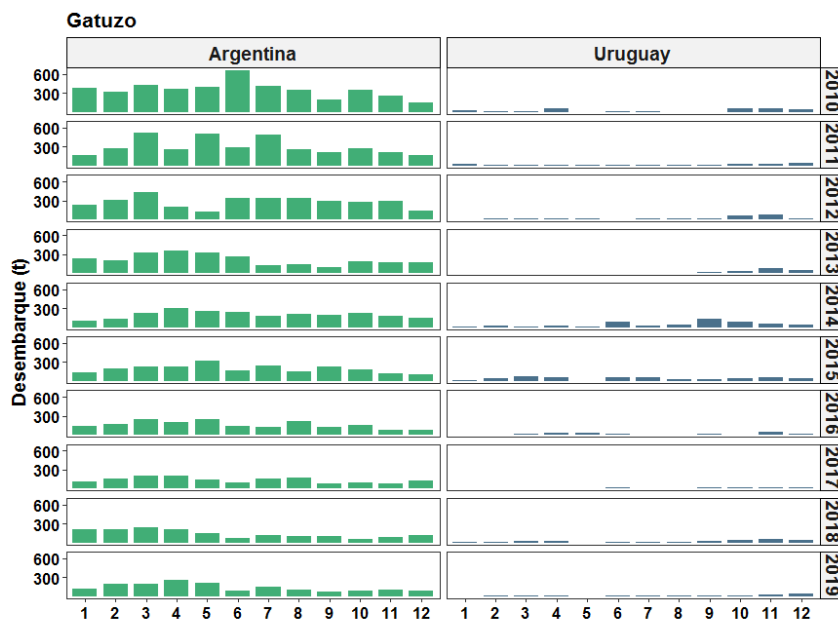
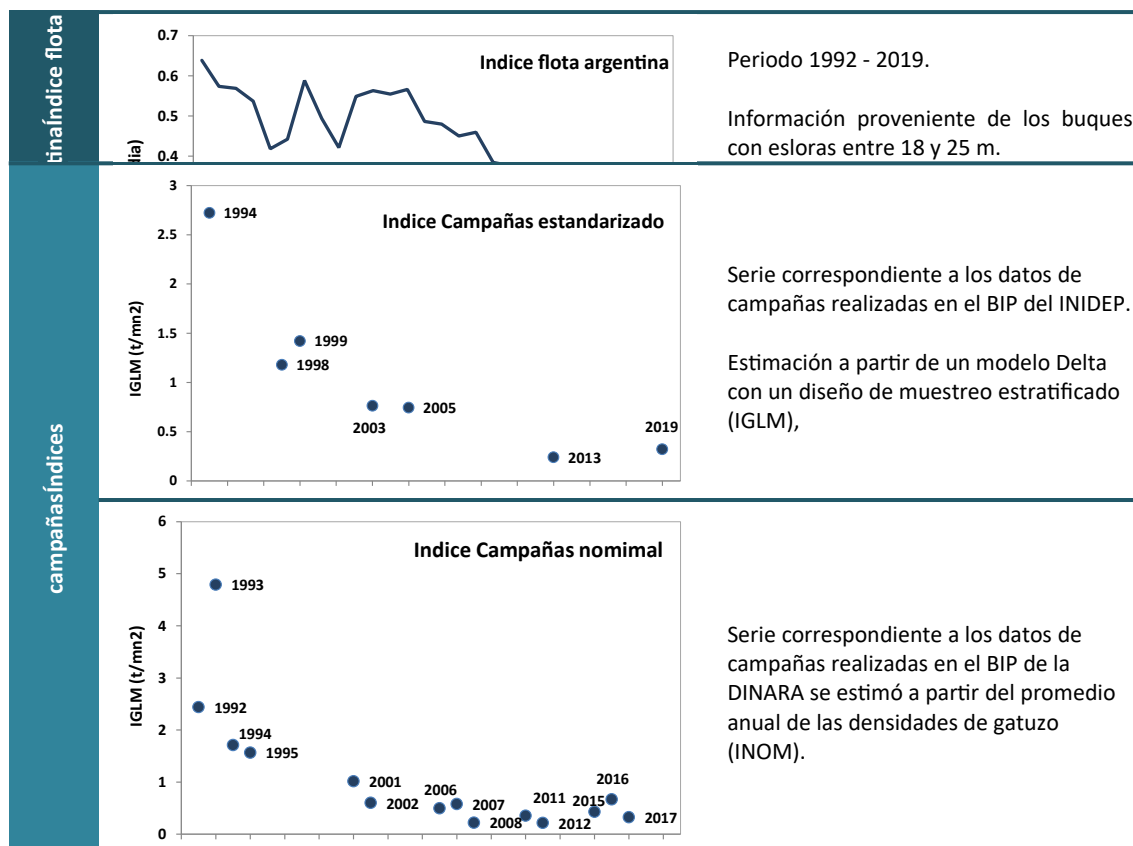


Figura 6. Variación mensual en los desembarques de gatuzo provenientes de la ZCP entre los años 2010 y 2019.

### Índices de abundancia

La evaluación del estado del recurso en el área del Tratado se realiza a partir de tres series de índices de abundancia, una se estimó a partir de datos de la flota comercial argentina y las dos restantes a partir de datos de campañas de investigación realizadas por el 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 de los buques con esloras entre 18 y 25 m, considerando la unidad de esfuerzo como la duración del viaje, en días ( $I_{CPUE(d)}$ ). La serie correspondiente a los datos de campañas realizadas con el BIP *Dr. Eduardo L. Holmberg* (INIDEP) se estimó a partir de un modelo Delta con un diseño de muestreo estratificado ( $I_{GLM}$ ); mientras que la serie correspondiente a los datos de campañas realizadas con el BIP *Aldebarán* (DINARA) se estimó a partir del promedio anual de las densidades de gatuzo ( $I_{NOM}$ ) (Figura 7).



**Figura 7.** Tendencia del índice de abundancia de la flota argentina, de densidad media anual ponderada y densidad nominal de gatuzo estimada en la región costera del área del Tratado.

## Estado del recurso

### Modelo global

El modelo de Schaefer fue utilizado para determinar indicadores de productividad del stock: Rendimiento Máximo Sostenible  $RMS$  y la biomasa que lo mantiene  $B_{RMS}$ .

#### Ajuste de los parámetros por inferencia Bayesiana

En el ajuste por inferencia bayesiana se contrasta el conocimiento previo (*Prior* o información previa) con datos para obtener la información *a posteriori*. El teorema de Bayes indica que la probabilidad de los parámetros dados los datos ( $P(\theta|datos)$ , distribución a posteriori) es proporcional al producto de la probabilidad de los datos dados los parámetros ( $P(datos|\theta)$ , Verosimilitud) y la probabilidad de los parámetros ( $P(\theta)$ , *Priors* o información previa), lo que puede resumirse en la siguiente fórmula:

$$P(\theta|datos) \propto P(datos|\theta) P(\theta)$$

dada esta ecuación, la distribución a posteriori de los parámetros depende fuertemente de la información previa, si los datos son pobres (e.g.: escasos, sin contraste, etc.; Thorson & Cope, 2017).

Para realizar el ajuste por inferencia bayesiana se utilizó el Modelo de Producción Excedente Estado-Espacio propuesto por Meyer y Millar (1999). Este modelo 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 (Meyer & Millar, 1999). Los errores de proceso y observación se suponen Log-normales. El ajuste de este modelo se realizó a partir de los índices de abundancia de campaña y flota. La ecuación de estado del modelo de Schaefer fue la siguiente:

$$P_1 | \sigma^2 = e^{u_1}$$

$$P_t | P_{t-1}, K, r, \sigma^2 = \left( P_{t-1} + r P_{t-1} (1 - P_{t-1}) - \frac{C_{t-1}}{K} \right) e^{u_t}, \quad t = 2, \dots, N$$

mientras que la ecuaciones de observación para los dos índices considerados tuvo la siguiente forma:

$$I_{CPUE_t} | P_t, q_1, \tau_1^2 = q_1 K P_t e^{v_{1t}}, \quad t = 1, \dots, N$$

$$I_{GLM_t} | P_t, q_2, \tau_2^2 = q_2 K P_t e^{v_{2t}}, \quad t = 1, \dots, N$$

donde  $u_t$  tiene distribución normal independiente e idénticamente distribuida (i.i.d.) con media 0 y varianza  $\sigma^2$  y  $v_{1t}$  y  $v_{2t}$  tiene distribución normal i.i.d. con media 0 y varianza  $\tau^2$ . Debido a que los índices de abundancia no fueron estimados al inicio del año la proporción  $P_t$  incluida en las ecuaciones de observación será reemplazada por:  $P_t + T (P_{t+1} - P_t)$ , donde  $T$  puede tomar valores de 0 a 1 e indica la época para la cual se estimaron los índices de abundancia. El valor de  $T$  correspondiente al índice de flota se supondrá igual a 0,5 y el del índice de campaña igual a 0,916.

Se asumió que los parámetros  $K, r, q_1, q_2, \sigma^2, \tau_1^2$  y  $\tau_2^2$  fueron independientes. Las distribuciones *a priori* de los parámetros  $K, r, q_1, q_2, \sigma^2$  y  $\tau^2$  se especificaron a partir del conocimiento biológico y de evaluaciones previas (Otero *et al.*, 1982; Milessi, 2008; Informe 02-2017 del Grupo de Trabajo Condriectos de la CTMFM), las mismas se detallan a continuación:

- $\log(K) \sim U(\log(109.477); \log(222.324))$
- $r \sim \log N(\mu_r, \sigma_r^2); \mu_r = \log(0,175); \sigma_r^2 = \log(1 + (0,0759/0,175)^2)$
- $q_1 \sim \text{Gamma-inversa}(0,001; 0,001)$
- $q_2 \sim \text{Gamma-inversa}(0,001; 0,001)$
- $\sigma^2 \sim \text{Gamma-inversa}(190; 0,8)$
- $\tau_1^2 \sim \text{Gamma-inversa}(90; 0,8)$
- $\tau_2^2 \sim \text{Gamma-inversa}(90; 0,8)$



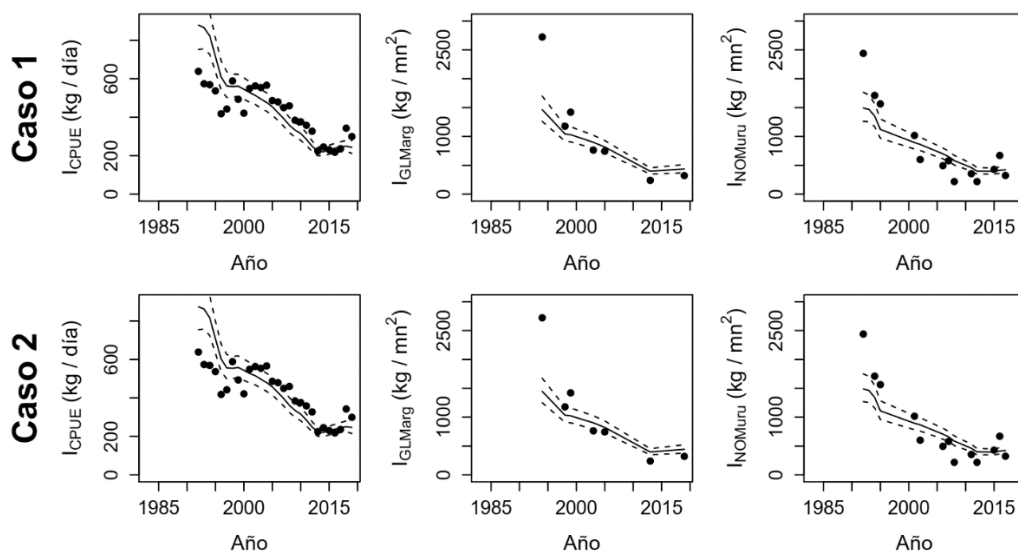
Finalmente, a partir de las ecuaciones de estado y observación, y de las distribuciones previas (*priors*) de los parámetros, la distribución posterior conjunta del modelo Base queda definida de la siguiente forma:

$$p(K, r, q_1, q_2, \sigma^2, \tau_1^2, \tau_2^2, P_{1983}, P_{1984}, \dots, P_{2015}, I_{CPUE,1983}, \dots, I_{CPUE,2015}, I_{GLMarg,1983}, \dots, I_{GLMarg,2015}, I_{NOMuru,1983}, \dots, I_{NOMuru,2015}) \propto \prod_{i=2}^N \left( \hat{y}_i | P_{i-1}, K, r, \sigma^2 \right) \times \prod_{i=1}^N \left( \hat{y}_i | I_{CPUE}, P_i, q_1, \tau_1^2 \right) \times \prod_{i=1}^N \left( \hat{y}_i | I_{GLMarg}, P_i, q_2, \tau_2^2 \right)$$

Se presentan dos ajustes del modelo de dinámica de biomasa. El caso 1 se correspondió con el modelo Base y el caso 2, donde se supuso que la biomasa de gatuzo en el área del Tratado fue de 82.386 toneladas. Esta información corresponde a la estimación de biomasa realizada a partir de la campaña CC-06/1983.

### Resultados

Los resultados de las simulaciones MCMC (Markov Chain Monte Carlo) mostraron que el modelo ajustó bien a los datos de CPUE (Figura 8).



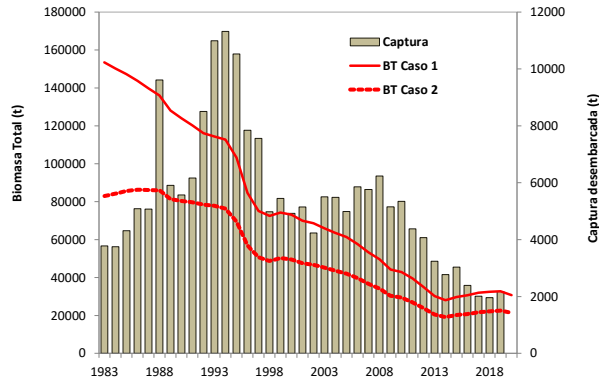
**Figura 8.** Relación entre los índices de abundancia observados (puntos negros) y estimados (línea continua) para pez ángel en el área del Tratado obtenidos a partir de distintos casos de un Modelo Bayesiano de Producción Excedente Estado Espacio.

En la Tabla 3 se presentan los estimados de los parámetros del modelo y los cálculos de los indicadores de productividad del recurso y en la Figura 9 la tendencia de biomasa total para los casos 1 y 2.

**Tabla 3.** Parámetros de diagnóstico: Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), Captura de reemplazo 2020 ( $CR_{2020}$ ): valor de captura que no produce cambios en la biomasa correspondiente al RMS ( $B_{RMS}$ ),  $B_{2020}$ , biomasa estimada a 2020,  $B_{2019}/B_{RMS}$ : proporción de la biomasa en 2019 respecto de la biomasa RMS,  $B_{2020}/K$ : proporción de la Biomasa actual en función de  $K$ ,  $F_{RMS}$  tasa de explotación para el RMS.

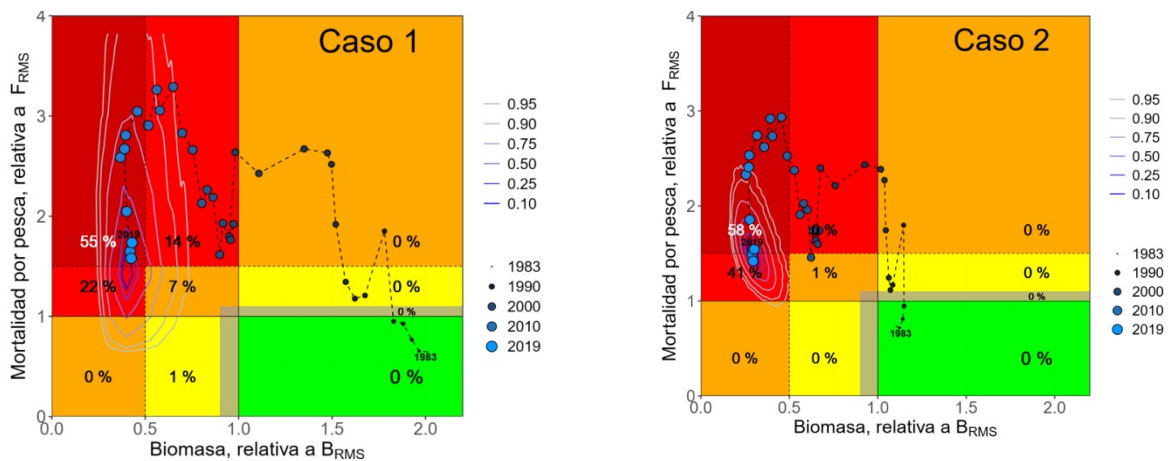
	Caso 1	Caso 2
<b>r</b>	0.076	0,124
<b>K</b>	152.824	150.014
<b>RMS</b>	2.949	4.705
<b>CR 2020</b>	1.865	2.275

$B_0$	153.473	83.003
$B_{2020}$	30721	21.416
$B_{RMS}$	76.412	75.007
$B_0/K$	1.003	0.553
$B_{2020}/K$	0.200	0.142
$B_{2019}/B_{RMS}$	0.428	0.301
$F_{RMS}$	0.038	0.062
$F_{2019}$	0.066	0.093
$F_{2019}/F_{RMS}$	1.749	1.552



**Figura 9.** Captura desembarcada de gatuzo en el área del Tratado y ajuste del modelo de Schaefer por inferencia bayesiana a los datos de biomasa total para los ejercicios considerados.

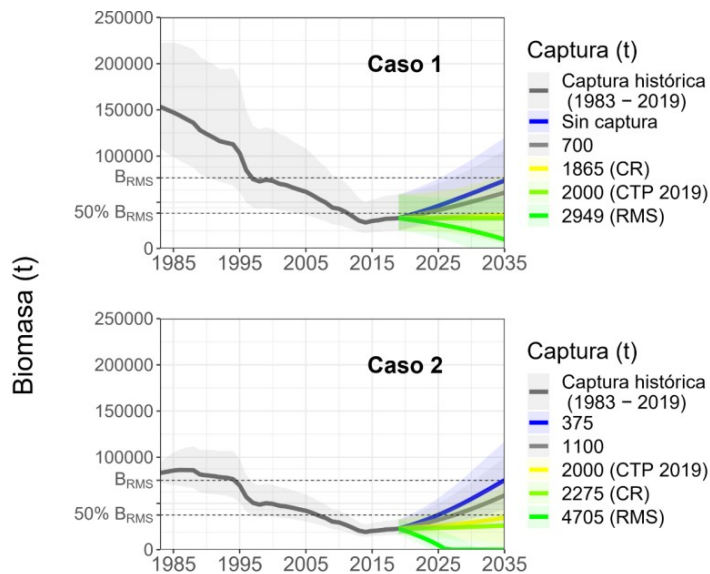
A fin de visualizar la evolución de las biomases y el estado actual de la población de gatuzo se utilizaron diagramas de Kobe con los índices referenciales del RMS Biomasa total ( $B/B_{RMS}$ ) y mortalidad por pesca ( $F/F_{RMS}$ ) estimados mediante el modelo global. El diagrama indicó que la biomasa de gatuzo se encontraría en un nivel de biomasa inferior al óptimo y que la tasa de mortalidad por pesca sería superior a la óptima para los dos casos analizados (Figura 10). El análisis de la situación correspondiente al año 2019 evidenció que el riesgo de que la biomasa sea inferior al PBRL es del 77 y 99% para el caso 1 y 2 respectivamente (Figura 10).



**Figura 10.** 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 de un Modelo Bayesiano Estado Espacio aplicado a gatuzo en el área del Tratado. Se presentan los casos seleccionados para el análisis de riesgo (Casos 1 y 2). 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.

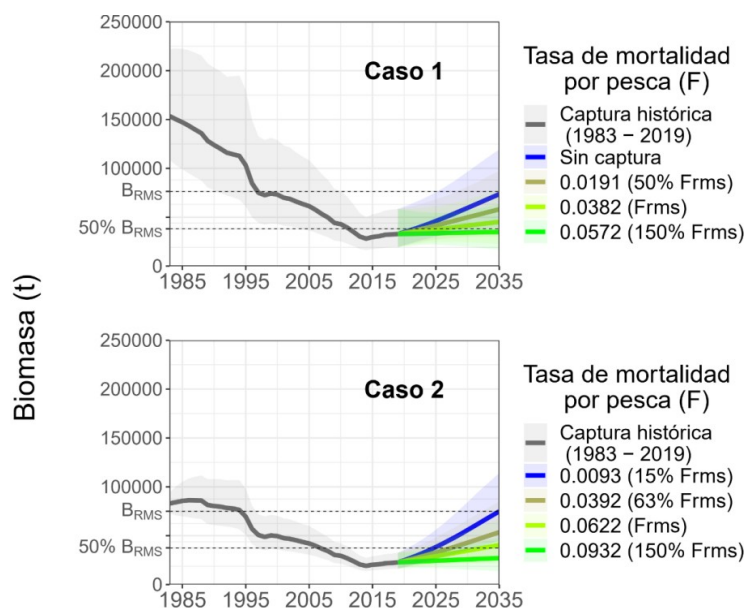
### Proyecciones de biomasa

Las proyecciones a captura constante indicaron que en el Caso 1 no sería posible alcanzar las condiciones de riesgo asociadas al PBRO incluso sin realizarse captura. En dicho caso, la condición de riesgo asociada al PBRL se alcanzaría con una captura anual de 700 t (Figura 11). Para el caso 2, el nivel de captura que permitiría alcanzar la condición de riesgo asociada al PBRO fue de 375 t, mientras que el valor de captura que permitiría cumplir con la condición asociada al PBRL fue de 1.100 t (Figura 11).



**Figura 11.** Proyecciones de biomasa de gatuzo en el área del Tratado del Río de la Plata para distintos niveles de captura constante. Se indica la tendencia de biomasa y se presentan las proyecciones para los casos seleccionados para el análisis de riesgo (Casos 1 y 2). El área sombreada se corresponde con los intervalos de credibilidad del 95%. CR: Captura de reemplazo 2020. CTP 2019: Captura total permisible 2019. RMS: Rendimiento máximo sostenible.

Las proyecciones realizadas con distintas tasas de mortalidad por pesca ( $F$ ) constantes indicaron que para el Caso 1 no es posible alcanzar la condición de riesgo asociada al PBRO, en el largo plazo, incluso sin mortalidad por pesca. La recuperación de la biomasa para cumplir con la condición de riesgo asociada al PBRL se alcanzaría aplicando una  $F$  equivalente al 50% de la  $F_{RMS}$  (Figura 12). En el caso 2, la condición asociada al PBRO se alcanzaría con una la tasa de mortalidad por pesca del 15% de la  $F_{RMS}$ , mientras que la asociada al PBRL se alcanzaría con una  $F$  equivalente al 63% de la  $F_{RMS}$  (Figura 12).



**Figura 12.** Proyecciones de biomasa de gatuzo en el área del Tratado para distintos niveles de mortalidad por pesca constante. Se indica la tendencia de biomasa y se presentan las proyecciones para los casos seleccionados para el análisis de riesgo (Casos 1 y 2). El área sombreada se corresponde con los intervalos de credibilidad del 95%.  $F_{RMS}$ : tasa de mortalidad por pesca en el RMS.

### Recomendaciones de manejo

Luego de valorar las distintas series de abundancia disponibles y de evaluar el comportamiento de los distintos modelos y ajustes el GT- CONDRICTIOS acordó, basar las recomendaciones sobre CBA para el establecimiento de las CTP para gatuzo en 2020, en el valor que se presentan en la tabla que sigue:

Modelo Global*		
Modelos**	M1	M2
CR <sub>2020</sub>	1.865	2.275
B <sub>RMS</sub>	76.412	75.007
B <sub>0</sub> /K	1,003	0,553
B <sub>2020</sub> /K	0,2	0,142
B <sub>2019</sub> /B <sub>RMS</sub>	0,428	0,301
F <sub>RMS</sub>	0,0382	0,0622
F <sub>2019</sub>	0,0663	0,093
F <sub>2019</sub> /F <sub>RMS</sub>	1,749	1,552

\* Modelo dinámico de Schaefer: Indicadores del estado actual del recurso: CR<sub>2020</sub>: Captura de reemplazo, que permite que la biomasa de 2020 sea igual a la de 2019, biomasa correspondiente al RMS (B<sub>RMS</sub>), B<sub>2020</sub>, biomasa estimada para 2020, B<sub>2019</sub>/B<sub>RMS</sub>: proporción de la biomasa en 2019 respecto de la biomasa RMS, B<sub>2020</sub>/K: proporción de la biomasa actual en función de K, F<sub>RMS</sub> tasa de explotación para el RMS.

\*\* M1 caso base- M2. Caso 2

## 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 condriictios, 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° 05/20](#). Norma estableciendo la captura total permisible de la especie gatuzo (*Mustelus schmitti*) para el 2020 en la Zona Común de Pesca.

## Comercialización<sup>2</sup>

En el mercado interno argentino este recurso se comercializa principalmente como filete, entero o descabezado y viscerado (HG) sin piel. En la Figura 12 se observa la evolución de las ventas de gatuzo en dicho mercado (en pesos y en toneladas) durante el período 1992- 1999. Según los valores (en pesos) comercializados en 1999, el gatuzo es la quinta especie en el mercado interno argentino después de la merluza, el calamar, el lenguado y el abadejo (Bertolotti et al., 2001). En el mercado externo se exporta principalmente como producto congelado en tierra. Los mercados más importantes son Brasil, Italia y China (Bertolotti et al., 2001). Datos aportados por el Proyecto Desarrollo de métodos e indicadores económicos para la investigación del sector pesquero y análisis económico de las pesquerías del INIDEP-UNMDP indican una tendencia creciente de las exportaciones de este recurso desde 1994. En 1998 se alcanzaron las máximas exportaciones con la venta de 663 t que generaron una ganancia de 1.500.000 dólares.

En cuanto a volumen físico las exportaciones argentinas de gatuzo en el período 2013-2019 han promediado las 139 t con un máximo en 2014 de 206 t y mínimo en 2018 de 74 t. La participación del gatuzo en el total de las exportaciones de productos pesqueros no superó el 0.05% en el periodo considerado (Figura 13). En 2019 la exportación de esta especie incrementó a 114 t.

El precio promedio por tonelada de las exportaciones argentinas de gatuzo descendió entre 2013 y 2017, alcanzando en esos años valores, expresados en dólares estadounidenses (USD) FOB, de 5.051 y 4.439, respectivamente. En 2018 si bien incrementó a 6.747 este indicador descendió nuevamente en 2019 a 4.678. En 2013, las exportaciones de esta especie alcanzaron un valor de USD 959.000, equivalente a un 0,04% del total exportado en concepto de productos pesqueros mientras que, en 2019, el valor de las exportaciones de gatuzo (USD 545.000) contribuyó en un 0,03% al total exportado.

<sup>2</sup> 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 de Argentina [[Exportaciones e Importaciones pesqueras – Informes anuales](#)]. Los volúmenes exportados por Argentina incluyen no sólo las capturas correspondientes al área del Tratado, sino también aquellas realizadas en las aguas propias adyacentes y pueden incorporar desembarques correspondientes a otras unidades de manejo, como por ejemplo la pescadilla capturada en El Rincón.

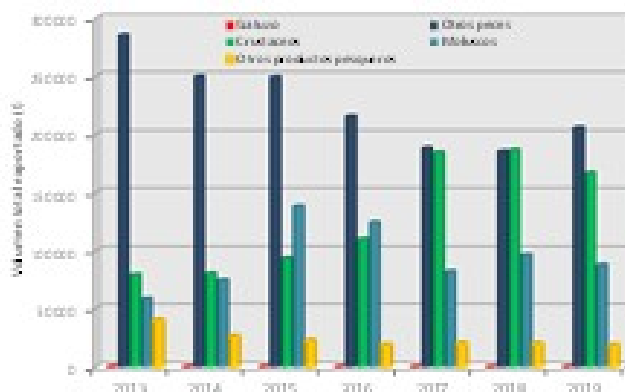


Figura 13. Contribución del gatuzo al volumen total (t) de productos pesqueros exportados por Argentina en el período 2013-2019.

Los principales destinos de las exportaciones argentinas de gatuzo en 2019 han sido China RAE Hong Kong, Tailandia, Indonesia e Italia los que en conjunto totalizan casi el 89% del total exportado (Figura 14). Los volúmenes exportados, precio y destino de cada uno de estos productos varían según lo indica el informe preparado por la Dirección de Economía Pesquera de la SSPyA de Argentina. Así por ejemplo el gatuzo en *aleta seca* se exportó principalmente a China RAE Hong Kong (29 t a un precio promedio de USD 7.900) mientras que como *carne congelada* se exportó a Singapur (13 t, precio promedio USD 2.250).

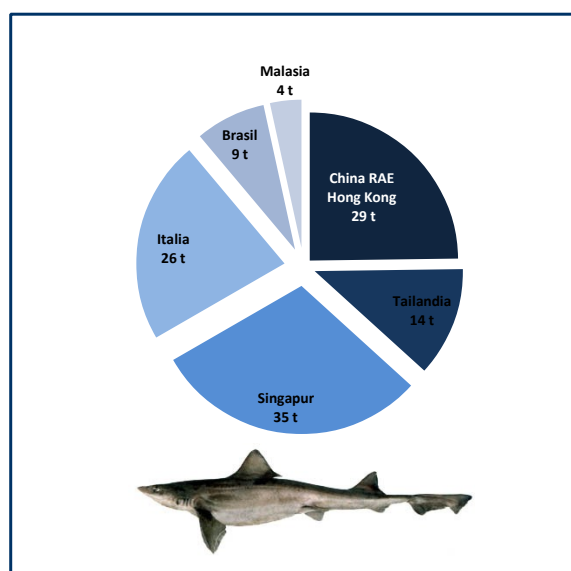


Figura 14. Principales destinos de las exportaciones de gatuzo en 2019 por Argentina.

## BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Belleggia, M. 2012. Ecología Trófica del gatuzo, *Mustelus schmitti* (Springer1939), en el Mar Argentino. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. 228 p.
- Belleggia, M., D.E. Figueroa y F. Sánchez. 2012. The feeding ecology of *Mustelus schmitti* in the southwestern Atlantic: geographic variations and dietary shifts. *Environ Biol Fish.* Vol 95, Issue 1: 99–114.
- Capitoli R.R., M.L. Ruffino y C.M. Vooren. 1995. Alimentação do tubarão *Mustelus schmitti* Springer na plataforma costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlántica* 17: 109–122.
- Chiaromonte G.E. y A.D. Pettovello. 2000. The biology of *Mustelus schmitti* in southern Patagonia, Argentina. *Journal of Fish Biology* 57: 930–942.
- Cortés F 2007. Sustentabilidad de la explotación del gatuzo *Mustelus schmitti*, en el ecosistema costero bonaerense (34 - 42°S). Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 37 pp.
- Cortés F., A.J. Jaureguizar, R.C. Menni y R. A. Guerrero.2011. Ontogenetic habitat preferences of the narrownose smooth-hound shark, *Mustelus schmitti*, in two Southwestern Atlantic coastal areas. *Hydrobiologia*, 661:445–456
- Cousseau, M.B. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. VI. El gatuzo (*Mustelus schmitti*). *Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar.*, 1 (1): 60-65.

- Cousseau, M.B., C.R. Carozza y G.J. Macchi. 1998. Abundancia, reproducción y distribución de tallas del gatuzo (*Mustelus schmitti*). En: Resultados de una Campaña de Evaluación de Recursos Demersales Costeros de la Provincia de Buenos Aires y del Litoral Uruguayo (Lasta C.A. ed.). INIDEP Informe Técnico N° 21, 103-115.
- Cousseau, M.B. y R.G. Perrotta. 2013. Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca. Mar del Plata, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 193 pp.
- Díaz de Astarloa, J.M., C.R. Carozza, R.A. Guerrero, A.G. Baldoni y M.B. Cousseau. 1997. Algunas características biológicas de peces capturados en una campaña costera invernal en 1993, en el área comprendida entre 34°S y 42°S (Atlántico Sudoccidental) y su relación con las condiciones ambientales. INIDEP Informe Técnico N° 14, 35p.
- Figueiredo J.L. 1977. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. Introdução: cações, raías e quimeras. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1977. 104 p.
- Hozbor N.M., Saez M. y Massa A.M. 2010. Edad y crecimiento de *Mustelus schmitti* (gatuzo), en la región costera bonaerense y uruguaya. Informe de Investigación INIDEP N° 49, 15 p.
- Massa, A.M. 1998. Estructura poblacional del gatuzo (*Mustelus schmitti*) en la costa bonaerense y uruguaya asociado a condiciones ambientales. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Massa A.M., C.A. Lasta y C.R. Carozza. 2004. Estado actual y explotación del gatuzo *Mustelus schmitti*. En: Sánchez R & Bezzi S (eds) El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo IV. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación, INIDEP, Mar del Plata, pp 67-83.
- Menni R.C. 1985. Distribución y biología de *Squalus acanthias*, *Mustelus schmitti* y *Galeorhinus vitaminicus* en el mar argentino en Agosto-Septiembre de 1978 (Chondrichthyes). Revista Museo de la Plata (Nueva Serie) Sección Zoología 13: 151-182.
- Menni R.C., M.B. Cousseau y A.E. Gosztonyi. 1986. Sobre la biología de los tiburones costeros de la Provincia de Buenos Aires. Anales de la Sociedad Científica Argentina 213: 3-26.
- Miranda, L.V., C.M. Vooren. 2003. Captura e esforço da pesca de Elasmobrânquios demersais no sul do Brasil nos anos de 1975 a 1997. Frente Marítimo, 19 Sec. B: 217-231.
- Molina J.M. y A.L. Cazorla. 2011. Trophic ecology of *Mustelus schmitti* (Springer, 1939) in a nursery area of northern Patagonia. Journal of Sea Research 65: 381-389.
- Molina J.M., Blasina G.E. y Lopez Cazorla A.C. 2017. Age and growth of the highly exploited narrownose smooth-hound (*Mustelus schmitti*) (Pisces: Elasmobranchii). Fishery Bulletin 115: 365-379.
- Negri, R.M., Molinari, G., Carignan, M., Ortega, L. Ruiz, G.M., Cozzolino, E., Cucchi-Colleoni, A.D., Lutz, V., Costagliola, M., García, A., Izzo, S., Jurquiza, V., Salomone, A., Odizzio, M., La Torre, S., Sanabria, M., Hozbor, M-V., Peressutti S. R., Méndez, S., Silva, R., Martínez, A., Cepeda, G., Viñas, M.D., Díaz, M.V., Pájaro, M., Mattera B., Montoya, N., Berghoff, C., Leonarduzzi, E. 2016. Ambiente y Plancton en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguayo en un escenario de cambio climático (marzo, 2014). Frente Marítimo, 24: 251-316.
- Oddone M.C., L. Paesch y W. Norbis. 2005. Reproductive biology and seasonal distribution of *Mustelus schmitti* (Elasmobranchii, Triakidae) in the Rio de la Plata oceanic front, SW Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 85: 1193-1198.
- Oddone M.C., L. Paesch, W. Norbis y G. Velasco. 2007. Population structure, distribution and abundance patterns of the Patagonian smoothhound *Mustelus schmitti* Springer, 1939 (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Triakidae) in the rio de La Plata and inner continental shelf, sw Atlantic ocean (34°30'-39°30'S). Brazilian Journal of Oceanography 55:167-177.
- Olivier R.S., R. Bastida y M.R. Torti. 1968. Sobre el ecosistema de las aguas litorales de Mar del Plata. Niveles tróficos y cadenas alimentarias pelágicos demersales y bentónicos-demersales. Servicio de Hidrografía Naval H 1025: 1-45.
- Pérez M., M. Braccini y M.B. Cousseau. 2020. Marcación y recaptura de gatuzo (*Mustelus schmitti*) en el Ecosistema Costero Bonaerense (Argentina). Marine and Fishery Sciences (33) 1: 5-36.
- Vooren, C. M. Demersal elasmobranchs. In: SEELIGER, U., ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Ed.). Subtropical convergence environment: the coast and the sea in the Southwestern Atlantic. Berlín: Springer, 1997. p. 41-146.