



**ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**

**TRABAJO FINAL DE LA TECNICATURA EN PRODUCCION PESQUERA Y
MARICULTURA**

**Historia de vida del pez ángel *Squatina guggenheim*, Marini 1936
(Chondrichthes: Squatinidae) en el Golfo San Matías (Río Negro,
Argentina)**

Alumna: Fernández Chert, Florencia Natali.

Profesor a cargo: Malvido, Ángel.

Directora: Dra. Coller Marina Nidia.

Índice

| | |
|--|-----------|
| ▪ Introducción..... | 3 |
| ▪ Objetivos... .. | 4 |
| ▪ Materiales y métodos... .. | 4 |
| ▪ Desarrollo..... | 7 |
| ○ Clasificación sistemática... .. | 7 |
| ○ Descripción de la especie..... | 7 |
| ○ Distribución y hábitat | 8 |
| ○ Reproducción y crecimiento..... | 9 |
| ○ Alimentación | 11 |
| ○ Pesquerías y desembarques... .. | 12 |
| ○ Comercialización | 14 |
| ○ Medidas de manejo y estado de conservación..... | 14 |
| ○ Análisis de la dieta del pez ángel en el GSM..... | 17 |
| ▪ Conclusiones | 20 |
| ▪ Bibliografía... .. | 22 |

Introducción

Los peces cartilagosos (Chondrichthyes: tiburones, rayas y quimeras), en general, crecen lentamente hasta alcanzar, en muchas especies, grandes tamaños, tardan en madurar sexualmente, producen pocas crías después de un largo tiempo de gestación (que puede variar de uno a tres años según la especie), tienen una alta supervivencia y una larga vida. Ecológicamente, han jugado un rol importante en la red alimentaria marina a lo largo de su historia evolutiva, son predadores que frecuentemente se encuentran en los niveles tróficos más elevados en sus comunidades (Cortés 1999).

A pesar del éxito evolutivo de este grupo de especies, muchos peces cartilagosos están amenazados de extinción como resultado de las actividades humanas. Sus características biológicas hacen que sean muy vulnerables a la sobreexplotación de sus poblaciones y a la destrucción y contaminación de sus hábitats. Por esto resulta fundamental incrementar los estudios en relación a los parámetros biológicos y ecológicos de estas especies, para asegurar que las pesquerías sean explotadas de manera sustentable, conservar los recursos y garantizar que la actividad continúe para las generaciones futuras. (Vázquez & Suarez 2009).

En Argentina no existe una pesquería dirigida a condricios, pero son capturados como fauna incidental de otras pesquerías. Sin embargo, algunas de estas especies como el pez ángel (*Squatina guggenheim*), tienen valor comercial, y son desembarcadas y comercializadas. Se reporta para la especie una elevada talla de madurez, un tiempo de gestación de un año y poca descendencia, estas características y la presión pesquera ejercida sobre ella es catalogada regionalmente como especie en peligro de extinción, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

En el Golfo San Matías (GSM), el pez ángel junto a otras especies de condricios, son capturadas y desembarcadas frecuentemente como fauna acompañante o *by-catch* tanto en la pesquería de merluza común (*Merluccius hubbsi*) y del langostino (*Pleoticus muelleri*) (Di Giácomo & Perier 1991, Perier *et al.* 2011)

Este trabajo abordará de manera general los aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros reportados para *S. guggenheim* en la Argentina, y propone una estrategia para perfeccionar los estudios de dieta en conductos en el GSM.

Objetivos General

El objetivo principal de este proyecto es incrementar el grado de conocimiento biológico, ecológico y pesquero sobre el pez ángel *Squatina guggenheim*, especie sometida a presión pesquera en el Golfo San Matías.

Objetivos particulares

1) Realizar una revisión exhaustiva del estado del conocimiento actual sobre la biología de especie con énfasis en la distribución, reproducción y crecimiento

2) Describir la actividad pesquera, el circuito comercial y las medidas de manejo vinculadas en torno al pez ángel en el territorio argentino en general y en el GSM en particular

3) Describir una propuesta para el análisis del contenido estomacal para determinar los hábitos alimentarios del pez ángel en el GSM

4) Analizar las relaciones tróficas de esta especie y el grado de relación con especies de interés comercial, como la merluza común (*Merluccius hubbsi*), el langostino (*Pleoticus muelleri*) y con otras especies del ecosistema.

Materiales y métodos

Antecedentes biológicos y ecológicos de la especie

Como parte de este trabajo se realizó una búsqueda bibliográfica, en el cual se recopilaron los antecedentes sobre la distribución, hábitat, parámetros reproductivos y de alimentación descriptos para *S. guggenheim* en aguas del Atlántico Sudoccidental (ASO) como para el GSM.

Recopilación de información pesquera y comercialización

Se realizó una recopilación de la estadística pesquera en relación a los desembarques declarados nacionales y provinciales para esta especie, y la información disponible en relación a su comercialización y consumo. (www.magyp.gob.ar).

Medidas de manejo y estado de conservación.

Se recopilaron los antecedentes en relación al Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Condrictios (PAN-tiburones). También se resumen las medidas de manejo adoptadas a nivel nacional, para la conservación de estas especies en el Mar Argentino, la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (Argentino-Uruguay) y para el GSM.

Hábitos alimenticios y relaciones tróficas

- Obtención de muestras

El estudio de la dieta se realizó mediante la ejecución de un prototipo de muestreo de contenidos estomacales del pez ángel para que pueda servir como base para estudios futuros en este tipo de especies. Los estómagos fueron recolectados en muestreos de las capturas desembarcadas, de muestreos de observadores pesqueros a bordo de barcos comerciales y de campañas de investigación pesquera del GSM.

De cada individuo se registró el largo total (LT) al centímetro (cm) inferior, tomado desde el comienzo del hocico hasta la punta de la aleta caudal, se registró el peso total en gramos (g) y se identificó el sexo, mediante la presencia de cláspers o mixopterigios en machos, y ausencia de los mismos en hembras. Se los clasificó en juveniles y en adultos, según la talla de madurez sexual siendo los adultos mayores a 73 cm LT en hembras y 76 cm LT en machos, siguiendo el criterio estudiado por Awruch *et al.* (2008) para el GSM.

Los estómagos extraídos fueron guardados y conservados en frascos en alcohol al 70% para su posterior análisis. El contenido estomacal fue vertido en una cajita de Petri al que se le incorporó agua, y mediante un tamiz se separaron las presas de los desechos. Las presas fueron identificadas al menor taxón posible mediante el uso de guías taxonómicas. Los crustáceos

estomatópodos y decápodos fueron identificados de acuerdo al Catálogo Ilustrado de los Crustáceos Estomatópodos y Decápodos Marinos de Argentina (Boschi *et al.* 1992), los moluscos cefalópodos fueron identificados de acuerdo a Moluscos del Golfo San Matías (Provincia de Río Negro, República Argentina) Inventario y Claves para su Identificación (Scarabino 1977), el trabajo sobre calamares loliginidos (Pineda *et al.* 1998) y la Guía de Moluscos Magallánicos de Patagonia y Sur de Chile (Forcelli 2000) Los peces fueron identificados con la clave de familias, géneros y especies de Peces Marinos de Argentina y Uruguay (Menni *et al.* 1984), el Atlas de huesos craneales y de cintura escapular de peces costeros patagónicos (Gosztanyi & Kuba 1996) y la Guía sobre morfología de los otolitos de peces marinos patagónicos (Volpedo 1993). Las presas identificadas fueron medidas, pesadas y cuantificadas en los casos que fue posible.

- Determinación de la dieta del pez ángel.

Se analizaron las tallas, el porcentaje de sexos y la proporción de juveniles y adultos de los individuos muestreados. De los contenidos estomacales, se analizaron las especies presa presentes, se identificaron las presas más abundantes y el número de presas por estómagos.

Para evaluar la cantidad de estómagos vacíos, se utilizó el coeficiente de vacuidad (v) de Hureau (1970), de la siguiente forma:

$$v = (Ev \times 100) / N$$

Siendo Ev : número de estómagos vacíos; N : número total de estómagos.

La incidencia de las diferentes especies presas en la dieta se evaluó mediante el cálculo de la frecuencia de ocurrencia (%O), el porcentaje en número (%N), y el porcentaje en peso (%P) (Hyslop 1980). Se calculó la abundancia específica de presas (%Pi) utilizando el número de presas consumidas (Amundsen *et al.* 1996). Se calculó el Índice de Superposición Alimentaria (Krebs 1999) entre sexos y entre juveniles y adultos. También se calculó el Índice de Amplitud Dietaria (Levins 1968), el cual indica la diversidad de la dieta de la especie en estudio. Se determina la proporción que cada categoría presa aporta a la dieta, mediante el índice

estandarizado de la composición de la dieta (Cortés 1999). Una vez obtenido, se calcula el nivel trófico de la especie. Los niveles tróficos de los grupos de presas que se utilizaron, fueron obtenidos de Pauly *et al.* 1998 y Cortés 1999.

Desarrollo

- *Clasificación sistemática*

CLASE: CHONDRICHTHYES.

SUBCLASE: ELASMOBRANCHII

ORDEN: SQUATINIFORMES

FAMILIA: SQUATINIDAE

GÉNERO: *Squatina* Dumeril, 1805

ESPECIE: *Squatina guggenheim* Marini, 1936

- *Descripción de la especie*

Squatina guggenheim (Figura 1) es conocida comúnmente como pez ángel (en relación a sus aletas pectorales), pez pollo (en relación a la similitud de la carne) o pez perro (en la jerga pesquera debido a su mordida particular a los marineros) (Figura 2). Fue descrita por primera vez en Argentina por Marini en 1936, siendo uno de los primeros estudios realizados en el género de esta especie. Se caracteriza por su cuerpo achatado, cubierto de escamas y con espinas o tubérculos en la línea media del dorso. Cabeza ancha y relativamente corta, boca terminal, grande, armada con dientes fuertes, triangulares, de borde liso. Ojos en posición dorsal, pequeños. Los espiráculos, que se encuentran por detrás de los ojos, son más grandes que éstos. Cinco aberturas branquiales laterales, parcialmente cubiertas por las aletas pectorales. Tronco ancho y robusto (especialmente en las hembras), seguido por una cola semicilíndrica, que se adelgaza hacia el final, donde remata en una aleta heterocerca. Dos aletas dorsales pequeñas, implantadas sobre la cola. Las aletas pélvicas se funden con el tronco. Otro tanto ocurre con las pectorales, con excepción del extremo anterior, que queda libre, de lo cual deriva el nombre común de este pez. Coloración dorsal marrón oscuro, puede haber manchas blancas más o

menos difusas. Vientre blanco (Cousseau & Perrotta 2013).



Figura 1: Pez ángel (*Squatina guggenheim*)



Figura 2: Mandíbula de Pez ángel

- ***Distribución y hábitat***

Los peces ángel (género *Squatina*) son peces cartilagosos demersal-bentónicos de amplia distribución en aguas templadas, desde la línea de costa hasta los 1300 m de profundidad (Compagno 1984). *S. guggenheim* se distribuye desde Espírito Santo (23°S, Brasil) hasta el centro de la Patagonia (45° S, Argentina) entre 10 y 80 m de profundidad (Vooren & da Silva 1991, Cousseau & Figueroa 2001, Cousseau & Perrotta 2013). Paesch (2006) identificó el pez ángel como una especie ampliamente distribuida y muy abundante en la plataforma interna, lo que concuerda con lo observado por Díaz de Astarloa *et al.* 1999, y medianamente distribuida (común o abundante) en la plataforma externa. Cousseau (1986), la ubicó en profundidades de hasta 150 m, mientras que Paesch (1995) la registró en todas las épocas del año entre los 34°30'S y 37°00'S, en profundidades de 100 a 200 m. (Figura 3).

El Golfo San Matías (GSM), ubicado entre los 40°47' y 42°13' S - 63°05' y 65°10' O es el segundo más grande en la Argentina con una superficie de aproximadamente 19.700 km² después del Golfo San Jorge (Galiardini & Rivas 2004, Mazio & Vara 1983). La topografía del fondo es una característica particular: hacia el este se encuentra la plataforma continental con profundidades del orden de los 80 m mientras que en el centro las profundidades superan los 200 m. El 55% de la superficie del golfo tiene una profundidad mayor a 100 m (Piola & Scasso 1988).

El GSM es una cuenca semicerrada, en la cual la geometría de la boca restringe el intercambio con el mar abierto y sus aguas son influenciadas por un intercambio forzado con la atmósfera (Piola & Rivas 1997) (Figura 4). El GSM por sus características alberga una gran cantidad de especies de condrictios, donde *S. Guggenheim* es parte de la fauna acompañante o *by-catch* en las pesquerías de merluza común y langostino (Perier et al. 2011, Sepúlveda 2018).

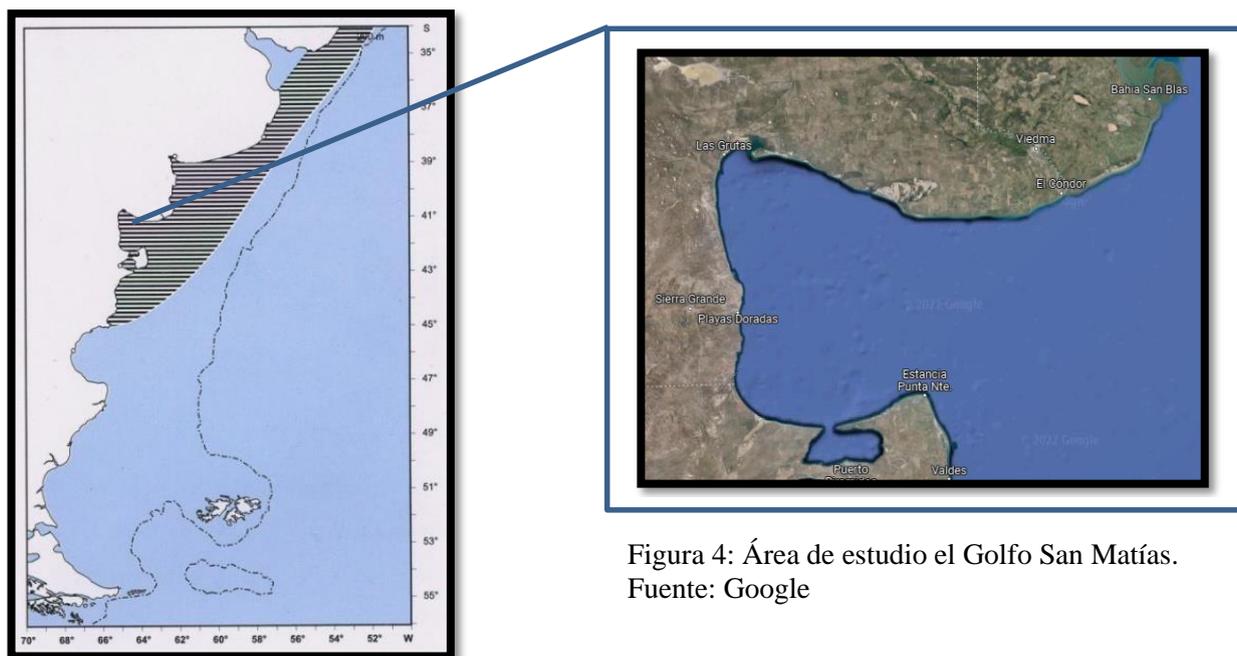


Figura 4: Área de estudio el Golfo San Matías.
Fuente: Google

Figura 3. Distribución de *S. guggenheim* en Atlántico sudoccidental.
Fuente: Cousseau y Perrotta (2013).

Reproducción y crecimiento

Dado que el GSM es adyacente a la zona principal de distribución de *S. guggenheim* en aguas del Atlántico Sur, y que se han encontrado hembras grávidas y hembras con folículos post-ovulatorios en el norte de Argentina (Cousseau 1973, Colonello *et al.* 2007), es posible que el GSM sea una región reproductiva marginal. Por tanto, el golfo se localizaría en la parte sur de la principal área de reproducción, encontrándose la mayoría de las hembras grávidas afuera del golfo durante los periodos de gestación y alumbramiento (Awruch *et al.* 2008).

S. guggenheim es una especie vivípara, con un único ovario funcional, el izquierdo.

Awruch *et al.* 2008 indicó que, para el GSM, la madurez folicular termina durante las estaciones

frías (en el hemisferio sur) y que la ovulación ocurre en primavera. Se registró un ciclo reproductivo bianual, con ovulación durante primavera y verano y un periodo de gestación de por lo menos un año. Los parámetros reproductivos (talla media de madurez sexual, fecundidad y fertilidad), han sido descriptas para ambos sexos entre 73 y 76 cm LT, para hembras y machos respectivamente, siendo la talla máxima registrada de 95 cm LT.

Una talla de madurez similar fue registrada para *S. guggenheim* de aguas del norte de Argentina (Cousseau 1973, Colonello *et al.* 2007) y del sur de Brasil (Sunye & Vooren 1997); Sin embargo, hembras de *S. guggenheim* del estuario del Río de la Plata (costas del norte de Argentina y Uruguay) mostraron una talla ligeramente menor (71 cm LT) y observaron un ciclo reproductivo de tres años (dos años para la maduración de los folículos y un año de gestación) en *S. guggenheim* del estuario del Río de la Plata (Colonello *et al.* 2007) (Figura 5).

Colonello *et al.* (2006), sobre la base del análisis de la información obtenida de campañas de investigación realizadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) entre los 34° y 42°S en el periodo 2000 a 2003, estimaron a través del modelo de Gompertz el crecimiento embrionario del pez ángel. El tamaño de nacimiento obtenido fue consistente con los calculados en estimaciones previas, siendo de 250 mm LT (Cousseau 1973, Sunyem & Vooren 1997). La edad de primera madurez y la edad máxima fueron estimadas, para el sur de Brasil, a través del modelo de crecimiento Von Bertalanffy, siendo 4 años (72 cm) la edad de primera madurez y 12 años (94.7 cm) la edad máxima (Vooren & Klippel 2005).

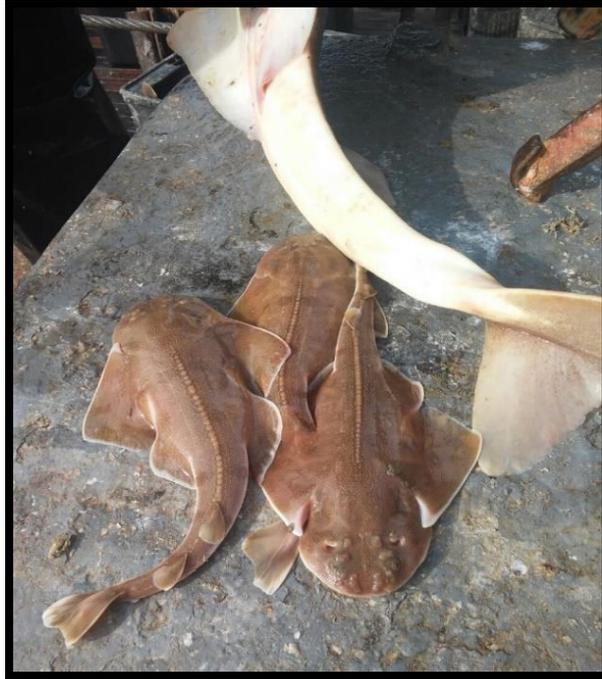


Figura 5: Embriones de pez ángel (24-27 cm LT), liberados a causa del estrés ocasionado por la captura en la pesquería local.

Alimentación

La dieta de *S. guggenheim* ha sido estudiada en otras áreas de su distribución, por Colonello (2005), en el Distrito Biogeográfico Bonaerense entre 34° y 42°S. Observó que la dieta del pez ángel estuvo compuesta por 33 presas de las cuales la mayoría correspondió a teleósteos demersales, pero también se registró la presencia de condricios, crustáceos decápodos y moluscos cefalópodos. La presa consumida en mayor proporción fue *Cynoscion guatucupa* (7,3%), seguida por *Prionotus nudigula* (1,7%), *Engraulis anchoita* (1,6%) y *Raneya brasiliensis* (1,5%). Se detectaron diferencias significativas en la composición dietaria entre los cuatro grupos, determinada por el consumo significativamente mayor de invertebrados por juveniles durante primavera-verano. El número de presas consumidas se incrementó con el aumento de la talla de los predadores. Asimismo, la talla de los teleósteos consumidos se incrementó con el aumento de la de los predadores, sin observarse teleósteos pequeños en la dieta de los individuos de mayor LT.

En cuanto a su comportamiento, es descripto como un predador visual de acecho, que

permanece semienterrado en el fondo y que se alimenta principalmente en horas crepusculares. Consume gran cantidad de alimento en periodos de tiempo cortos, seguidos de largos periodos de digestión con ingesta poco o nula (Cousseau & Perrotta 2013) (Figura 6 y 7).



Figura 6 y 7: Pez ángel sobre el fondo marino, capturado por el Buzo marisquero, Gerardo “Tata” Aguayo.

Pesquerías y desembarques

Las pesquerías modernas de todo el mundo extraen gran cantidad de tiburones y la demanda actual continúa creciendo.

En Argentina, no se realiza una explotación pesquera dirigida sobre los peces cartilagosos, sino que son capturados incidentalmente como fauna acompañante, en las pesquerías con redes de arrastre, y capturados por la pesca recreativa, la cual no se encuentra actualmente registrada. El pez ángel junto con el gatuzo y las rayas (familia Rajidae) son los condrictios más explotados en el área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo. El pez ángel, forma parte del conjunto íctico capturado por la pesquería multiespecífica que se desarrolla en el ecosistema costero bonaerense, denominado “variado costero” o Asociación Íctica Demersal Costera Bonaerense (Lasta *et al.* 2001).

Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Economía Argentina para el periodo 2004-2022 los desembarques del pez ángel en los puertos de Argentina, registraron un máximo en el año 2010 con un total de 5.232 tn y un posterior descenso para el año 2021 dónde se registraron un total de 1.664 tn. La mayor parte

desembarcada corresponde al puerto de Mar del Plata (1.621 tn), en segundo lugar el puerto de Necochea, y en tercer lugar el puerto de San Antonio Oeste, GSM (Figura 13).

Según datos de los partes de pesca de los desembarques en tn de peces cartilagosos de la Provincia de Río Negro para el periodo 1971-2019, se puede observar que históricamente el Pez gallo es la especie más desembarcada hasta la actualidad, y que los desembarques de pez ángel se encuentran entre los condriictios menos desembarcados en la localidad (Figura 14).

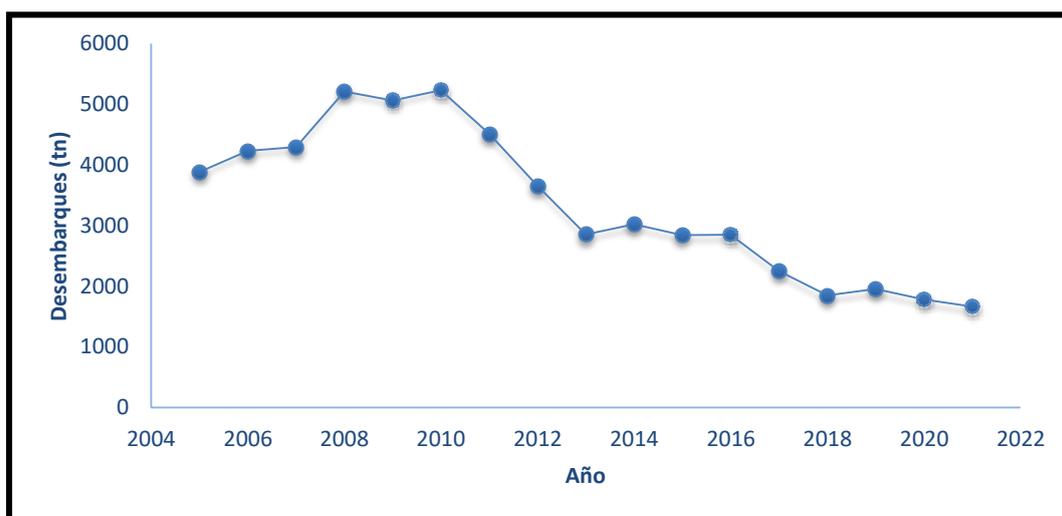


Figura 13: Desembarques en toneladas de *S. guggenheim* en Argentina 2004-2021.
Fuente: Estadística nacional de la Subsecretaría de pesca y acuicultura.

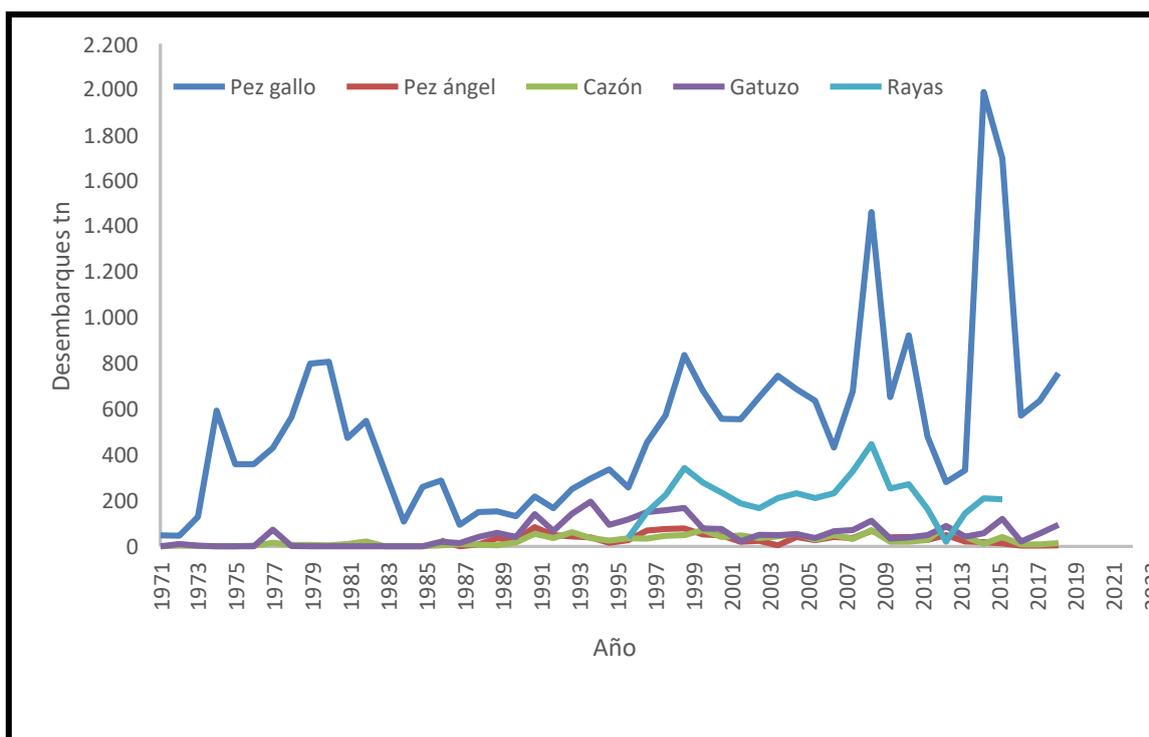


Figura 14: Desembarques en toneladas de *S. guggenheim* en GSM 1971-2019.
Fuente: Partes pesqueros de la Provincia de Río Negro.

Comercialización

En Argentina, al pez ángel se lo comercializa fresco para consumo interno, pelado, sin cabeza y sin vísceras con el nombre de “pollo de mar”. Se lo procesa en forma de pencas, saladas y secas, tanto para el mercado interno como para la exportación. De los hígados se extrae aceite (Cousseau & Perrotta 2013). En cuanto a volumen físico las exportaciones argentinas de pez ángel en el período 2013-2016 han promediado las 427 tn manteniéndose estable con un máximo en 2014 de 532 tn. La participación del pez ángel en el total de las exportaciones de productos pesqueros no superó el 0,15% en el periodo considerado. En 2013, las exportaciones de esta especie alcanzaron un valor de USD 1.527.000, equivalente a un 0,10 % del total exportado en concepto de productos pesqueros mientras que, en 2016, el valor de las exportaciones de pez ángel USD 1.078.000 contribuyó en un 0,06% al total exportado. El principal destino de las exportaciones argentinas de pez ángel en 2016 ha sido Brasil totalizando casi el 99% del total exportado. El pez ángel en filetes congelados fue el mayor producto exportado en un total de 370 tn a un precio promedio de USD 2.839 (www.magyp.gob.ar).

Medidas de manejo y estado de conservación

El impacto que la pesca tiene sobre la abundancia de los condriictios es un tema que interesa y preocupa cada vez más a las Agencias de Manejo y Administración de Pesquerías. A nivel mundial y regional se formaron grupos de especialistas para discutir este tema y hacer recomendaciones para evitar la sobreexplotación de los peces cartilagosos.

En este sentido, buscando asegurar la conservación y el buen manejo de las pesquerías, el Comité de Pesca de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de Naciones Unidas (FAO) adoptó en 1999 el Plan de Acción Internacional para la Conservación y Ordenación de los Tiburones (PAI-tiburones). Y propone que aquellos países cuyos barcos capturen estos peces, elaboren un Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Condriictios (PAN-tiburones). Argentina adhiere en el año 2009 y aprueba el Plan de Acción Nacional para la Conservación de los Tiburones en Argentina PAN-tiburones; bajo la resolución N° 6/2009 del

Consejo Federal Pesquero (CFP). A partir de la fecha los grupos de investigación nacionales comienzan a evaluar y generar medidas de manejo específicas para estas especies entre ellas:

La resolución N° 09/2016 (CTMFM) que establece la experiencia piloto de evaluación sobre la proporción de condriictios como pesca incidental en la captura por marea, fija una captura total permisible para *S. guggenheim*, siendo de 2400 tn en el 2017, y actualmente reducida a 2000 tn para el 2022.

La resolución N° 093/2020 del Ministerio de Producción y Agroindustria de la Provincia de Río Negro, prohíbe la pesca objetivo de condriictios en aguas de la Reserva Pesquera Rionegrina, la práctica conocida como “aleteo de tiburones” consistente en la remoción y retención de las aletas de tiburones, con el consiguiente descarte del resto del cuerpo. Establece la obligatoriedad de retornar al mar en la forma menos traumática posible, los ejemplares vivos de tiburones mayores a ciento sesenta (160) centímetros y que los ejemplares capturados que lleguen muertos a cubierta deberán ser declarados en el parte de pesca, excepto los que se listan a continuación: cazón (*Galeorhinus galeus*), gatuzo (*Mustelus schmitti*) y pez ángel (*Squatina guggenheim*). Prohíbe el uso de “bicheros” o ganchos para la maniobra de devolución. Establece la obligatoriedad de retornar al mar, en la forma menos traumática y lo más cerca del agua posible, dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos de capturados los ejemplares vivos de condriictios de pez ángel (*S. guggenheim*), raya hocicuda (*Zearaja chilensis*), raya lenticulada (*Psammobatis lentiginosa*), raya ojona (*Atlantoraja cyclophora*), raya lunares (*Atlantoraja castelnaui*) y chucho (*Myliobatis goodei*). Establece un límite máximo de captura de rayas, tiburones y pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) en conjunto equivalente al cincuenta por ciento (50%) del total del viaje de pesca o marea y en caso de verificarse un lance de pesca con un porcentaje que supere el límite establecido en el presente artículo, el buque deberá desplazarse hacia otra zona de operación. Encomienda al CIMAS producir material gráfico y otras herramientas de capacitación que ayuden a los pescadores y personal de marinería a reconocer las especies involucradas en el presente.

La resolución N° 8/2021 (CFP) relacionada a la conservación y manejo de condriictios que establece la prohibición de la pesca objetivo, así como la práctica conocida como “aleteo de tiburones” y el uso de “bicheros” o instrumentos similares (ganchos) para la manipulación y/o devolución al mar de ejemplares de condriictios vivos, también establece un límite máximo de desembarque de rayas y tiburones equivalente al 30% del total de especies capturadas por marea y un límite máximo de desembarque de condriictios (tiburones, rayas y quimeras) en conjunto equivalente al 50% del total de las especies capturadas por marea. En caso de verificarse un lance con un porcentaje que supere los límites establecidos, el buque deberá desplazarse hacia otra zona de operación. Establece que los ejemplares de tiburones capturados incidentalmente, que no correspondan a las especies de cazón, gatuzo, pez ángel, tiburón espinoso y pintarroja, deberán ser devueltos al mar rápidamente y de la forma menos traumática posible, a fin de maximizar su sobrevivencia. En caso de que los ejemplares llegaran muertos a cubierta, deberán ser declarados, preservados, desembarcados y se deberá coordinar su traslado exclusivamente a un instituto de investigación a fin de ser estudiados. Invita a las provincias de BUENOS AIRES, RÍO NEGRO, CHUBUT, SANTA CRUZ y TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR a adoptar medidas en el marco del PAN-Tiburones y establece infracciones a la presente Resolución que serán sancionadas de conformidad con lo establecido por la LEY N° 24.922 y de acuerdo con las normas reglamentarias de la Autoridad de Aplicación.

La Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza, es un organismo no gubernamental que elabora a partir de un grupo de especialistas en condriictios (SSG) un informe sobre el estado poblacional de las especies objeto de la pesca comercial y recreativa. Y en base al grado de conocimiento de las especies confecciona una Lista Roja de especies amenazadas, siendo las 9 categorías: **No Evaluado, Datos Insuficientes, Preocupación Menor, Casi Amenazado, Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico, Extinto en Estado Silvestre y Extinto**. En el GSM se encuentran 35 especies conocidas hasta el momento, 15 de tiburones, 19 de rayas y el pez gallo. Catalogadas en 3% No Evaluada, 23% Datos insuficientes, 16% Preocupación Menor, 16% Casi amenazado, 32% Vulnerable y 10 % En Peligro de

Extinción, entre ellas el pez ángel. (Figura 15)



Figura 15: Estado de conservación regional para las especies del GSM, según la categorización de la IUCN.

Análisis de la dieta del pez ángel en el GSM

Para el ensayo metodológico orientado a conocer la dieta de *S. guggenheim* en el GSM se recolectaron 324 estómagos, correspondientes a 163 hembras (90 juveniles – 73 adultas) y 161 machos (81 juveniles – 80 adultos) (Figura 8). La talla mínima registrada fue de 24 cm (LT), correspondiente a una hembra juvenil y la talla máxima registrada fue de 102 cm (LT), correspondiente a una hembra adulta.

Se observaron estómagos sin presa (vacíos), con presas muy digeridas y estómagos con presas posibles de identificar, medir y pesar.

El índice de vacuidad (v) para el total de estómagos analizados fue de $v= 27,4$.

El número de presas identificadas por estómago varió entre 1 y 9 presas (Figura 9). Observando un total de 31 especies presas, de las cuales se identificaron al menor taxón posible, 12 correspondieron a peces óseos, 3 peces cartilaginosos, las restantes presas fueron representadas por invertebrados y un alga no identificada.

La dieta de *S. guggenheim* estuvo compuesta por diversos ítems, siendo los más representativos: Peces osteíctios (*Engraulis anchoita*, *Merluccius hubbsi*, *Paralichthys sp*, *Raneya brasiliensis.*), Decápodos (*Alpheus puapeba*, *Pleoticus muelleri*, *Munida sp.*), Cefalópodos (*Illex argentinus*, *Loligo spp.*) y Estomatópodo (*Pterygosquilla armata armata*) (Figura 10 y Figura 11). Se registró la presencia de plástico (bolsa plástica verde) en uno de los estómagos, lo que genera incógnitas y futuros estudios en relación a la contaminación antrópica en estas especies (Figura

12).

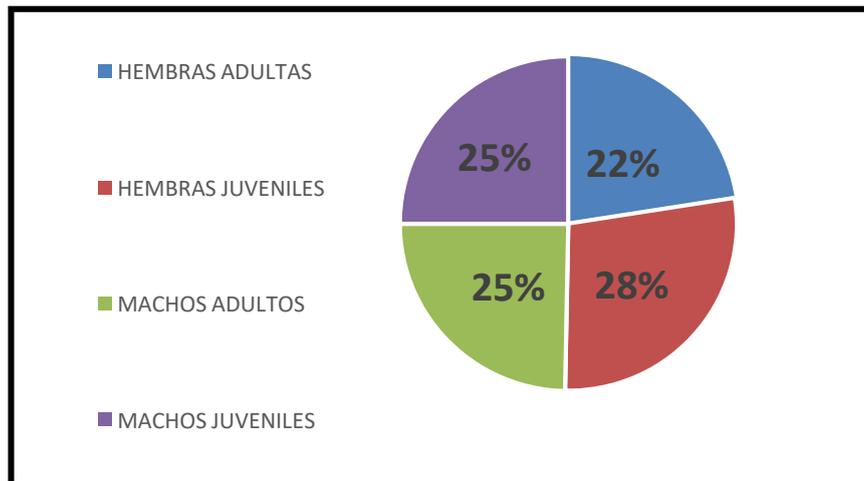


Figura 8: Porcentajes hembras y machos, adultos y juveniles de *S. guggenheim*

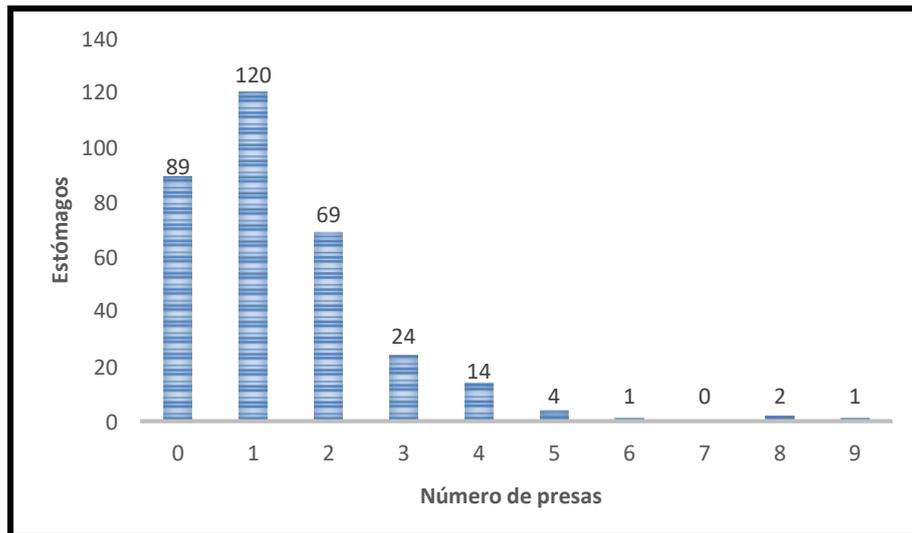


Figura 9: Número de presas por estómago de *S. guggenheim*

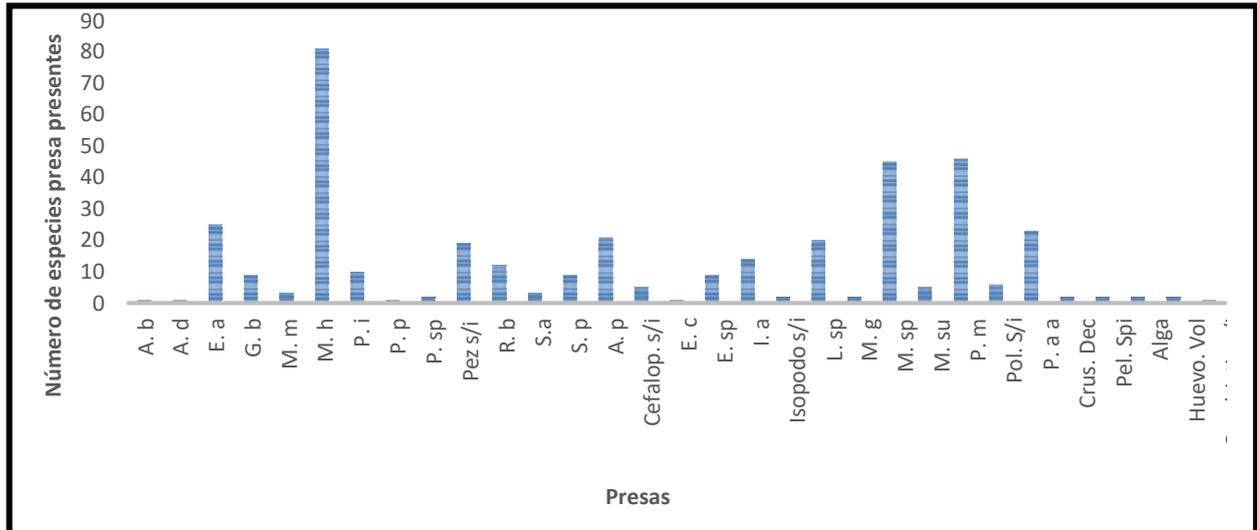


Figura 10: Número de especies presas presentes en los contenidos estomacales de *S. guggenheim*



Figura 11: Merluza común (izq.) y langostino (der), presas presentes en los contenidos estomacales de *S. guggenheim*



Figura 12: Presencia de plástico en los contenidos estomacales de *S. guggenheim*

Conclusiones

El estudio de la dinámica poblacional de las especies implica conocer los aspectos reproductivos, estimar los parámetros de edad, crecimiento, edad de reclutamiento, edad de madurez, longevidad, mortalidad natural, los cuales son fundamentales a la hora de administrar los recursos y de gestionar planes de manejo pesquero (Hoff & Musick 1990), (Torres *et al.* 2005). A su vez el estudio de la distribución y abundancia de las poblaciones de condriictios permite incorporar nuevos elementos para interpretar el funcionamiento e interacción de las especies que conforman los ecosistemas (Coller 2012).

De los ejemplares analizados en este trabajo se obtuvo la talla máxima para *S. guggenheim*, registrada en toda su distribución, la cual correspondió a una hembra de 102 cm de LT.

En relación a los aspectos reproductivos del pez ángel Awruch (2008) determinó que el GSM es adyacente a la principal área de reproducción de la especie, estimó una talla de madurez tardía, un ciclo reproductivo bianual, con ovulación durante primavera y verano y un periodo de gestación de por lo menos unque paren alrededor de 3 a 8 crías. Estos resultados difieren con los obtenidos por Colonello (2007) que observaron un ciclo reproductivo de 3 años, con dos años de maduración y un año de gestación.

En cuanto al análisis de la dieta las principales presas consumidas por el pez ángel del GSM estuvieron representadas por la merluza común y el langostino, encontrándose en menor medida otros peces, crustáceos y estomatópodos. A diferencia de lo observado por Colonello (2005) en el Distrito Biogeográfico Bonaerense, quien determinó que las principales presas para la especie fueron los peces como la pescadilla, el testolín, la anchoíta y la raneya.

Las características de vida descritas para el pez ángel y la presión pesquera ejercida sobre ella, requieren profundizar en estudios de estimación de abundancia, crecimiento y dieta. Así como realizar campañas de investigación dirigidas a estimar la biomasa de los peces cartilagosos, incorporando la información analizada en este trabajo y los datos de abundancia

relativa, como datos preliminares para definir un diseño de muestreo acorde a la disposición espacial y requerimientos de las diferentes especies. El concepto actual de manejo ecosistémico requiere de comprender las interacciones ecológicas en general y las tróficas en particular, con el objetivo de predecir cambios en el ecosistema debido a la presión pesquera pesquera diferencial sobre alguno de sus componentes. Para ello, interactuar con el sector pesquero a través de talleres de capacitación sobre la Implementación de Buenas Prácticas en Condrictios en el Golfo San Matías permitirá mejorar y fortalecer las medidas de manejos vigentes.

Bibliografía

- Amundsen, P.A., Gabler, H.M & Staldvik, F.J. 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*, 48: 607-614.
- Awruch, C.A., Frusher, S.D., Pankhurst, N.W., & Stevens, J.D. 2008.** Non-lethal assessment of reproductive characteristics for management and conservation of sharks. *Marine Ecology Progress Series*, 355, 277-285.
- Boschi, E.E., Fischbach, C.E & Iorio, M.I. 1992.** Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo*, 10, Sec. A: 7- 94.
- Coller, N.M. 2012.** Biología, ecología y explotación de la raya platana *Atlantoraja platana* (Günther, 1880), (Chondrichthyes, rajidae), del golfo San Matías (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Colonello J.H. 2005.** Ecología reproductiva y hábitos alimentarios de *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes: Squatinidae) en el Distrito Biogeográfico Bonaerense, entre 34 y 42 S. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, 183 pp.
- Colonello J.H., Lucifora L.O. & Massa. A. M. 2006.** Reproduction of the angular angel shark (*Squatina guggenheim*): geographic differences, reproductive cycle and sexual dimorphism. *ICES Journal of Marine Science*, 64,131-140.
- Colonello, J. H., Lucifora, L. O., y Massa, A. M. 2007.** Reproduction of the angular angel shark (*Squatina guggenheim*): geographic differences, reproductive cycle, and sexual dimorphism. *ICES Journal of Marine Science*, 64(1), 131-140.
- Compagno L. J. V. 1984.** FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 Hexanchiformes to Lamniformes. *FAO Fisheries Synopsis* 125: 1-249.
- Cortés, E. 1997.** A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54: 726-738.
- Cortés, E. 1999.** Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of marine science*, 56(5), 707-717
- Cousseau M.B. 1973.** Taxonomía y biología del pez ángel, *Squatina argentina* Marini (Pisces, Squatinidae). *Physis* 32A: 175-195.
- Cousseau M.B., Cotrina C.P., Cordo H.D. & Burgos G.E. 1986.** Análisis de datos biológicos de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y pescadilla de red (*Cynoscion striatus*)

- obtenidos en dos campañas del año 1983. Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta 1: 319-332.
- Cousseau M.B. & Figueroa, D.E. 2001.** Las especies del género *Squatina* en aguas de Argentina (Pisces: Elasmobranchii: Squatinidae). *Neotrópica* 47: 85-86.
- Cousseau, M.B. & Perrotta, R.G. 2013.** Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 193 p. Publicaciones Especiales INIDEP.
- Cuevas, J.M., García, V., Montealegre Quijano, S., Paesch, L., Estalles, M., Falabella, V., Santos, R., Bovcon, N., Chiaramonte, G., Coller, M., Figueroa, D., García, M, Acuña, E., Bustamante, C. Pompert, J. & Campagna, C. 2020.** Informe del Taller Regional de Evaluación del Estado de Conservación de Especies para el Mar Patagónico según criterios de la Lista Roja de UICN: Condriactios. Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia. 302 pp.
- Di Giácomo, E.E. & Perier, M.R. 1991.** Evaluación de la biomasa y explotación comercial del pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) en el golfo San Matías, Argentina. Frente Marítimo, 9, Sec. A: 7-13
- De Astarloa, J.M.D., Figueroa, D.E., Lucífora, L., Menni, R.C., Prenske, B.L., & Chiaramonte, G. 1999.** New records of the Pacific sleeper shark, *Somniosus pacificus* (Chondrichthyes: Squalidae), from the southwest Atlantic. *Ichthyol Res*, 46, 303-308.
- Estadística Pesquera año 2019 Provincia de Río Negro.** Subsecretaría de Pesca, Policía de Pesca, Pcia. de Río Negro.
- Forcelli, D.O. 2000.** Moluscos Magallánicos. Guía de moluscos de Patagonia y sur de Chile. Vazquez Mazzini Editores, Pp: 200
- Gagliardini, D.A. & Rivas, A.L. 2004.** Environmental characteristics of San Matías Gulf obtained from LANDSAT-TM AND ETM+ DATA. *Gayana*, 68:186-193.
- Gosztonyi, A.E. & Kuba, L. 1996.** Atlas de huesos craneales y de cintura escapular de peces costeros patagónicos. ISSN N° 0328-462X Fundación Patagonia Natural. Informe Técnico 4, Pp: 29.
- Hoff, T.B., & Musick, J.A. 1990.** Western North Atlantic shark-fishery management problems and informational requirements.
- Hureau, J.C. 1970.** Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nothothenidae). *Bulletin de l'Institut Oceanographique*, Monaco, 68(1391), Pp: 224.
- Hyslop, E.J. 1980.** Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4.

Krebs, C.J. 1999. Ecological methodology. 2nd eds. Addison Wesley Longman, Inc. California, Pp: 620.

Lucifora L.O. 2003. Ecología y conservación de los grandes tiburones costeros de Bahía Anegada, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, 405 p.

Lasta, C.A., Ruarte, C.O., & Carozza, C.R. 2001. Flota costera argentina: antecedentes y situación actual.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environments: some theoretical explorations. Princeton University Press, Princeton, NJ, Pp: 132.

Marini, T.L. 1936. Revisión de las especies de la familia "Squatinidae" en las aguas argentinas ("*S. guggenheim*" n. sp.). Physis, 12: 19–30

Mazio, C.A. & Vara, C.D. 1983. Las mareas del Golfo San Matías. 13, Servicio de Hidrografía Naval. Armada Argentina, Buenos Aires

Menni, R.C., Ringuet, R.A. & Aramburu, R.H. 1984. Peces Marinos de la Argentina y Uruguay. Reseña histórica, clave de familias, géneros y especies, catálogo crítico. Editorial Hemisferio Sur S.A., Pp: 359.

Paesch U.L.A. 1995. Análisis de la distribución espacio-temporal y de la variación estacional de la abundancia de los elasmobranquios en la zona común de pesca argentino-uruguaya (No. 597.3 PAE). UR. FC. Montevideo. UY.

Paesch U.L.A. 2006. Estructura de la comunidad de elasmobranquios demersales en el Río de la Plata y su frente oceánico (No. 597.3 PAE).

Perier, R., Estalles, M., Coller, M. & Di Giacomo, E.E. 2011. Reproductive biology of the endemic skate *Psammobatis lentiginosa* in Southwestern Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 91: 1165-1173.

Pauly, D., Trites, A.W., Capuli, E. & Christensen, V. 1998. Diet composition and trophic levels of marine mammals. ICES Journal of Marine Science, 55: 467- 481.

Pineda, S.E.; Brunetti, N.E. & Scarlato, N. 1998. Calamares Loliiginidos (Cephalopoda, Loliginidae). Pp. 13-36. En: E. Boschi (Ed). INIDEP. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 2. Los moluscos de interés pesquero. Cultivo y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos, Pp: 36.

Piola, A.A. & Scasso, L.M. 1988. Circulación en el Golfo San Matías. Geoacta, 15: 33- 51.

Piola, A.A. & Rivas, A.L. 1997. Corrientes en La Plataforma Continental. En: E. Boschi (Ed). INIDEP. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, 119-132.

Scarabino, V. 1977. Moluscos del Golfo San Matías (Provincia de Río Negro, República Argentina) Inventario y Claves para su Identificación. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay, IV (31-32): 177- 297.

Sepúlveda, L. 2018. Distribución y caracterización de la fauna acompañante en la pesquería del langotino *Pleoticus muelleri* (Bate 1888) del Golfo San Matías, Río Negro, Argentina [Seminario de licenciatura]. San Antonio Oeste: Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue.

Sunyem, P.S., & Vooren, C.M. 1997. On cloacal gestation in angel sharks from southern Brazil. Journal of Fish Biology, 50(1), 86-94.

Torres, B., Morey, G. & Tomás, J. 2005. Interpretation of vertebral growth as annuli in the sandbar shark *Carcharhinus plumbeus*: analysis of vertebrae of captive specimens. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85: 1167-1170.

Vázquez P.G. & Suarez M.N. 2009. Los tiburones, las rayas y el pez gallo del Golfo San Matías: hacia una explotación sustentable.

Volpedo, A.V. 1993. Morfología de los otolitos de peces marinos patagónicos. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Pp: 89.

Vooren, C.M. & da Silva, K.G. 1991. On the taxonomy of the angel sharks from southern Brazil, with the description of *Squatina occulta sp.n.* Revista Brasileira de Biologia 51, 589–602.

Vooren, C.M., & Klippel, S. (Eds.). 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Sandro Klippel.

www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/

www.cfp.gob.ar/resoluciones-cfp/

www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/