

HÁBITOS ALIMENTARIOS Y RELACIONES TRÓFICAS DEL PEZ ÁNGEL *Squatina guggenheim* MARINI 1936 (CHONDRICHTHYES: SQUATINIDAE) EN EL GOLFO SAN MATÍAS, RÍO NEGRO, ARGENTINA

Téc. Fernández Chert Florencia Natali

Directora: Dra. Coller Nidia Marina

Co-Director: Dr. Ocampo Reinaldo Matías

Licenciatura en Biología Marina
Escuela Superior de Ciencias Marinas
Universidad Nacional del Comahue

2024



*A Euka que caminó junto a mí casi todo el proceso
y Ángeles que me acompañan desde el cielo y lo más profundo del corazón.*

INDICE	
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
<i>Hipótesis y objetivos específicos</i>	<i>11</i>
METODOLOGÍA	12
<i>Descripción de la especie</i>	<i>12</i>
<i>Área y sistema de estudio</i>	<i>13</i>
<i>Obtención y procesamiento de las muestras</i>	<i>14</i>
<i>Descripción y cuantificación de hábitos alimentarios</i>	<i>17</i>
<i>Variaciones en los hábitos alimentarios entre sexos y estadios</i>	<i>23</i>
<i>Estrategia alimentaria</i>	<i>24</i>
EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DE <i>S. guggenheim</i> EN EL GSM.	26
RESULTADOS	28
PERIODO 1 (2005-2010)	28
<i>Descripción y cuantificación de hábitos alimentarios</i>	<i>29</i>
<i>Variaciones en los hábitos alimentarios entre sexos y estadios</i>	<i>33</i>
<i>Estrategia alimentaria</i>	<i>36</i>
PERIODO 2 (2015-2022)	38
<i>Descripción y cuantificación de hábitos alimentarios</i>	<i>39</i>
<i>Variaciones en los hábitos alimentarios entre sexos y estadios</i>	<i>42</i>
<i>Estrategia alimentaria</i>	<i>46</i>
EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DE <i>S. guggenheim</i> EN EL GSM	47
DISCUSIÓN	50
CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXO	67

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que han contribuido en mi camino hasta el día de hoy, cada palabra de aliento, cada consejo y cada gesto de apoyo han sido fundamentales para lograr este objetivo.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi directora de tesis, Marina, por ser guía, apoyo y paciencia durante estos años y a mi Co director Matías por su aporte de conocimiento y experiencia, que enriqueció profundamente este trabajo. Gracias por su tiempo y por siempre estar dispuestos a compartir ideas, haciendo que este camino fuese más enriquecedor.

Al jurado de mi tesis, gracias por aceptar ser parte de esta etapa tan importante, por leer con detenimiento mi trabajo y por ofrecer comentarios y sugerencias que lo hicieron mucho más robusto y completo.

Agradezco con todo mi corazón a mi familia por su amor incondicional y por sobretodo su paciencia durante estos años. En particular, quiero agradecer a mi mamá por acompañar mis sueños y volar conmigo donde vaya, por su constante apoyo, aliento y comprensión, sin ella nada hubiera sido posible. Agradezco a mi abuela que me ha dado la fortaleza necesaria para superar todos los desafíos, por cada momento compartido y por dejarme ser su aprendiz de vida. Gracias a mi hermana Lulu, por cuidar de toda la familia en mi ausencia, por el amor con el que me acompaña y por los hermosos sobrinos que me diste en estos años. Mateo, Catalina y Pía a los que quiero dejarles un mundo mejor y gracias a José por estar siempre cuidándonos a todas, incondicionalmente.

Gracias a mi hermanita Carmela por la paciencia de crecer conmigo a la distancia y a papá por enseñarme que la vida no es fácil, gracias por estar ahí de la manera que has podido.

Gracias a Chera que me acompaña todos los días con amor y me alienta a seguir cumpliendo metas.

Agradezco al hermoso GRUPO CONDROS, por los momentos de trabajo conjunto, las mañanas de laboratorio y trasnoches de pesca, que han sido constante inspiración y motivación. Especialmente a Matías Suarez por compartir conmigo su experiencia y apoyo durante todos estos años. Agradezco a Vicky y Cami por ayudarme en los muestreos de esta tesis, porque aprender entre risas y mates con ustedes, es un placer.

Un agradecimiento especial a la Universidad pública y a toda la Escuela Superior de Ciencias Marinas, por brindarme tantos momentos especiales, en particular a los profesores e investigadores que han contribuido a mi formación a lo largo de estos años. No puedo dejar de mencionar todos los amigos que conocí en este proceso, en particular a los que me han ayudado a nunca bajar los brazos y seguir tras mis metas. Agradezco cada abrazo y cada momento que creo lazos que nunca se van a romper, en particular los de Maio, Barby, Mile, Nai, Max, Blas, Bruno, Fede, Mancu, Negra, Horacio, Lila, Rodri y Agus.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de alguna manera, han contribuido a mi formación y a la culminación de este proyecto.

Con gratitud,

Popi.

RESUMEN

El pez ángel *Squatina guggenheim*, se distribuye desde Espírito Santo (23°S, Brasil) hasta el centro de la Patagonia (47°S, Argentina) y es capturado como fauna acompañante para diversas pesquerías que operan en su rango de distribución. En el Golfo San Matías (GSM), ha sido históricamente capturado y desembarcado en la pesquería de merluza común *Merluccius hubbsi* y a partir del 2013, también en la pesquería de langostino *Pleoticus muelleri*. El objetivo de este trabajo fue evaluar los hábitos alimentarios y las relaciones tróficas del pez ángel en el GSM durante el periodo 1 (P1, 2005-2010) y el periodo 2 (P2, 2015-2022). Para ello se analizó el contenido estomacal de 334 individuos, 152 correspondientes al P1 y 182 al P2. Se calculó el coeficiente de vacuidad (v) y la incidencia de las diferentes especies presas en la dieta fue evaluada aplicando: porcentaje de frecuencia de ocurrencia ($\%FO$), porcentaje en número ($\%N$), porcentaje en peso ($\%P$), el índice de importancia relativa *IRI*, el $\%IRI$ y específico $\%PSIRI$. Los resultados durante el P1 indican una dieta predominada por peces óseos, principalmente por merluza común, mientras que los resultados para el P2 indican una dieta dominada por peces óseos y un incremento en la contribución de invertebrados malacostracos, siendo presas preferenciales el langostino y la merluza común. Este cambio en la dieta concuerda con los cambios en la comunidad del GSM registrados para la última década. Esto demuestra la plasticidad alimenticia y una fuerte especialización individual del pez ángel, cambiando su dieta en función del ambiente. En este trabajo se observó un alto solapamiento trófico entre estadios y sexos durante ambos periodos y un cambio de nivel trófico siendo predadores terciarios durante el P1 a predadores secundarios durante el P2, que podría estar relacionado a las presas consumidas y sus respectivos niveles tróficos.

Palabras clave: elasmobranchii; captura incidental; dieta; plasticidad trófica

ABSTRACT

The angel shark *Squatina guggenheim* is distributed from Espírito Santo (23°S, Brazil) to central Patagonia (47°S, Argentina) and is captured as bycatch in various fisheries operating within its range. In San Matías Gulf (SMG), it has been historically captured and landed in the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) fishery, and since 2013, in the shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. The aim of this study is to evaluate the feeding habits and trophic relationships of the angel shark in the GSM during Period 1 (P1, 2005-2010) and Period 2 (P2, 2015-2022). Stomach contents of 334 individuals were analyzed, with 152 from P1 and 182 from P2. The vacuity coefficient (v) was calculated, and the incidence of different prey species in the diet was evaluated using frequency of occurrence ($\%FO$), numerical percentage ($\%N$), percentage by weight ($\%P$), the relative importance index IRI , $\%IRI$, and specific $\%PSIRI$. Results for *S. guggenheim* during P1 indicate a diet dominated by bony fish, primarily Argentine hake, whereas P2 results show a diet dominated by bony fish and an increased contribution of malacostracan invertebrates, shrimp and Argentine hake as preferred prey. This dietary shift aligns with changes in the SMG community recorded over the past decade. It demonstrates the dietary plasticity and strong individual specialization of the angel shark, adjusting its diet based on available resources. This study also observed a high trophic overlap between life stages and sexes during both periods and a trophic level shift from tertiary predators in P1 to secondary predators in P2, which may be related to the consumed prey and their respective trophic levels.

Keywords: Elasmobranchii; bycatch; diet; trophic plasticity

INTRODUCCIÓN

Los peces cartilagosos son un grupo taxonómico antiguo, diverso y evolutivamente exitoso, actualmente representado por las rayas, los tiburones y los holocéfalos. Se caracterizan por crecer lentamente hasta alcanzar, en muchas especies, grandes tamaños, por tardar en madurar sexualmente, por producir pocas crías después de un largo tiempo de gestación, por tener una alta supervivencia y ser longevos (Compagno 1990, Hoenig y Gruber 1990, Musick 2005, Weigmann 2015, Del Moral-Flores et al. 2016). Ecológicamente han jugado un rol importante en las redes tróficas marinas a lo largo de su historia evolutiva, siendo considerados predadores tope en la mayoría de los ecosistemas marinos, encargados de la regulación de los niveles tróficos inferiores (Cortés 1999, Stevens et al. 2000, Bethea et al. 2004, Wetherbee et al. 2004, Shepherd y Myers 2005, Braccini 2008, Spath et al. 2012, Barría et al. 2015, Jausoro 2017). A pesar del éxito evolutivo de este grupo, algunas especies son consideradas en peligro de extinción como resultado de las actividades humanas, dado que sus características biológicas las hacen vulnerables a la sobreexplotación de sus poblaciones y a la degradación de sus hábitats (Worm et al. 2005, Shepherd y Myers 2005, Vázquez y Suárez 2009). El impacto antrópico y la disminución de las poblaciones de peces cartilagosos en todo el mundo es actualmente una preocupación internacional (Stevens et al. 2000, PAN-tiburones 2009, Domingo y Forselledo 2015, Cuevas 2016, Oddone et al. 2019).

El origen del género *Squatina* se remonta al Jurásico Superior (160 millones de años; Vogler 2003, Klug y Kriwet 2013, Nelson et al. 2016) y son comúnmente conocidos como peces ángel, angelote, escuadro, caçao-anjo, angelito y en inglés *angel shark*. El género comprende en la actualidad un total de 22 especies descritas, con una morfología externa muy similar y distribuidas por todos los océanos del planeta (Compagno 1984, Bismarck et al. 1999, Cortés 1999, Vogler et al. 2003, Castro Aguirre et al. 2006, Stelbrink et al. 2010, Estalles et al. 2016,

Nelson et al. 2016). Son tiburones bentónicos considerados predadores terciarios (NT>4) que se encuentran en aguas frías y templadas, desde zonas submareales hasta 1300 m de profundidad (Vogler et al. 2003). *Squatina californica* es la especie más estudiada del género y está descrita como un predador visual que captura presas mediante emboscadas desde el fondo, usando su coloración dorsal como camuflaje (Standora y Nelson 1977, Colonello 2005, Muñoz Molina 2019).

El pez ángel *Squatina guggenheim* se distribuye desde Espírito Santo (23°S, Brasil) hasta el centro de la Patagonia (47°S, Argentina), entre los 10 y 200 metros de profundidad (Figura 1; Chiaramonte 1998, Milessi et al. 2001, Vogler et al. 2003, Colonello 2005, Awruch et al. 2008, Bovcon et al. 2013, Caselberry y Carlson 2015, Oddone et al. 2019, Cuevas et al. 2020) y es capturado como fauna incidental por muchas pesquerías que operan en su rango de distribución. Estimaciones actuales de la abundancia resaltan que en el sur de Brasil la actividad pesquera entre los años 1986-2002 redujo un 15% de la población original, mientras que en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) la pesca durante los años 1997-2017 provocó una reducción del 55% de la población original (Vogler et al. 2003, Vogler et al. 2008, Oddone et al. 2019). En Argentina, esta especie forma parte del conjunto íctico capturado por la pesquería multiespecífica que se desarrolla en el ecosistema costero bonaerense, denominado “variado costero” (Chiaramonte 1998, Colonello 2005), y además es capturado por las pesquerías del sur de Argentina (Di Giacomo y Perier 1991, Perier et al. 2011, Gongora 2011, Bovcon et al. 2013). Las capturas en Argentina alcanzaron picos de más de 4000 toneladas en los años 90’s, pero luego disminuyeron un 46% entre 2010 y 2013, lo que refleja una tendencia negativa continúa en los desembarcos (Oddone et al. 2019). En conjunto, se estima que las poblaciones de peces ángel en toda su área de distribución han disminuido en un 70% en los últimos 30 años (Oddone et al. 2019). Consecuentemente, la especie se ha clasificado como

“En Peligro”, según la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN; Oddone et al. 2019).

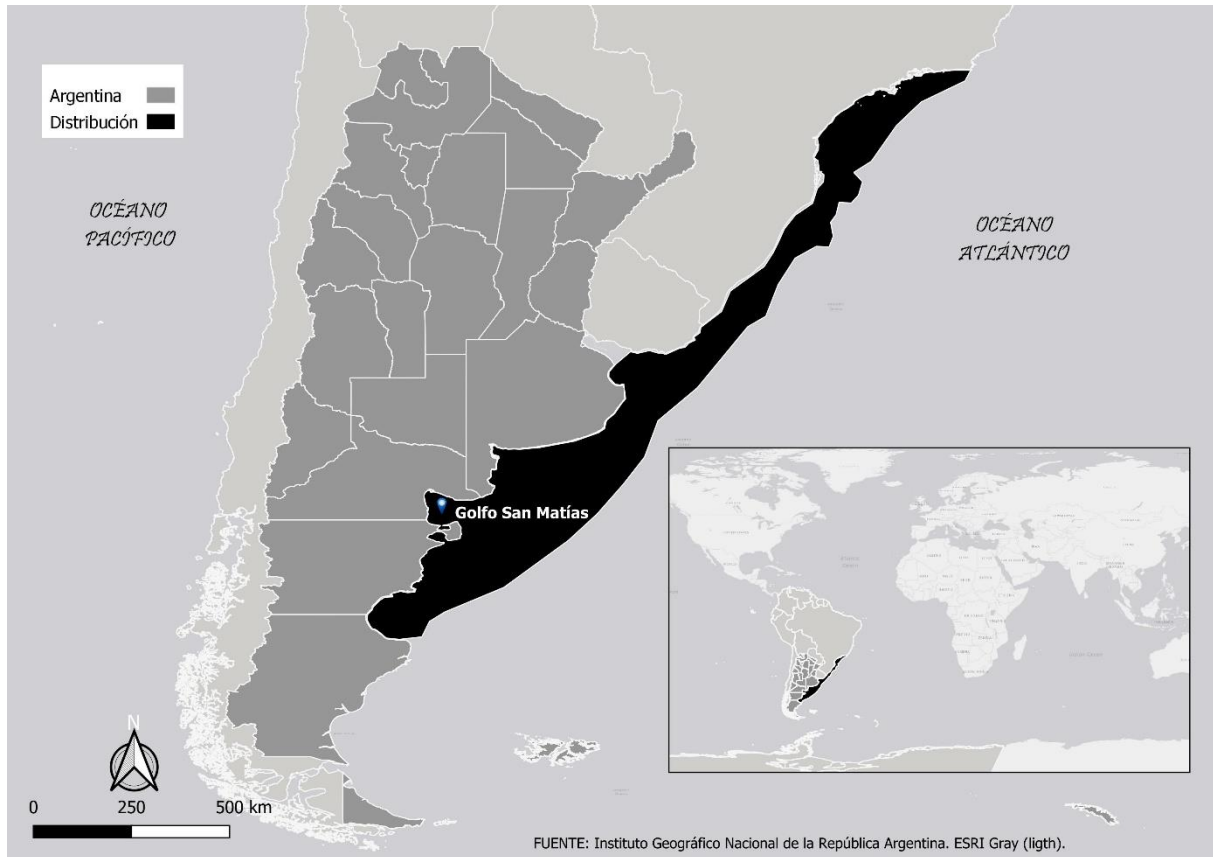


Figura 1. Mapa de distribución de *Squatina guggenheim*. Se destaca la ubicación del Golfo San Matías.

En el Golfo San Matías (GSM), esta especie es capturada y desembarcada históricamente junto a otras especies de condriktios como fauna acompañante en la pesquería de merluza común *Merluccius hubbsi* (Di Giacomo y Perier 1991, Perier et al. 2011) y, posteriormente a partir del 2013, también en la pesquería de langostino *Pleoticus muelleri* (Narvarte et al. 2013, Sepúlveda 2018). El surgimiento de esta nueva pesquería parece estar vinculada a cambios ecosistémicos, ya que en los últimos 10 años se han evidenciado modificaciones en la composición estructural de la comunidad demersal (Núñez et al. 2023). En particular, los incrementos observados en las abundancias de algunas especies del GSM como el langostino *P. muelleri*, langostilla *Munida spp* y estomatópodo *Pterosquilla armata armata*, podrían estar produciendo cambios

importantes en la estructura de la cadena trófica (Romero et al. 2008, Romero et al. 2013, Alonso et al. 2019, Núñez et al. 2023).

En la actualidad, se han llevado a cabo diversos estudios sobre *S. guggenheim*, entre los tópicos abordados se pueden citar sobre: abundancia (Colonello et al. 2007, Paesch 2018), distribución (Vooren y Klippel 2005, Vögler et al. 2009), morfología (Vooren y Klippel 2005, Vaz y Carvalho 2013), biología reproductiva (Vooren y Klippel 2005, Colonello et al. 2007, Awruch 2008), crecimiento (Vooren y Klippel 2005, Colonello et al. 2007) y trabajos en parasitología y genética (Menoret e Ivanov 2009, García et al. 2015). Los hábitos alimentarios del pez ángel de la ZCPAU fueron descritos por Vogler et al. (2003), y por Colonello (2005) en la zona del Distrito Biogeográfico Bonaerense. Según Colonello et al. (2007), *S. guggenheim*, como otros elasmobranquios, tiene una baja capacidad de dispersión. Esto significa que las poblaciones de esta especie no interactuarían entre sí, lo que puede dar lugar a diferencias en las variables de historia de vida de la población incluso a pequeñas escalas geográficas (Colonello et al. 2007).

El conocimiento de las interacciones predador-presa es fundamental para las estrategias de manejo de un ecosistema (Bax 1998, Bruno y O'connor 2007) siendo que los predadores pueden influir en la abundancia y la diversidad de las especies que ocupan un nivel trófico inferior (Myers et al. 2007, Braccini 2008). En este sentido, se han realizado diversos estudios sobre dieta y relaciones tróficas de peces cartilaginosos del GSM, entre ellos, el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* (Di Giácomo 1990, Di Giácomo y Perier 1996), la raya platana *Atlantoraja platana* (Coller 2012), la raya marmorada *Sympterygia bonapartii* (Estalles 2013, Estalles et al. 2015), la raya hocicuda *Zearaja brevicaudata*, la raya a lunares *Atlantoraja castelnaui*, el cazón *Galeorhinus galeus* y el gatopardo *Notorynchus cepedianus* (Jausoro 2017). En el caso de *S. guggenheim* hasta el momento sólo se conocen aspectos de la biología reproductiva (Awruch et al. 2008), por lo tanto, este trabajo amplía el grado de conocimiento

sobre esta especie en particular e incrementa la información biológica existente sobre los peces cartilagosos que habitan el GSM. En este sentido, el objetivo general del presente trabajo fue evaluar los hábitos alimentarios y las relaciones tróficas del pez ángel en el Golfo San Matías en los periodos 2005-2010 y 2015-2022.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las hipótesis planteadas en este trabajo se describen a continuación:

- 1- Debido a la baja capacidad de dispersión reportada para *S. guggenheim* (Colonello et al. 2007), se plantea la hipótesis de que las presas presentes en la dieta en el GSM difieren cualitativa y cuantitativamente de las reportadas en otras áreas de su distribución.
- 2- Similar a otros condrictios frecuentes en la zona de estudio, *S. guggenheim* presenta una variación en la dieta a lo largo de su ciclo de vida.
- 3- Frente a los cambios que otros autores han reportado para la comunidad demersal del GSM (Romero et al. 2008, Romero et al. 2013, Alonso et al. 2019, Cuesta Nuñez et al. 2023), se plantea la hipótesis de que la dieta de *S. guggenheim* ha cambiado entre los periodos estudiados.

Con el propósito de poner a prueba las hipótesis planteadas se definen los siguientes objetivos específicos:

- 1- Describir y cuantificar los hábitos alimentarios de *S. guggenheim* en el GSM para dos periodos de tiempo 2005-2010 y 2015-2022.
- 2- Evaluar posibles variaciones en los hábitos alimentarios entre sexos dentro de cada periodo.
- 3- Evaluar posibles cambios ontogenéticos en los hábitos alimentarios dentro de cada periodo.

- 4- Analizar la estrategia alimentaria.
- 5- Analizar la evolución temporal de las relaciones tróficas de *S. guggenheim* en el GSM, con especial atención al grado de relación con especies de interés comercial, como la merluza común, el langostino y otras especies del ecosistema.

METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El pez ángel *S. guggenheim*, se caracteriza morfológicamente por su cuerpo achatado dorsoventralmente, cubierto de escamas y con espinas en la línea media del dorso, una cabeza ancha y corta y una boca terminal, grande y armada con fuertes dientes. Presenta ojos pequeños y espiráculos grandes dorsales, cinco aberturas branquiales laterales que se encuentran parcialmente cubiertas por las aletas pectorales con el extremo anterior libre, cuya morfología da origen al nombre común de estos peces. Poseen un tronco ancho y robusto, seguido por una cola semicilíndrica, que se adelgaza hacia el final, en una aleta heterocerca. Dos aletas dorsales pequeñas sobre la cola y las aletas pélvicas se funden con el tronco. Presentan una coloración dorsal marrón, con manchas blancas difusas y el vientre blanco (Figura 2; Cousseau 1973, Menni et al. 1984, Milessi et al. 2001, Caselberry y Carlson 2015).

S. guggenheim es una especie vivípara, que alcanza la talla de madurez sexual entre los 70 y 80 cm de largo total (LT), estimada en una edad de 4 años (Vooren y Klippel 2005). Las hembras presentan un solo ovario funcional (izquierdo) y un ciclo reproductivo de tres años (dos años para la maduración de los folículos y un año de gestación; Awruch et al. 2008). El pez ángel pare entre 1 y 9 crías por camada, que nacen con una talla estimada de 25 cm de LT, y alcanza una talla máxima registrada en 95 cm de LT con una longevidad estimada de 12 años, para ambos sexos (Cousseau 1973, Vooren y Klippel 2005, Colonello et al. 2007).

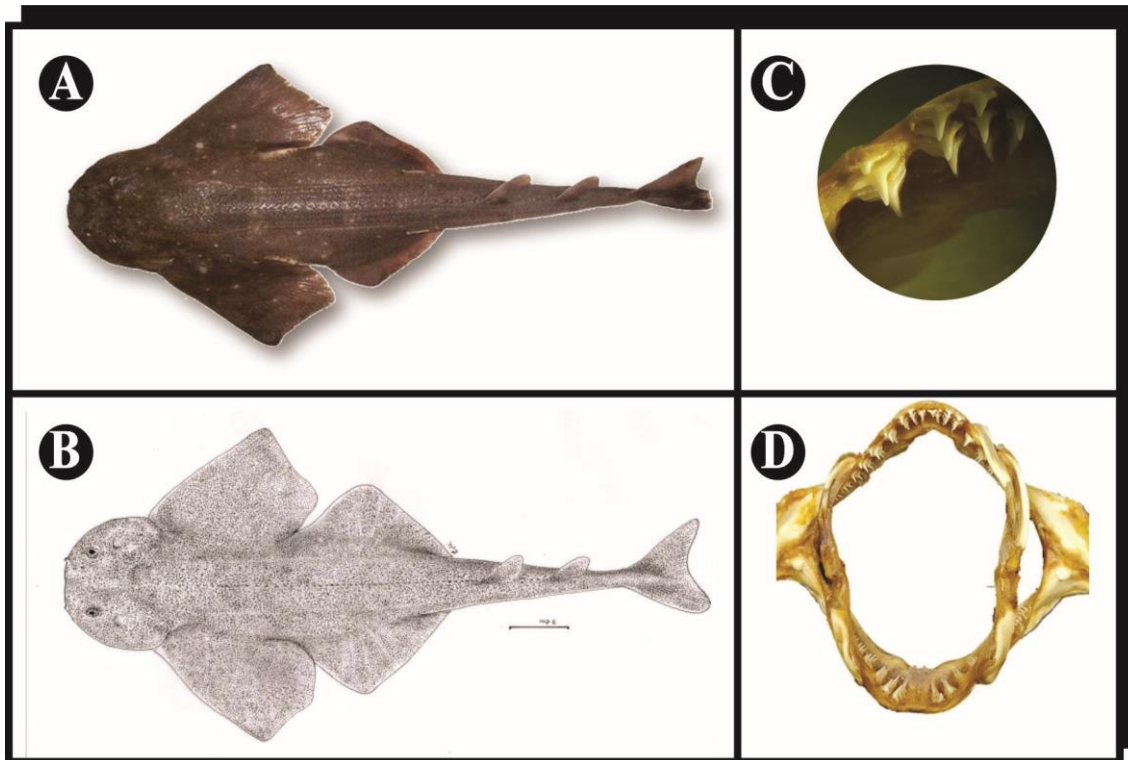


Figura 2. A: *Squatina guggenheim*. Fotografía de un ejemplar adulto. B: Dibujo de la Dra. Erica Oehrens Kissner. C: Detalle de dientes en lupa. D: Mandíbula, material del grupo CONDROS.

ÁREA Y SISTEMA DE ESTUDIO

El Golfo San Matías (GSM), uno de los más extensos de Argentina, ubicado entre los 40°47' y 42°13' S - 63°05' y 65°10' O, cuenta con una superficie de aproximadamente 20.000 km² (Gagliardini y Rivas 2004). Su topografía se caracteriza por presentar un perfil de “olla” con profundidades en la boca (hacia el Este) del orden de los 50 a 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 y Scasso 1988). 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 y Rivas 1997). Durante las estaciones cálidas se produce un frente termohalino que divide al golfo en sentido SO-NE, diferenciándose las aguas cálidas, fuertemente estratificadas y de mayor salinidad del sector norte de las aguas frías y de

menor salinidad que ingresan por el sur (Piola y Scasso 1988, Gagliardini y Rivas 2004, Williams et al. 2010). En otoño-invierno, la pérdida de energía en superficie favorece la mezcla vertical homogeneizando la columna de agua con la consecuente disipación del frente (Piola y Scasso 1988, Gagliardini y Rivas 2004).

En este golfo se ha desarrollado desde 1971 una pesquería de arrastre de fondo con buques industriales que ha estado dirigida típicamente a la captura de merluza común (Di Giácomo y Perier 1991, Perier y Di Giácomo 2002). La pesquería ha atravesado diferentes períodos, en los cuales la flota ha diversificado sus capturas incorporando otros recursos como el pez gallo *C. callorhynchus*, la merluza de cola *Macruronus magallanicus*, lenguados (*Xystreurys rasile*, *Paralichthys patagonicus*, *Paralichthys isósceles*), el mero *Acanthistius patachonicus*, el salmón de mar *Pseudoperca semifasciata*, el abadejo *Genypterus brasiliensis*, el tiburón gatuzo *Mustelus schmitti*, el savorín *Serirolella porosa*, el pez ángel *S. guggenheim* y varias especies de rayas (familia Rajidae) (Di Giácomo y Perier 1991, Perier y Di Giácomo 2002, Estalles et al. 2011, Bernasconi 2018). A partir de 2013 hubo un aumento sin precedentes de la abundancia del langostino, lo que motivó una reconfiguración de la flota de arrastre, aumentando el esfuerzo pesquero, modificando los artes de pesca y hasta generando la aparición de una flota de arrastre artesanal (Narvarte et al. 2013, Ocampo Reinaldo et al. 2023, Cuesta Nuñez et al. 2023).

OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Los ejemplares de pez ángel fueron recolectados por el Programa de Observadores Pesqueros (POP) a bordo de buques comerciales que operan en aguas del GSM y de las Campañas de Investigación Pesquera de la serie REDE (2007, 2016, 2018) (Figura 3). De cada individuo se registró el largo total (LT) al centímetro inferior, tomado desde el comienzo del hocico hasta la punta de la aleta caudal (Figura 4A), se identificó el sexo mediante la presencia de cláspers o mixopterigios en machos, y ausencia de estos en hembras (Figura 4B). Se los clasificó en

juveniles o adultos según la talla de madurez sexual, siguiendo el criterio estudiado por Awruch et al. (2008) para el GSM; siendo las hembras adultas mayores a 73 cm LT y los machos adultos mayores a 76 cm LT. Los estómagos extraídos fueron guardados y conservados en frascos con alcohol al 70%, hasta su análisis (Figura 4C).

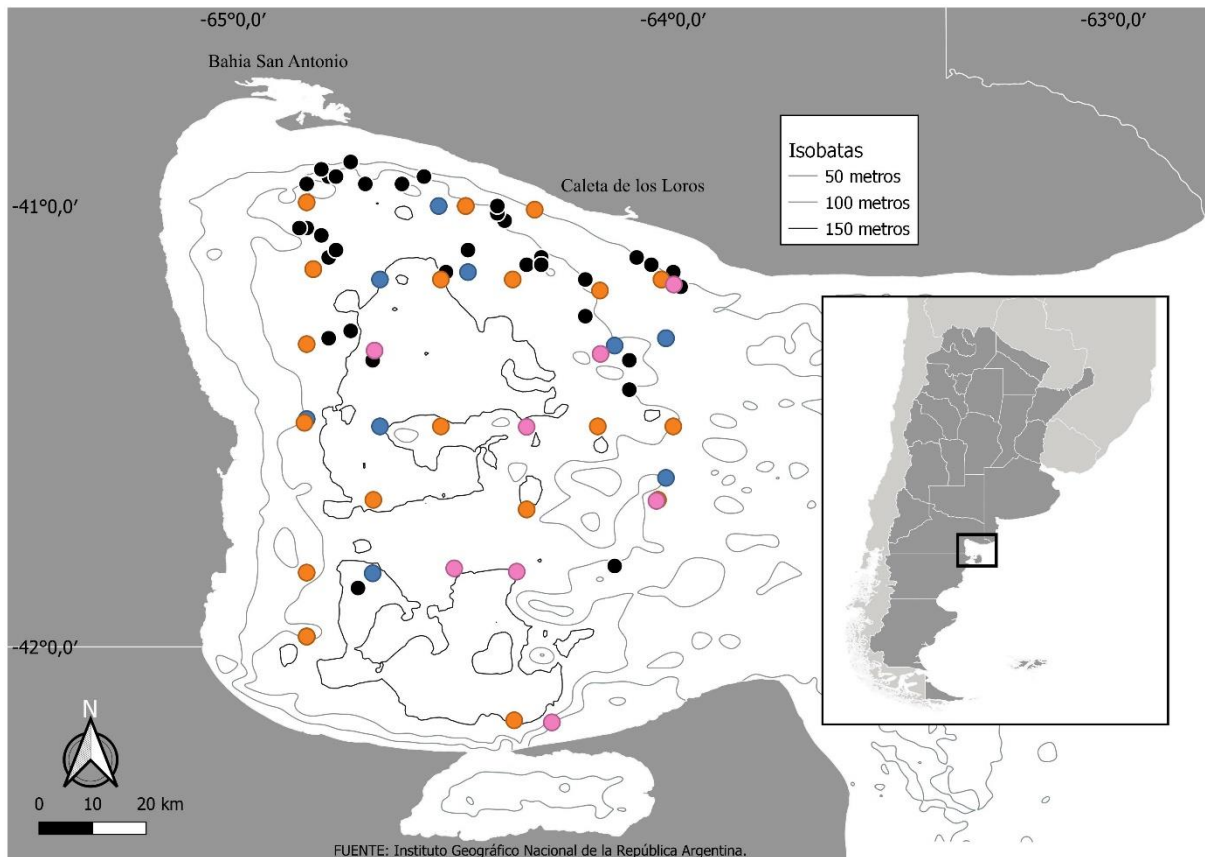


Figura 3. Mapa de Golfo San Matías. Se indica con círculos los lances de pesca donde se obtuvieron muestras utilizadas en este trabajo. Negro: Programa de Observadores Pesqueros; Naranja: REDE 07; Azul: REDE 16; Rosa: REDE 18.

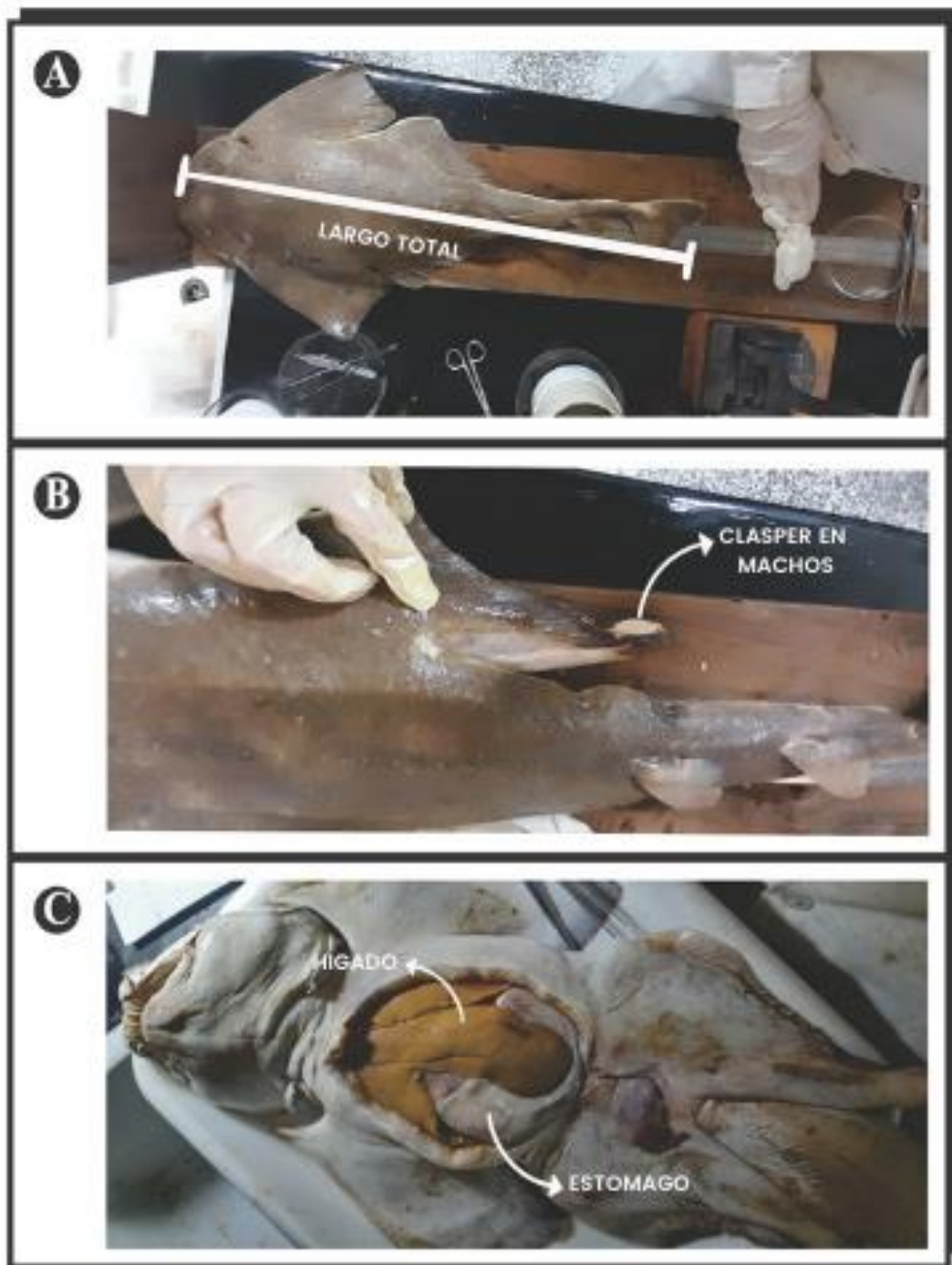


Figura 4. Muestreo de *S. guggenheim* en laboratorio. A: identificación de ejemplar y registro del largo total. B: Identificación y registro del sexo mediante ausencia o presencia de cláspers. C: Corte ventral y se indican órganos visibles el hígado y estómago para su extracción.

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS

Un total de 334 estómagos fueron recolectados entre los años 2005 y 2022. Para describir y cuantificar la dieta del pez ángel se analizaron dos períodos de tiempo teniendo en cuenta la especie objetivo de la pesquería local. Los mismos fueron denominados Período 1 (P1), dónde la especie blanco fue la merluza común y correspondió a los años 2005, 2007, 2008, 2009 y 2010; y el Período 2 (P2) dónde se observó el auge del langostino y correspondió a los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, 2022. De los 334 estómagos analizados, 152 fueron del P1 y 182 del P2. Con el fin de determinar si el número de ejemplares muestreados fue suficiente para describir y analizar adecuadamente la dieta en cada uno de los grupos de individuos considerados, se construyeron las curvas acumulativas de diversidad en función del número de estómagos. Estas curvas permiten considerar el tamaño de la muestra suficiente cuando la curva acumulativa de especies alcanzó la asíntota. Estos análisis se realizaron con el paquete iNext (Hsieh et al. 2016) y en el software estadístico R (v4.3.1; R Core Team 2023).

Los estómagos fueron agrupados para el análisis según su contenido en: estómagos vacíos y estómagos con contenido. Para evaluar el porcentaje de estómagos vacíos con relación al total de estómagos examinados, se utilizó el coeficiente de vacuidad (v) (Hureau 1970)

$$v = \frac{(Ev \times 100)}{N}$$

siendo, Ev : número de estómagos vacíos y N : el número total de estómagos examinados con contenido.

Para los estómagos que presentaban contenido, este fue vertido en una caja de Petri al que se le incorporó agua y mediante un tamiz se separaron las presas de los desechos y se identificaron mediante observación directa o mediada con lupa binocular marca WILD de 6X, 12X, 25X y 50X aumentos (Figura 5).

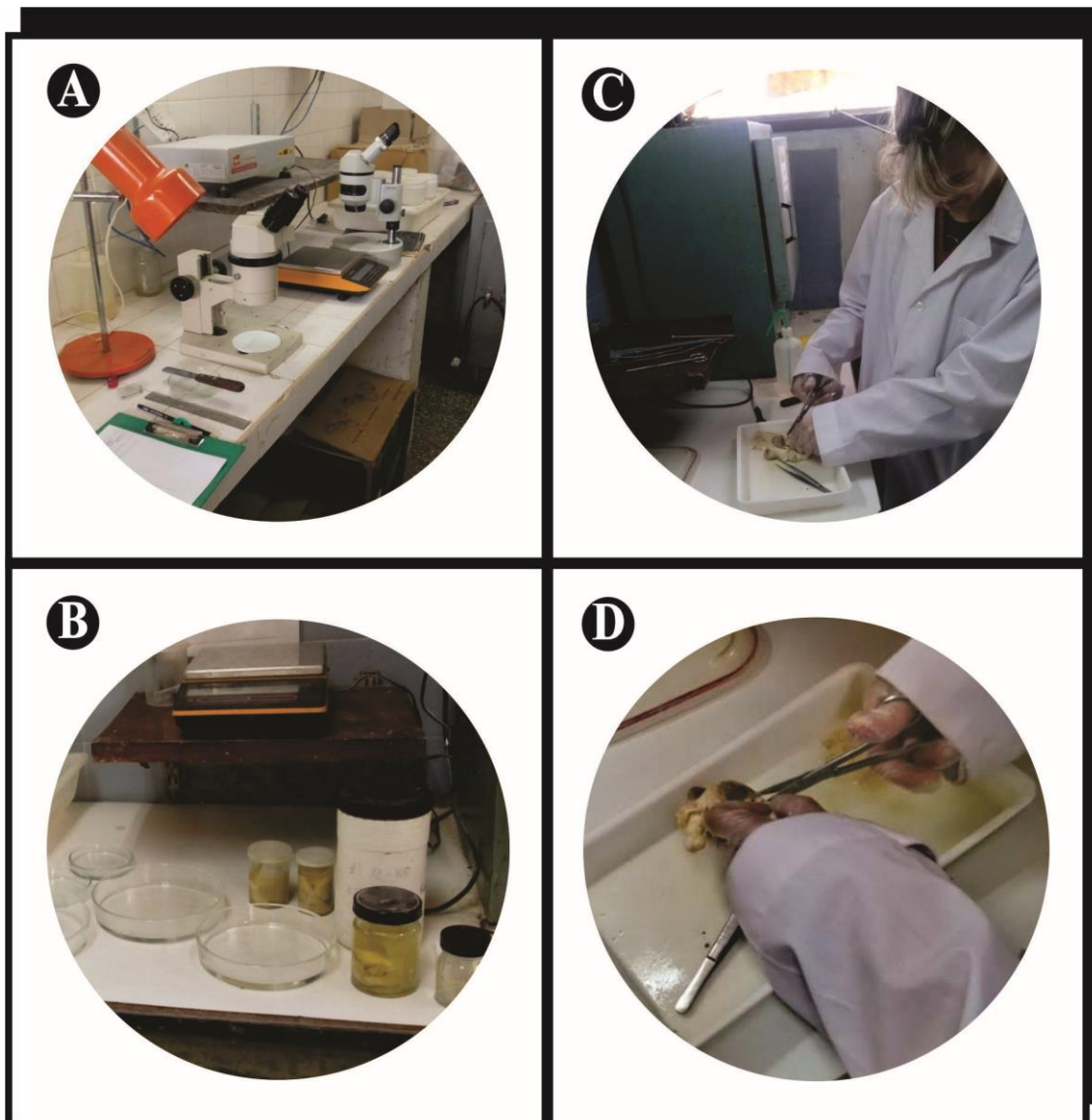


Figura 5. Trabajo de laboratorio. A y B: material de laboratorio para el análisis de los contenidos estomacales. C y D: Disección de estómago.

Se realizaron dos tipos de análisis:

1. Análisis cualitativo en base a identificación: Las presas se identificaron hasta el menor nivel taxonómico posible, utilizando guías y claves específicas. Los crustáceos estomatópodos y decápodos se identificaron siguiendo el *Catálogo Ilustrado de los*

Crustáceos Estomatópodos y Decápodos Marinos de Argentina (Boschi et al. 1992).

Los moluscos cefalópodos se determinaron mediante *Moluscos del Golfo San Matías* (Scarabino 1977) y *calamares loligínidos* de Pineda et al. (1998). Para los peces, se emplearon 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* (Gosztonyi y Kuba 1996) y las Guías sobre *Morfología de los Otolitos de Peces Marinos Patagónicos* (Volpedo 1993; Volpedo y Echeverría 2000).

2. Análisis cuantitativo: las presas identificadas fueron contadas, y en los casos posibles, medidas al mm inferior con calibre o al cm inferior con ictiómetro, y pesadas al gramo inferior con balanza electrónica (0,1 g de precisión) (Figura 6 y 7).

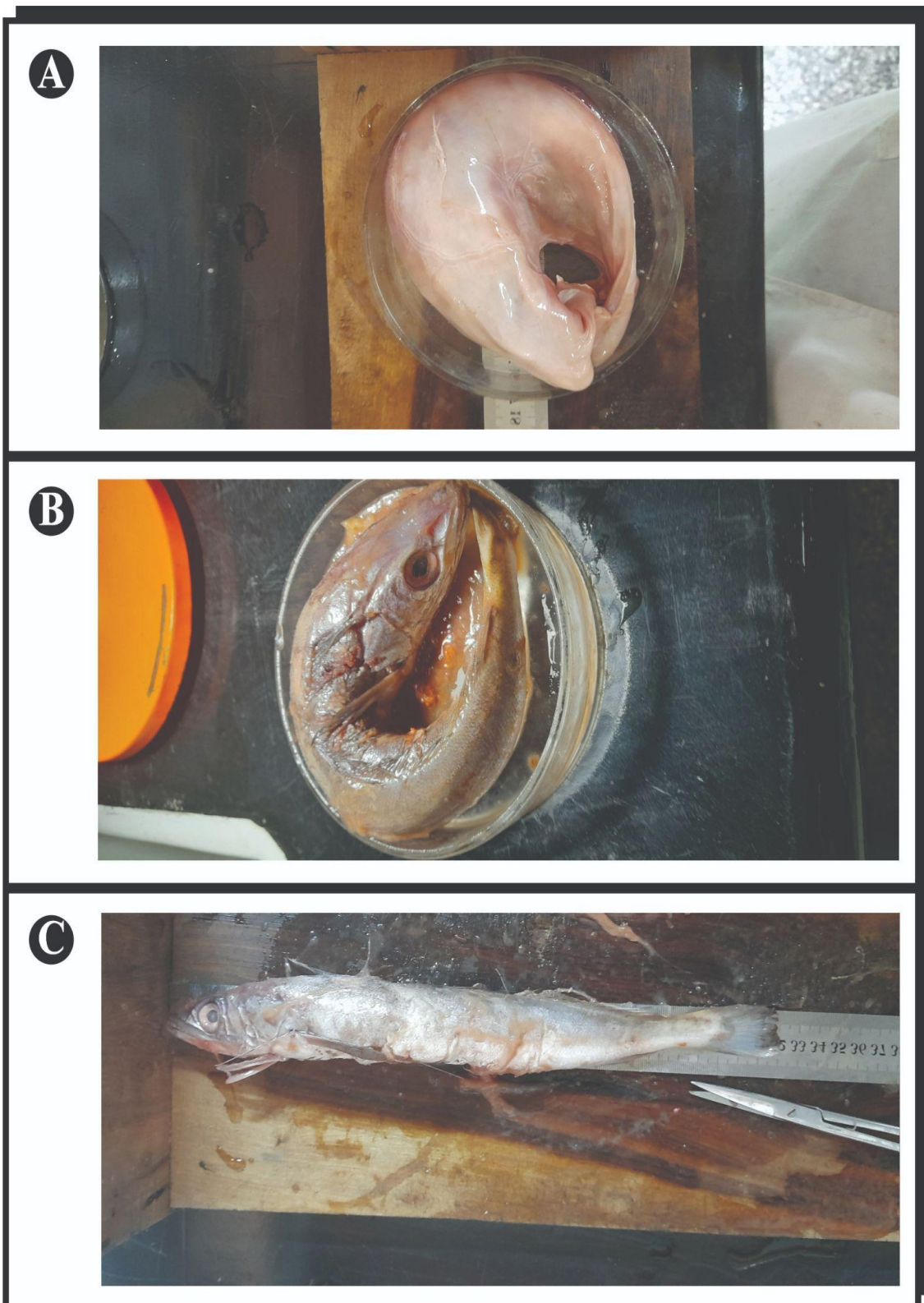


Figura 6. Identificación de contenido estomacal. A: estómago con presa B: Identificación de presa, merluza (*Merluccius hubbsi*) C: Medición de presa con ictiómetro.

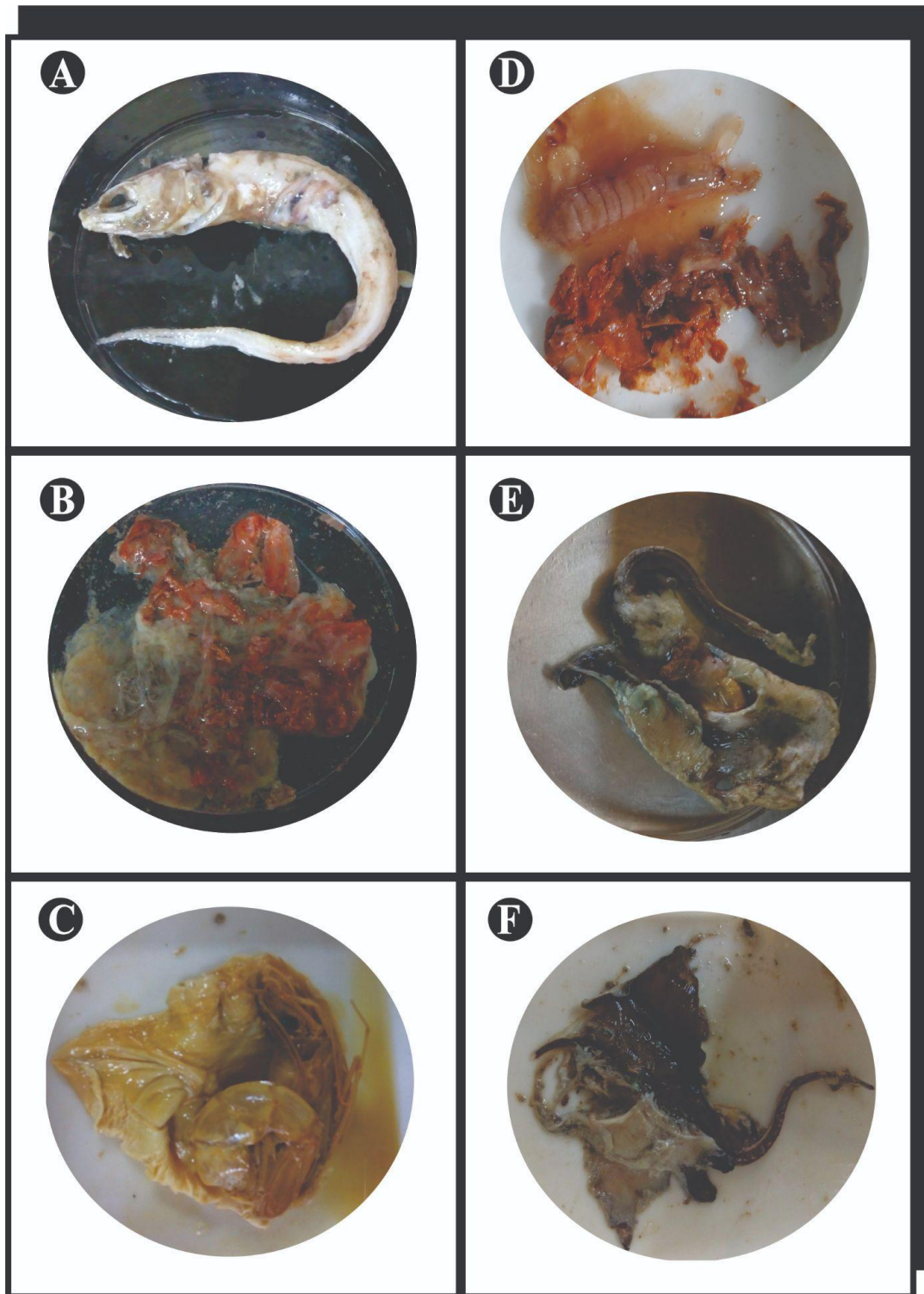


Figura 7. Identificación de contenido estomacal. A: *Raneya brasiliensis*. B: ejemplares de *Munida sp.* C: *Pleoticus muelleri*. D: *Pterosquilla armata armata* y otras presas. E y F: *Zearaja brevicaudata*.

La incidencia de las diferentes especies presas en los estómagos se evaluó mediante el cálculo de la frecuencia de ocurrencia porcentual ($\%FO$), el porcentaje de frecuencia en número ($\%N$), y el porcentaje en peso ($\%P$) (Hyslop 1980)

$$\text{-Porcentaje de frecuencia de ocurrencia: } \%FO = \frac{Ni}{NT} \times 100$$

$$\text{-Porcentaje de frecuencia en número: } \%N = \frac{ni}{nt} \times 100$$

$$\text{-Porcentaje en peso: } \%P = \frac{Pi}{PT} \times 100$$

siendo, Ni : número de estómagos que contienen la especie presa i ; NT : número total de estómagos examinados con contenido; ni : número total de individuos de la especie presa i ; nt : número total de presas; Pi : peso total de individuos de la especie presa i ; PT : es el peso total de los contenidos muestreados.

Con $\%FO$, $\%N$ y $\%P$ se calculó el índice compuesto de importancia relativa IRI y el $\%IRI$ expresado en porcentaje según lo sugerido por Cortés (1997) de la siguiente forma:

$$IRI = \%FO \times (\%N + \%P)$$

$$\%IRI_i = \frac{IRI}{\sum_{i=1}^n IRI_i} \times 100$$

Además del tradicional $\%IRI$, Brown et al. (2012) proponen el uso del Índice de Importancia Relativa Presa Específico ($\%PSIRI$). Calculado según la fórmula:

$$\%PSIRI = \frac{\%FO(\%PN + \%PP)}{2}$$

siendo, $\%PN = \frac{\%N}{\%FO}$ y $\%PP = \frac{\%P}{\%FO}$.

Debido a la dependencia matemática de %N y %P con %FO, el %IRI tiende a sobreestimar la frecuencia de ocurrencia, por lo cual recientemente se ha recomendado su reemplazo por el %PSIRI (Belleggia 2012; Brown et al. 2012). Este índice, calculado para cada ítem presa y grupo de presas, es aditivo a nivel taxonómico, de modo que la suma del %PSIRI por especies equivale al %PSIRI de la clase que las contiene. (Jausoro 2017)

Adicionalmente, se calculó el coeficiente alimentario (Q) como el producto entre el porcentaje en número (%N) y el porcentaje en peso (%P), el cual permitió clasificar los diferentes ítems presa en las categorías: preferenciales ($Q > 200$), secundarias ($20 > Q < 200$) y accidentales ($Q < 20$) (Hureau 1970, Gastaldi 2009). El coeficiente se calculó de la siguiente manera:

$$Q = \%N \times \%P.$$

Los diferentes ítems presa, éstos fueron agrupados por Clase (Poliqueta, Cephalopoda, Malacostraca, Actinopterygii, Condrichthyes y otros ítems), en base a la proximidad taxonómica. La categoría “Otros ítems” incluye presas que no encajaban en las clases anteriores, como una puesta de caracol Volutidae (huevo) y un alga, debido a su baja frecuencia de aparición en la dieta.

VARIACIONES EN LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS ENTRE SEXOS Y ESTADIOS

Se aplicaron, en ambos periodos, los mismos análisis de dieta para cada grupo establecido según estadios (adultos y juveniles) y sexo (machos y hembras). Se calculó el Índice de Superposición Alimentaria entre sexos y estadios (Pinka 1973, Bethea et al. 2004, Coller 2012), de la siguiente manera:

$$\alpha_{X,Y} = \frac{(2x \sum(X_i Y_i))}{\sum(X_i^2 + Y_i^2)}$$

donde X_i e Y_i representan la proporción de ítems presa i en la dieta de las especies X e Y , respectivamente. El índice toma valores entre 0 y 1, donde 0= ausencia de superposición, y 1= superposición total en la alimentación entre estadios o sexos.

Adicionalmente, para evaluar si las dietas presentan diferencias en el %N entre sexos y estadios (dentro de cada periodo) y globalmente entre periodos se realizaron pruebas de Chi-cuadrado. Este análisis se llevó a cabo considerando únicamente las presas clasificadas como preferenciales o secundarias según el coeficiente alimentario (Q) en alguno de los períodos, a los fines de analizar variaciones en los grupos presa “núcleo” de la dieta y minimizando la pérdida de potencia estadística de la prueba de Chi cuadrado para valores muy pequeños.

ESTRATEGIA ALIMENTARIA

Para analizar la estrategia alimentaria y la importancia de cada presa en la dieta, se calculó la abundancia específica de presas ($\%Pi$) utilizando el número de presas consumidas (Amundsen et al. 1996). Para este propósito las presas consumidas fueron analizadas por especie:

$$\%Pi = \left(\frac{\sum S_i}{\sum S_t} \right) \times 100$$

donde, S_i es la suma del contenido estomacal (en número) compuesto por la clase presa i , y S_t es el número total de presas, sólo en los estómagos en los cuales la presa i estuvo presente.

La abundancia específica de las presas ($\%Pi$) se graficó en función de la frecuencia de ocurrencia $\%FO$, tanto para juveniles como para adultos de ambos sexos. Este método propone representar gráficamente la estrategia de alimentación del depredador (generalista o especialista), la importancia de las presas (dominantes o raras) y la contribución de los componentes inter e intraindividuales a la amplitud de la dieta (Figura 8).

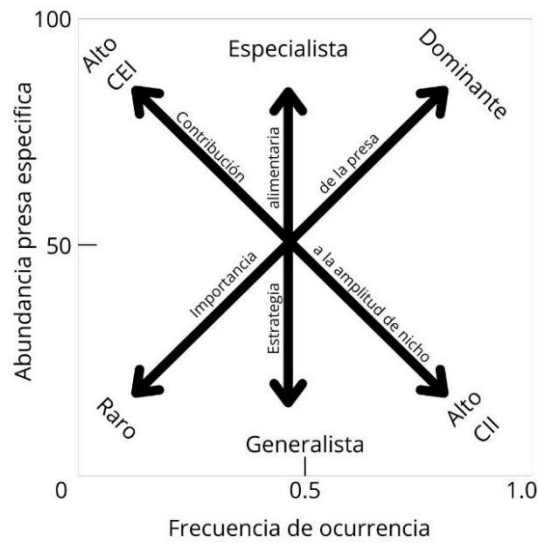


Figura 8. Gráfico propuesto por Amundsen et al. (1996) para analizar la estrategia alimentaria. CEI = componentes interindividuales, CII = componentes intraindividuales.

Luego se estimó el índice de amplitud de nicho de Levin (B ; Krebs, 1989) y su estandarización (BA ; Estalles 2013):

$$B = \frac{1}{(\sum P_i^2)}$$

$$BA = \frac{B - 1}{n - 1}$$

en donde, P_i es la proporción del ítem presa i en la dieta y n es el número total de ítems presa. Valores altos del índice B indican que el depredador es generalista, y valores bajos que es especialista y el índice estandarizado (BA) abarca de 0 a 1, siendo 0 cuando la especie presenta la mínima amplitud de nicho (especialista) y 1 cuando la amplitud de nicho es máxima (generalista).

Para determinar el nivel trófico del pez ángel se calculó la proporción que cada categoría presa (P_j) aporta a la dieta, mediante el índice estandarizado de la composición de la dieta (Cortés 1999, Ebert y Bizzarro 2007):

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij} \times N_i}{\sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^n P_{ij} \times N_i)}$$

donde, P_{ij} es la proporción de la categoría presa j en la dieta i ; N_i es el número de estómagos con esa presa j ; n es el número de estómagos analizados; j es el número de categorías presas y $\sum P_i = 1$.

Una vez obtenido el P_j se calculó el nivel trófico (NT) para el pez ángel de la siguiente forma:

$$NT = 1 + \left(\sum_{j=1}^{10} P_j \times NT_j \right)$$

donde, NT_j es el nivel trófico de cada categoría presa j y P_j es la proporción de cada categoría presa. Los niveles tróficos de los grupos presa fueron utilizados según Cortés (1999) y Ebert y Bizzarro (2007) (Tabla 1).

Tabla 1. Categorías de las presas consumidas por *S. guggenheim* y los niveles tróficos (NT) de las mismas tomado de Cortés (1999) y Ebert y Bizzarro (2007).

Categoría de presas	<i>NT</i>
Clase Actinopterygii	3,24
Clase Cephalopoda	3,2
Infraorden Anomura e Infraorden Brachyura	2,52
Suborden Dendrobranchiata e infraorden Caridea	2,4
Orden Stomatopoda	2,4
Orden Isopoda	3,18
Ordenes Mysida, Lophogatrída y Euphausiacea	2,25
Clase Polychaeta	2,6

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DE S. guggenheim EN EL GSM

Una vez caracterizada la dieta para los dos periodos temporales, se analizaron integralmente los resultados sobre la estrategia y dinámica trófica del pez ángel en el GSM, con especial atención

al grado de relación con especies de interés comercial y sus variaciones inferidas de la abundancia en el periodo de estudio. Se graficó el %*PSIRI* de las clases más representativas en la dieta para ambos periodos de tiempo y se construyó la relación trófica con la frecuencia de las presas preferenciales y secundarias en la dieta de cada periodo, usando el paquete “Igraph” (Csardi G y Nepusz T 2006) en el software estadístico R (v4.3.1; R Core Team 2023). Además, se realizó un test de Chi-cuadrado para comparar la composición de la dieta entre períodos, permitiendo identificar diferencias significativas en las presas consumidas.

RESULTADOS

PERIODO 1 (2005-2010)

Para el P1 se muestrearon 152 ejemplares de pez ángel, de ellos 77 individuos fueron hembras en un rango de tallas entre 26 y 102 cm de LT, los 75 individuos restantes fueron machos entre 38 y 91 cm de LT. Del total de individuos 72 fueron juveniles, representados por 38 hembras y 34 machos, y de los 80 individuos adultos, 39 fueron hembras y 41 machos. (Figura 9 y 10)

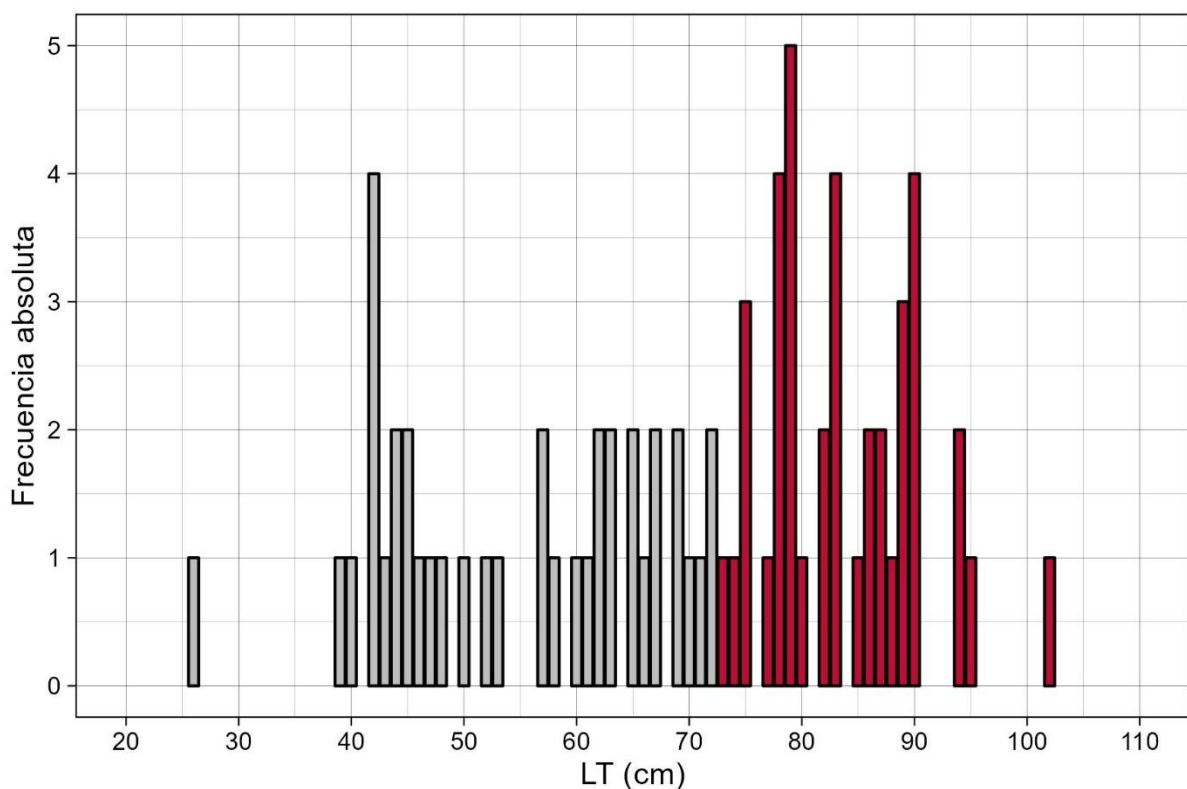


Figura 9. Distribución de tallas (LT) de hembras de *S. guggenheim* en el P1. Las barras grises corresponden a ejemplares juveniles y rojo a ejemplares adultos.

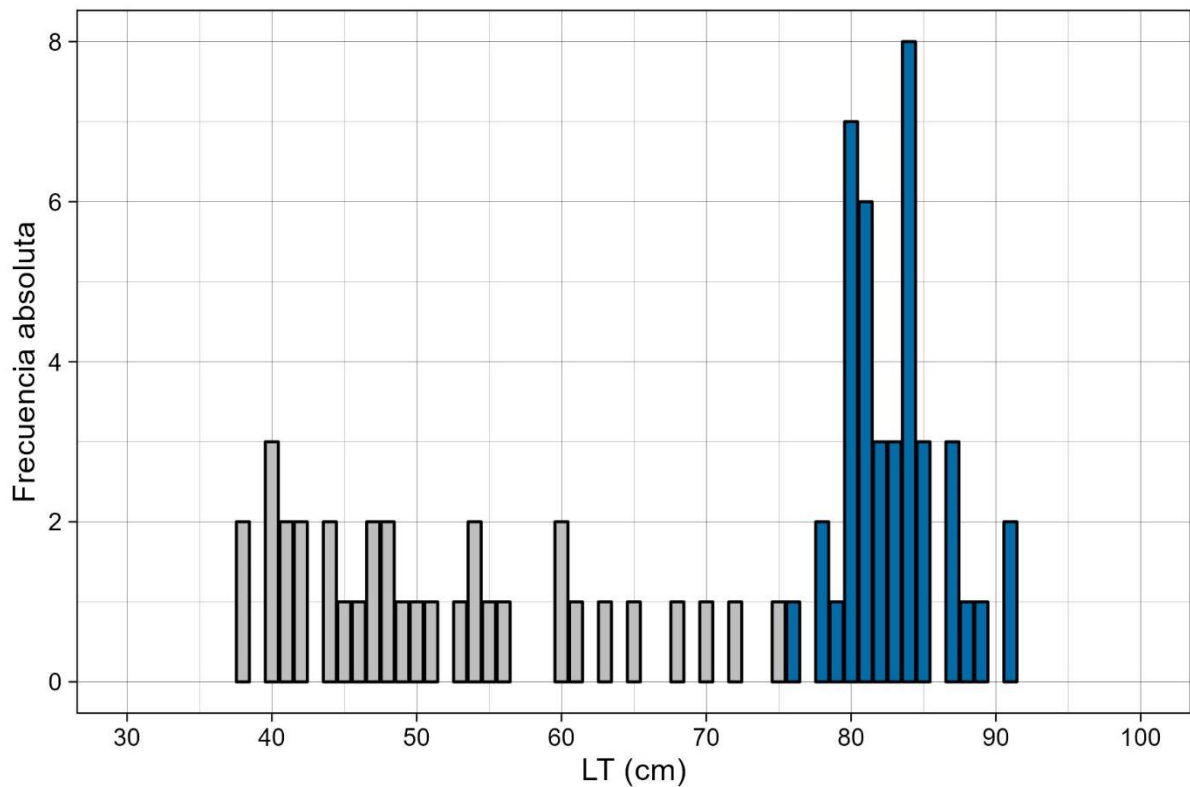


Figura 10. Distribución de tallas (LT) de machos de *S. guggenheim* en el P1. Las barras grises corresponden a ejemplares juveniles y azul a ejemplares adultos.

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS

Las curvas para determinar el tamaño mínimo de las muestras para los grupos analizados en el P1 alcanzaron la asíntota indicando que el número de estómagos muestreados fue suficiente para describir y comparar la dieta de *S. guggenheim*. (Figura 11)

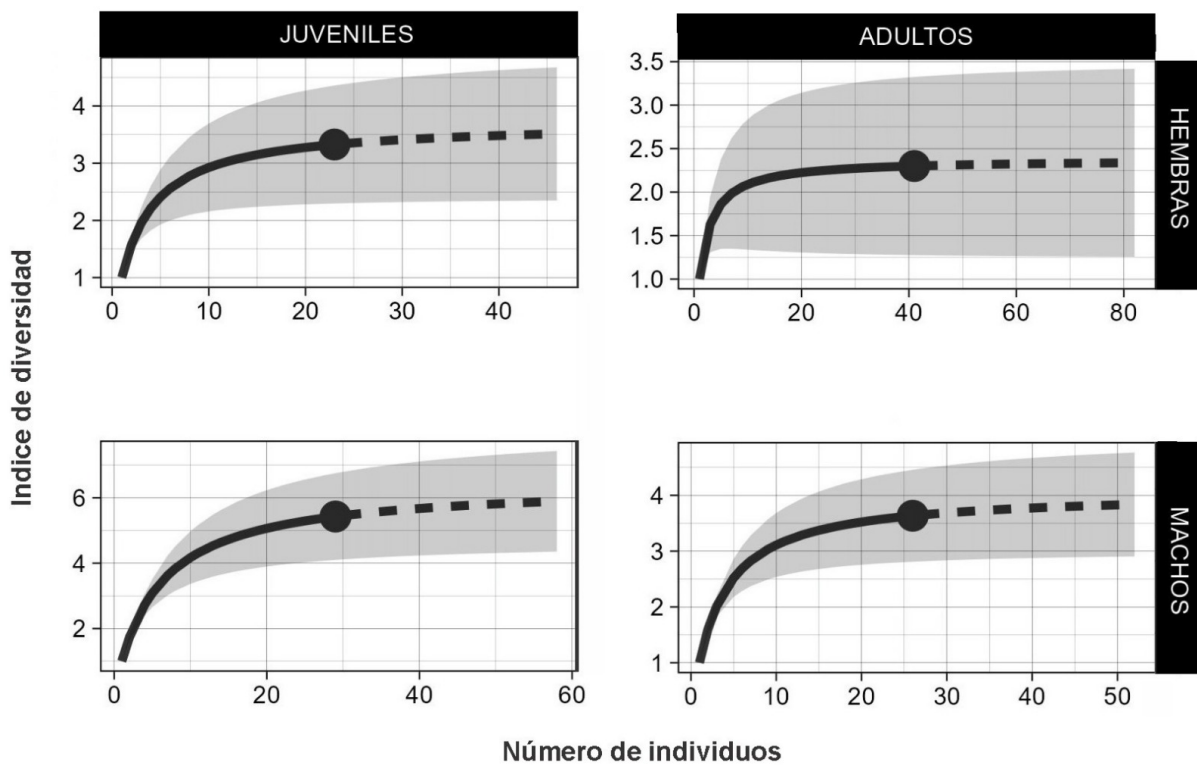


Figura 11. Estimación del número mínimo de estómagos necesarios para la descripción de la dieta. Índice de diversidad Shannon- Weiner (H) en función del número de muestras. Línea sólida (—): H promedio; líneas punteadas (- -): extrapolación.

Del total de estómagos analizados el coeficiente de vacuidad mostró que el 34,21% se encontraban vacíos. En hembras juveniles fue de 42,1% y en adultas de 20,5%; para los machos juveniles correspondió al 32,3% y para adultos fue de 41,4%. Se observan los mayores porcentajes de estómagos vacíos en hembras juveniles y machos adultos.

En los estómagos examinados que presentaron contenido, el número de ítems presas diferentes en cada estómago varió entre 1 y 8, siendo el valor más frecuente 1 para todos los grupos considerados según sexo y estadio de madurez sexual, exceptuando los machos juveniles que presentaron 1 y 2 presas por estómago con la misma frecuencia (Figura 12).

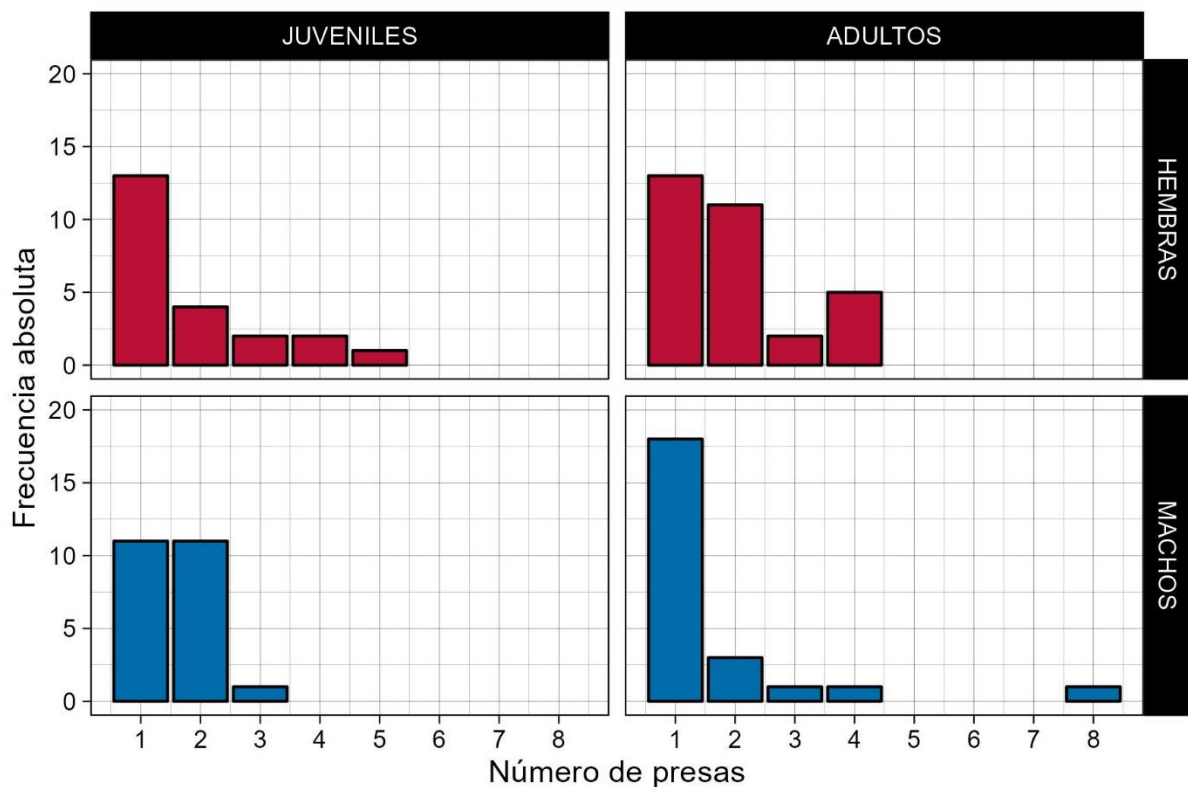


Figura 12. Frecuencia absoluta de número de ítems presas encontradas por estómago de *S. guggenheim*.

El análisis cualitativo de la dieta durante el P1 evidenció una composición de 28 ítems presas que fueron clasificados al menor taxón posible (Ver ANEXO, Tabla A1).

Al analizar la incidencia de las presas en la dieta del pez ángel, según el índice %IRI y %PSIRI para cada especie en particular, se observó que la presa preferencial fue la merluza común con un valor de 84,33% y 44,02%, respectivamente. Siendo presas secundarias el abadejo *Genypterus brasiliensis* (2,8 % y 8.6%) y el savorín *Seriolella porosa* (2,8% y 7,6%), con incidencias mucho menores. De esta forma, la mayor contribución proviene de la clase Actinopterygii (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de la dieta P1 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por el %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número de ítems presa, %P= Porcentaje en peso de ítems presa, IRI= Índice de

importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar.

	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	5,0	2,8	0,0	14,3	0,1	1,4	0,1	
<i>Poliqueto S/I</i>	5,0	2,8	-	14,3	0,3	1,4	0,1	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	17,0	10,8	3,7	246,0	1,7	7,2	39,7	
<i>Cefalópodo S/I</i>	5,0	2,8	0,3	15,5	0,4	1,6	0,7	ACCIDENTAL
<i>Eledone cirrhosa</i>	1,0	0,6	-	0,6	-	0,3	-	ACCIDENTAL
<i>Illex argentinus</i>	6,0	4,0	3,4	44,4	1,0	3,7	13,6	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	5,0	3,4	-	17,0	0,4	1,7	-	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	27,0	22,7	0,5	627,9	4,3	11,6	12,0	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	2,0	1,7	-	3,4	0,1	0,9	-	ACCIDENTAL
<i>Eucopia sp</i>	1,0	4,5	-	4,5	0,1	2,3	-	ACCIDENTAL
<i>Isopodo S/I</i>	1,0	1,1	-	1,1	-	0,6	-	ACCIDENTAL
<i>Pleoticus muelleri</i>	2,0	2,3	0,1	4,7	0,1	1,2	0,2	ACCIDENTAL
<i>Alpheus puapeba</i>	14,0	9,1	0,3	131,4	3,1	4,7	2,7	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	3,0	1,7	-	5,2	0,1	0,9	0,1	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	1,0	0,6	0,1	0,6	-	0,3	-	ACCIDENTAL
<i>Peltarion spinosulum</i>	2,0	1,1	-	2,3	0,1	0,6	-	ACCIDENTAL
<i>Cangrejo S/I</i>	1,0	0,6	-	0,6	-	0,3	-	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	88,0	61,4	95,2	13777,5	93,9	78,3	5841,8	
<i>Acanthistius patachonicus</i>	1,0	0,6	0,3	0,9	0,0	0,4	0,2	ACCIDENTAL
<i>Engraulis anchoita</i>	5,0	6,3	1,7	39,7	0,9	4,0	10,6	ACCIDENTAL
<i>Genypterus brasiliensis</i>	7,0	5,1	12,0	120,0	2,8	8,6	61,5	SECUNDARIA
<i>Macruronus magellanicus</i>	3,0	1,7	1,0	8,0	0,2	1,3	1,6	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	41,0	28,4	59,6	3609,8	84,3	44,0	1694,2	PREFERENCIAL
<i>Paralichtys sp.</i>	1,0	0,6	-	0,6	-	0,3	-	ACCIDENTAL
<i>Paralichtys isoceles</i>	7,0	4,5	3,3	54,9	1,3	3,9	15,0	ACCIDENTAL
<i>Paralichtys patagonicus</i>	1,0	0,6	0,3	0,8	-	0,4	0,2	ACCIDENTAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	4,0	2,8	1,9	19,0	0,4	2,4	5,4	ACCIDENTAL
<i>Saliota australis</i>	3,0	1,7	3,6	15,8	0,4	2,6	6,1	ACCIDENTAL
<i>Seriolella porosa</i>	8,0	5,1	10,0	120,9	2,8	7,6	51,1	SECUNDARIA
<i>Pez S/I</i>	7,0	4,0	1,5	38,4	0,9	2,7	6,0	ACCIDENTAL
OTROS ITEMS	4,0	2,3	0,6	11,4	0,1	1,4	1,3	
<i>Volutidae (huevo)</i>	2,0	1,1	0,5	3,3	0,1	0,8	0,6	ACCIDENTAL
<i>Alga S/I</i>	2,0	1,1	0,1	2,4	0,1	0,6	0,1	ACCIDENTAL

VARIACIONES EN LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS ENTRE SEXOS Y ESTADIOS

Al considerar la dieta de los individuos juveniles según los índices analizados, se observó que las hembras consumieron preferencialmente merluza común, lenguado *Paralichthys isósceles* y anchoíta *Engraulis anchoita*, y las presas secundarias estuvieron representadas por el calamar *Illex argentinus* y otros cefalópodos sin identificar, mientras que en los machos estuvo constituida principalmente por merluza común. Al analizar los índices por clase se observó que tanto en las hembras como en los machos la mayor contribución fue de la clase Actinopterygii, seguido de la clase Cephalopoda en las hembras, y por la clase Malacostraca en machos (Tabla 3 A, B).

Tabla 3A. Composición de la dieta de hembras juveniles durante P1 de *S. guggenheim* del GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar.

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	4,5	2,5	0,1	11,7	0,1	1,3	0,2	
<i>Poliqueto S/I</i>	4,5	2,5	0,1	11,7	0,4	1,3	0,2	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	31,8	20,0	15,3	1124,3	8,9	17,7	306,7	
<i>Cefalópodo S/I</i>	18,2	10,0	2,1	219,7	8,2	6,0	20,9	SECUNDARIA
<i>Illex argentinus</i>	4,5	2,5	13,3	71,6	2,7	7,9	33,1	SECUNDARIA
<i>Doryteuthis sp.</i>	9,1	7,5	-	68,2	2,5	3,8	-	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	22,7	17,5	0,9	419,0	3,3	9,2	16,4	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	4,5	5,0	0,1	23,2	0,9	2,5	0,5	ACCIDENTAL
<i>Alpheus puapeba</i>	13,6	10,0	0,3	140,5	5,2	5,2	3,0	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	4,5	2,5	0,5	13,8	0,5	1,5	1,3	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	77,3	60,0	83,7	11101,0	87,7	71,8	5019,6	
<i>Engraulis anchoita</i>	13,6	20,0	10,4	413,9	15,4	15,2	207,1	PREFERENCIAL
<i>Genypterus brasiliensis</i>	4,5	2,5	24,9	124,6	4,7	13,7	62,3	SECUNDARIA
<i>Merluccius hubbsi</i>	22,7	15,0	16,6	718,3	26,8	15,8	249,1	PREFERENCIAL
<i>Paralichthys isoceles</i>	18,2	12,5	23,2	649,2	24,2	17,9	290,0	PREFERENCIAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	4,5	2,5	0,6	13,9	0,5	1,5	1,4	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	13,6	7,5	8,0	211,5	7,9	7,8	60,1	SECUNDARIA

Tabla 3B. Composición de la dieta de machos juveniles durante P1 de *S. guggenheim* del GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar.

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	8,7	5,6	0,1	49,0	0,4	2,8		
<i>Poliqueto S/I</i>	8,7	5,6	0,1	49,0	1,1	2,8	0,5	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	4,3	2,8	-	12,1	0,1	1,4		
<i>Illex argentinus</i>	4,3	2,8	-	12,1	0,3	1,4	-	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	43,5	30,6	0,8	1362,5	10,1	15,7		
<i>Alpheus puapeba</i>	30,4	22,2	0,4	688,9	14,8	11,3	9,2	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	8,7	5,6	0,2	50,1	1,1	2,9	1,2	ACCIDENTAL
<i>Peltarion spinosulum</i>	4,3	2,8	0,2	12,8	0,3	1,5	0,4	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	78,3	55,6	98,6	12068,1	89,1	77,1		
<i>Acanthistius patachonicus</i>	4,3	2,8	2,2	21,6	0,5	2,5	6,1	ACCIDENTAL
<i>Engraulis anchoita</i>	4,3	2,8	0,4	13,9	0,3	1,6	1,2	ACCIDENTAL
<i>Genypterus brasiliensis</i>	4,3	2,8	9,8	54,6	1,2	6,3	27,1	SECUNDARIA
<i>Merluccius hubbsi</i>	34,8	25,0	75,6	3498,4	75,4	50,3	1889,5	PREFERENCIAL
<i>Paralichthys sp.</i>	4,3	2,8	-	12,1	0,3	1,4	-	ACCIDENTAL
<i>Paralichthys isoceles</i>	4,3	2,8	0,7	15,2	0,3	1,7	2,0	ACCIDENTAL
<i>Paralichthys patagonicus</i>	4,3	2,8	1,9	20,4	0,4	2,3	5,3	ACCIDENTAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	8,7	8,3	1,9	89,4	1,9	5,1	16,2	ACCIDENTAL
<i>Salilota australis</i>	4,3	2,8	5,9	37,8	0,8	4,4	16,5	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	4,3	2,8	0,2	12,9	0,3	1,5	0,5	ACCIDENTAL
OTROS ITEMS	8,7	5,6	0,5	52,5	0,4	3,0		
<i>Alga S/I</i>	8,7	5,6	0,5	52,5	1,1	3,0	2,7	ACCIDENTAL

Al considerar la dieta de los individuos adultos, según los índices analizados se obtuvo que las hembras consumieron preferencialmente merluza común y se observó como presas secundarias al abadejo y al savorín. Los machos adultos consumieron preferencialmente merluza común y savorín, y se observó como presa secundaria el bacalao criollo *Salilota australis*. Al igual que con los juveniles, se observó que en los adultos de ambos sexos la mayor contribución es de la clase Actinopterygii, seguido de la clase Cephalopoda en hembras, y por la clase Malacostraca en machos (Tabla 4 A, B). El pez ángel presentó un grado alto de superposición de la dieta tanto entre sexos ($\alpha = 0,72$) como entre juveniles y adultos ($\alpha = 0,69$). Sin embargo, las pruebas de

Chi-cuadrado evidenciaron diferencias significativas en la composición de la dieta entre sexos ($\chi^2 = 17,637$; $df = 8$; $p = 0,024$) y entre estadios ($\chi^2 = 24,997$; $df = 8$; $p = 0,0016$).

Tabla 4A. Composición de la dieta de hembras adultas durante P1 de *S. guggenheim* del GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar.

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	6,5	3,3	-	21,2	0,1	1,6	-	
<i>Poliqueto S/I</i>	6,5	3,3	-	21,2	0,3	1,6	-	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	22,6	13,1	4,0	386,6	2,6	8,6		
<i>Cefalópodo S/I</i>	3,2	1,6	-	5,3	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL
<i>Eledone cirrhosa</i>	3,2	1,6	-	5,3	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL
<i>Illex argentinus</i>	6,5	4,9	4,0	57,6	0,7	4,5	19,7	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	9,7	4,9	-	47,6	0,6	2,5	-	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	19,4	13,1	0,2	258,3	1,7	6,7	3,0	
<i>Pleoticus muelleri</i>	6,5	6,6	0,2	43,3	0,6	3,4	1,1	ACCIDENTAL
<i>Alpheus puapeba</i>	9,7	4,9	0,1	48,2	0,6	2,5	0,3	ACCIDENTAL
<i>Cangrejo S/I</i>	3,2	1,6	-	5,3	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	87,1	70,5	95,8	14479,7	95,6	83,1	6750,1	
<i>Engraulis anchoita</i>	3,2	3,3	0,8	13,0	0,2	2,0	2,5	ACCIDENTAL
<i>Genypterus brasiliensis</i>	12,9	8,2	15,2	301,7	3,9	11,7	124,5	SECUNDARIA
<i>Macruronus magellanicus</i>	9,7	4,9	2,2	69,4	0,9	3,6	11,1	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	61,3	42,6	70,4	6924,8	89,9	56,5	2998,9	PREFERENCIAL
<i>Paralichtys isoceles</i>	6,5	3,3	0,6	25,1	0,3	1,9	2,0	ACCIDENTAL
<i>Seriolella porosa</i>	9,7	4,9	6,5	110,8	1,4	5,7	32,1	SECUNDARIA
<i>Pez S/I</i>	6,5	3,3	0,1	21,5	0,3	1,7	0,2	ACCIDENTAL

Tabla 4B. Composición de la dieta de machos adultos durante P1 de *S. guggenheim* del GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar.

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE CEPHALOPODA	8,3	5,3	0,1	44,5	0,3	2,7	0,4	
<i>Illex argentinus</i>	8,3	5,3	0,1	44,5	1,1	2,7	0,4	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	25,0	34,2	0,7	872,0	6,7	17,4	22,9	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	4,2	2,6	-	11,0	0,3	1,3	-	ACCIDENTAL

<i>Eucopia sp</i>	4,2	21,1	-	87,7	2,1	10,5	0,1	ACCIDENTAL
<i>Isopodo S/I</i>	4,2	2,6	-	11,0	0,3	1,3	-	ACCIDENTAL
<i>Alpheus puapeba</i>	4,2	2,6	0,6	13,3	0,3	1,6	1,5	ACCIDENTAL
<i>Munida sp.</i>	4,2	2,6	-	11,2	0,3	1,3	0,1	ACCIDENTAL
<i>Peltarion spinosulum</i>	4,2	2,6	-	11,1	0,3	1,3	0,1	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	79,2	55,3	97,6	12100,0	92,5	76,4	5392,5	
<i>Genypterus brasiliensis</i>	4,2	5,3	3,1	35,0	0,8	4,2	16,5	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	37,5	23,7	54,5	2932,7	69,6	39,1	1291,3	PREFERENCIAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	4,2	2,6	5,2	32,6	0,8	3,9	13,7	ACCIDENTAL
<i>Saliota australis</i>	8,3	5,3	9,1	119,5	2,8	7,2	47,8	SECUNDARIA
<i>Seriolella porosa</i>	20,8	15,8	24,1	831,7	19,7	20,0	381,0	PREFERENCIAL
<i>Pez S/I</i>	4,2	2,6	1,5	17,3	0,4	2,1	4,0	ACCIDENTAL
OTROS ITEMS	8,3	5,3	1,7	57,8	0,4	3,5	8,8	
<i>Volutidae (huevo)</i>	8,3	5,3	1,7	57,8	1,4	3,5	8,8	ACCIDENTAL

ESTRATEGIA ALIMENTARIA

ABUNDANCIA ESPECÍFICA DE LAS PRESAS.

Se representó gráficamente la abundancia específica por presa (%*Pi*) en función de la frecuencia de ocurrencia (%*FO*) para todos los grupos analizados según sexo y estadio; en cada uno de ellos se observa que los diferentes ítem presa se encuentran agrupados principalmente sobre el cuadrante superior izquierdo del gráfico, lo que se interpreta como una fuerte especialización individual, mostrando únicamente las hembras adultas, una dominancia del consumo de merluza común (Figura 13).

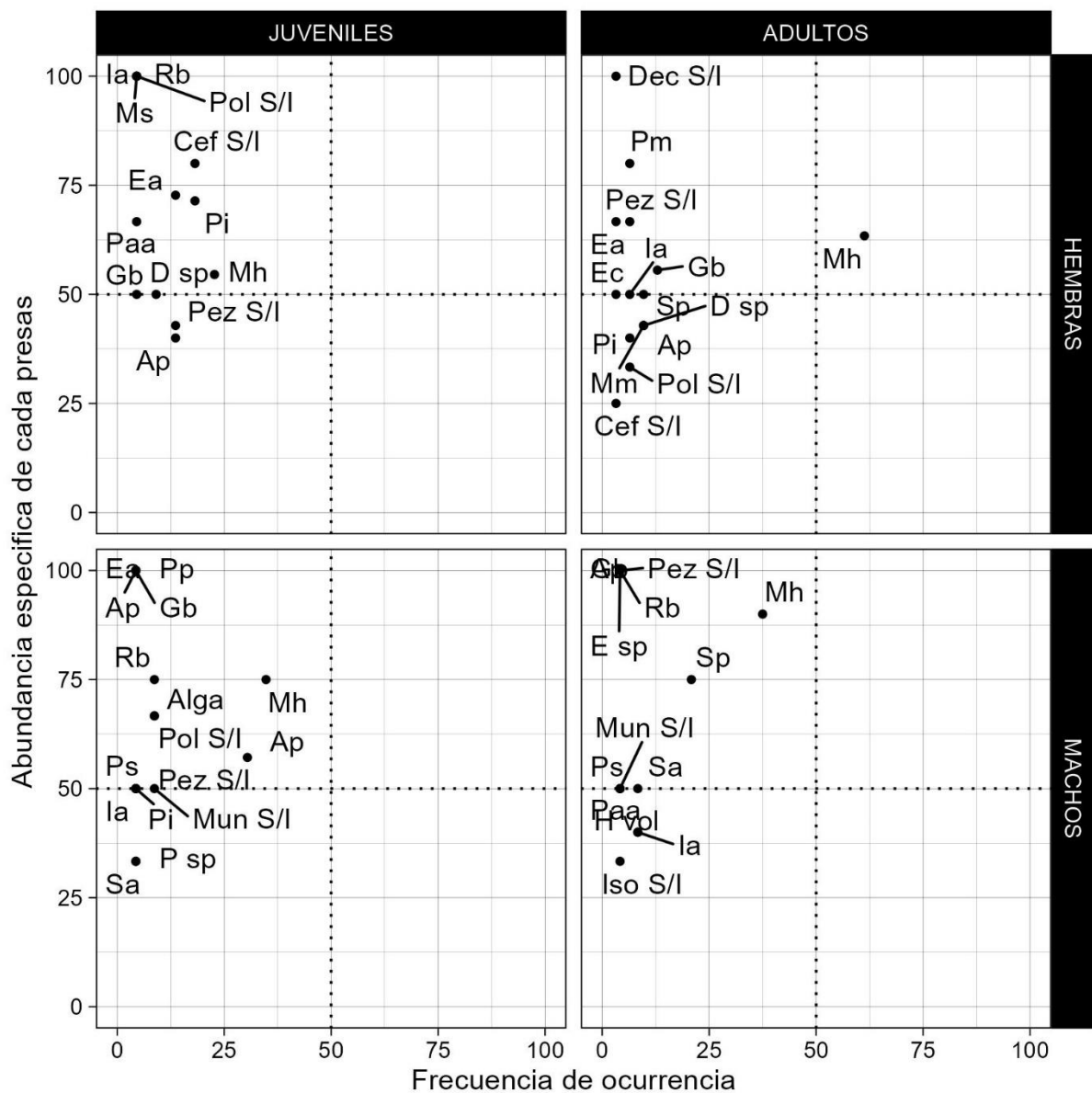


Figura 13. Relación entre el porcentaje de la abundancia relativa de las presas de *S. guggenheim* y el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia para los ejemplares por sexo y estadio del P1. **Alga:** alga sin identificar; **Ap:** *Alpheus puapeba*; **Cef S/I:** Cefalópodo sin identificar; **D sp:** *Doryteuthis sp.*; **Dec S/I:** Cangrejo sin identificar; **E sp:** *Eucopia sp.*; **Ea:** *Engraulis anchoita*; **Ec:** *Eledone cirrhosa*; **Gb:** *Genypterus brasiliensis*; **H.vol:** Huevo *Volutidae*; **Ia:** *Illex argentinus*; **Iso S/I:** Isópodo sin identificar; **Mh:** *Merluccius hubbsi*; **Mm:** *Macruronus magellanicus*; **Ms:** *Munida subrugosa*; **Mun S/I:** *Munida* sin identificar; **P sp:** *Paralichthys sp.*; **Paa:** *Pterygosquilla armata armata*; **Pez S/I:** Pez óseo sin identificar; **Pi:** *Paralichthys isocetes*; **Pm:** *Pleoticus muelleri*; **Pol S/I:** Poliqueto sin identificar; **Pp:** *Paralichthys patagonicus*; **Ps:** *Peltarion spinosulum*; **Rb:** *Raneya brasiliensis*; **Sa:** *Saliota australis*; **Sp:** *Seriolella porosa*.

AMPLITUD DIETARIA Y NICHO TRÓFICO

El pez ángel presentó un valor de $BA=0,29$, indicando una baja amplitud de la dieta. Mientras que el nivel trófico los ubicó como predadores terciarios ($NT>4$), siendo los valores obtenidos de $NT=4,22$ en adultos y de $NT=4,16$ para juveniles. En la Tabla 1 se indican los NT considerados para cada una de las categorías presa usadas para obtener dicho valor.

PERIODO 2 (2015-2022)

Para el P2 se muestrearon un total de 182 ejemplares, siendo 89 individuos hembras en un rango de tallas entre los 24 y 93 cm de LT, los 93 ejemplares fueron machos entre los 24 y 88 cm de LT. Del total de individuos 113 fueron juveniles, representados por 60 hembras y 53 machos, y de los 69 adultos, 29 fueron hembras y 40 machos (Figura 14 y 15).

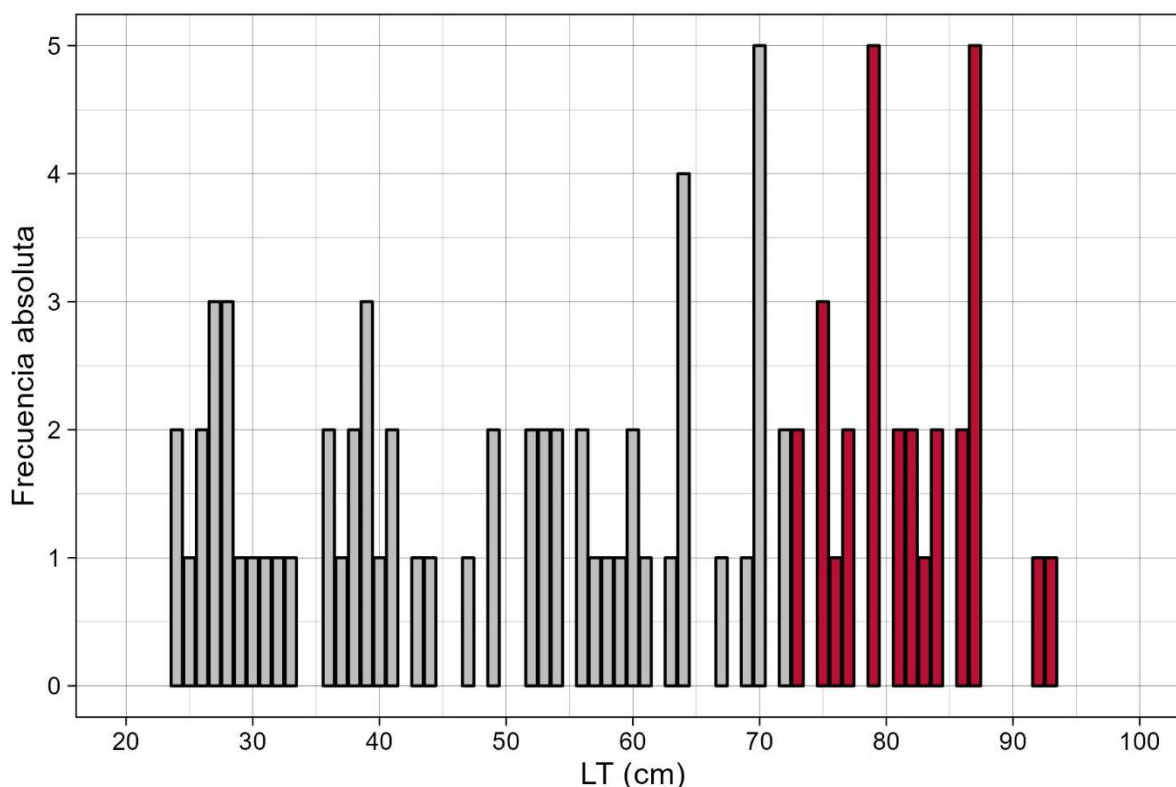


Figura 14. Distribución de tallas (LT) de hembras de *S. guggenheim* en el P2. Las barras grises corresponden a ejemplares juveniles y las rojas a ejemplares adultos.

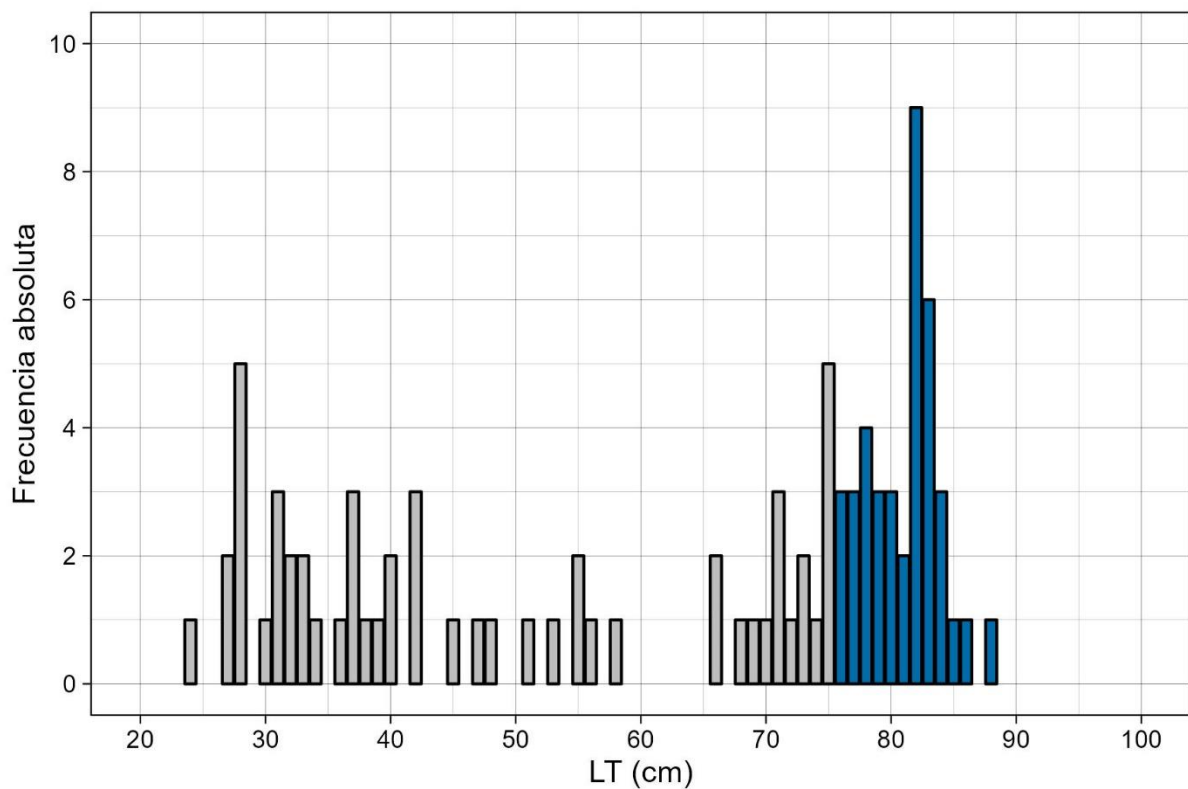


Figura 15. Distribución de tallas (LT) de machos de *S. guggenheim* en el P2. Las barras grises corresponden a ejemplares juveniles y las azules a ejemplares adultos.

DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS

Las curvas para determinar el tamaño mínimo de las muestras para los grupos analizados en el P2 alcanzaron la asíntota indicando que el número de estómagos muestreados fue suficiente para describir y comparar la dieta de *S. guggenheim*. (Figura 16)

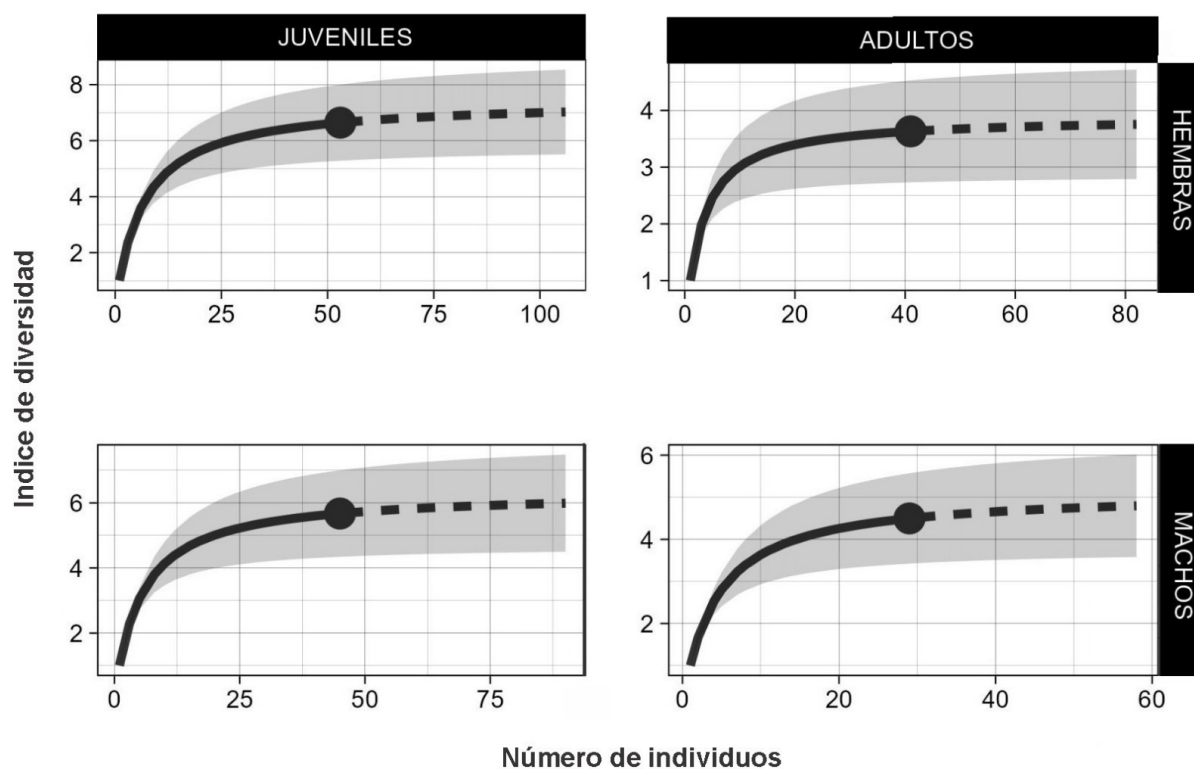


Figura 16. Estimación del número mínimo de estómagos necesarios para la descripción de la dieta de *S. guggenheim* en el P2. Índice de diversidad Shannon-Weiner (H) en función del número de muestras. Línea sólida (—): H promedio; líneas punteadas (- -): extrapolación.

Del total de estómagos examinados para el P2, el coeficiente de vacuidad mostró que el 58,26% se encontraron vacíos. Particularmente, las hembras juveniles tuvieron un 36,66% de estómagos vacíos, las hembras adultas un 41,58%, mientras que para los machos juveniles correspondió al 29,62% y para los adultos fue de 43,58%. Se observan los mayores porcentajes de estómagos vacíos en hembras y machos adultos.

Similar a lo observado en P1, en los estómagos que presentaron contenido, el número de ítems presas en cada estómago varió entre 1 y 9, siendo el valor más frecuente 1 presa por estómago para cada grupo considerado según sexo y estadio de madurez sexual (Figura 17).

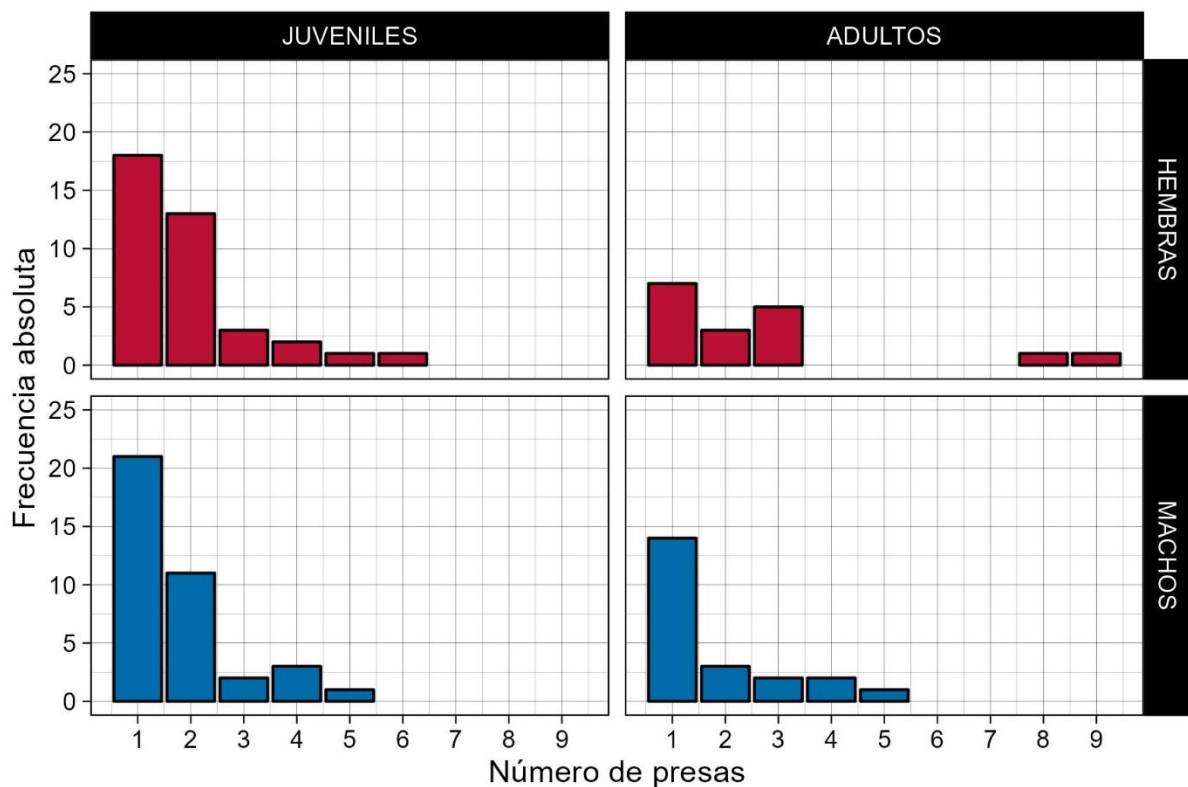


Figura 17. Frecuencia de ocurrencia en número de ítems presas por estómago de *S. guggenheim* para el P2.

Al examinar la dieta durante el análisis cualitativo se obtuvo una composición de 20 ítems presas que fueron clasificados taxonómicamente, en los casos posibles hasta especie (Ver ANEXO, Tabla A1).

Al analizar la incidencia de las presas, según los índices elegidos, se observó que las presas preferenciales del pez ángel en el P2 fueron la merluza común y el langostino, mientras que el estomatópodo *Pterosquilla armata armata* y las langostillas *Munida sp.* fueron presas secundarias. Al observar los índices por clases, la mayor contribución proviene de la clase Malacostraca según los valores de %IRI y por la clase Actinopterygii según los valores del %PSIRI (Tabla 5).

Tabla 5. Composición de la dieta durante P2 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	0,9	0,5	-	0,4	-	0,2	-	
<i>Poliqueto S/I</i>	0,9	0,5	-	0,4	-	0,2	-	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	16,5	9,9	6,1	264,0	2,2	8,0	60,2	
<i>Illex argentinus</i>	6,1	3,6	5,3	54,0	1,4	4,4	19,0	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	10,4	6,3	0,8	74,2	2,0	3,6	5,1	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	76,5	55,9	30,1	6580,3	54,1	43,0	1683,3	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	18,3	11,7	6,6	334,8	8,9	9,2	77,6	SECUNDARIA
<i>Eucopia sp</i>	0,9	0,5	-	0,4	0,0	0,2	-	ACCIDENTAL
<i>Pleoticus muelleri</i>	21,7	18,9	20,2	851,4	22,6	19,6	383,0	PREFERENCIAL
<i>Alpheus puapeba</i>	4,3	2,3	0,5	12,1	0,3	1,4	1,2	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	25,2	19,4	2,3	547,4	14,6	10,9	45,3	SECUNDARIA
<i>Munida gregaria</i>	1,7	0,9	0,1	1,8	0,0	0,5	0,1	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	3,5	1,8	0,3	7,2	0,2	1,0	0,5	ACCIDENTAL
<i>Cangrejo S/I</i>	0,9	0,5	-	0,4	-	0,2	-	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	55,7	32,4	62,9	5308,1	43,7	47,7	2041,5	
<i>Engraulis anchoita</i>	11,3	7,2	2,0	104,3	2,8	4,6	14,6	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	23,5	14,0	54,1	1597,1	42,5	34,0	754,9	PREFERENCIAL
<i>Paralichthys sp.</i>	0,9	0,5	0,1	0,5	-	0,3	-	ACCIDENTAL
<i>Paralichthys isoceles</i>	0,9	0,9	0,1	0,9	-	0,5	0,1	ACCIDENTAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	6,1	3,2	3,1	38,1	1,0	3,1	9,8	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	13,0	6,8	3,5	134,4	3,6	5,2	24,0	SECUNDARIA
CLASE CHONDRICHTHYES	2,6	1,4	0,8	5,7	-	1,1	1,1	
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	0,9	0,5	0,8	1,1	-	0,6	0,4	ACCIDENTAL
<i>Zearaja brevicaudata</i>	0,9	0,5	0,1	0,4	-	0,3	-	ACCIDENTAL
<i>Condrictio S/I</i>	0,9	0,5	-	0,4	-	0,2	-	ACCIDENTAL

VARIACIONES EN LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS ENTRE SEXOS Y ESTADIOS

En la dieta de los individuos juveniles se observa, según los índices analizados, que las hembras consumieron preferencialmente langostino y merluza común, y como presas secundarias langostilla *Munida spp*, estomatópodos y calamarete *Doryteuthis sp.*, siendo que los machos consumieron principalmente merluza común y como presas secundarias anchoíta, langostilla y estomatópodos. Al analizar los índices por clases se observó que en las hembras la mayor

contribución es la clase Malacostraca, seguido de la clase Actinopterygii y al inverso en los machos (Tabla 6 A, B). Se registró en un individuo hembra un fragmento de bolsa plástica (polietileno).

Tabla 6A. Composición de la dieta de hembras juveniles durante P2 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por:

%FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE CEPHALOPODA	18,4	12,1	2,7	273,9	2,2	7,4	33,3	
<i>Illex argentinus</i>	2,6	1,5	0,7	5,9	0,1	1,1	1,1	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	15,8	10,6	2,0	199,2	4,7	6,3	21,3	SECUNDARIA
CLASE MALACOSTRACA	84,2	60,6	45,1	8902,0	72,1	52,9	2733,6	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	15,8	9,1	4,6	215,4	5,1	6,8	41,4	SECUNDARIA
<i>Eucopia sp</i>	2,6	1,5	-	4,0	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL
<i>Pleoticus muelleri</i>	26,3	22,7	37,8	1591,8	37,8	30,2	858,2	PREFERENCIAL
<i>Alpheus puapeba</i>	5,3	3,0	0,5	18,5	0,4	1,8	1,5	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	31,6	22,7	2,2	788,0	18,7	12,5	50,6	SECUNDARIA
<i>Munida subrugosa</i>	2,6	1,5	0,1	4,2	0,1	0,8	0,1	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	42,1	25,8	49,0	3146,8	25,5	37,4	1261,6	
<i>Engraulis anchoita</i>	7,9	6,1	1,7	61,1	1,5	3,9	10,2	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	21,1	12,1	46,4	1232,3	29,3	29,3	562,6	PREFERENCIAL
<i>Paralichthys sp.</i>	2,6	1,5	0,3	4,8	0,1	0,9	0,5	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	10,5	6,1	0,6	69,9	1,7	3,3	3,5	ACCIDENTAL
CLASE CHONDRICTHYES	2,6	1,5	3,2	12,3	0,3	2,3	4,8	
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	2,6	1,5	3,2	12,3	0,3	2,3	4,8	ACCIDENTAL
PLÁSTICO	1							

Tabla 6B. Composición de la dieta de machos juveniles durante P2 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por:

%FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE POLYCHAETA	50,0	2,7	1,6	4,2	0,0	0,8	-	

<i>Poliqueto S/I</i>	2,7	1,6	-	4,2	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL
CLASE CEPHALOPODA	16,2	9,4	2,0	184,6	1,6	5,7	18,8	
<i>Illex argentinus</i>	8,1	4,7	0,9	45,0	1,2	2,8	4,0	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	8,1	4,7	1,1	47,3	1,3	2,9	5,4	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	59,5	43,8	16,9	3605,0	31,5	30,3	738,5	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	21,6	14,1	7,4	464,1	12,7	10,7	104,1	SECUNDARIA
<i>Pleoticus muelleri</i>	5,4	7,8	3,5	61,0	1,7	5,6	27,2	ACCIDENTAL
<i>Alpheus puapeba</i>	2,7	1,6	1,3	7,8	0,2	1,4	2,1	ACCIDENTAL
<i>Munida sp.</i>	24,3	17,2	4,4	525,1	14,4	10,8	75,6	SECUNDARIA
<i>Munida gregaria</i>	2,7	1,6	0,2	4,7	0,1	0,9	0,3	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	2,7	1,6	0,1	4,4	0,1	0,8	0,1	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	62,2	42,2	80,9	7649,8	66,7	61,5	3411,9	
<i>Engraulis anchoita</i>	24,3	17,2	5,1	543,1	14,9	11,2	88,3	SECUNDARIA
<i>Merluccius hubbsi</i>	21,6	15,6	66,8	1781,5	48,7	41,2	1043,2	PREFERENCIAL
<i>Raneya brasiliensis</i>	5,4	3,1	4,5	41,2	1,1	3,8	14,0	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	10,8	6,3	4,5	115,9	3,2	5,4	28,0	SECUNDARIA
CLASE CHONDRICHTHYES	5,4	3,1	0,2	18,2	0,2	1,7	0,7	
<i>Zearaja breviceaudata</i>	2,7	1,6	0,2	4,9	0,1	0,9	0,4	ACCIDENTAL
<i>Condrictio S/I</i>	2,7	1,6	-	4,2	0,1	0,8	-	ACCIDENTAL

Al analizar la dieta de los individuos adultos según los índices analizados, se observó que las hembras consumieron preferencialmente langostino y merluza común y como presas secundarias langostilla y calamar, mientras que en los machos la dieta estuvo constituida principalmente por merluza y estomatópodos, y como presas secundarias langostino y peces óseos sin identificar. Al analizar los índices por clase se observó que tanto en hembras como en machos adultos, la mayor contribución fue de la clase Malacostraca, seguido de la clase Actinopterygii (Tabla 7 A, B). En lo que respecta a la superposición de la dieta, el pez ángel presentó altos valores ($\alpha = 0,78$) entre sexos y una superposición casi total ($\alpha = 0,91$) entre juveniles y adultos. No obstante, el análisis mediante pruebas de Chi-cuadrado mostró diferencias significativas en la composición de la dieta entre sexos ($\chi^2 = 24,041$; $df = 7$; $p = 0,0011$), mientras que no se encontraron diferencias significativas entre juveniles y adultos ($\chi^2 = 11,689$; $df = 7$; $p = 0,1113$).

Tabla 7A. Composición de la dieta de hembras adultas P2 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE CEPHALOPODA	11,8	4,4	21,7	307,2	2,2	13,1	96,3	
<i>Illex argentinus</i>	5,9	2,2	21,7	140,5	2,3	11,9	48,1	SECUNDARIA
<i>Doryteuthis sp.</i>	5,9	2,2	-	13,1	0,2	1,1	-	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	94,1	71,1	35,2	10001,6	70,0	53,1	2500,0	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	5,9	2,2	0,9	18,1	0,3	1,5	1,9	ACCIDENTAL
<i>Pleoticus muelleri</i>	47,1	35,6	31,3	3145,6	50,5	33,4	1112,5	PREFERENCIAL
<i>Alpheus puapeba</i>	5,9	2,2	0,2	14,4	0,2	1,2	0,5	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	23,5	26,7	1,8	670,6	10,8	14,3	48,9	SECUNDARIA
<i>Munida gregaria</i>	5,9	2,2	0,3	15,0	0,2	1,3	0,7	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	5,9	2,2	0,6	16,7	0,3	1,4	1,4	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	58,8	24,4	43,2	3977,7	27,8	33,8	1055,4	
<i>Merluccius hubbsi</i>	35,3	15,6	42,8	2061,0	33,1	29,2	666,4	PREFERENCIAL
<i>Paralichthys sp.</i>	5,9	2,2	0,3	15,1	0,2	1,3	0,7	ACCIDENTAL
<i>Pez S/I</i>	17,6	6,7	-	117,6	1,9	3,3	-	ACCIDENTAL

Tabla 7B. Composición de la dieta de machos adultos durante P2 de *S. guggenheim* en el GSM, expresada por: %FO= Frecuencia de ocurrencia, %N= Porcentaje en número, %P= Porcentaje en peso, IRI= Índice de importancia relativa de las presas ingeridas, %IRI= Porcentaje del Índice de importancia relativa, %PSIRI = índice de importancia relativa presa específico y Q= coeficiente alimentario. S/I: Sin Identificar

Grupo/taxón	%FO	%N	%P	IRI	%IRI	%PSIRI	Q	CATEGORIA Q
CLASE CEPHALOPODA	17,4	14,6	-	255,2	2,2	7,3	0,6	
<i>Illex argentinus</i>	8,7	7,3	-	63,8	1,6	3,7	0,1	ACCIDENTAL
<i>Doryteuthis sp.</i>	8,7	7,3	-	63,8	1,6	3,7	0,2	ACCIDENTAL
CLASE MALACOSTRACA	78,3	58,5	27,3	6719,7	59,5	42,93	1599,6	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	26,1	24,4	13,7	993,8	24,9	19,0	334,2	PREFERENCIAL
<i>Pleoticus muelleri</i>	21,7	14,6	12,4	586,9	14,7	13,5	180,9	SECUNDARIA
<i>Alpheus puapeba</i>	4,3	2,4	0,1	10,8	0,3	1,2	0,1	ACCIDENTAL
<i>Munida sp</i>	17,4	12,2	0,8	226,8	5,7	6,5	10,3	ACCIDENTAL
<i>Munida subrugosa</i>	4,3	2,4	0,4	12,2	0,3	1,4	0,9	ACCIDENTAL
<i>Cangrejo S/I</i>	4,3	2,4	-	10,6	0,3	1,2	-	ACCIDENTAL
CLASE ACTINOPTERYGII	43,5	26,8	72,6	4324,4	38,3	49,7	1948,7	
<i>Engraulis anchoita</i>	4,3	2,4	1,0	14,8	0,4	1,7	2,3	ACCIDENTAL
<i>Merluccius hubbsi</i>	21,7	14,6	62,6	1678,5	42,1	38,6	915,8	PREFERENCIAL

ESTRATEGIA ALIMENTARIA

ABUNDANCIA ESPECÍFICA DE LAS PRESAS

En los gráficos se observa una fuerte especialización individual para cada uno de los grupos analizados (Figura 18).

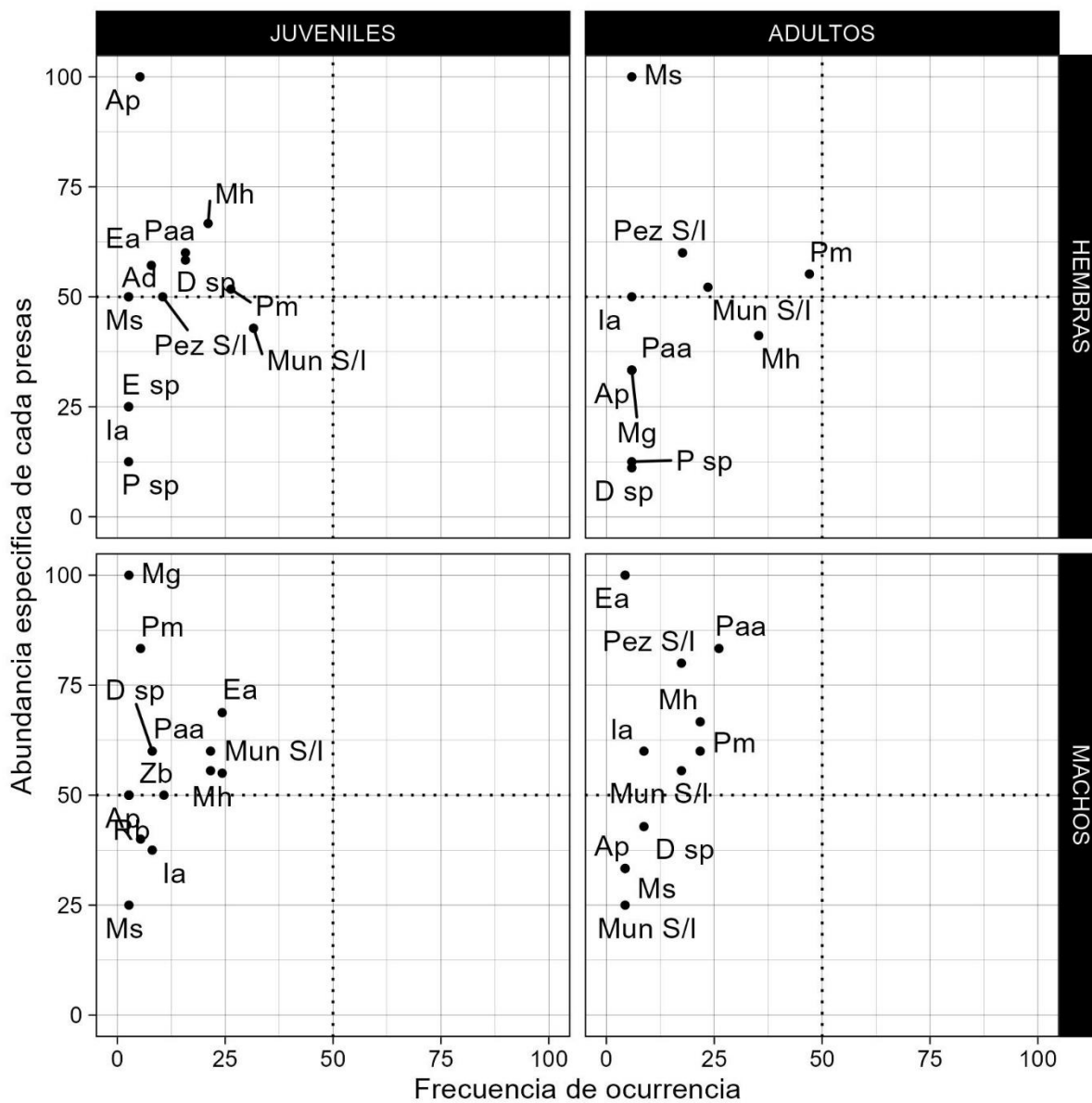


Figura 18. Relación entre el porcentaje de la abundancia relativa de las presas de *S. guggenheim* y el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia para los ejemplares por sexo y estadio del P2. **Ad:** *Amblyraja doellojuradoi*; **Ap:** *Alpheus puapeba*; **Con S/I:** Condrictio sin identificar; **D sp:** *Doryteuthis sp.*; **E sp:** *Eucopeia sp.*; **Ea:** *Engraulis anchoita*; **Ia:** *Illex argentinus*; **Mg:** *Munida gregaria*; **Mh:** *Merluccius hubbsi*; **Ms:** *Munida subrugosa*; **Mun S/I:** Munida sin identificar; **P sp:** *Paralichtys sp.*; **Paa:** *Pterygosquilla armata armata*; **Pez S/I:** Pez óseo sin identificar; **Pm:** *Pleoticus muelleri*; **Pol S/I:** Poliqueto sin identificar; **Rb:** *Raneya brasiliensis*; **Zb:** *Zearaja breviacaudata*

AMPLITUD DIETARIA Y NICHOS TRÓFICOS

Al analizar la amplitud de la dieta se observaron niveles bajos, al igual que en el P1, con un valor de BA= 0,26. A diferencia del P1 el nivel trófico obtenido para el P2 presentó valores de NT= 3,77 en adultos y de NT= 3,81 para juveniles, ubicando a los peces ángel como predadores secundarios (NT<4).

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS RELACIONES TRÓFICAS DE *S. guggenheim* EN EL GSM

Durante el P1 comprendido entre los años 2005-2010, en el GSM se desarrollaba la pesquería de arrastre dirigida a merluza común. Para dicho periodo se observó que en la dieta del pez ángel existió una predominancia hacia la clase Actinopterygii, representada principalmente por la merluza común y otros representantes óseos de interés comercial como el abadejo, el savorín y la anchoíta. Durante el P2, entre los años 2015-2022, momento en el cuál surge la pesquería de langostino en el GSM, se observó también en la dieta una predominancia de la clase Actinopterygii y un incremento en la presencia de la clase Malacostraca, principalmente de langostino, langostilla y estomatópodo (Figura 19 y 20). Estas diferencias en la composición de la dieta entre ambos períodos fueron analizadas mediante un test de Chi-cuadrado, el cual mostró diferencias significativas entre períodos ($\chi^2 = 115,24$; $df = 12$; $p < 2,2e-16$), reflejando cambios en las presas consumidas por el pez ángel.

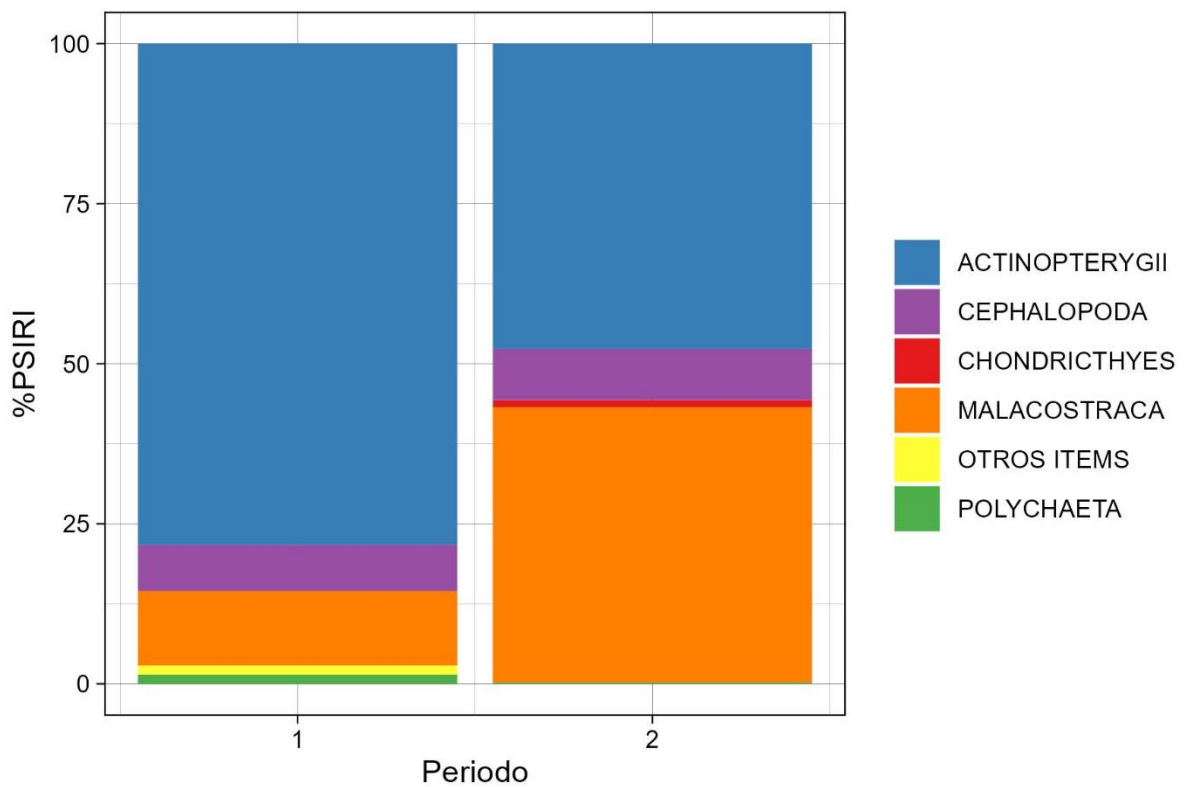


Figura 19. Porcentaje del índice de importancia presa específico (%PSIRI) de las clases de presas de *S. guggenheim* para el P1 y el P2.

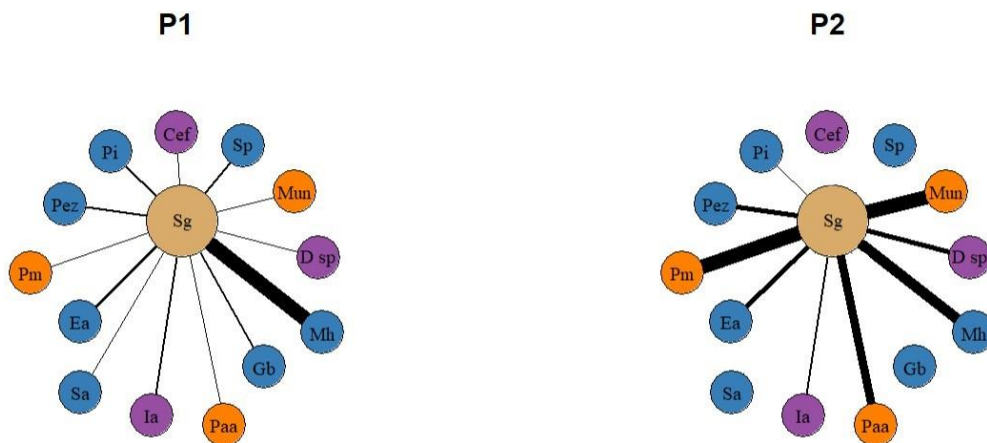


Figura 20. Relaciones tróficas de *S. guggenheim* durante dos períodos (P1 y P2) en el Golfo San Matías. El círculo central color beige representa a *S. guggenheim*; las líneas conectoras representan los vínculos a las especies presa

preferenciales y secundarias, cuyo grosor refleja la frecuencia (%N) de cada ítem presa en la dieta. Los círculos periféricos representan a las especies presas: color violeta: Clase Cephalopoda (**Cef:** Cefalópodo sin identificar; **Ia:** *Illex argentinus*; **D sp:** *Dorytheutius sp.*); color naranja: Clase Malacostraca (**Pm:** *Pleoticus muelleri*; **Paa:** *Pterosquilla armata armata*; **Mun:** *Munida sp.*); color azul: Clase Actinopterygii (**Ea:** *Eugranulis anchoita*; **Gb:** *Genypterus brasiliensis*; **Mh:** *Merluccius hubbsi*; **Sp:** *Seriolella porosa*; **Sa:** *Salilota australis*; **Pi:** *Paralichthys isósceles*; **Pez:** pez óseo sin identificar).

DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo constituyen el primer aporte en la caracterización de los hábitos alimentarios de *S. guggenheim* en el Golfo San Matías. Adicionalmente, se registró nueva información sobre la talla máxima de la especie, descubriendo una hembra con LT = 102 cm, superior a lo registrado previamente en el GSM (LT = 95 cm; Awruch 2008).

La proporción de estómagos vacíos fue similar en ambos periodos estudiados, oscilando entre 20-45%, valores similares a los observados por Vogler et al. (2003) para la ZCPAU, y por Colonello (2005), para el distrito biogeográfico bonaerense. Estos valores de estómagos vacíos y la proporción de estómagos con presas enteras sugieren que esta especie consumiría gran cantidad de alimento, en períodos cortos de tiempo, seguido de largos períodos de poca o nula ingesta, en concordancia con la estrategia de caza al acecho, en nado constante sobre el fondo o permanecer enterrado, comportamiento descrito para otras especies del género como *Squatina* *Squatina* y *Squatina californica* (Standora y Nelson, 1977, Muñoz Molina 2019).

Los resultados del análisis de los contenidos estomacales de *S. guggenheim* indican una dieta dominada por peces óseos, tanto para el P1 (2005-2010) como para el P2 (2015-2022), aunque en este último periodo se observa un incremento significativo en la contribución de invertebrados de la clase Malacostraca. Las diferencias observadas en la dieta del pez ángel entre períodos coinciden con los cambios en la comunidad demersal-pelágica del GSM reportados por Cuesta Nuñez et al. (2023), que documenta el incremento en la abundancia de langostino, acompañado por la aparición de la langostilla y los estomatópodos, lo que podría explicar la variación en las presas consumidas por *S. guggenheim*. Esto concuerda con el caso de la merluza común en el GSM, donde se observó un cambio en la dieta que varió entre el consumo de un amplio espectro trófico de microcrustáceos y peces (Ocampo Reinaldo et al. 2011) hacia una dieta dominada fuertemente por la langostilla (Alonso et al. 2019).

La dieta del pez ángel se caracterizó por ser principalmente piscívora, al igual que lo expuesto por Vooren y Klippel (2005) para el sur de Brasil, por Vogler et al. (2003) para la ZCPAU y por Colonello (2005) para el distrito biogeográfico bonaerense. Vooren y Klippel (2005) describen una contribución cuantitativamente equivalente de peces, crustáceos y moluscos, similar a lo encontrado para el P2 en este trabajo. Vogler et al. (2003) y Colonello (2005) encontraron que las presas principales, también fueron peces óseos, como la anchoíta *E. anchoita* y la pescadilla de red *Cynoscion guatucupa*, respectivamente. Mientras que en el GSM, la especie presa más representativa fue la merluza común. A su vez, Vogler et al. (2003) registraron indicios de canibalismo en la especie, comportamiento que no fue evidenciado en este trabajo. La diferencia en la composición de la dieta de *S. guggenheim* entre regiones podría estar relacionada con la disponibilidad de las presas, sin embargo, dado que esta tesina no evaluó directamente la abundancia de presas ni las comunidades en otras regiones, estas diferencias deben interpretarse con cautela y en el contexto de la baja capacidad de dispersión de la especie. Este resultado apoya la hipótesis 1 de que los hábitos alimentarios de *S. guggenheim* en el GSM difieren de los registrados en otras áreas de su distribución.

El cambio ontogenético en los hábitos alimentarios es un fenómeno casi universal en los peces y elasmobranquios (Di Giacomo & Perier 1996, Lucifora 2003, Bethea et al. 2004, Wetherbee et al. 2004, Lucifora 2006, Bellegia 2012, Estalles 2013, Jausoro 2017). A medida que muchas especies de tiburones y rayas aumentan de tamaño, también hay cambios en el hábitat ocupado, los patrones de movimiento, la velocidad de nado, el tamaño de las mandíbulas, dientes y estómagos, requerimientos de energía, experiencia con la captura de las presas, vulnerabilidad a la depredación y otros factores que pueden influir en lo que finalmente consume un individuo (Bellegia 2012). Sin embargo, existen estudios que no encontraron cambios ontogenéticos en la dieta peces cartilaginosos (Wetherbee et al. 2004, Coller 2012). En este trabajo las

comparaciones entre ambos periodos muestran un aumento en la superposición de las dietas entre estadios, alcanzando niveles cercanos a una superposición total durante el P2. En el P1, la composición de la dieta resultó significativamente diferente entre estadios, lo que sugiere que, aunque los grupos analizados consumen las mismas presas, las proporciones en que estas son ingeridas podrían variar entre ellos. Durante el P2, no se observaron diferencias significativas entre estadios. Con respecto a la hipótesis 2, si *S. guggenheim* presenta variaciones en la dieta a lo largo de su ciclo de vida, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en la dieta entre estadios durante el P1, pero no en el P2. Si bien los resultados del P1 apoyarían parcialmente esta hipótesis, los resultados del P2 no la respaldan. Esto podría deberse a la mayor preponderancia de crustáceos en la dieta en el P2, en donde el tamaño del predador no condiciona el tamaño de las presas a consumir como cuando éstas son mayormente peces en el P1. Por otro lado, Vogler et al. (2003) indicaron diferencias significativas en la dieta entre estadios para *S. guggenheim* en la ZCPAU y Colonello (2005) observó un mayor consumo de moluscos y crustáceos decápodos en juveniles durante primavera y verano en la dieta del pez ángel estudiada en el distrito bonaerense.

La variación en la dieta entre sexos es reportada para varios condrictios, debido probablemente a una segregación espacial entre sexos (Di Giácomo y Perier 1996, García de la Rosa 1998, Wetherbee et al. 2004, Bellegia 2012, Estalles 2013, Jausoro 2017). En este trabajo se observó superposición alimentaria entre sexos tanto en el P1 como el P2, sin embargo, la composición de la dieta en ambos periodos resultó significativamente diferente, lo que sugiere que, aunque los grupos analizados consumen las mismas presas, las proporciones en que estas son ingeridas podrían variar entre ellos. Tanto Vogler et al. (2003) en la ZCPAU y Colonello (2005) en el Distrito Bonaerense exponen que no habría diferencias significativas en la dieta entre machos y hembras en *S. guggenheim*.

La estrategia alimentaria del pez ángel en el GSM, se caracterizó por tener una fuerte especialización individual lo que implica que cada individuo de la población puede seleccionar diferentes presas, esto es característico de un predador con comportamiento al acecho y refleja la variabilidad dentro de la misma especie. Aunque la dieta estuvo dominada por peces óseos, como la merluza común, la diversidad de ítems presa consumidos permite clasificar a *S. guggenheim* como un predador generalista, es decir, que tiene una alimentación variada que se adapta a los cambios en la disponibilidad de alimentos. Este patrón se refuerza al considerar el aumento en la contribución de invertebrados durante el P2, particularmente crustáceos como el langostino, la langostilla y estomatópodos, lo que evidencia un grado de oportunismo en función de los cambios estructurales en la comunidad del GSM en los últimos años (Narvarte et al. 2013, Alonso et al. 2019, Cuesta Nuñez et al. 2023). Esto nos permitiría convalidar la hipótesis 3 de que el pez ángel ha cambiado su dieta en los periodos estudiados, probablemente vinculado a los cambios de abundancia de los crustáceos malacostracos. Otros condriictios son considerados predadores oportunistas y generalistas (Wetherbee et al. 1990, Garcia de la Rosa 1998, Motta y Wilga 2001, Collins et al. 2007), aunque esta visión podría no ser la más adecuada según Lucifora (2003), ya que numerosas investigaciones muestran que muchas especies utilizan sólo un número acotado de recursos alimentarios o consumen sus presas en proporciones diferentes a su disponibilidad en el ambiente (Heithaus 2001, Simpfendorfer et al. 2001, Belleggia 2012, Coller 2012, Jausoro 2017). Es así como Vogler et al. (2003) describen para la población de *S. guggenheim* de la ZCPAU una estrategia de especialización individual, similar a lo encontrado en este trabajo. Por otro lado Colonello (2005) evidenció la dominancia de los teleósteos, siendo los condriictios, cefalópodos y crustáceos decápodos presas menos importantes en la dieta de *S. guggenheim*, observó en individuos juveniles el consumo de

condictios durante otoño-invierno, mientras que los crustáceos decápodos fueron más importantes en primavera-verano.

Los valores de amplitud de la dieta obtenidos en este trabajo son bajos tanto para el P1 (BA=0,29) como para el P2 (BA=0,26), lo que podría interpretarse como una especialización alimentaria, posiblemente atribuida al predominio de ciertos ítems presa como la merluza común, que representa una fuente clave en la dieta. Sin embargo, la diversidad de ítems presa identificados respalda la clasificación de *S. guggenheim* como un predador generalista, con una dieta que incluye peces e invertebrados. Este patrón coincide con lo reportado por Vogler et al. (2003) para la ZCPAU, donde la anchoíta fue una presa principal (BA=0,06), mientras que Colonello (2005) en el distrito biogeográfico bonaerense, no observó un consumo dominante de una determinada presa, por lo que presentó los mayores valores de amplitud trófica (BA=0,54).

En este trabajo se observa un cambio de nivel trófico del P1 al P2 que está relacionado con los cambios en la composición de la dieta. El incremento de la ingesta de langostino y otros crustáceos, durante el P2, especies que tienen un nivel trófico menor que las presas predominantes durante el P1, es la causa de la variación observada en los valores del NT de *S. guggenheim*, clasificándolos como predadores terciarios en el P1 y como predadores secundarios durante el P2. Sin embargo, es importante destacar que las comparaciones de NT para el pez ángel pueden ser solo orientativas, debido a que el NT calculado en este trabajo utiliza valores diferentes a los usados por Vogler et al. (2009) en la ZCPAU, quienes observaron que el NT de *S. guggenheim* aumenta con la talla, siendo los peces ángel más pequeños (23–60 cm LT) consumidores secundarios (NT<4), mientras que las tallas medianas y grandes de pez ángel (61–91 cm LT) fueron caracterizados como consumidores terciarios (NT>4). Dentro del GSM, otros tiburones y rayas se han identificado como predadores terciarios, entre ellos, el

cazón *G. galeus*, el gatopardo *N. cepedianus* y la raya lunares *A. castelnaui*, que predan principalmente sobre la merluza común y otras especies estacionales del GSM como el abadejo y el savorín (Jausoro 2017). Se ha identificado como predadores secundarios a la raya platana *A. platana*, la raya chilensis *Z. brevicaudata*, la raya marmolada *S. bonapartii*, que se alimentan mayoritariamente de invertebrados tales como el langostino, estomatópodos y munidas (Coller 2012, Estalles 2013, Jausoro 2017).

En estudios de dieta es frecuente realizar la reconstrucción de las tallas o pesos de presas utilizando información sobre relaciones alométricas a partir de restos encontrados. Sin embargo, en este trabajo debido a la escasez de información sobre algunos grupos no se ha podido reconstruir esas relaciones. El grado de digestión de las presas no fue considerado en este trabajo, lo que podría influir en la estimación de estos valores. A pesar de esta limitación, la metodología aplicada fue consistente a lo largo de todos los análisis, considerando los mismos criterios en los dos periodos y entre los grupos evaluados. Esto permite asumir que cualquier sesgo potencial afecta de manera uniforme a los resultados, manteniendo la validez de las comparaciones realizadas. Los resultados obtenidos en este trabajo son relevantes, ya que *S. guggenheim* fue recientemente categorizada como prioritaria en estudios de dieta según Rincón-Díaz et al. (2024). Esta priorización se fundamenta en la necesidad de información clave sobre sus hábitos alimentarios para entender aspectos esenciales de su historia natural, las interacciones biológicas y el flujo de energía en las comunidades marinas (Rincón-Díaz et al. 2024). Además, los estudios relacionados con la dieta de los peces se utilizan para comprender los efectos de la pesca en la estructura funcional de los ensambles de peces, como insumo para establecer puntos de referencia iniciales dentro de la gestión pesquera con enfoque en los ecosistemas (Rincón-Díaz et al. 2024).

Es importante destacar que se registró la presencia de plástico en un contenido estomacal del P2 perteneciente a una hembra juvenil *S. guggenheim* del GSM. Los contaminantes orgánicos persistentes (COP), los metales pesados, el petróleo crudo y los desechos marinos (por ejemplo, basura marina o microplásticos) representan los contaminantes marinos más comunes a nivel mundial, por lo que en los últimos años ha habido una creciente preocupación por su efecto en los organismos marinos y los efectos posteriores en los humanos (Condor et al 2019). Los condriictios son especialmente vulnerables a contaminantes, que pueden afectar tanto a los organismos como a los humanos que consumen productos derivados, siendo que las mayores concentraciones se hallaron en tiburones de niveles tróficos superiores (Tiktak et al. 2020).

En el año 2009, Argentina aprobó el Plan de Acción Nacional para la conservación y el manejo de condriictios (PAN- Tiburones, resolución N° 06/2009 del Consejo Federal Pesquero) y desde entonces, se han comenzado a implementar prácticas tendientes a la conservación de condriictios. Aun así, *S. guggenheim* se encuentra “en peligro” según lo categorizado por la UICN (Oddone et al. 2019), debido a sus características de historia de vida. Particularmente en el GSM, desde el año 2020 se estableció la obligatoriedad de devolver ejemplares de *S. guggenheim* y otros condriictios que no tengan la talla comercial, entre otras medidas (resolución N°093/2020 del Ministerio de Producción y Agroindustria de la Provincia de Río Negro). Este estudio aporta una base para continuar investigando la ecología de *S. guggenheim*, y refuerza la necesidad de determinar parámetros biológicos adicionales, tales como áreas de nacimiento y cría, crecimiento, mortalidad natural y por pesca, para poder evaluar su dinámica poblacional y desarrollar estrategias orientadas a la conservación de la especie.

CONCLUSIONES

- Este estudio representa el primer análisis detallado de los hábitos alimentarios de *S. guggenheim* en el GSM.
- Se registró la talla máxima para su distribución.
- La proporción de estómagos vacíos sugiere una estrategia de alimentación con períodos cortos de consumo intensivo seguidos de digestión prolongada.
- La dieta de *S. guggenheim* estuvo dominada por peces óseos en ambos períodos, con merluza común como la presa principal en el P1 y un aumento en la contribución de invertebrados en la dieta durante el P2, coincidiendo con su incremento de abundancia en el ecosistema, reflejando su grado de oportunismo.
- La dieta de *S. guggenheim* en el GSM podría mostrar similitudes con otras regiones, especialmente en su afinidad por el grupo de peces óseos, mientras que las diferencias podrían estar relacionadas con las especies de mayor frecuencia en la dieta.
- La especie se caracteriza por ser un predador con especialización a nivel individual con carácter generalista.
- Se requieren estudios adicionales sobre la población de *S. guggenheim* y su uso del hábitat, así como monitorear la explotación de las pesquerías y evaluar su impacto en la población para implementar medidas de conservación efectivas.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso MK, Crespo EA, García NA, Pedraza SN, Mariotti PA, Vera BB, Mora NJ (2001) Food habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. *ICES Journal of Marine Science*, 58(1), 288-297.

Alonso RB, Romero MA, Ocampo Reinaldo M, Bustelo P, Medina A, González R (2019) The opportunistic sense: The diet of Argentine hake *Merluccius hubbsi* reflects changes in prey availability. *Regional Studies in Marine Science*, 27.

Amundsen PA, Gabler HM, Staldvik FJ (1996) A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data—modification of the Costello (1990) method. *Journal of Fish Biology*, 607-614.

Awruch CA, Lo Nostro FL, Somoza GM, Di Giacomo E (2008) Reproductive biology of the angular angel shark *Squatina guggenheim* (CHONDRICHTHYES: SQUATINIDAE) off Patagonia (Argentina, southwestern Atlantic). *Ciencias Marinas*, 17-28.

Barría C, Coll M, Navarro J (2015) Unravelling the ecological role and trophic relationships of uncommon and threatened elasmobranchs in the western Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 539, 225-240.

Bax NJ (1998) The significance and prediction of predation in marine fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 991-1030.

Bernasconi JF (2018) Características de historia de vida del pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, el tiburón gatuzo *Mustelus schmitti* y la raya ojona *Atlantoraja cyclophora* en el Golfo San Matías, Patagonia Norte, Argentina. *Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires*, 238.

Bethea DM, Buckel JA, Carlson JK (2004) Foraging ecology of the early life stages of four sympatric shark species. *Marine Ecology Progress Series*, 268, 245-264.

Belleggia M (2012) Ecología trófica del gatuzo, *Mustelus schmitti* (Springer 1939) en el Mar Argentino. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata*, 223.

Bismarck Fazzano Gagig O, Medina A, Bezerra MA, Furtado-Neto MA (1999) Dados sobre *squatina dumeril* (conrichthyes, Squatinidae) no brasil, com comentarios taxonómicos do gênero *squatina* em aguas brasileiras. *Arquivos de Ciências do Mar*, 133-136.

Boschi EE, Fischbach CE, Iorio MI (1992) Catálogo ilustrado de crustáceos, estomatópodos y decápodos marinos de argentina. *Frente Marítimo*, 10, Sec. A: 7- 94.

Bovcon ND, Góngora ME, Marinao C, González Zeballos D (2013) Composición de las capturas y descartes generados en la pesca de merluza común *Merluccius hubbsi* y langostino patagónico *Pleoticus muelleri*: un caso de estudio en la flota fresquera de altura del Golfo San Jorge, Chubut, Argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, Vol 48, 2: 303-319.

- Braccini JM (2008)** Feeding ecology of two high-order predators from south-eastern Australia: the coastal broadnose and the deepwater sharpnose sevengill sharks. *Marine Ecology Progress Series*, 371, 273-284.
- Brown SC, Bizzarro JJ, Cailliet GM, Ebert DA (2012)** Breaking with tradition: redefining measures for diet description with a case study of the Aleutian skate *Bathyraja aleutica* (Gilbert 1896). *Environmental Biology of Fishes*, 95, 3-20.
- Bruno JF, O'Connor MI (2005)** Cascading effects of predator diversity and omnivory in a marine food web. *Ecology Letters*, 8(10), 1048-1056.
- Casselberry GA, Carlson JK (2015)** Endangered Species Act Status Review of the spiny angel shark (*Squatina guggenheim*). *Report to the National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources. SFD Contribution PCB-15-10*.
- Castro Aguirre JL, Espinosa Pérez H, Huidobro Campos L (2006)** Dos nuevas especies del género *Squatina* (Chondrichthyes: Squatinidae) del Golfo de México. *Revista de biología tropical*, 54(3), 1031-1040
- Chiaramonte GE (1998)** Shark fisheries in Argentina. *Marine Freshwater Research*, 601-9.
- Coller MN (2012)** Biología, ecología y explotación de la raya platana *Atlantoraja platana* (Günther, 1880), (CHONDRICHTHYES, RAJIDAE), del Golfo San Matías. *Tesis Doctoral Universidad Nacional de La Plata*, 179.
- Collins AB, Heupel MR, Hueter RE, Motta PJ (2007)** Hard prey specialists or opportunistic generalists? An examination of the diet of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*. *Marine and Freshwater Research*, 58(1), 135-144.
- Colonello JH (2005)** Ecología reproductiva y hábitos alimentarios del pez ángel, *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.
- Colonello JH, Lucifora LO, Massa AM (2007)** Reproduction of the angular angel shark (*Squatina guggenheim*): geographic differences, reproductive cycle, and sexual dimorphism. *Journal of Marine Science*, 131-140.
- Compagno LJ (1984)** An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. *FAO species catalogue*, (125) Vol.4, 249.
- Compagno LJ (1990)** Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space. *Environmental Biology of Fishes*. 28: 33-75.
- Condor EWE, Villasante YI, Riva AM, Panduro GR, Cruz AH (2019)** Impacto de la ingesta de residuos plásticos en peces. *Revista Kawsaypacha: sociedad y medio ambiente*, (4), 79-92.

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*, 726-738.

Cortés E (1999) Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*. 56: 707-717.

Cousseau MB (1973) Taxonomía y biología del pez ángel, *Squatina argentina marini* (pisces, squatinidae). *Physis*, 32(84), 175-195.

Csardi G, Nepusz T (2006) The igraph software. *Complex syst*, 1695, 1-9.

Cuesta Nuñez JC, Romero MA, Ocampo Reinaldo M, González R, Magurran A, Svendsen GM (2023) Species turnover drives functional turnover with balanced functional nestedness in a Patagonian demersal assemblage. *Journal of Sea Research*, 196 102452.

Cuevas JM (2016) Herramientas para la conservación de los condriictios costeros del Mar Argentino. *Tesis Doctoral, Universidad de la Plata*, 247.

Cuevas JM, 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: Condriictios. *Foro para la Conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia*, 302.

Del Moral-Flores LF, Morrone JJ, Alcocer J, Pérez-Ponce de León G (2016) Diversidad y afinidades biogeográficas de los tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) de México. *Revista de Biología Tropical*, 64(4), 1469-1486.

Di Giácomo EE (1990) Contribución al estudio biológico-pesquero del pez gallo, *Callorhynchus callorhynchus* (Linné, 1758) Berg, 1985, en el Golfo San Matías. *Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata*, 174.

Di Giácomo EE, Perier MR (1991) Evaluación de la biomasa y explotación comercial del pez gallo (*Callorhynchus callorhynchus*) en el Golfo San Matías, Argentina. *Frente marítimo*, 9 (7), 13.

Di Giácomo EE, Perier MR (1996) Feeding Habits of Cockfish, *Callorhynchus callorhynchus* (Holocephali: Callorhynchidae), in Patagonian Waters (Argentina). *Marine Freshwater Reserch*, 801-8.

Domingo A, Forselledo R, Jiménez S (2015) Revisión de planes de acción nacional para la conservación de aves marinas y condriictios en las pesquerías uruguayas. *Montevideo: MGAP-DINARA*, 196.

Ebert DA, Bizzarro JJ (2007) Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Biology of skates*, 115-13.

Estalles M, Coller NM., Perier MR, Di Giácomo EE (2011) Skates in the demersal trawl fishery of San Matías Gulf: species composition, relative abundance and maturity stages. *Aquatic Living Resources*, 24(2), 193-199.

Estalles ML (2013) Características de la historia de vida y análisis de los desembarques comerciales de la raya *Sympterygia bonapartii* en el Golfo San Matías. *Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, 167.

Estalles ML, Perier MR, Di Giácomo EE (2015) Trophic ecology of the smallnose fanskate *Sympterygia bonapartii* in the San Matías Gulf, northern Patagonia, Argentina. *Ichthyological research*, 63, 207-217.

Estalles ML, Chiaramonte GE, Faria VV, Luzzatto DC, Díaz de Astarloa JM (2016) The southernmost range limit for the hidden angelshark *Squatina occulta*. *Marine Biodiversity Records*, 9, 1-5.

Gagliardini DA, Rivas AL (2004) Environmental characteristics of San Matías Gulf obtained from LANDSAT-TM and ETM+ data. *Gayana*, 68(2), 186-193.

García de la Rosa SB (1998) Estudio de las interrelaciones tróficas de dos elasmobranquios del Mar Argentino, en relación con las variables espacio-temporales y ambientales *Squalus acanthias* (Squalidae) y *Raja flavirostris* (= *Dipturus chilensis*) (Rajidae). *Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar Del Plata*, 215.

Garcia G, Pereyra S, Gutierrez V, Oviedo S, Miller P, Domingo A. (2015) Population structure of *Squatina guggenheim* (Squatiniiformes, Squatinidae) from the south-western Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, 86(1), 186-202.

Gastaldi M (2009) Caracterización y evaluación de la pesquería recreativa del róbalo *Eleginops maclovinus* (PISCES, ELEGINOPIDAE) del Golfo San Matías durante la temporada 2008. *Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Córdoba*, 91.

Góngora ME (2011) Dinámica y manejo de la captura incidental de peces en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). *Tesis doctoral, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad del Comahue*, 214.

Gosztonyi AE, 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, 29.

Heithaus MR (2001) The biology of tiger sharks, *Galeocerdo cuvier*, in Shark Bay, Western Australia: sex ratio, size distribution, diet, and seasonal changes in catch rates. *Environmental Biology of Fishes*, 61: 25-36.

Hoenig JM, Gruber SH (1990) Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. En: Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries. *NOAA Technical Report NMFS 90: 1-16*.

- Hsieh TC, Ma KH, Chao A (2016)** iNEXT: An R package for interpolation and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 1451-1456.
- Hureau JC (1970)** Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nothothenidae). *Bulletin de l'Institut Oceanographique*, 224.
- Hyslop EJ (1980)** Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 411-429.
- Jausoro V (2017)** Ecología trófica de los condriictios depredadores topes del Golfo San Matías. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Luján*, 226.
- Klug S, Kriwet J (2013)** Node age estimations and the origin of angel sharks, Squatiniformes (Neoselachii, Squalomorphii). *Journal of Systematic Palaeontology*, 11(1), 91-110.
- Krebs CJ (1989)** Ecological Methodology. New York, NY: Harper and Row
- Lucifora LO (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*, 406.
- Lucifora LO, García VB, Menni RC, Escalante AH (2006)** Food habits, selectivity, and foraging modes of the school shark *Galeorhinus galeus*. *Marine Ecology Progress Series*, 315, 259-270.
- Menoret A, Ivanov VA (2009)** New name for *Progrillotia dollfusi* Carvajal et Rego, 1983 (Cestoda: Trypanorhyncha): description of adults from *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes: Squatiniformes) off the coast of Argentina. *Folia Parasitologica*, 56(4), 284.
- Menni RC, Ringuelet RA, Aramburu RA (1984)** Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Catálogo crítico ilustrado. *Hemiferio sur*.
- Milessi A, Vogler R, Bazzino G (2001)**. Identification of three species of genus *squatina* (CHONDRICHTHYES, SQUATINIDAE) in the argentine-uruguayan common fishing zone (AUCFZ). *Gayana*, 167-172.
- Muñoz Molina M (2019)** Estudio del comportamiento de caza y ecología trófica del angelote *Squatina squatina* (Linneaus 1758) en áreas de crías. *Máster en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación, Universidad la Laguna*, 34.
- Motta PJ, Wilga CD (2001)** Advances in the study of feeding behaviors, mechanisms, and mechanics of sharks. *The behavior and sensory biology of elasmobranch fishes: an anthology in memory of Donald Richard Nelson*, 131-156.
- Musick JA (2005)** Introduction: management of sharks and their relatives (Elasmobranchii).
- Myers RA, Baum JK, Shepherd TD, Powers SP, Peterson CH (2007)** Cascading Effects of the Loss of Apex Predatory Sharks from a Coastal Ocean. *Science*, vol 315,1846-1850.

Narvarte M, Firstater F, Ocampo Reinaldo M, Camarero M, Osovnikar FP, González R (2013) Resultados preliminares del monitoreo de las actividades de pesca comercial y. *Informe técnico N°07/2013, Instituto de Biología Marina Almirante Storni, 13.*

Nelson JS, Grande TC, Wilson MV (2016) Fishes of the world: fifth edition. *John Wiley and Sons.*

Ocampo Reinaldo M, González R, Romero MA (2011) Feeding strategy and cannibalism of the Argentine hake *Merluccius hubbsi*. *Journal of Fish Biology, 79(7), 1795-1814.*

Ocampo Reinaldo M, Svendsen GM, Romero MA, Flores L, Cuesta Nuñez JC, González R (2023) Resultados preliminares sobre biomasa y estructura poblacional de la merluza común. Programa de Asistencia Técnica para el Monitoreo y la Formulación de Planes de Manejo de 14 las Pesquerías del Golfo San Matías. *Informe Técnico N° 01/2023, CAT CONICET-Subsecretaria de Pesca de Río Negro, CIMAS, 17.*

Oddone M, Awruch CA, Barreto R, Charvet P, Chiaramonte GE, Cuevas JM, Vooren CM (2019) *Squatina guggenheim*, Angular Angelshark. *The IUCN Red List of Threatened Species, 13.*

Paesch L (2018) Índices de abundancia para *Mustelus schmitti*, *Squatina guggenheim* y *Zearaja chilensis* en la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguay. *Montevideo, MGAP-DINARA, 49 p. (Informe Técnico – DINARA; N° 56)*

Perier MR, Di Giácomo EE (2002) El saborín *seriolella porosa* como un recurso estacional en el Golfo San Matías, República Argentina. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, (15), 15-26.*

Perier MR, Estalles M, Coller NM, Suarez MN, Mora GJ, Di Giácomo EE (2011) Chondrichthyans of the San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 13(2), 213-220.*

Pineda SE, Brunetti NE, Scarlato NA (1998) Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos. 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, 36.*

Pinka ER (1973) The structure of lizard communities. *Annual review of ecology and systematics, 4(1), 53-74.*

Piola AR, Rivas AL (1997) Corrientes en la plataforma continental. *INIDEP. En E. Boschi, El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, tomo 1, 119-132.*

Piola AR, Scasso LM (1988) Circulación en el Golfo San Matías. *San Antonio Oeste, Río Negro: GEOACTA, Vol 15, 33-51.*

R Core Team (2023) R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL. <https://www.R-project.org/>.*

- Rincón-Díaz MP, Funes M, Bovcon ND, Belleggia M, Cochia PD, Jacobi KJ, Galván DE (2024)** From gaps to consideration: a framework for prioritizing trophic studies in marine fishes. *Hydrobiologia*, 1-19.
- Romero MA, González R, Ocampo Reinaldo M (2008)** Análisis histórico de la composición por especie de los desembarcos de la pesquería de arrastre demersal del Golfo San Matías: identificación y caracterización de ciclos productivos. *IBMP serie publicaciones*, 1-25.
- Romero MA, Ocampo Reinaldo M, Williams G, Narvarte M, Gafliardini DA, González R (2013)** Understanding the dynamics of an enclosed trawl demersal fishery in Patagonia (Argentina): A holistic approach combining multiple data sources. *Fisheries Research*, 73-82.
- 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 Langostino *Pleoticus muelleri* (Bate 1888) del Golfo San Matías, Río Negro, Argentina. *Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad del Comahue*, 62.
- Shepherd TD, Myers RA (2005)** Direct and indirect fishery effects on small coastal elasmobranchs in the northern Gulf of Mexico. *Ecology Letters*, 1095-1104.
- Simpfendorfer CA, Goodreid A, McAuley RB (2001)** Diet of three commercially important shark species from Western Australian waters. *Marine and freshwater research*, 52(7), 975-985.
- Spath MC, Barbini SA, Figueroa DE (2013)** Feeding habits of the apron ray, *Discopyge tschudii* (Elasmobranchii: Narcinidae), from off Uruguay and northern Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(2), 291-297.
- Standora EA, Nelson DR (1977)** A Telemetric Study of the Behavior of Free-Swimming Pacific Angel Sharks, *Squatina californica*. *Bulletin Southern California Academy of Sciences*, 76(3), 193-201.
- Stelbrink B, Von Rintelen T, Cliff G, Kriwet J (2010)** Molecular systematics and global phylogeography of angel sharks (genus *Squatina*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 395-404.
- Stevens JD, Bonfil R, Dulvy NK, Walker PA (2000)** The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *Journal of Marine Science*, 476-494.
- Tiburones P.A.N. (2009)** Plan de acción nacional para la conservación y el manejo de conductios en la República Argentina. *Consejo Federal Pesquero, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. Argentina*, 66.

- Tiktak GP, Butcher D, Lawrence PJ, Norrey J, Bradley L, Shaw K, Preziosi R, Megson, D (2020)** Are concentrations of pollutants in sharks, rays and skates (Elasmobranchii) a cause for concern? A systematic review. *Marine Pollution Bulletin*, 160.
- Vaz DFB, De Carvalho MR (2013)** Morphological and taxonomic revision of species of *Squatina* from the Southwestern Atlantic Ocean (Chondrichthyes: Squatiniformes: Squatinidae). *Zootaxa*, 81.
- Vázquez PG, Suárez MN (2009)** Los tiburones, las rayas y el pez gallo del Golfo San Matías: hacia una explotación sustentable. *1a ed. - IBMP, Rio Negro*, 57.
- Vögler R, Milessi AC, Quiñones RA (2003)** Trophic ecology of *Squatina guggenheim* on the continental shelf off Uruguay and northern Argentina. *Journal of Fish Biology*, 1254-1267.
- Vögler, R, Milessi AC, Quiñones RA (2008)** Influence of environmental variables on the distribution of *Squatina guggenheim* (CHONDRICHTHYES, SQUATINIDAE) in the Argentine–Uruguayan Common Fishing Zone. *Fisheries Research*, 212-221.
- Vögler R, Milessi AC, Duarte LO (2009)** Changes in trophic level of *Squatina guggenheim* with increasing body length: relationships with type, size and trophic level of its prey. *Environmental Biology of Fishes*, 41-52.
- Volpedo AV (1993)** Morfología de los otolitos de peces marinos patagónicos. *Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, 89.
- Volpedo AV, Echeverría DD (2000)** Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del Mar Argentino (Vol. 1). *Editorial Dunken*.
- Vooren CM, Klippel S (2005)** Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. *Carolus Maria Vooren e Sandro Klippel – Porto Alegre: Igaré*, 261.
- Weigmann S (2016)** Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology*, 88(3), 837-1037.
- Wetherbee BM, Gruber SH, Cortés E (1990)** Diet feeding habits, digestion and consumption in sharks, with special reference to the lemon shark. *Negrapion brevirostris. NOAA Technical Report, NM FS, 90(1)*, 29-47.
- Wetherbee BM, Cortés E (2004)** Food Consumption and Feeding Habits. En: *Sharks and their Relatives. Musick JA, Carrier JC, Heithaus M. Eds. CRC Press, Boca Raton, FL*, 616.
- Williams G, Sapoznik M, Ocampo Reinaldo M, Solis M, Narvarte M, Gonzalez R, Esteves JL, Gagliardini D (2010)** Comparison of AVHRR and SeaWiFS imagery with fishing activity and in situ data in San Matías Gulf, Argentina. *International Journal of Remote Sensing vol. 31, nos. 17-18: 4531-4542*.

Worm B, Sandow M, Oshlies A, Lotze HK, Myers RA (2005) Global Patternss of Presator Diversity in the Open Oceans. *Science*, (309) 1365-1369.

ANEXO

Tabla AI– Clasificación de presas hasta el mayor taxón posible presentes durante los periodos 1 y 2.

Grupo/taxón	Nombre común
PHYLUM ANNELIDA	
CLASE POLYCHAETA	
<i>Poliqueto s/i</i>	Poliqueto sin identificar
PHYLUM MOLLUSCA	
CLASE CEPHALOPODA	
<i>Cefalópodo s/i</i>	Cefalópodo sin identificar
SUB CLASE COLEOIDEA	
SUPERORDEN OCTOPODIFORMES	
ORDEN OCTOPODA	
<i>Eledone cirrhosa</i>	Pulpo blanco
SUPERORDEN DECAPODIFORMES	
ORDEN OEGOPSIDA	
<i>Illex argentinus</i>	Calamar
ORDEN MYOPSIDA	
<i>Loligo sp.</i>	Calamarete
PHYLUM ARTHROPODA	
SUBPHYLUM CRUSTACEA	
CLASE MALACOSTRACA	
SUBCLASE HOPLOCARIDA	
ORDEN STOMATOPODA	
<i>Pterygosquilla armata armata</i>	Estomatópodo
SUBCLASE EUMALACOSTRACA	
SUPERORDEN PERACARIDA	
ORDEN MYSIDA	
<i>Eucopia sp</i>	Eucopia sp.
ORDEN ISOPODA	
<i>Isópodo s/i</i>	Isópodo sin identificar
SUPERORDEN EUCARIDA	
ORDEN DECAPODA	
SUBORDEN DENDROBRANCHIATA	
<i>Pleoticus muelleri</i>	Langostino
SUBORDEN PLEOCYEMATA	
INFRAORDEN CARIDEA	
<i>Alpheus puapeba</i>	
INFRAORDEN ANOMURA	
<i>Munida sp.</i>	Langostillas
<i>Munida subrugosa</i>	Langostillas
<i>Munida gregaria</i>	Langostillas
INFRAORDEN BRACHYURA	
<i>Peltarion spinosulum</i>	Cangrejo peludo

<i>Cangrejo s/i</i>	Cangrejo sin identificar
PHYLUM CORDATA	
SUBPHYLUM CRANIATA	
CLASE CHONDRICHTHYES	
<i>Condrictio s/i</i>	Condrictio sin identificar
ORDEN RAJIFORMES	
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	Raya erizo
<i>Zearaja brevicaudata</i>	Raya hocicuda
CLASE ACTINOPTERYGII	
<i>Pez s/i</i>	Pez óseo sin identificar
ORDEN PERCIFORMES	
<i>Seriolella porosa</i>	Savorín
<i>Acanthistius patachonicus</i>	Mero
ORDEN CLUPEIFORMES	
<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta
ORDEN GADIFORMES	
<i>Genypterus brasiliensis</i>	Abadejo
<i>Macruronus magellanicus</i>	Argentino
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza común
<i>Raneya brasiliensis</i>	Raneya
<i>Saliota australis</i>	Bacalao criollo
ORDEN PLEURONECTIFORMES	
<i>Paralichtys sp.</i>	Lenguado
<i>Paralichtys isoceles</i>	Lenguado isósceles
<i>Paralichtys patagonicus</i>	Lenguado patagónico