



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Carrera de Ciencias Biológicas

Ecología trófica de condriictios en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S).

Tesis de licenciatura

Cristian D. Battagliotti

Director de tesis: Mauro Belleggia

Codirector: Diego A. Giberto

Lugar de trabajo: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Programa de Pesquería de Condriictios. Mar del Plata, Buenos Aires. Argentina.

Índice

- Índice	----- 2
- Agradecimientos	----- 3
- Resumen	----- 4
- Abstract	----- 5
- Introducción	----- 6 - 9
- Materiales y Métodos	----- 10- 16
- Resultados generales	----- 16 - 20
- <i>Bathyraja macloviana</i>	----- 20 - 22
- <i>Psammobatis bergii</i>	----- 22 - 26
- <i>Psammobatis extenta</i>	----- 26 - 28
- <i>Psammobatis lentiginosa</i>	----- 28 - 31
- <i>Psammobatis normanii</i>	----- 31 - 35
- <i>Rioraja agassizii</i>	----- 35 -39
- <i>Shroederichthys bivius</i>	----- 39 - 45
- <i>Sympterigia bonapartii</i>	----- 45 - 47
- <i>Zapteryx brevirostris</i>	----- 47 - 52
- Superposición de nicho	----- 52 - 53
- Discusión	----- 53- 57
- Bibliografía	----- 58 - 67

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi director el Dr. Mauro Belleggia quien estuvo presente todos los días durante mi estadía en Mar del Plata ayudándome a identificar, guiándome en el proceso o simplemente cebando un mate y haciendo que me sintiera parte del instituto. Agradezco al Dr. Diego Giberto, quien me ayudó en la identificación de poliquetos y a corregir las preguntas de investigación cuando no tenía en claro cómo explicar lo que buscábamos. Al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) por cederme sus instalaciones y permitirme aprender realizando el presente trabajo, a la Dra. Ana Massa, quien me abrió las puertas del Instituto desde el primer día ofreciendo realizar la tesis allí, presentándose a quien luego fue mi director y ofreciendo su ayuda cada tanto asegurándose que logre establecerme cómodamente en la ciudad. A las investigadoras que me guiaron en la identificación: Dr. Laura Schejter y Dra. Claudia Bremec. A la material Oceanografía Biológica (UBA) y a sus profesores, Dr. Martin Ehrlich y Dra. Laura Machinandiarena, sin quienes no hubiera conocido al Instituto y todos sus integrantes. Quiero agradecer también a Ary Suby, quien me ayudó tanto guiándome en la identificación de especies, como con su amistad presentándose la ciudad desde distintos ámbitos para así poder disfrutar mi estadía.

Quiero agradecer a toda la Federación de Estudiantes de Biología de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FAEB-UNMdP) por permitirme ser parte y vivir una experiencia única como el ENEB, así como a todos los integrantes de la agrupación Amaranto con quienes aprendí sobre el enfoque social que deseo para la ciencia. A Fiama Bonomi por las incontables cervezas para relajar tanto trabajo y a María Estifile quien me hizo sentir siempre acompañado y querido, demostrándome que Casa de Artista es un verdadero hogar de paso.

Quiero agradecer a todas esas personas que pasaron a mi lado durante distintos momentos de la vida, principalmente a Sofi quién me ayudó a descubrir quién quiero ser. Finalmente deseo agradecer a mis amigos que me acompañan desde siempre equilibrando la balanza trabajo/estudio/vida: Lucas, Roy, Pablo, Nacho, Markitos, Justin y Alejo. A mi familia que siempre me apoyó con la carrera, festejando cada examen final aprobado con un asado, motivando así el seguir rindiendo aún cuando el camino se complicaba y enseñándome a trabajar para conseguir lo que deseo, ya que sin esfuerzo no hay logro posible. Con lo cual, todo mi trabajo se lo debo a mis viejos Vilma Passer y Germán Battagliotti. Gracias.

Resumen

En el presente trabajo se analizó la dieta de nueve condrictios de hábito bentónico, representados por ocho batoideos (División Batomorphi) y un tiburón (División Selachii): *Bathyraja macloviana*, *Psammobatis bergi*, *Psammobatis extenta*, *Psammobatis lentiginosa*, *Psammobatis normani*, *Rioraja agassizi*, *Schroederichthys bivius*, *Sypterygia bonapartii* y *Zapteryx brevirostris*, comunes en la plataforma bonaerense (35-41°S), en un total de 552 estómagos. Se realizó la cuantificación de la dieta identificando presas hasta el menor nivel taxonómico posible, registrando un total de 94 ítems presa con predominancia de poliquetos y crustáceos. Para cuantificar la dieta se utilizaron el porcentaje del índice de importancia relativa (IRI%), consumo medio en número y consumo medio en peso. Se realizaron comparaciones intra e inter-específicas a partir de modelos lineales generalizados (GLM). Se analizó también el nivel trófico (NT) de cada especie trabajada y la amplitud de nicho, siendo esta última calculada por los índices Levins y Levins estandarizado. Se observó que el consumo del grupo presa depende de la longitud total del predador (LT) en todos los condrictios estudiados, registrando diferencias en alimentación entre región norte y sur para *P. lentiginosa*, *S. bivius* y *Z. brevirostris*, siendo únicamente *P. lentiginosa* quien presenta diferencias de LT entre dichas regiones. En la mayoría de las especies se registró un mayor consumo del grupo presa principal por parte de las hembras frente a los machos, así como de adultos frente a juveniles. Finalmente se observó que existe superposición de nicho entre los pares *P. lentiginosa-P. extenta*, *P. lentiginosa-R. agassizii*, *P. lentiginosa-Z. brevirostris*, *P. extenta-R. agassizii*, *Z. brevirostris-P. normani* y *P. normani-S. bivius*. En estos casos el solapamiento de dieta sería evitado por diferencias en las profundidades a las que se encuentran los ejemplares o diferencias en las proporciones de ítems presa.

Abstract

The present work analyzed the diet of nine species of benthic chondrichthyans, represented by eight Batoids (Batoidea) and one Selachymorph (Selaquimorpha): *Bathyraja macloviana*, *Psammobatis bergi*, *Psammobatis extenta*, *Psammobatis lentiginosa*, *Psammobatis normani*, *Rioraja agassizii*, *Schroederichthys bivius*, *Sympterigia bonapartii* and *Zapteryx brevirostris*, common to the Buenos Aires platform (35-41°S). A total of 552 stomachs were analyzed. Prey items were identified to the lowest possible taxonomic level. A total of 94 prey items were identified, with predominance of polychaetes and crustaceans. The diet was quantified using IRI% index, average consumption by number and weight. Intra and inter-specific comparisons were performed by fitting generalized linear models (GLMs). The trophic level of each species was estimated. The niche breadth was studied by Levins and Levins standardized indexes. Prey consumption was dependent on predator total length (TL). Differences in diet were observed between north and south region for *P. lentiginosa*, *S. bivius* and *Z. brevirostris*, *P. lentiginosa* being the only species exhibiting differences in TL between both regions. In most species, there was a greater consumption of the main prey group by females than males, as well as adults than juveniles. Niche overlap was recorded for six pairs of species: *P. lentiginosa-P. extenta*, *P. lentiginosa-R. agassizii*, *P. lentiginosa-Z. brevirostris*, *P. extenta-R. agassizii*, *Z. brevirostris-P. normani* and *P. normani-S. bivius*. In these cases, overlapping of the diet would be avoided by differences in specimens depth range or proportion of prey items.

Introducción

La clase Chondrichthyes se encuentra dividida en dos subclases, Holocephali que incluyen a las quimeras, y Euselachii que incluye a tiburones y rayas. Dentro de Euselachii se encuentra la división Batomorphi, la cual posee varios órdenes, de los cuales uno será de interés en este trabajo: Pristiformes (Nelson *et al.* 2016). Este orden posee familias de gran porte, que suelen frecuentar mares continentales y cálidos como Rhinobatidae (Nelson *et al.* 2016) y pueden ser capturados por los pescadores hasta con caña en el Atlántico Sudoccidental. Son de hábito bentónico y una de las especies características es la guitarra chica (*Zapteryx brevirostris*) (Cousseau & Denegri, 1997; Figuereido, 1977). La familia Rajidae, en cambio, posee una distribución que abarca desde la línea de costa hasta los 2000 m, teniendo una longitud media de un metro a pesar de que algunas especies logren superar los dos metros (Figueroa, 2011). También son de hábito bentónico y el Atlántico Sudoccidental se ve representado, entre otras especies, por: raya lisa (*Rioraja agassizii*), raya espinosa (*Bathyraja macloviana*), raya reticulada (*Psammobatis bergi*), raya lenticulada (*Psammobatis lentiginosa*), rayita de orlas (*Psammobatis extenta*), raya marrón claro (*Psammobatis normani*) y raya marmolada (*Sympterygia bonapartii*). (Menezes *et al.*, 2003; Santos & de Carvalho, 2004; Domingo *et al.*, 2005; Cousseau *et al.*, 2007). En la División Selachii, dentro del orden Carcharhiniformes será de interés particular para este trabajo la familia Scyliorhinidae, caracterizada por los tiburones denominados pintarrojas (Nelson *et al.* 2016). Este diverso grupo presenta distribución mundial, desde la costa hasta profundidades de 2000 m (Cosseau & Perrota, 2013). Son predadores oportunistas con consumo de crustáceos, moluscos y peces de tamaño moderado, viéndose representados en América del Sur por cuatro especies, entre las cuales la pintarroja *Schroederichthys bivius* es la más abundante en la Plataforma Continental Argentina (Ebert *et al.*, 1996; Compagno, 1984; Leite Gomes & Ribeiro Gomes, 1991; Menni & Lucifora, 2007). La provincia biogeográfica Argentina posee una profundidad entre latitud 36° - 49°S, de hasta cincuenta metros, y la magallánica entre los 36° y 42° S desde cincuenta hasta 2500 metros de profundidad (Sabadin *et al.*, 2020). Dentro de estas dos provincias biogeográficas es que se encuentra la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguaya (ZCPAU), poseyendo una asombrosa diversidad a nivel genérico de rayas (Figueroa *et al.*, 2013). Allí se realizaron numerosos trabajos de dieta, denotando una diferencia en consumo presa apartir de los 38°S, estableciendo una posible región norte y sur, caracterizada por variabilidad del recurso presa poliquetos - crustáceos (Barbini & Lucifora 2011, 2012, 2016; Belleggia *et al.*, 2012, 2016).

En comparación con los peces óseos, la mayoría de los peces cartilaginosos presentan madurez sexual tardía, baja fecundidad y alta longevidad (Stevens *et al.*, 2000). Estas características de historia de vida traen como consecuencia que dichos peces sean extremadamente vulnerables a la explotación, ya que poseen bajas tasas de incremento poblacional y una limitada capacidad de respuesta frente a la explotación pesquera intensiva (Camhi *et al.*, 1998; Stevens *et al.*, 2000; Cailliet *et al.*, 2005). En Argentina, la pesca de condrictios fue variando en intensidad y especificidad según los años pudiendo dividirse en tres etapas: una primera, 1935-1941, caracterizada por la pesca de pez gallo (*Callorhinchus callorhynchus*), la segunda, 1942-

2000, con preponderancia de tiburones y la etapa más reciente, 2001-2008, con predominio de rayas sobre los condriictios capturados (Sánchez *et al.*, 2011). En la provincia de Buenos Aires, la región costera se caracteriza por poseer una pesquería multiespecífica, que comprende un total de 46 especies, de las cuales 19 corresponde a peces cartilaginosos (PAN-Tiburones, 2009). En esta pesquería, denominada “variado costero” (RES CFP N°27/2009) se capturan los mayores volúmenes de peces cartilaginosos (Massa *et al.*, 2004). Las especies de condriictios son capturadas como fauna acompañante del variado costero, a profundidades menores a 50m, (Carozza *et al.* 2001) o de especies de altura (Angelescu & Prenski 1987, Wöhler *et al.* 1999, Buratti, 2004; Gallardo 2006). Provocado que algunas poblaciones hayan sufrido disminuciones en abundancia debido, tanto a capturas incidentales como a aumento del esfuerzo pesquero (Carozza *et al.* 2001; Jaureguizar 2004; Massa & Hozbor 2011).

Los dos puertos pesqueros más importantes de la provincia de Buenos Aires son el Puerto de Quequén y el Puerto de Mar del Plata. En ambos los peces cartilaginosos de mayor valor comercial capturados son: el gatuzo, *Mustelus schmitti*, el pez angel, *Squatina guggenheim* y las rayas *Atlantoraja castelnaui*, *Atlanstoraja cyclophora*, *Sypterygia acuta*, *Sypterygia bonapartii* y *Rioraja agassizi* (Massa & Hozbor, 2011; Perez Comesaña *et al.*, 2011). Sin embargo, hay otras especies que suelen ser capturadas como consecuencia del uso de redes de arrastre de fondo, tales como: *Psammobatis bergi*, *Psammobatis extenta* y *Zapteryx brevirostris* (Chiaramonte *et al.*, 2011). De las especies mencionadas, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) ha catalogado a *Zapteryx brevirostris*, *Rioraja agassizi* y *Sypterygia acuta* como especies vulnerables. Por otro lado, *Psammobatis spp.*, *Sypterygia bonapartii* y el tiburón *Schroederichthys bivius* están catalogadas como especies con datos insuficientes, por lo que el conocimiento integral sobre la biología y ecología de estos organismos son fundamentales para realizar un adecuado manejo multiespecífico de estos recursos (IUCN, 2018; Colonello *et al.* 2011).

Uno de los indicadores de salud de un ecosistema es el nivel trófico medio. A nivel específico, el nivel trófico es determinado por los hábitos alimenticios de cada especie proporcionándole así una posición a la misma dentro de la red trófica y estableciendo su rol ecológico (Pauly *et al.*, 1998). Algunas especies de tiburones y rayas son predadores tope dentro de las comunidades marinas (Cortés, 1999), lo cual significa que ejercen una gran influencia en el caso de que las interacciones ecosistémicas estén reguladas desde arriba hacia abajo (Brooks & Dobson, 1965). Se ha demostrado que existe una disminución del nivel trófico medio en desembarques provenientes de la ZCPAU, a tasa de 0,41 de 1991 a 2003 (Jaureguizar & Milessi, 2008), lo cual puede llegar a provocar variaciones en la dieta generando efectos cascada que afecten al ecosistema acuático (Chase, 2000). Aunque algunas especies de condriictios son predadores apicales de alto nivel trófico en sus comunidades (Ebert & Bizarro, 2007, Cortés 1999), la mayoría de las rayas de la Plataforma Continental son mesopredadoras con niveles tróficos intermedios (Muto *et al.*, 2001; Barbini 2006,

2011; Sánchez *et al.* 2009; Barbini *et al.* 2010). La disminución en abundancia de especies mesopredadoras puede llegar a causar cambios ecológicos impredecibles (Stevens, 2000) y a gran escala (Myers *et al.*, 2007).

La dieta de los peces cartilaginosos, ha sido estudiada desde varios aspectos en diversas especies del Atlántico sudoccidental, y se han detectado variaciones intra e interespecíficas (Braccini *et al.*, 2005; Navia, 2009; Soares *et al.*, 1999; Muto, 2001; San Martín *et al.*, 2007; Scenna, 2006), ontogenéticas (Wheterbee & Cortés, 2004; Carrier *et al.*, 2012; Godoy, 2017; Marion *et al.*, 2011; Barbini & Lucifora, 2011), sexuales (Godoy, 2017; Belleggia *et al.*, 2008; Barbini, 2011; San Martín *et al.*, 2007; Mabragaña, 2007) y regionales (Giberto *et al.*, 2017; Belleggia *et al.*, 2016; Barbini & Lucifora, 2011), así como variaciones en la elección de la presa a partir de la amplitud de nicho (Mabragaña, 2007; Flores-Ortega *et al.*, 2011, 2015). Todos estos trabajos ayudan a comprender las relaciones existentes entre los miembros de la comunidad, y así, permiten predecir el impacto de la pesca en las redes tróficas y con ellas en el ecosistema marino (Schindler *et al.*, 2002; Pauly *et al.*, 1998). Por lo tanto la dieta de rayas y tiburones, debe ser estudiada exhaustivamente a fin de lograr un mejor entendimiento de las relaciones tróficas con el resto de los integrantes del ecosistema.

Entre el 19 y 30 de abril del año 2018 se realizó una campaña a bordo del BIP “Victor Angelescu” a fin de explorar la zona donde se hallan mayores capturas de rayas en la Zona Común de Pesca Argentino Uruguayana (ZCPAU). A partir de las capturas realizadas, se analizó la dieta de nueve especies de condriictios representadas en esta región. De acuerdo al marco conceptual presentado previamente se proponen varias hipótesis y predicciones a modo conductor de la tesis:

- Hipótesis: “Las especies de condriictios analizadas en el presente trabajo poseen una estrategia alimentaria de carácter generalista”.

Predicción: Los condriictios poseerán un nicho dietario amplio.

- Hipótesis: “Las variaciones en talla, sexo y estadio de madurez sexual promueven elección de presa diferencial”.

Predicción 1: La dieta de los predadores se diferenciará entre adultos y juveniles.

Predicción 2: La dieta de los predadores se diferenciará entre distintas clases de longitud total.

Predicción 3: La dieta de los predadores se verá diferenciada entre sexos en especies con dimorfismo sexual.

- Hipótesis: “Las especies de condriictios que se encuentren en latitudes mayores y menores a 38°S poseerán diferencias en sus dietas”.

Predicción: La dieta se verá diferenciada entre organismos de una misma especie de la región norte y sur.

A fin de poner a prueba las hipótesis propuestas, se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general:

-Determinar la dieta de las especies de condrichtios bentónicos más abundantes capturadas en la campaña de investigación a bordo del BIP - Victor Angelescu "Exploración en el área de mayor captura de rayas (familia Rajidae) en la ZCPAU" VA 04/18.

Objetivos particulares:

- Cuantificar el espectro trófico de *Bathyraja macloviana*, *Psammobatis bergi*, *Psammobatis extenta*, *Psammobatis lentiginosa*, *Psammobatis normani*, *Rioraja agassizi*, *Schroederichthys bivius*, *Sympterygia bonapartii* y *Zapteryx brevirostris*.
- Determinar el efecto de variables biológicas (longitud total, sexo, estadío de madurez sexual) y ambientales (región) en la dieta de las especies mencionadas.
- Determinar la amplitud del nicho trófico, la superposición, y el nivel trófico de las especies.

Materiales y Métodos:

Los ejemplares fueron capturados durante una campaña de investigación llevada a cabo por el buque de investigación pesquero del INIDEP Victor Angelescu entre el 19 y 30 de abril del año 2018 (VA-04/18). El área de estudio abarcó el sector norte de la plataforma continental argentina, entre los 35° S y 41° S y a profundidades que variaron desde los 26 m hasta los 93 m (de aquí en adelante denominada “plataforma Bonaerense (35-41°S)”)(Fig. 1).

Las nueve especies de condrictios analizadas fueron: *Bathyraja macloviana* (*BathMac*), *Psammobatis bergii* (*PsamBerg*), *Psammobatis extenta* (*PsamExt*), *Psammobatis lentiginosa* (*PsamLent*), *Psammobatis normani* (*PsamNorm*), *Rioraja agassizii* (*RioAga*), *Schroederichthys bivius* (*Pint*), *Sympterygia bonapartii* (*SympBo*) y *Zapteryx brevirostris* (*ZapBrev*). Las capturas se efectuaron por medio de lances de pesca realizados con una red de tipo Engel (200 mm de malla en las alas, 103 mm en el copo, 4 m de apertura vertical y 15 m de abertura horizontal) durante las horas de luz (07:00 – 19:00 h), a 4 nudos de velocidad durante 30 min en cada estación de muestreo. El área de estudio se subdividió en dos regiones: norte (35°-38°S) y sur (38°-41°S) (Figura 1).

De cada ejemplar capturado se registró la longitud total (LT, cm), sexo y estadio de madurez sexual. Este último fue determinado por el grado de calcificación de los claspers, el desarrollo de los testículos y conductos espermáticos en los machos, y de la condición de los úteros y folículos ováricos en las hembras (Colonello *et al.* 2007). Los estómagos fueron extraídos, rotulados y congelados, para su posterior procesamiento en el laboratorio. Una vez allí, cada muestra fue procesada y analizada para la determinación de las presas hasta el máximo nivel taxonómico posible, usando claves de identificación de crustáceos (Boschi *et al.* 1992; Schmindt de Melo 1999, 1996; Roux *et al.* 2007), poliquetos (Bremec *et al.* 2003; Orensanz. 1973; Banse *et al.* 1974; Hobson *et al.* 1981), moluscos (Forcelli & Narosky 2015), peces (Volpedo *et al.* 2000) y consultas a especialistas. Las presas fueron separadas e identificadas con ayuda de una lupa binocular Leica MZ8 Estereoscópica. Para cada ítem presa se registró el número de ejemplares y el peso húmedo digerido (balanza digital con precisión 0,01g). A su vez se midió, según la presa y el grado de digestión, la longitud total (LT, mm) (teleósteos, condrictios), el ancho del caparazón (AC, mm) (cangrejos braquiuros) y la longitud del caparazón (LC, mm) (Decápoda, Isopoda) con un calibre de 1 mm de precisión.

Las diferencias de LT según sexo o región fueron determinadas por medio de los test Tstudent (T) y Kolmogorov-Smirnov (KS) (Crawley, 2005). Para definir la magnitud de error se estableció un nivel de significancia de 0,05, definiendo la existencia de diferencias en medias si p-valor KS < 0,05 y si el intervalo T no incluye al 0.

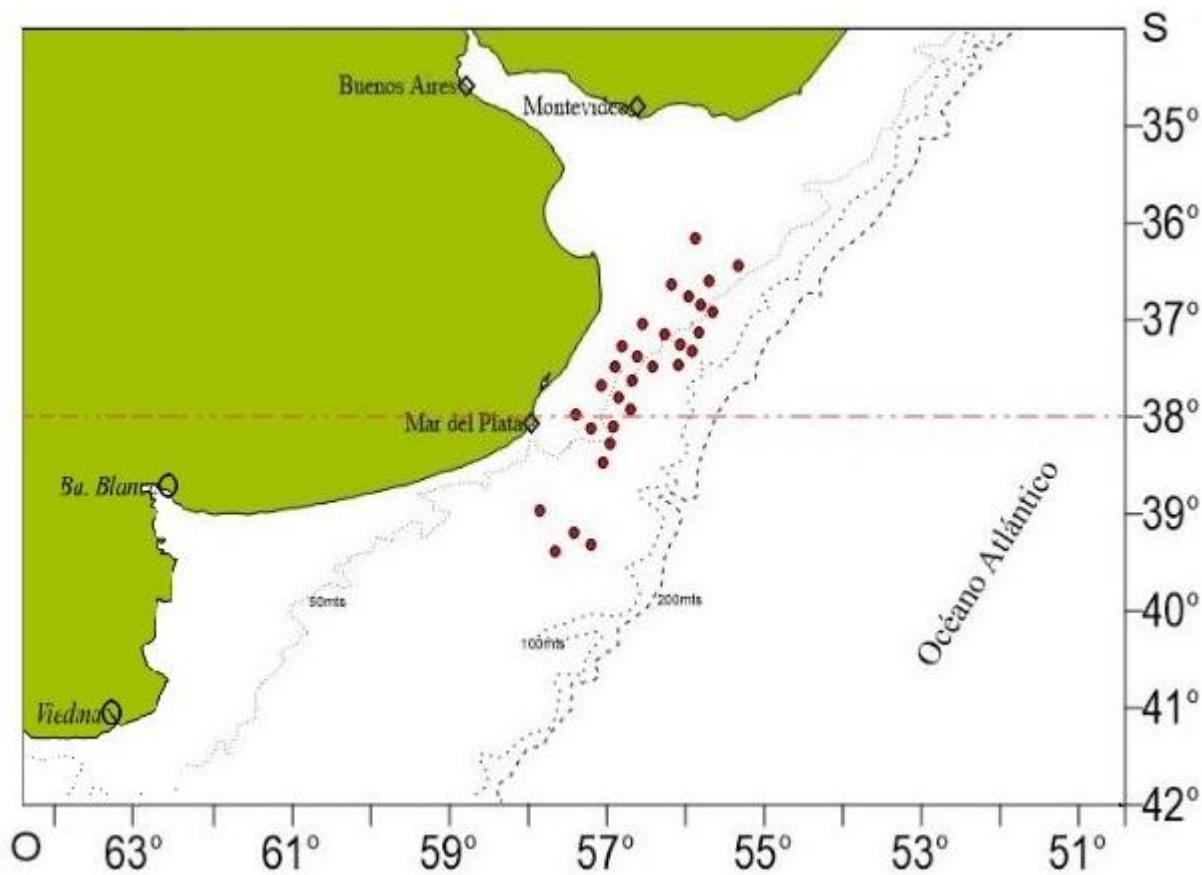


Figura 1. Mapa del área de estudio donde se indican los lances de pesca correspondientes a la campaña del INIDEP a bordo del BIP-Victor Angelescu en Abril de 2018, de donde se obtuvieron las muestras para analizar la ecología trófica de nueve especies de condrictios. La línea roja punteada divide sector sur ($>38^{\circ}$ S) de norte ($<38^{\circ}$ S).

Se determinó el tamaño muestral mínimo para describir la dieta de cada especie a partir de graficar el número acumulativo de presas en función del número de muestras (Ferry & Caillet, 1996). Se realizaron 100 aleatorizaciones, y cuando el número de presas alcanzó una asíntota, se consideró que el tamaño de la muestra fue suficiente. (Ferry & Caillet, 1996). Se realizó el mismo procedimiento para describir la dieta por sexo, región y estadio.

Para cuantificar la dieta e identificar la contribución de cada presa a la dieta de cada especie se calculó el índice de importancia relativa o IRI, por sus siglas en inglés (Pinkas et al., 1971) definido por:

$$IRI = F\% \cdot (N\% + P\%)$$

donde la frecuencia de ocurrencia (F%) es el porcentaje de números de estómagos en los cuales una presa fue encontrada con respecto al número total de estómagos con alimento. La frecuencia numérica de la presa (N%) se definió como el porcentaje del número de individuos de una presa en relación con el número total de

presas. La frecuencia en peso de la presa (P%) se calculó como el porcentaje del peso de una presa determinada con respecto al peso total de todas las presas. El índice de importancia relativa se expresó luego como un porcentaje para su mejor interpretación (Cortés, 1997) y posterior comparación con estudios previos, según:

$$IRI \% = 100 \cdot \frac{IRI}{\sum IRI}$$

Para analizar la relación entre las variables intrínsecas (LT, Sexo, Estadio) y extrínseca (Región) se ajustaron Modelos Lineales Generalizados (GLM, por sus siglas en inglés) (Vernables & Ripley, 2002). La variable dependiente fue el número de presas (peces, crustáceos, poliquetos). Este tipo de variable presenta distribución de los errores de tipo binomial negativa y función de enlace logarítmica (link="log") (Crawley, 2005). Mientras que las variables independientes que intentaban explicar el consumo de una presa en particular fueron: LT, sexo (macho o hembra), estadio de madurez (juvenil o adulto), región (norte o sur) y la combinación de todos los pares posibles de variables independientes, además para detectar alguna posible relación curvilínea entre la variable dependiente y LT se incluyó su término cuadrático (LT^2) (Tabla 1). Se ajustó también un modelo sin ninguna variable explicatoria (i.e. modelo nulo) para verificar que ninguna de las variables estudiadas tenga un efecto sobre el consumo de una presa en particular (Lucifora, *et al.* 2009). Todos los modelos se realizaron con el lenguaje abierto R 3.5.3 64 bits (R Development Core Team, 2019). Para cada modelo ajustado se calculó el Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Peso de Akaike (*w*). El modelo con menor AIC es el que explica mejor los datos observados. El *w* representa la estimación de la probabilidad relativa de un modelo determinado respecto al mejor modelo para los datos observados (Franklin *et al.* 2001; Johnson & Omland, 2004).

Tabla 1. Conjunto de de modelos competitivos para explicar las variaciones en la dieta de las nueve especies de condrictios estudiados en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S). El mejor modelo se seleccionó según el Criterio de Información de Akaike.

	Modelos
GLM 0	Presa ~ 1
GLM 1	Presa ~ LT
GLM 2	Presa ~ Sexo
GLM 3	Presa ~ Est
GLM 4	Presa ~ Región
GLM 5	Presa ~ LT + LT ²
GLM 6	Presa ~ LT + Sexo
GLM 7	Presa ~ LT+ Est
GLM 8	Presa ~ LT + Región
GLM 9	Presa ~ Sexo + Est
GLM 10	Presa ~ Sexo+ Región
GLM 11	Presa ~ Est+ Región
GLM 12	Presa ~ SP
GLM 13	Presa ~ Sexo+SP
GLM 14	Presa ~ Región+ LT+ LT ²
GLM 15	Presa ~ Sexo+ LT+ LT ²
GLM 16	Presa ~ Est+ SP
GLM 17	Presa ~ Est+ LT+ LT ²
GLM 18	Presa ~ LT+ SP
GLM 19	Presa ~ SP+ Región
GLM 20	Presa ~ SP+ LT+ LT ²

Con el fin de determinar la posición de cada especie dentro de las tramas tróficas se calculó el nivel Trófico (NT) expresado como:

$$NT = 1 + (\sum Pi \cdot NTj)$$

donde NTj es el nivel trófico de cada ítem presa y Pi la proporción de cada ítem presa en la dieta de la especie analizada (los valores de Pi fueron tomados de los %IRI de los ítems presa). Los NT de las presas fueron tomados de Ebert & Bizzarro (2007), Fish Base, Froese & Pauly (2006), Jaureguizar & Milessi (2008), Sea Around Us y Vögler *et al.* (2008).

Para cada especie, se analizaron posibles diferencias en el consumo de presas entre sexos, estadíos y región, verificando que el número de individuos sea suficiente a partir de curvas de acumulación de grupos

presa, calculando el consumo medio por número (CMN) y consumo medio por peso (CMP) (Barbini, 2011) de los grupos presa más representativos (IRI% > 10). El CMN se calculó como:

$$CMN = \frac{\sum N_{\text{presas}}}{\text{Nestómagos con alimento}}$$

El CMP se obtuvo según:

$$CMP = \frac{\sum P_{\text{presas}}}{\text{Nestómagos con alimento}}$$

Posteriormente se calculó el desvío estándar para tener una medida de la dispersión de los datos y se graficó el CMN o CMP por grupo presa mayoritario para cada especie a partir del el lenguaje abierto R 3.5.3 64 bits (R Development Core Team, 2019).

Para estudiar analíticamente la amplitud del nicho trófico de cada especie se utilizó el índice de Levins (Krebs, 1989) que se expresa como:

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n P_i^2}$$

Donde P es la proporción de cada presa en la dieta (%IRI) y B es el índice de Levins. Los valores de esta medida reflejan el uso poblacional de los recursos, independientemente de su disponibilidad relativa. Este índice varía entre 1 y el número de categorías de presa de la dieta (n). Valores cercanos a 1 indican una dieta altamente específica y valores cercanos a n, una gran amplitud de la misma (Krebs, 1989). Sobre esta base se calculó el índice de Levins estandarizado:

$$B_{\text{est}} = \frac{(B - 1)}{(n - 1)}$$

donde B es el Índice de Levins y n el número de ítems presa en la dieta. Este valor es independiente del número de recursos disponibles, y sus valores fluctúan entre 0 (dieta altamente específica) y 1 (dieta altamente diversificada).

Para analizar la existencia de superposición de nicho entre las especies analizadas se utilizó el índice de Morisita (Krebs, 1989), comparando las especies de a pares según:

$$CH = \frac{2 \cdot \sum (pij \cdot pik)}{\sum pij^2 + \sum pik^2}$$

donde pij y pik son las proporciones de la presa i en la dieta de j y k . El valor del índice varía entre 0 (superposición nula) y 1 (superposición completa), considerando una superposición significativa cuando se obtienen valores mayores que 0,80.

Además, se empleó el índice de superposición de Schöener (Schöener, 1974):

$$Sxy = 1 - 0.5 \sum (Pxi - Pyi)$$

donde Pxi es la proporción de la presa i en la dieta de x y Pyi la proporción de la presa i en la dieta de y . Valores superiores a 0,6 indican superposición en la dieta.

Se utilizó el %IRI como indicador de proporción de recurso para ambos índices de superposición. Se utilizaron todas las presas identificadas con el mayor nivel taxonómico posible.

Resultados

Se muestreó un total de 615 ejemplares de condrictios representados por 18 especies, de las cuales nueve alcanzaron una asíntota en la curva acumulativa de presas (Figura 2), lo que indicó la obtención de un número suficiente de muestras para describir su dieta. Se observó también un número suficiente para las descripciones por sexo, estadío y región (Anexo I). Estas especies fueron *Bathyraja macloviana*, *Psammobatis bergii*, *Psammobatis extenta*, *Psammobatis lentiginosa*, *Psammobatis normani*, *Rioraja agassizii*, *Schroederichthys bivius*, *Sympterygia bonaparti* y *Zapteryx brevirostris*. De estas especies, un total de 552 ejemplares fueron analizados, de los cuales 548 (99,27 %) tenían presas en sus estómagos. Se identificó un total de 95 ítems presa, comprendidos por 17 peces, 36 crustáceos, 3 céfalópodos, 23 poliquetos, y 16 ítems correspondientes a otros invertebrados (Anexo I).

La dieta general de las nueve especies analizadas estuvo compuesta principalmente por crustáceos (60,57 %IRI), seguido de poliquetos (28,11 %IRI), peces (10,08 %IRI), invertebrados (1,22 %IRI) y céfalópodos (0,08 %IRI). Los representantes principales de cada grupo fueron los Gammaridos, *Travisia* spp., *Raneya fluminens*, huevos de mixinas e *Illex argentinus*, respectivamente en cada uno.

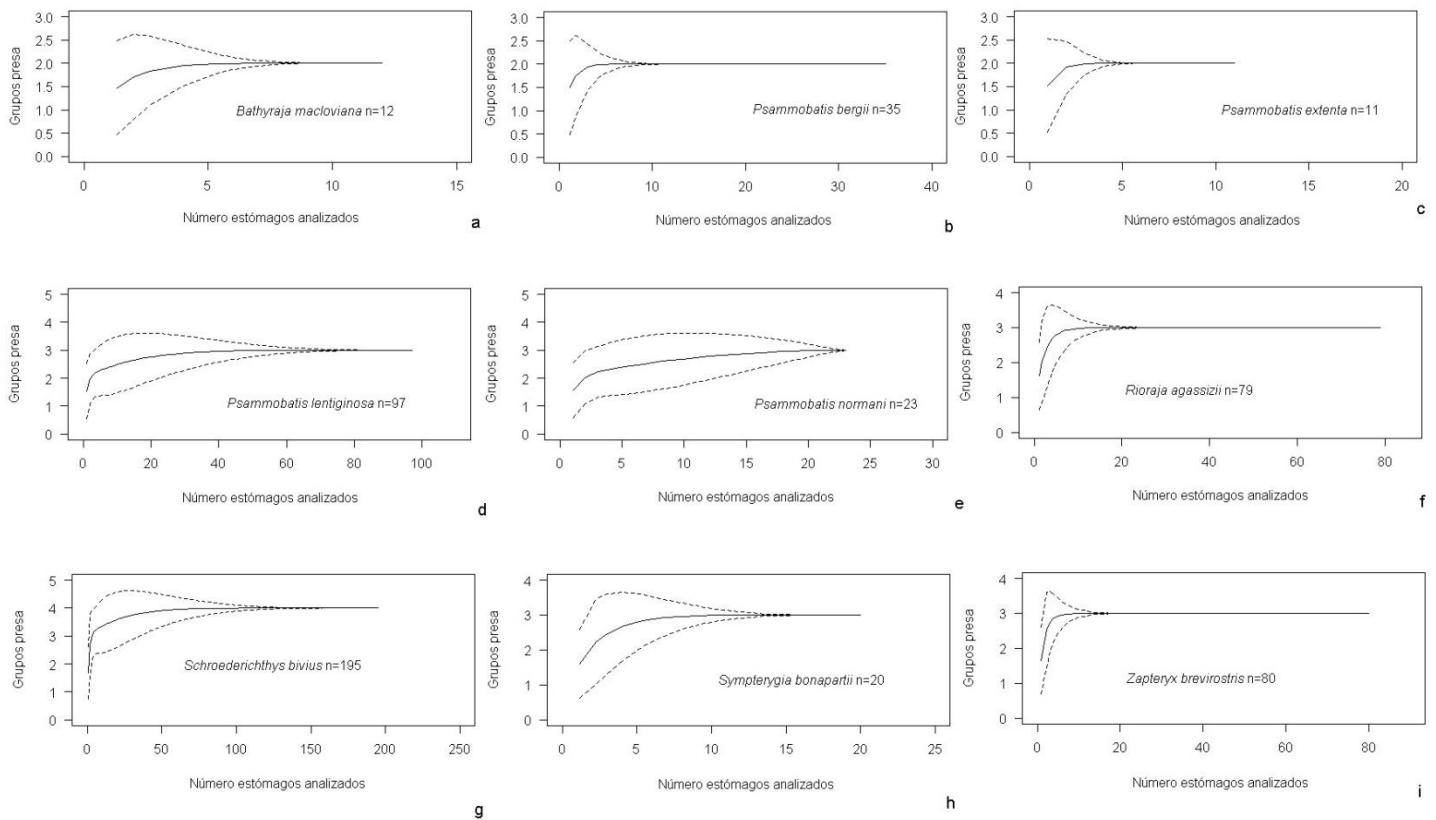


Figura 2. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a las especies *Bathyraja macloviana* (a); *Psammobatis bergii* (b); *Psammobatis extenta* (c); *Psammobatis lentiginosa* (d);

Psammobatis normani (e); *Rioraja agassizii* (f); *Schroederichthys bivius* (g); *Sympterigia bonapartii* (h); *Zapteryx brevirostris* (i)

El consumo de peces, crustáceos y poliquetos dependió de la especie y de LT del predador (Tabla 2, Figuras 3, 4 y 5). El consumo de peces fue mayor en las especies *ZapBrev*, *RiorAga*, *SympBo* (Tabla 2, Figura 3), y se incrementa con la LT del predador. El consumo de crustáceos fue mayor en las especies *ZapBrev*, *RiorAga* y *PsamExt* (Tabla 2, Figura 4) con un incremento en longitudes totales intermedias. El consumo de poliquetos fue mayor en las especies *BathMac*, *ZapBrev* y *PsamNorm* (Tabla 2, Figura 5) con un incremento en longitudes totales intermedias.

Tabla 2. Modelos lineales generalizados seleccionados por el Criterio de Información de Akaike (AIC) que explican el consumo de grupos presa del conjunto de especies muestreadas en la campaña VA 04-18 realizada durante abril del 2018. De cada modelo se detalla el intercepto y los parámetros con sus respectivos errores estandar entre paréntesis, el Criterio de información de Akaike (CIA) y el peso Akaike (W). Códigos de significancia *** < 0.001; ** < 0.01; * < 0.05; . < 0.1; ns: no significante.

Predictors	Peces	Crustáceos	Poliquetos
Intercept	-2,56e+01 (3,31e+04) p=0,99	0,73 (0,95) p=0,44	0,7 (0,94) p=0,45
<i>SPPint</i>	2,25 e-02 (2,87) p=0,99	-0,12 (0,39) p=0,75	-2,33 (0,26) p< 2e-16 ***
<i>SPPSamBerg</i>	2,21 e+01 (3,31e+04) p=0,99	1,75 (0,42) p=3,47e-0,5 ***	-2,78 (0,30) p< 2e-16 ***
<i>SPPPSamExt</i>	2,26 e+01 (3,31e+04) p=0,99	1,9320 (0,53) p=0,0003 ***	-2,85 (0,48) p=3,28e-09 ***
<i>SPPPSamLent</i>	2,21 e+01 (3,31e+04) p=0,99	1,333 (0,43) p=0,002 **	-2,71 (0,32) p< 2e-16 ***
<i>SPPSamNorm</i>	2,23 e+01 (3,31e+04) p=0,99	0,85 (0,46) p=0,06	-1,66 (0,33) p=6,22e-07 ***
<i>SPRiorAga</i>	2,44 e+01 (3,31e+04) p=0,99	1,99 (0,40) p=5,4e-07 ***	-4,25 (0,30) p< 2e-16 ***
<i>SpSympBo</i>	2,33 e+01 (3,31e+04) p=0,99	1,196 (0,44) p=0,007 **	-3,95 (0,4) p< 2e-16 ***
<i>SPZapBrav</i>	2,49 e+01 (3,31e+04) p=0,99	2,16 (0,39) p=3,86e-08 ***	-1,66 (0,26) p=2,41e-10 ***
LT	-2,26 e+01 (3,31e+04) p=0,004 **	0,05 (0,04) p=0,20	0,13 (0,03) p=0,0003 ***
LT ²	-	-0,0009 (0,0004) p=0,0197 *	-0,0014 (0,0004) p=0,0001 ***
AIC	1120,4	3306,7	2474,9
W	0,6	0,8	0,6

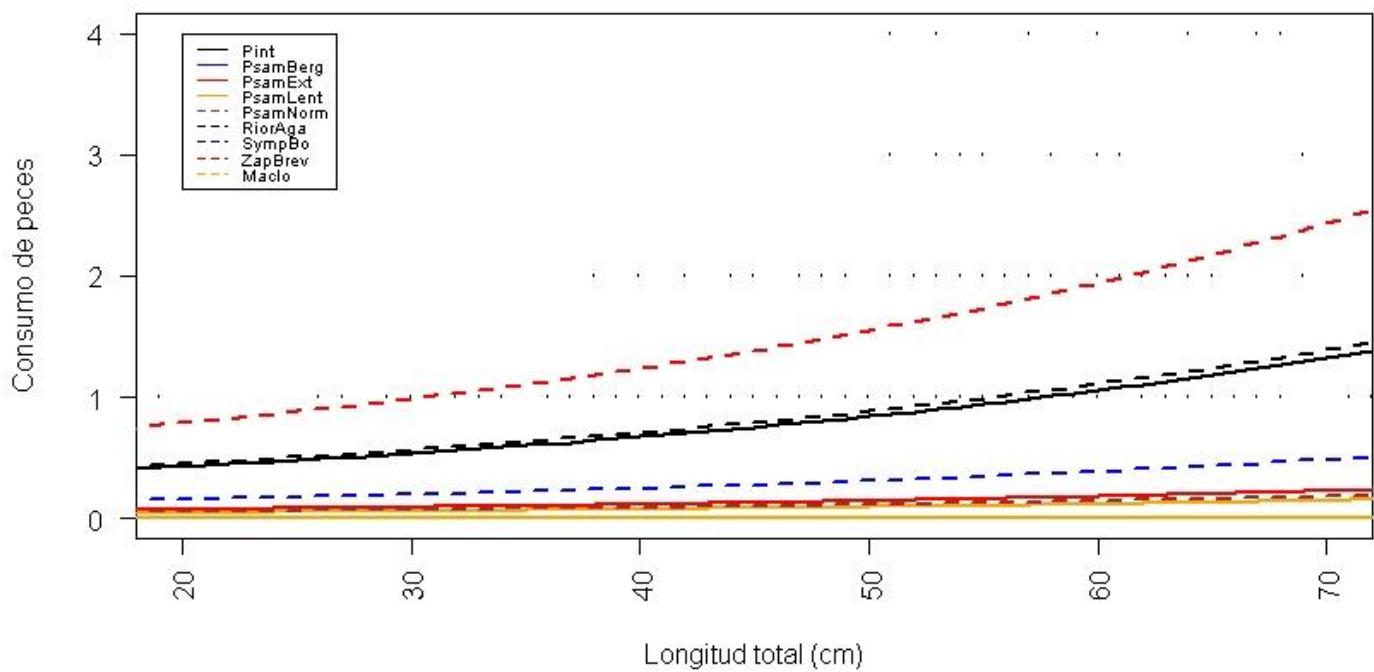


Figura 3. Consumo de peces en función de la longitud total del predador para las especies de condrictios analizadas: *Shroederichthys bivius* (Pint), *Psammobatis bergii* (PsamBerg), *Psammobatis extenta* (PsamExt), *Psammobatis lentiginosa* (PsamLent), *Psammobatis normani* (PsamNorm), *Rioraja agassizii* (RiorAga), *Sympterigia bonapartii* (SympBo), *Zapteryx brevirostris* (ZapBrev) y *Bathyraja macloviana* (Maclo).

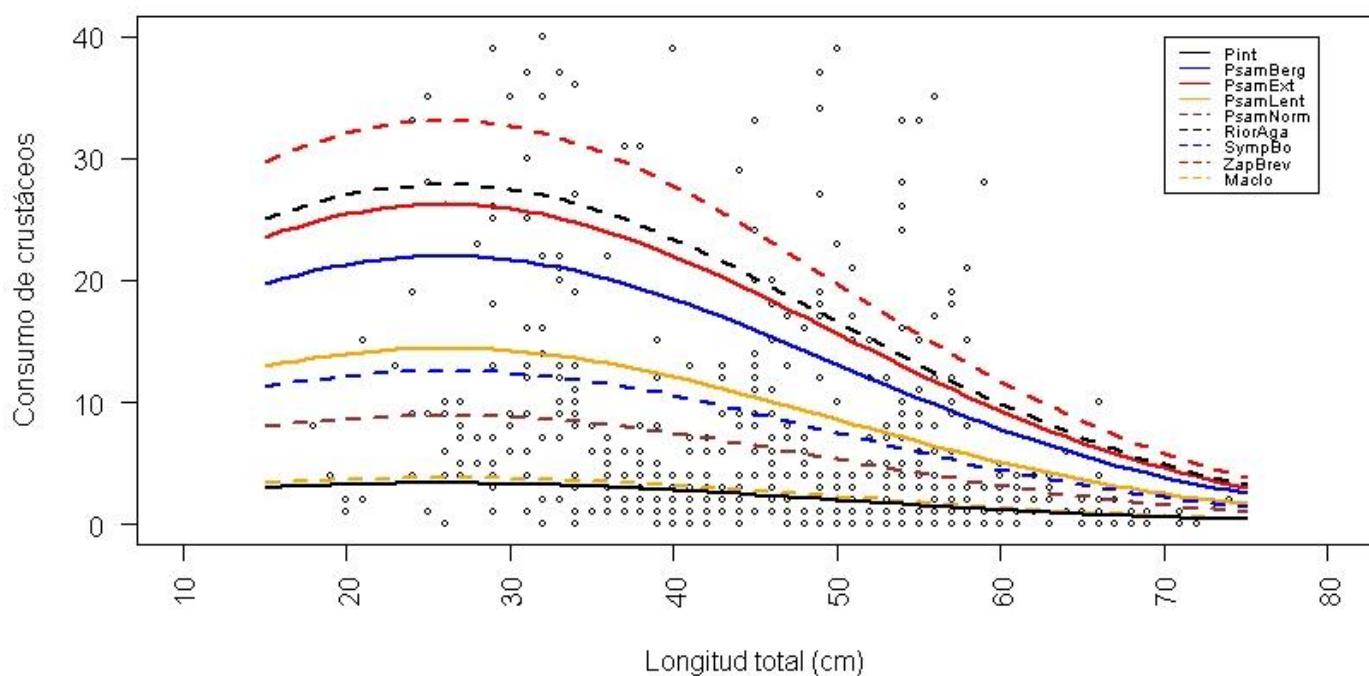


Figura 4. Consumo de crustáceos en función de la longitud total del predador y para las especies de condrichtios analizadas: *Shroederichthys bivius* (Pint), *Psammobatis bergii* (PsamBerg), *Psammobatis extenta* (PsamExt), *Psammobatis lentiginosa* (PsamLent), *Psammobatis normani* (PsamNorm), *Rioraja agassizii* (RiorAga), *Sympterigia bonapartii* (SympBo), *Zapteryx brevirostris* (ZapBrev) y *Bathyraja macloviana* (Maclo).

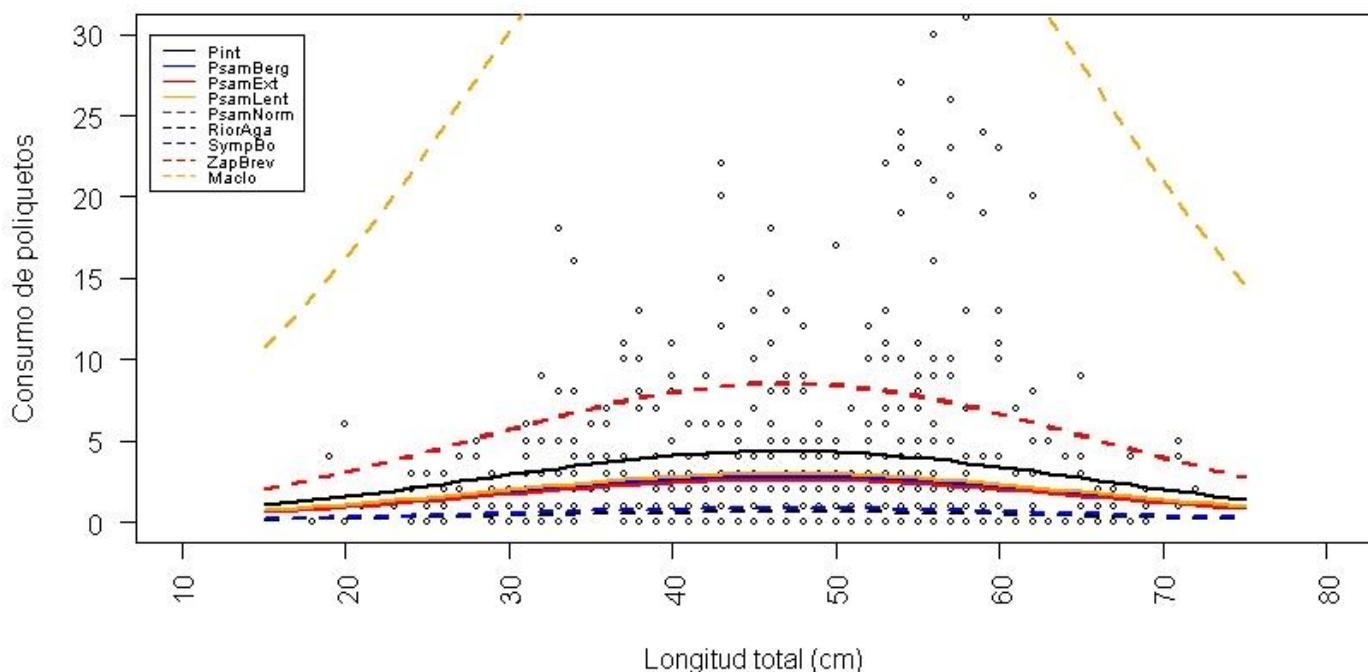


Figura 5. Consumo de poliquetos en función de la longitud total del predador y para las especies de condriktios analizadas: *Shroederichthys bivius* (Pint), *Psammobatis bergii* (PsamBerg), *Psammobatis extenta* (PsamExt), *Psammobatis lentiginosa* (PsamLent), *Psammobatis normani* (PsamNorm), *Rioraja agassizii* (RiorAga), *Syptemterigia bonapartii* (SympBo), *Zapteryx brevirostris* (ZapBrev) y *Bathyraja macloviana* (Maclo).

Bathyraja macloviana

Se muestrearon 12 ejemplares (3 machos, 9 hembras) con LT comprendida entre 57 y 60 cm (Figura 6) tanto en regiones Sur (8) como Norte (4). Su dieta se compuso principalmente de poliquetos, seguida de crustáceos y gasterópodos. Entre los poliquetos, el más importante fue *Travisia* spp. (Tabla 3). El nivel trófico (NT) fue de 3,6. No se registraron diferencias respecto al consumo medio en número de poliquetos (Figura 7) según sexo ni región. La dieta resultó ser altamente específica con índice de Levins (B) = 1,53 y Levins estandarizado ($Best$) = 0,07.

Tabla 3. Composición de la dieta de *Bathyraja macloviana*, expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico de cada presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007).

Items Presa	%F	%P	%N	%IRI	NT Presa
Crustáceos	50,00	0,78	3,65	1,12	
Cirolanidae <i>Cirolana</i> spp.	33,33	0,63	1,60	0,39	3,18
Gamaridae	33,33	0,03	0,91	0,16	3,18
Crustáceos no ident.	25,00	0,11	1,14	0,16	2,4
Polychaeta	100,00	98,67	96,12	98,84	
Onuphidae <i>Kimberonuphis tenuis</i>	8,33	0,04	0,23	0,01	2,6
Travisiidae <i>Travisia</i> spp.	100,00	80,97	68,49	77,84	2,6
Lumbrinidae	8,33	0,03	0,23	0,01	2,6
Polychaeta no ident.	91,67	17,63	27,17	21,39	2,6
Otros invertebrados	8,33	0,55	0,23	0,03	
Gasteropoda	8,33	0,55	0,23	0,03	2,1

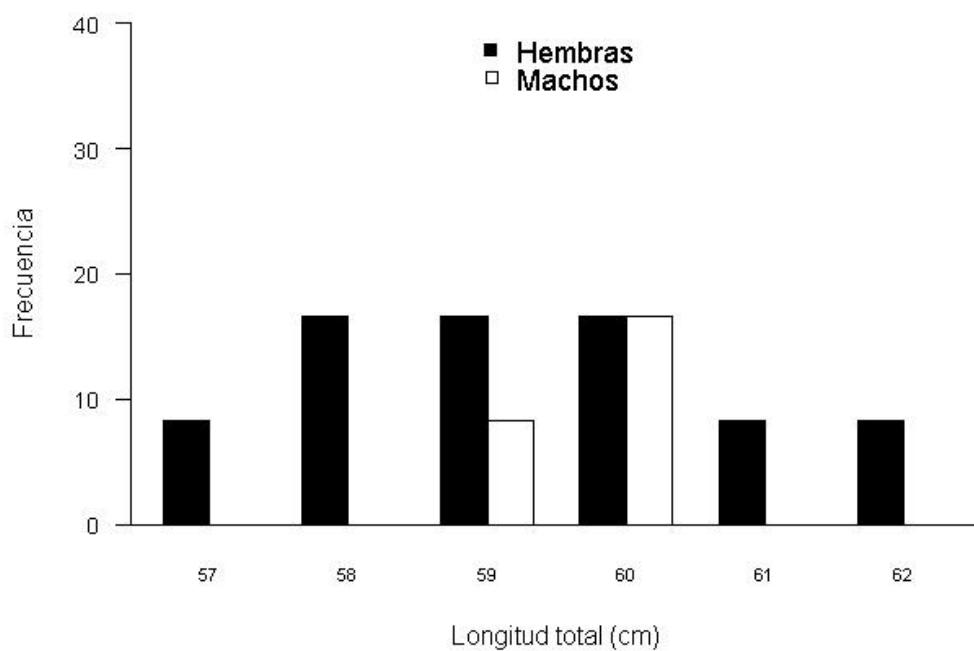


Figura 6. Distribución de longitud de los ejemplares de *Bathyraja macloviana* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S).

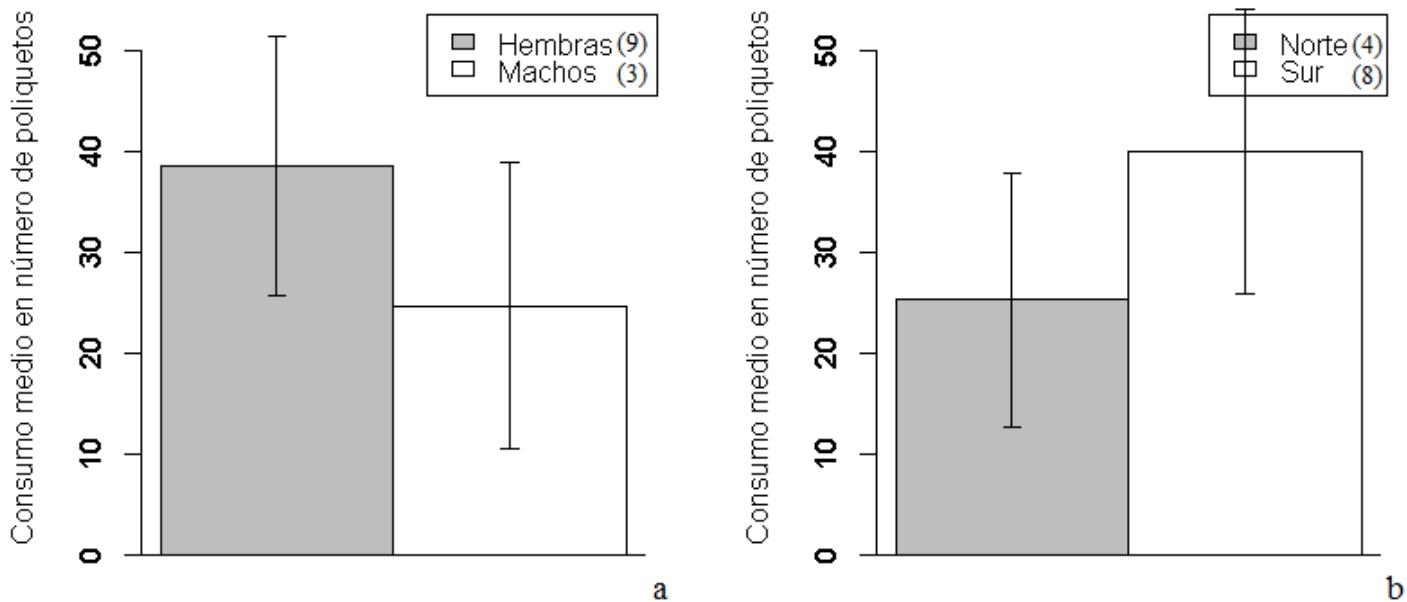


Figura 7. Consumo medio en número de poliquetos para *Bathyraja macloviana* según sexo (a) y región (b).

Psammobatis bergii

Se muestrearon 35 ejemplares (16 machos, 19 hembras) de *P. bergii* tanto en regiones Sur (26) como Norte (9). La LT estuvo comprendida entre 36 y 50 cm (Figura 8). No hubo diferencias de LT entre sexos (KS P-valor= 0,99; T intervalo= -3,72 – 3,10) ni regiones (KS P-valor= 0,72; T intervalo= -5,51 – 0,34).

La dieta de *P. bergii* se compuso principalmente de crustáceos, seguida de poliquetos y peces (Tabla 4). Entre los crustáceos, se encontraron 13 especies de cangrejos Brachyura, siendo *Coenophtalmus tridentatus* el mayor representante entre los que fue posible identificar. Entre los poliquetos identificados, Phyllodocidae fue la familia más importante. Cefalópodos y priápulidos fueron registrados como presas raras (Tabla 4). El NT fue de 3,52. El CMN y CMP de crustáceos fue mayor en hembras que en machos (Figuras 9 a y d), sin registrar diferencias según región (Figura 9 b y e), pero sí en estadio para CMP, siendo mayor el consumo para los adultos frente a juveniles (Figura 9 c y f). No se registraron diferencias en el consumo de poliquetos (Figura 10). El índice B fue 3,46 y el Best=0,06.

Tabla 4. Composición de la dieta de *Psammobatis bergii*, N= 35. Expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Froese & Pauly (2006) y Sea Around Us.

	Items Presa	%F	%P	%N	%IRI	NT presa
	Peces	8,57	7,21	0,48	0,36	
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	2,86	6,98	0,16	0,26	2,48
Actinopterygii		5,71	0,23	0,32	0,04	3,24
	Crustáceos	100,00	78,36	83,90	89,44	
Trichopeltriidae	<i>Peltarion spinosulum</i>	2,86	1,34	0,16	0,05	2,52
Epiplatidae	<i>Rochinia gracileps</i>	20,00	1,55	3,06	1,17	2,52
	<i>Leucippa pentagona</i>	37,14	4,31	8,37	6,00	2,52
	<i>Libinia spinosa</i>	2,86	3,28	0,16	0,13	2,52
Inachoididae	<i>Leurocyclus tuberculatus</i>	25,71	3,60	4,03	2,49	2,52
Portunidae	<i>Coenophtalmus tridentatus</i>	40,00	8,28	8,53	8,56	2,52
Inachidae	<i>Eurypodium latreillei</i>	5,71	0,73	0,64	0,10	2,52
Notopterygia	<i>Libidoclaea granaria</i>	2,86	0,58	0,48	0,04	2,52
Varunidae	<i>Cyrtograpsus</i> spp.	2,86	0,02	0,48	0,02	2,52
Pinnotheridae		5,71	0,13	0,32	0,03	2,52
Platyxanthidae	<i>Platyxanthus patagonicus</i>	2,86	0,09	0,16	0,01	2,52
Xanthidae	<i>Pilumnoides hassleri</i>	2,86	0,04	0,16	0,01	2,52
Portunidae	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	2,86	0,32	0,16	0,02	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	5,71	0,58	2,58	0,23	2,2
Crangonidae	<i>Pontocaris boschii</i>	8,57	2,31	1,93	0,46	2,52
Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> spp.	2,86	0,07	2,42	0,09	3,18
Serolidae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	17,14	1,23	2,09	0,73	3,18
Idoteidae		14,29	0,85	3,86	0,86	3,18
Gamaridae		25,71	0,04	1,61	0,54	3,18
	<i>Amphipoda</i>	2,86	0,02	0,16	0,01	3,18
Cumacea		2,86	0,01	0,16	0,01	2,4
Brachiura no ident.		68,57	30,83	26,25	49,80	2,52
Natantia no ident.		14,29	0,35	0,97	0,24	2,25
Crustáceos no ident.		42,86	17,81	15,14	17,97	2,4
	Cephalopodos	2,86	0,27	0,16	0,01	
Cephalopoda no ident.		2,86	0,27	0,16	0,02	3,2
	Polychaeta	68,57	11,55	15,30	10,15	
Chaetopteridae	<i>Chaetopterus</i> spp.	2,86	0,04	0,16	0,01	2,6
Onuphiidae	<i>Diopatra viridis</i>	2,86	0,16	0,16	0,01	2,6
Sabellidae	<i>Sabellidae</i>	8,57	0,68	0,64	0,14	2,6
Eunicidae	<i>Eunice argentinensis</i>	5,71	0,46	0,32	0,06	2,6

	Phyllodocidae no ident.	8,57	3,46	4,83	0,90	2,6
Maldanidae		8,57	2,12	0,64	0,30	2,6
Poliqueto no ident. Tubo		17,14	0,51	2,09	0,57	2,6
Poliqueto no ident.		60,00	4,12	6,44	8,07	2,6
Otros invertebrados		2,86	2,60	0,16	0,04	
Priapulidae		2,86	2,60	0,16	0,10	2,5

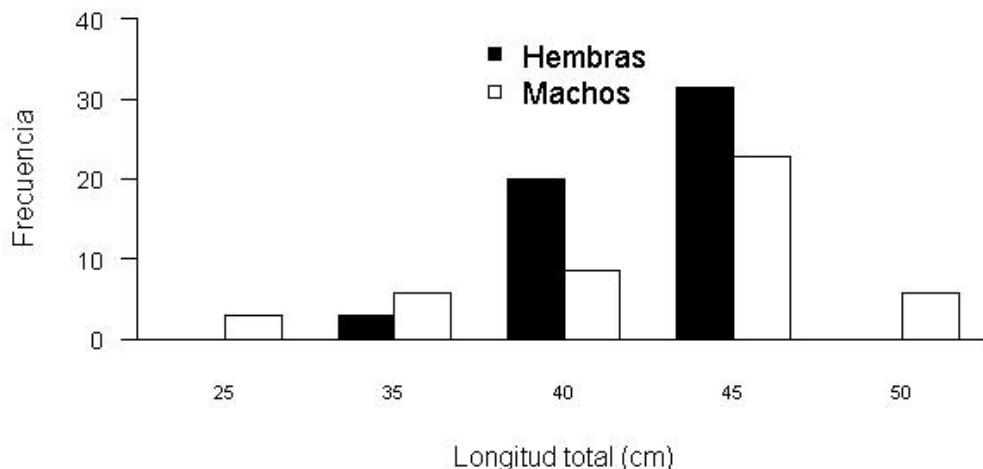


Figura 8. Distribución de longitud de los ejemplares de *Psammobatis bergii* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S) según su frecuencia de aparición (Y).

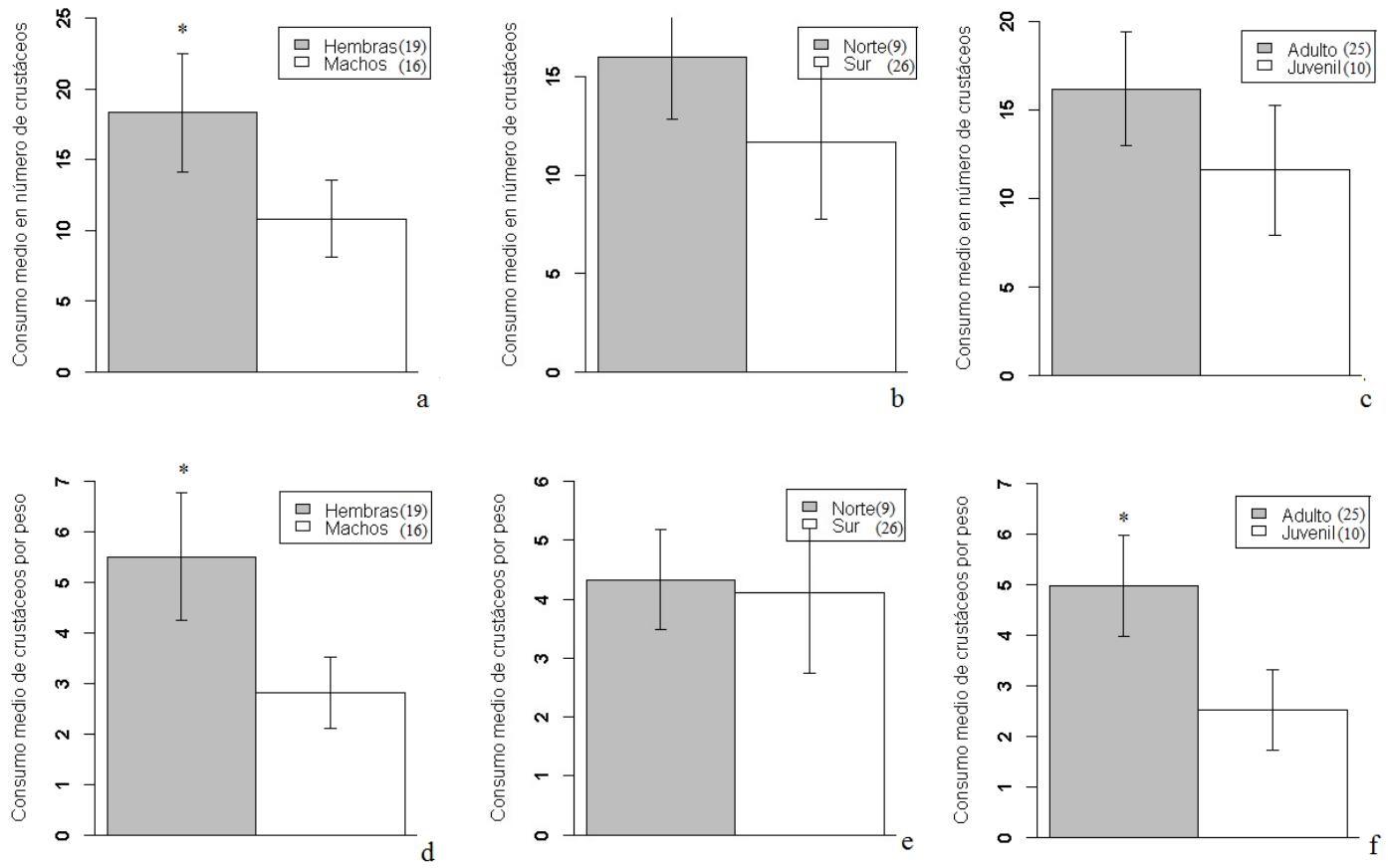


Figura 9. Consumo medio en número de crustáceos para *Psammobatis bergii* según sexo (a), región (b) y estadio (c). Consumo medio en peso de crustáceos según sexo (d), región (e) y estadio (f). “*” indica diferencias en consumo.

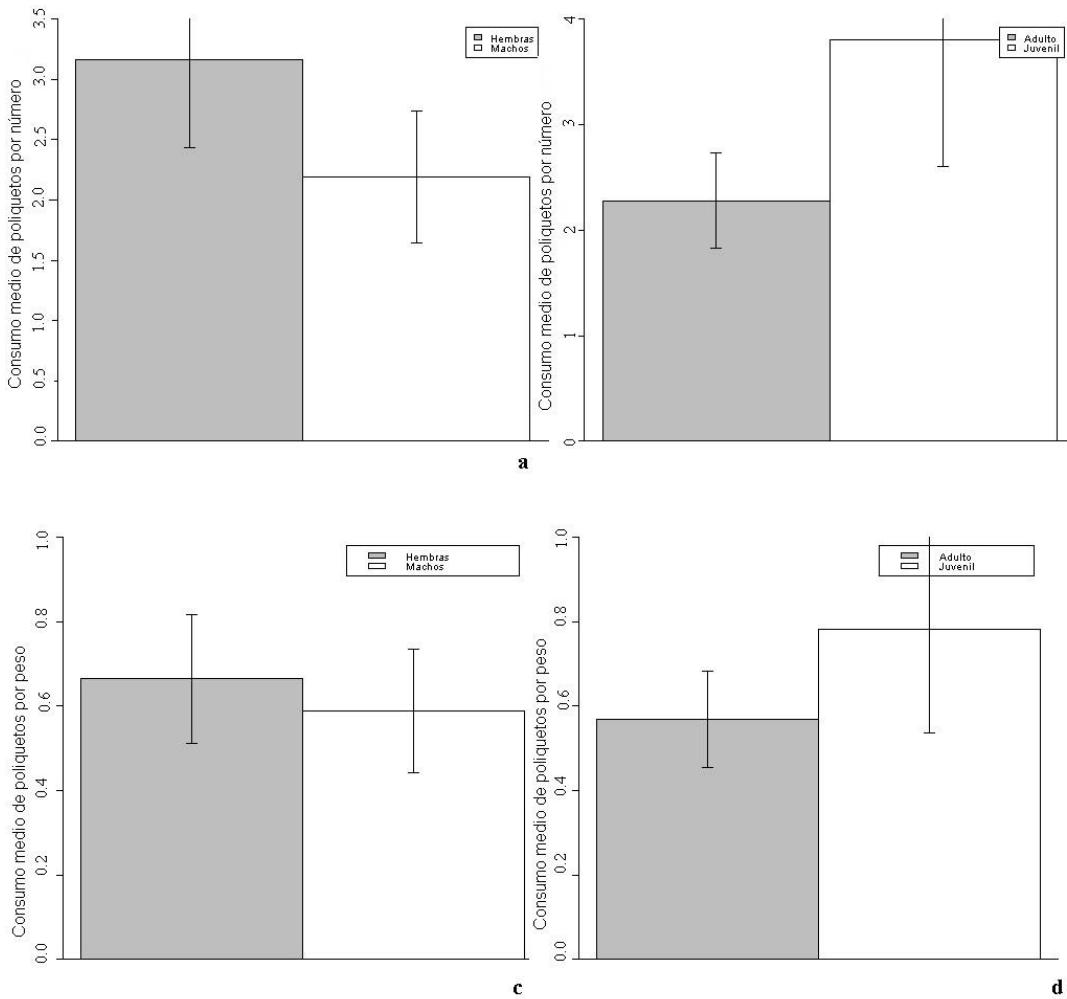


Figura 10. Consumo medio en número de poliquetos para *Psammobatis bergii* según sexo (a) y estadio (b), y consumo medio en peso de poliquetos según sexo (c) y estadio (d).

Psammobatis extenta

Se muestraron 11 ejemplares (5 machos, 6 hembras) representados por 9 adultos y 2 juveniles. La LT varió entre 21 y 29 cm (Figura 11), sin registrar diferencias entre sexos (KS p-valor= 0,59; T intervalo= -8,73 – 24,73), ni regiones (KS p-valor= 0,84; T intervalo= -8,51 – 11,18).

La dieta de *P. extenta* se caracterizó por el consumo de crustáceos con gamáridos como grupo mayoritario, seguido del langostino *Pleotinus muelleri* y otros crustáceos natantia. El segundo grupo mayoritario en dieta fue poliquetos, seguido de poríferos y briozoos (Tabla 5). El NT medido fue de 3,95. Se registró mayor CMP y CMN de crustáceos de parte en hembras que en machos (Figura 12) y sin variaciones en el consumo de poliquetos. No se analizaron diferencias respecto a estadio o región debido al bajo número de individuos presentes. Los índices B y Best fueron 1,84 y 0,08, respectivamente.

Tabla 5. Composición de la dieta de *Psammobatis extenta* (n= 11), expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007) y Sea Around Us.

Items Presa	%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces	9,09	0,59	0,34	0,04	
Actinopterygii	9,09	0,59	0,34	0,06	3,24
Crustáceos	100,00	78,56	93,45	89,22	
Solenoceridae <i>Pleoticus muelleri</i>	54,55	19,47	11,38	10,96	2,20
Serolidae <i>Acanthoserolis schythei</i>	9,09	0,47	0,34	0,05	3,18
Gammaridae	100,00	42,55	67,93	71,99	3,18
Cumacea	9,09	0,01	0,34	0,02	2,40
Natantia no ident.	36,36	14,01	10,00	5,69	2,25
Crustáceos no ident.	45,45	2,04	3,45	1,63	2,40
Polychaeta	100,00	14,56	5,52	10,41	
Maldanidae	9,09	6,17	0,34	0,39	2,60
Poliqueto no ident.	100,00	8,38	5,17	8,83	2,60
Otros invertebrados	9,09	6,29	0,69	0,33	
Bryozoa	9,09	0,47	0,34	0,05	2,50
Porifera	9,09	5,82	0,34	0,37	2,50

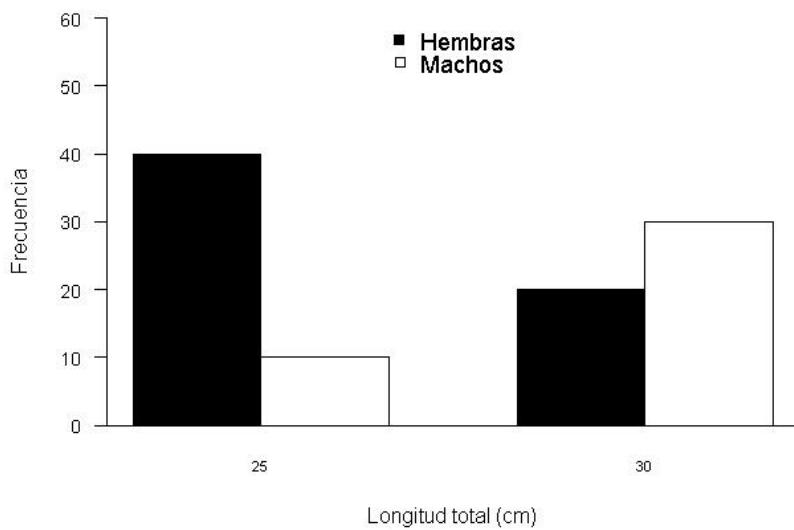


Figura 11. Distribución de longitud de los ejemplares de *Psammobatis extenta* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S) según su frecuencia de aparición (Y).

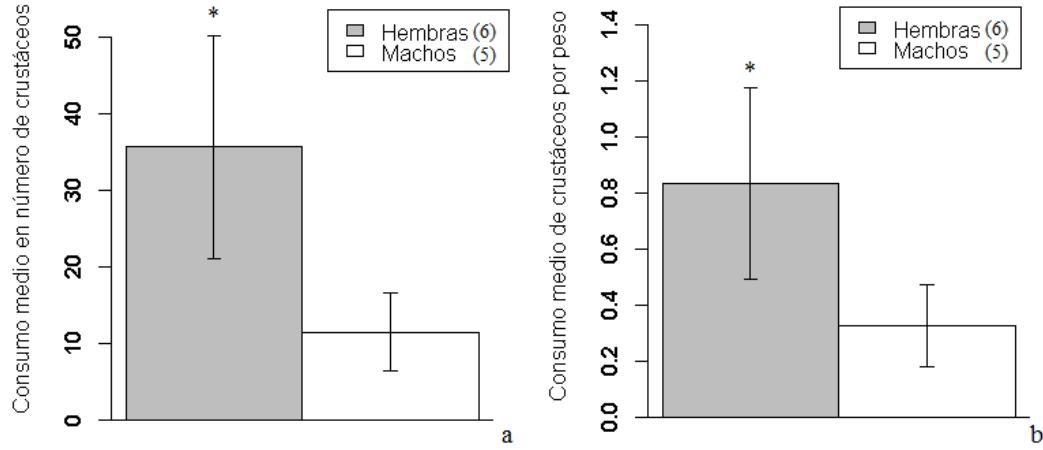


Figura 12. Consumo medio en número (a) y peso (b) de crustáceos para *Psammobatis extenta*, según sexo. “*” indica diferencias en consumo.

Psammobatis lentiginosa

Se muestrearon 97 ejemplares (43 machos y 54 hembras) representados en regiones Norte (32) y Sur (65), obteniendo 45 juveniles y 52 adultos. La LT mínima fue de 18 cm y la máxima de 40 cm (Figura 13). No se encontraron diferencias en la LT entre sexos (KS p-valor= 0,86; T-Student intervalo= -1,32 – 2,25), pero sí entre regiones (T-Student intervalo= 0,91 – 30,38 con p-valor < 2.2e-16), con LT media menor en el sector sur (31 cm) que en el norte (34 cm).

La dieta de *P. lentiginosa* tuvo predominancia de crustáceos, seguida de poliquetos, y en menor medida de invertebrados y peces. Entre los crustáceos, el grupo mayoritario fue gamáridos. Entre los poliquetos que se pudieron identificar la especie más consumida fue *Kimberonuphis tenuis* (Tabla 6). El NT fue de 3,95. El CMN de crustáceos fue mayor en hembras que en los machos y en la region sur que en el norte (Figura 14 a y c). El CMP de crustáceos fue mayor en adultos que juveniles (Figura 14 e) y en la region norte que en la sur (Figura 14 f). El CMN de los poliquetos fue mayor en adultos que en juveniles, al igual que el CMP (Figura 17 b y e). Los índices B y Best fueron 2,08 y 0,04, respectivamente.

Tabla 6. Composición de la dieta de *Psammobatis lentiginosa*, N= 97. Expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Froese & Pauly (2006), Fish Base y Sea Around Us.

Items Presa		%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces		6,19	1,73	0,37	0,08	
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	1,03	0,62	0,06	0,01	2,48
Paralichthyidae	<i>Paralichthys</i> spp.	1,03	1,07	0,06	0,01	3,44
Actinopterygii		4,12	0,04	0,25	0,01	3,24
Crustáceos		97,94	40,77	83,42	77,45	
Trichopeltriidae	<i>Peltarion spinosulum</i>	1,03	0,23	0,06	0,00	2,52
Epioltidae	<i>Rochinia gracileps</i>	1,03	0,08	0,06	0,00	2,52
	<i>Leucippa pentagona</i>	1,03	0,03	0,06	0,00	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	7,22	8,82	5,09	1,01	2,20
Serolidae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	1,03	0,09	0,06	0,00	3,18
<i>Cirolana</i> spp.		2,06	0,30	0,19	0,01	3,18
Cirolanidae		80,41	15,41	66,09	66,04	3,18
Cumacea		2,06	0,00	0,12	0,00	2,40
Mysida		4,12	0,53	0,37	0,04	2,25
Brachiura no ident.		2,06	1,22	0,12	0,03	2,52
Natantia no ident.		29,90	5,05	4,04	2,74	2,25
Crustáceos no ident.		50,52	9,00	7,14	8,22	2,40
Polychaeta		82,47	27,03	12,80	20,91	
Onuphidae	<i>Kimberonuphis tenuis</i>	27,84	2,95	2,67	1,58	2,60
Sabellidae		2,06	1,08	0,31	0,03	2,60
Eunicidae	Eunicidae no ident.	1,03	0,03	0,06	0,00	2,60
Phyllodocidae		1,03	0,15	0,06	0,00	2,60
Travisiidae	<i>Travisia</i> spp.	6,19	2,73	0,68	0,21	2,60
Maldanidae		4,12	2,33	0,25	0,11	2,60
Glyceridae		1,03	0,00	0,06	0,00	2,60
Poliqueto no ident. Tubo		2,06	0,66	0,12	0,02	2,60
Poliqueto no ident.		73,20	17,10	8,57	18,94	2,60
Otros invertebrados		7,22	30,47	3,42	1,56	
Corbulidae	<i>Corbula</i> sp.	3,09	3,80	2,80	0,21	2,10
Cuspidariidae	<i>Cardiomya cleryana</i>	1,03	0,11	0,06	0,00	2,50
Gasteropoda		2,06	0,06	0,12	0,00	2,10
Pectinidae		2,06	0,90	0,19	0,02	2,10
Invertebrado no ident.		4,12	25,61	0,25	0,80	5,00

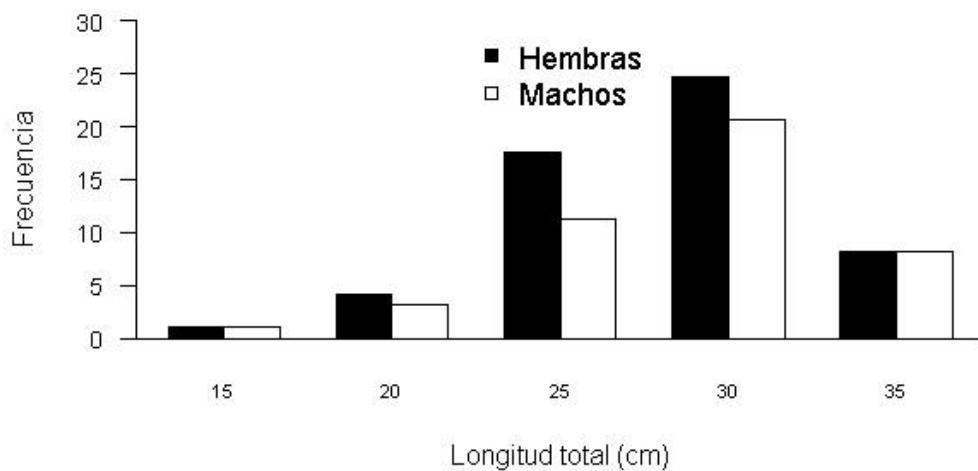


Figura 13. Distribución de longitud de los ejemplares de *Psammobatis lentiginosa* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S).

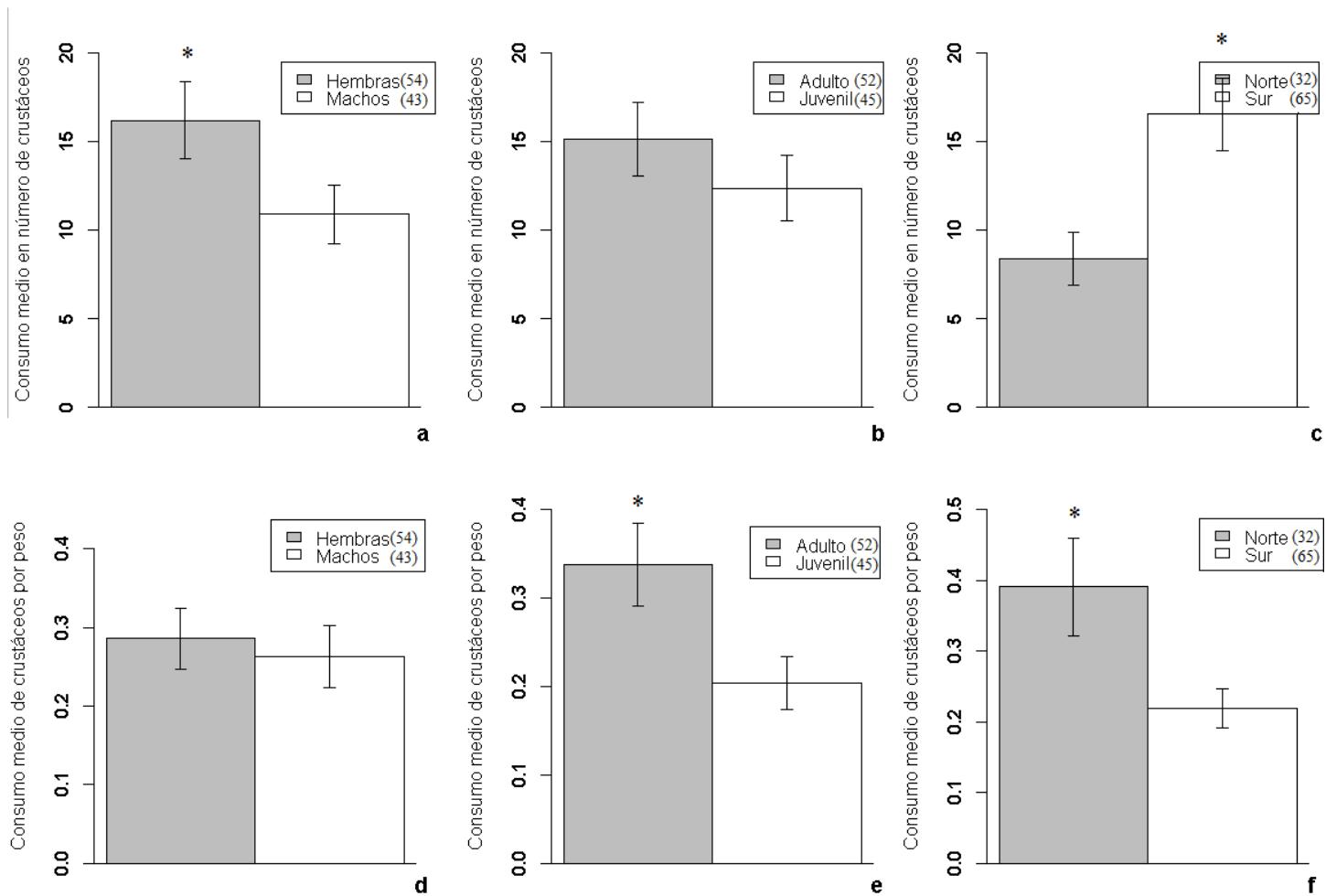


Figura 14. Consumo medio de crustáceos para *Psammobatis lentiginosa* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Region; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP. “**” indica diferencias en consumo.

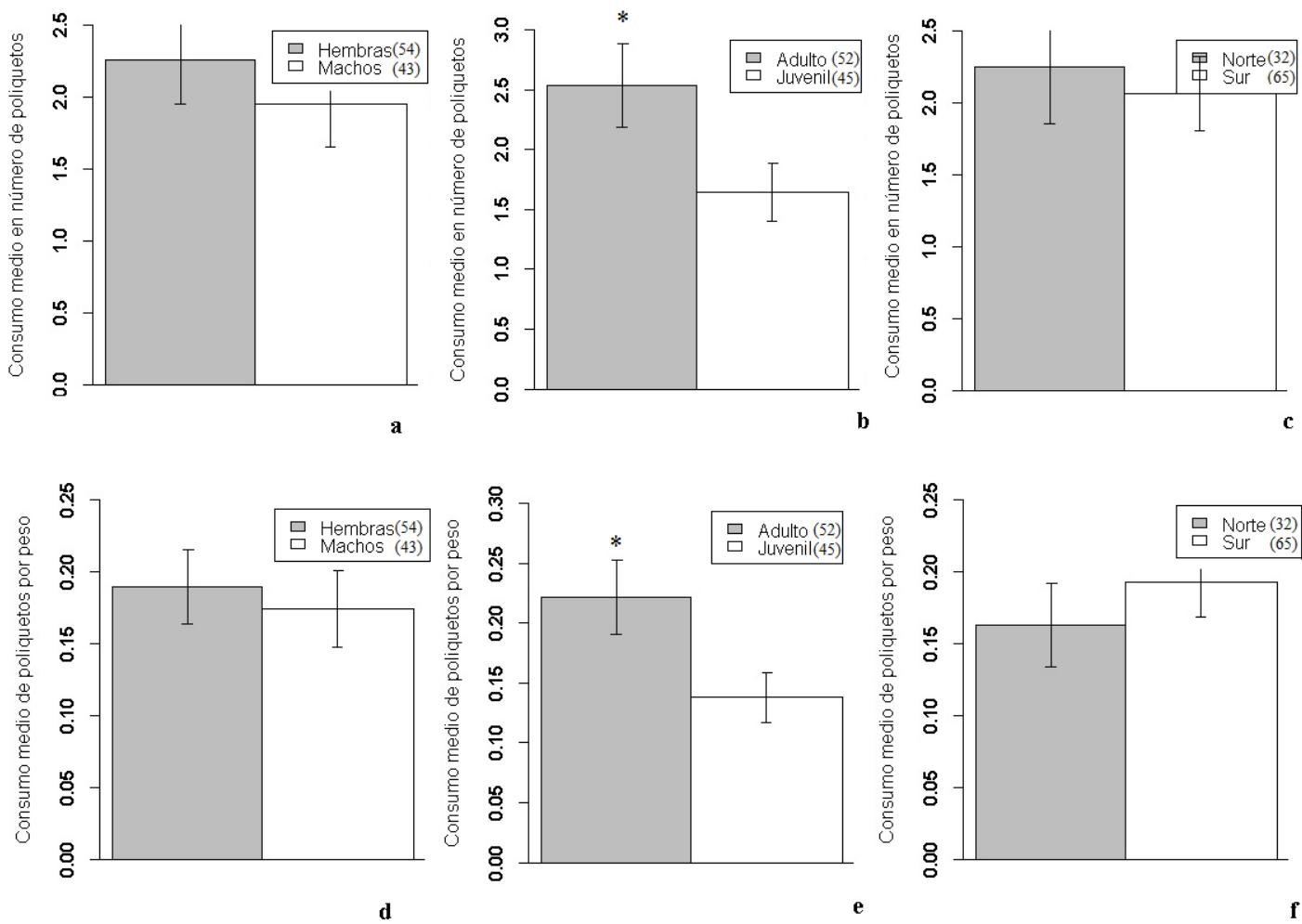


Figura 15. Consumo medio de poliquetos para *Psammobatis lentiginosa* según: a- CMN sexo; b- CMN Region; c- CMN Estadio; d- CMP Sexo; e- CMP Region; f- CMP. “**” indica diferencias en consumo.

Psammobatis normani

Se obtuvieron 23 ejemplares (9 machos, 14 hembras). La LT estuvo comprendida entre 20 y 46 cm (Figura 16). No se encontraron diferencias de LT entre sexos (KS p-valor= 0,67; T intervalo= -0,42 – 9,28). No se analizó respecto a región por tener 1 ejemplar en el sector Norte y 22 en el Sur.

La dieta estuvo mayoritariamente representada por crustáceos, con gamáridos, *Cirolana* spp. y *Peltarion spinosulum* como ejemplares mayoritarios del grupo. El segundo grupo en importancia fue el de los poliquetos, predominando *Kimberonuphis tenuis* como principal presa. Se observaron consumos incidentales de peces y presas catalogadas como otros invertebrados (Tabla 7). El NT obtenido fue 3,78. El CMP de crustáceos fue mayor en machos que en hembras (Figura 17 c) y en adultos que en juveniles (Figura 17 d).

Respecto a poliquetos, no se observó diferencias en CMP ni CMN (Figura 18). El índice B fue 3,82 y Best 0,13.

Tabla 7. Composición de la dieta de *Psammobatis normani* (n= 23), expresada en porcentaje de frecuencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007).

Items Presa		%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces		9,09	0,73	0,57	0,06	
Actinopterygii		9,09	0,73	0,57	0,12	3,24
Crustáceos		95,45	71,74	51,85	62,45	
Trichopeltriidae	<i>Peltarion spinosulum</i>	13,64	39,23	1,42	5,77	2,52
Notopterygia	<i>Libidoclaea granaria</i>	9,09	7,59	0,85	0,80	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	9,09	0,38	0,85	0,12	2,20
Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> spp.	13,64	0,51	4,84	0,76	3,18
Serolindae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	36,36	3,28	3,13	2,43	3,18
Cirolanidae	<i>Cirolana</i> spp.	36,36	13,21	4,84	6,83	3,18
Gammaridae		59,09	3,21	33,33	22,49	3,18
Cumacea		4,55	0,00	0,28	0,01	2,40
Mysida		9,09	0,61	0,57	0,11	2,25
Natantia no ident.		4,55	0,00	0,28	0,01	2,25
Crustáceos no ident.		18,18	3,72	1,42	0,97	2,40
Polychaeta		95,45	27,32	46,72	37,41	
Onuphidae	<i>Kimberonuphis tenuis</i>	77,27	5,93	13,11	15,32	2,60
Onuphidae		4,55	0,12	0,28	0,02	2,60
Sabellidae		13,64	0,79	2,28	0,44	2,60
Lumbrineridae		9,09	0,45	0,57	0,10	2,60
Maldanidae		9,09	0,49	0,57	0,10	2,60
Poliqueto no ident. Tubo		27,27	2,51	2,28	1,36	2,60
Poliqueto no ident.		90,91	17,03	27,64	42,28	2,60
Otros invertebrados		13,64	0,21	0,85	0,08	
Gasteropoda		4,55	0,12	0,28	0,02	2,10
Invertebrado no ident.		9,09	0,09	0,57	0,06	2,50

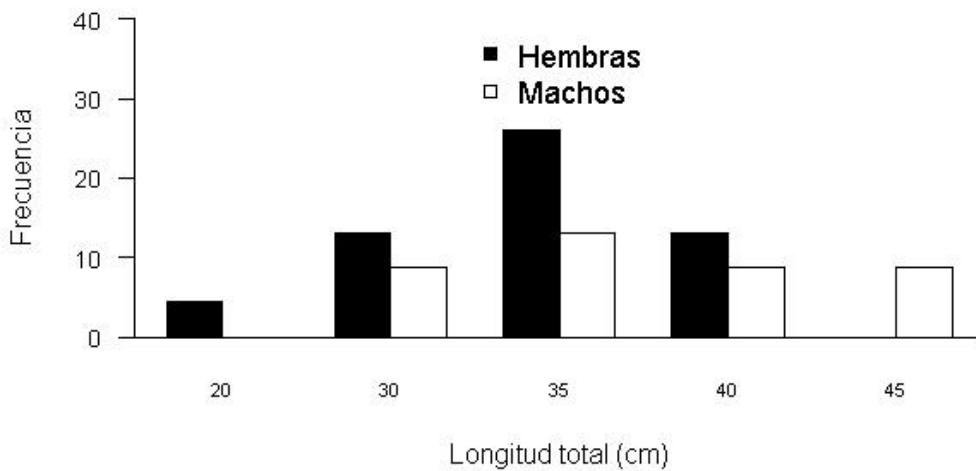


Figura 16. Distribución de longitud de los ejemplares de *Psammobatis normani* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense ($35\text{--}41^{\circ}\text{S}$) según su frecuencia de aparición (Y).

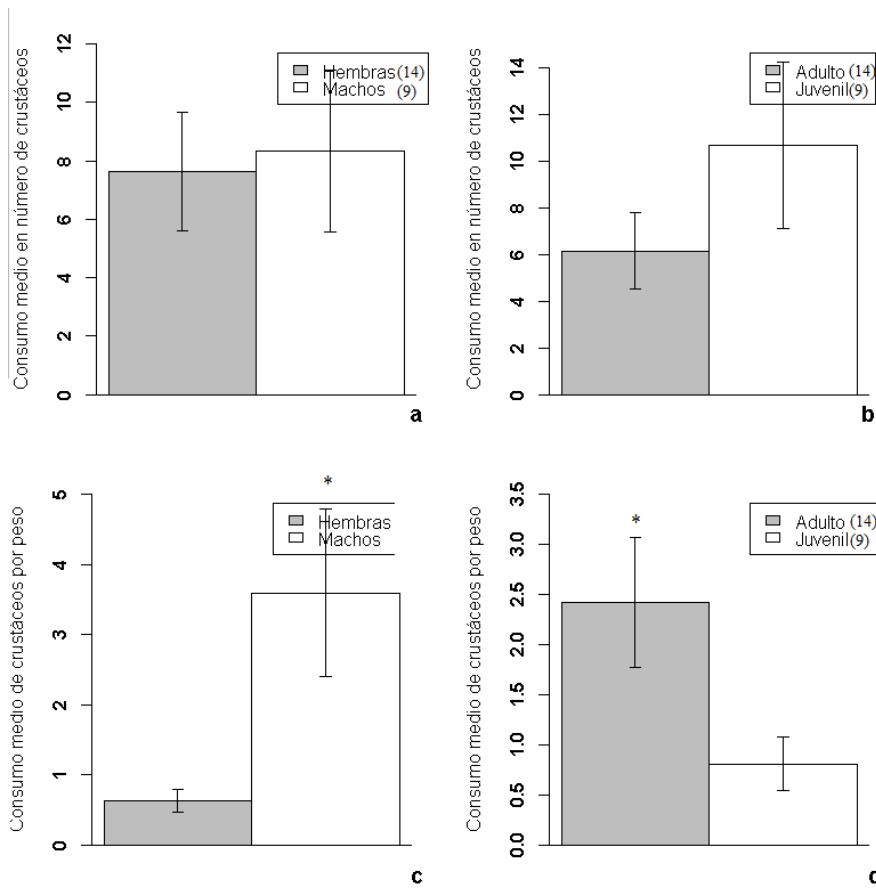


Figura 17. Consumo medio de crustáceos para la especie *Psammobatis normani* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMP Sexo; d- CMP Estadio. “*” indica diferencias en consumo.

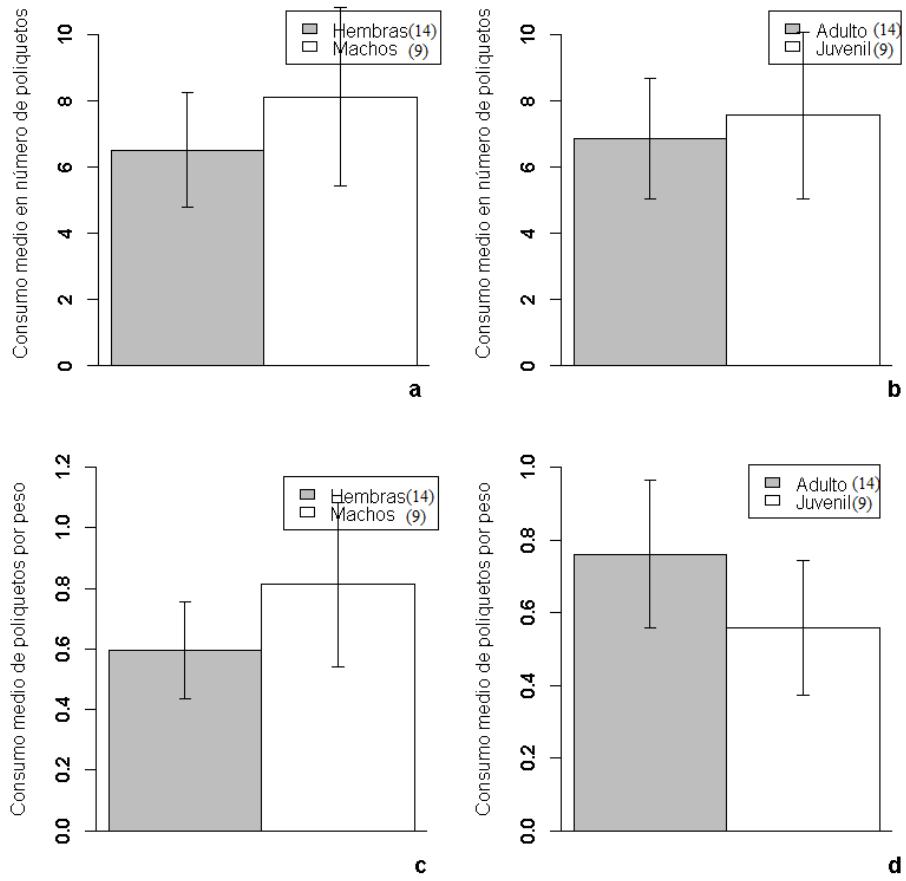


Figura 18. Consumo medio de poliquetos para *Psammobatis normani* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMP Sexo; d- CMP Estadio. ** indica diferencias en consumo.

Rioraja agassizii

Se muestrearon 79 ejemplares (33 machos, 46 hembras), representados por 46 juveniles y 33 adultos de longitudes entre 24 y 68 cm (Figura 19) únicamente en la región norte. No se registró diferencia de LT entre sexos (KS p-valor= 0,10; T intervalo= -6,17 – 1,93).

La dieta de *R. agassizii* se caracterizó por el consumo de crustáceos, con gamáridos como el representante mayoritario. El segundo grupo con mayor consumo fue el de los peces, dentro del cual la especie más consumida fue *Raneya fluminensis*. Los grupos presentes en menor proporción fueron poliquetos y otros invertebrados (Tabla 8). El NT obtenido fue de 4,18. El CMN de crustáceos fue mayor en juveniles que adultos (Figura 20 d). El consumo medio de peces fue mayor en hembras que en machos, tanto para CMN como CMP (Figura 21 a y c), y mayor en adultos que en juveniles, según CMP (Figura 21 d). El índice B fue 1,84 y Best 0,02.

Tabla 8. Composición de la dieta de *Rioraja agassizii*, N= 79. Expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Sea Around Us, Fish Base, Milessi & Marí (2012), Froese & Pauli (2006) y Jaureguizar & Milessi (2008)

Items Presa		Frecuencia	Peso	N	%IRI	NT presa
	Peces					
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	1,30	0,08	0,06	0,00	2,48
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	2,60	1,71	0,13	0,07	3,70
Rajidae	<i>Psammobatis lentiginosa</i>	1,30	0,39	0,06	0,01	3,95
Carangidae	<i>Trachurus lathami</i>	4,00	28,81	5,00	0,95	3,45
Serranidae	<i>Dules auriga</i>	1,30	7,28	0,06	0,13	3,60
Ophididae	<i>Raneya fluminensis</i>	27,27	41,90	1,95	16,85	3,40
Pleuronectiforme		2,60	0,38	0,19	0,02	3,57
Cynoglossidae	<i>Syphurus spp.</i>	1,30	1,27	0,06	0,02	3,40
Triglidae	<i>Prionotus spp.</i>	3,90	0,25	0,19	0,02	3,24
Actinopterygii		18,18	7,37	1,51	2,27	3,24
	Crustáceos	89,61	24,00	92,26	72,21	
Epialtidae	<i>Leucippa pentagona</i>	3,90	0,25	0,31	0,03	2,52
Portunidae	<i>Coenophtalmus tridentatus</i>	1,30	0,05	0,06	0,00	2,52
Parapaguridae	<i>Sympagurus dimorphus</i>	1,30	0,18	0,06	0,00	2,52
Inachoididae	<i>Leurocyclus tuberculatus</i>	2,60	1,35	0,13	0,05	2,52
Portunidae	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	2,60	0,93	0,19	0,04	2,52
Munididae	<i>Munida gregaria</i>	2,60	0,06	0,13	0,01	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	24,68	2,61	2,70	1,85	2,20
Ampeliscidae	<i>Ampelisca spp.</i>	5,19	0,55	2,39	0,22	3,18
Serolidae	<i>Acanthoserolis bonaerensis</i>	1,30	0,01	0,06	0,00	3,18
	<i>Acanthoserolis schythei</i>	3,90	0,39	0,31	0,04	3,18
Cirolanidae	<i>Cirolana spp.</i>	2,60	0,26	0,50	0,03	3,18
Gamaridae		59,74	13,00	71,89	71,47	3,18
Cumacea		6,49	0,15	1,07	0,11	2,40
Mysida		12,99	0,40	3,27	0,67	2,25
Brachyura no ident.		7,79	0,96	0,75	0,19	2,52
Natantia no ident.		27,27	1,05	3,02	1,56	2,25
Crustáceos no ident.		32,47	1,77	5,41	3,29	2,40
	Polychaeta	33,77	1,64	2,83	1,05	
Phyllodocidae		1,30	0,32	0,06	0,01	2,60
Gonyanidae		2,60	0,25	0,19	0,02	2,60
Nephtyidae	<i>Nephtys spp.</i>	1,30	0,17	0,06	0,00	2,60
Poliqueto no ident.		29,87	0,90	2,52	1,44	2,60
	Otros invertebrados	6,49	0,88	0,38	0,06	
Sedimento		1,30	0,02	0,06	0,00	2,50
Gasteropoda		1,30	0,42	0,06	0,01	2,10
Invertebrado no ident.		3,90	0,44	0,25	0,04	2,50

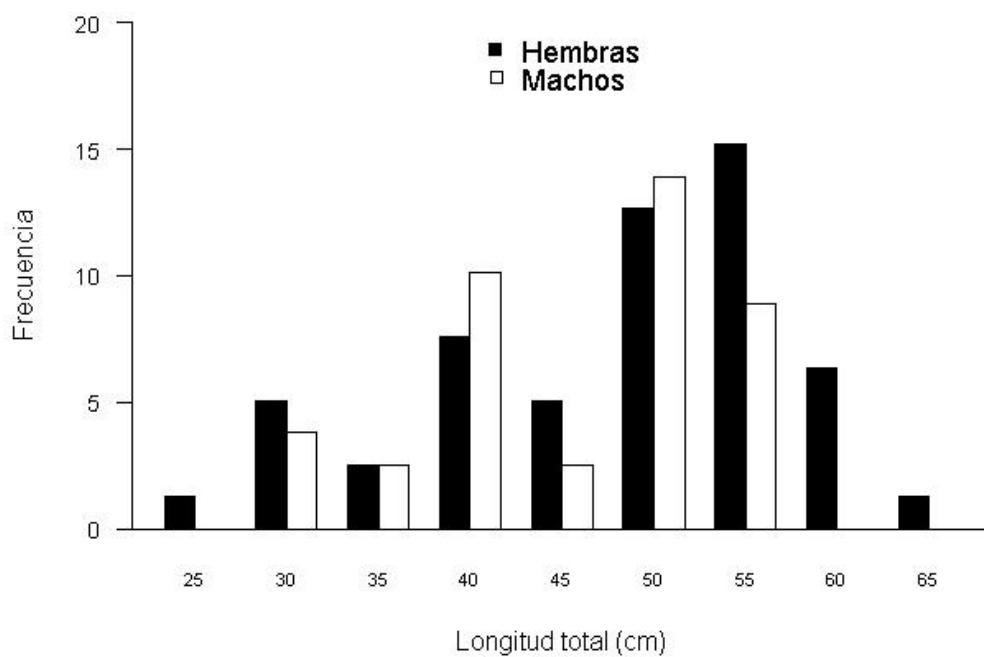


Figura 19. Distribución de longitud de los ejemplares de *Rioraja agassizii* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S).

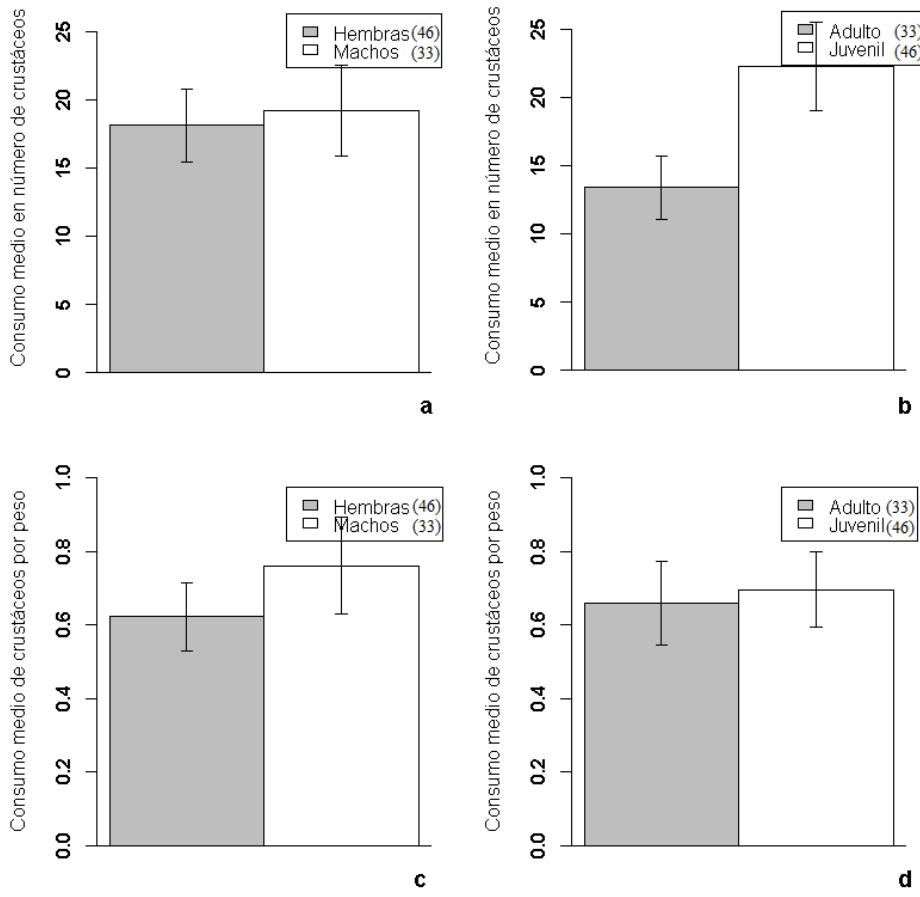


Figura 20. Consumo medio de crustáceos para *Rioraja agassizii* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMP Sexo; d- CMP Estadio. “*” indica diferencias en consumo.

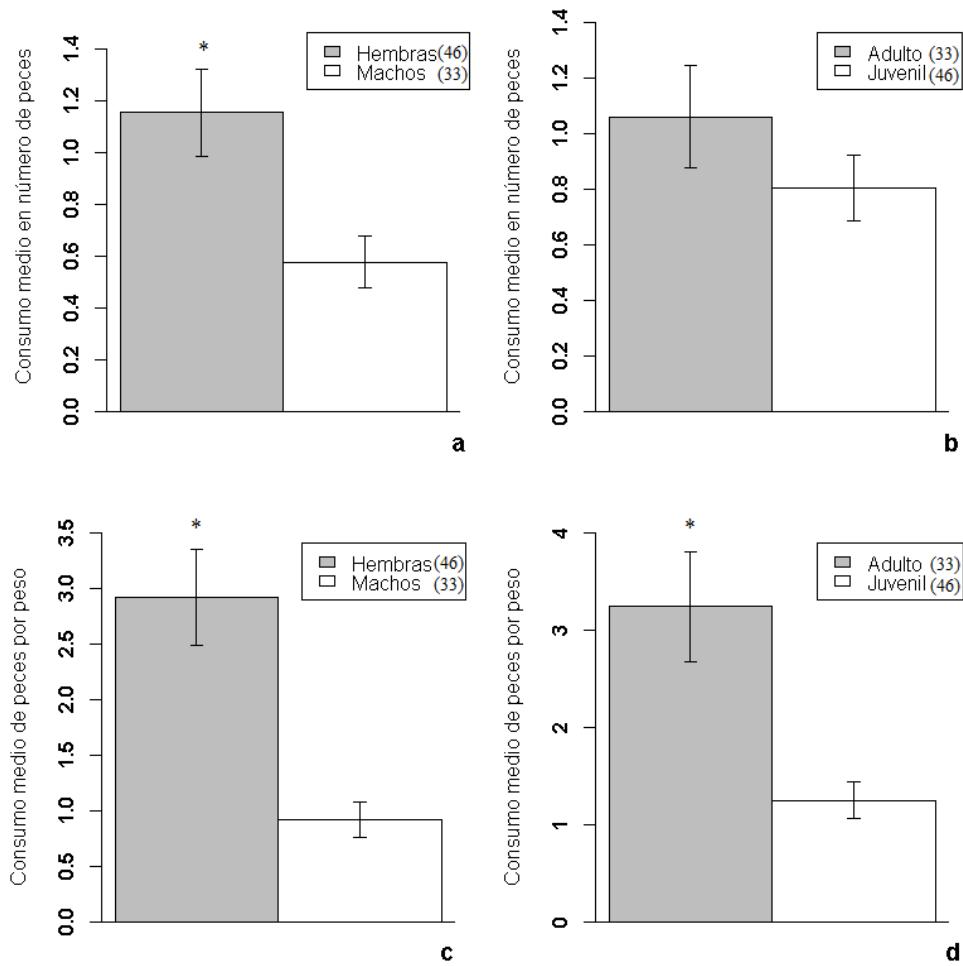


Figura 21. Consumo medio de peces para la especie *Rioraja agassizii* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMP Sexo; d- CMP Estadio. **" indica diferencias en consumo.

Shroederichthys bivius

Se muestrearon 195 ejemplares (127 juveniles y 68 adultos), comprendidos por 115 machos y 80 hembras, en regiones norte (33) y sur (162). La LT varió entre 19 y 72 cm, observándose diferencias entre sexos (KS p-valor< 0,001; T intervalo= 5,85 – 10,56) siendo los machos quienes poseen mayor tamaño (Figura 22). No se observó variación en LT respecto a las regiones (KS p-valor= 0,06; T intervalo=-7,49 – 0,49).

La dieta de *S. bivius* estuvo caracterizada por poliquetos como grupo mayoritario, con *Kimberonuphis tenuis* y *Aphrodita longicornis* como las presas más consumidas y posibles de identificar, seguido de crustáceos y peces (Tabla 9). El grupo peces estuvo representado por siete especies, entre las que se destacó *Engraulis anchoita* seguido de *Raneya fluminensis*. El grupo presa con menor cantidad de representantes fueron los céfalópodos (Tabla 9). El NT obtenido fue 3,71. El CMN de crustáceos fue mayor en juveniles que en adultos y en la región sur que en la norte (Figura 23 b y c). El CMP de crustáceos fue mayor en adultos y en la región norte (Figura 23 e y f). El CMN de poliquetos fue mayor en hembras que en machos

y en la región sur que en norte (Figura 24 a y c). El CMP de poliquetos fue mayor en machos que en hembras y en adultos que en juveniles (Figura 24 d y e). Respecto al CMP de peces se registró mayor consumo en machos, adultos y en la región sur (Figura 25 d, e y f). El índice B fue 4,44 y el Best 0,06.

Tabla 9. Composición de la dieta de *Shroederichthys bivius*, N= 195. Expresada en porcentaje de frecuencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Sea Arond Us, Milessi & Marí (2012), Froese & Pauli (2006) y Vögler *et al.* (2008).

Items Presa		%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces		77,32	31,39	11,79	23,81	
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	12,89	6,54	1,88	2,00	2,48
Rajidae		1,55	1,53	0,28	0,05	3,65
Ophididae	<i>Raneya fluminensis</i>	6,70	7,85	0,98	1,09	3,40
Merluccidae	<i>Merluccius hubbsi</i>	3,61	6,03	0,56	0,44	4,08
Varunidae	<i>Myxine</i> spp.	1,03	1,81	0,14	0,04	3,24
Pleuronectiforme		0,52	0,01	0,07	0,00	3,57
Nototheniidae	<i>Patagonotothen ramsayi</i>	0,52	0,46	0,07	0,00	3,24
Actinopterygii		54,12	7,17	7,81	14,93	3,24
Crustáceos		83,51	18,50	25,73	26,35	
Trichopeltriidae	<i>Peltarion spinosulum</i>	2,58	1,27	0,35	0,08	2,52
Epiplatidae	<i>Rochinia gracileps</i>	0,52	0,04	0,07	0,00	2,52
Notopterygia	<i>Libidoclaea granaria</i>	6,70	4,06	1,05	0,63	2,52
Parapaguridae	<i>Sympagurus dimorphus</i>	0,52	0,06	0,07	0,00	2,52
Platyxanthidae	<i>Platyxanthus patagonicus</i>	1,03	0,52	0,14	0,01	2,52
Munididae	<i>Munida subrugosa</i>	1,03	0,56	0,14	0,01	2,52
Squillidae	<i>Pterygosquilla armata armata</i>	1,03	0,13	0,14	0,01	2,40
Paguridae	<i>Propagurus gaudichaudii</i>	4,12	1,74	0,56	0,17	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	0,52	0,04	0,07	0,00	2,20
Crangonidae	<i>Pontocaris boschii</i>	0,52	0,13	0,07	0,00	2,52
Serolidae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	2,06	0,10	0,35	0,02	3,18
Cirolanidae	<i>Cirolana</i> spp.	2,06	0,08	0,28	0,01	3,18
Gamaridae		30,93	0,39	10,18	6,02	3,18
Cumacea		1,03	0,00	0,14	0,00	2,40
Brachyura no ident.		18,56	3,32	3,07	2,18	2,52
Isópoda no ident.		0,52	0,01	0,07	0,00	3,18
Natantia no ident.		3,61	0,04	0,63	0,04	2,25
Crustáceos no ident.		46,39	6,01	8,37	12,28	2,40
Cephalopodos		4,12	12,78	0,56	0,39	
Ommastrephidae	<i>Illex argentinus</i>	2,06	7,89	0,28	0,31	3,20
Octapoda		1,03	4,79	0,14	0,09	3,20
Cephalopoda no ident.		1,03	0,10	0,14	0,00	3,20

Polychaeta		85,05	21,44	51,88	44,49
Chaetopteridae	<i>Phylochaetopterus</i> sp.	6,19	0,64	3,49	0,47
	<i>Chaetopterus</i>	2,06	0,01	0,28	0,01
Onuphidae	<i>Kimberonuphis tenuis</i>	27,32	0,47	9,55	5,04
	Onuphidae	4,64	0,30	0,63	0,08
	<i>Diopatra viridis</i>	0,52	0,00	0,07	0,00
Sabellidae		1,03	0,07	0,21	0,01
Eunicidae	Eunicidae no ident.	1,03	0,00	0,14	0,00
	<i>Eunice argentinensis</i>	2,58	0,15	0,42	0,03
	<i>Eunice magallánica</i>	3,09	0,27	0,98	0,07
Aphroditidae	<i>Aphrodita longicornis</i>	8,25	14,96	1,88	2,56
Phyllodocidae		2,06	0,10	0,28	0,01
Travisiidae	<i>Travisia</i> spp.	2,06	0,05	0,28	0,01
Lumbrineridae		4,12	0,02	0,56	0,04
Gonyanidae		1,03	0,01	0,14	0,00
Maldanidae		8,25	0,29	1,26	0,23
Glyceridae		3,09	0,04	0,42	0,03
Ampharetidae		0,52	0,04	0,07	0,00
Oenonidae		1,03	0,01	0,14	0,00
Terebellidae	<i>Lanice</i> spp.	1,55	0,08	0,28	0,01
Poliqueto no ident. Tubo		16,49	0,47	3,21	1,12
Poliqueto no ident.		72,68	3,46	27,62	41,59
Otros invertebrados		26,80	15,90	10,04	4,96
Huevo Myxinidae		20,10	13,48	8,51	8,14
Bryozoa		1,03	0,01	0,14	0,00
Tubo infauna		0,52	0,01	0,14	0,00
Sedimento		0,52	0,00	0,07	0,00
Mactridae		0,52	0,01	0,28	0,00
Flabelliidae		0,52	0,06	0,14	0,00
Gasteropoda		2,06	0,02	0,35	0,01
Naticidae		0,52	0,06	0,07	0,00
Pectinidae		0,52	0,15	0,07	0,00
Invertebrado no ident.		2,06	2,12	0,28	0,09

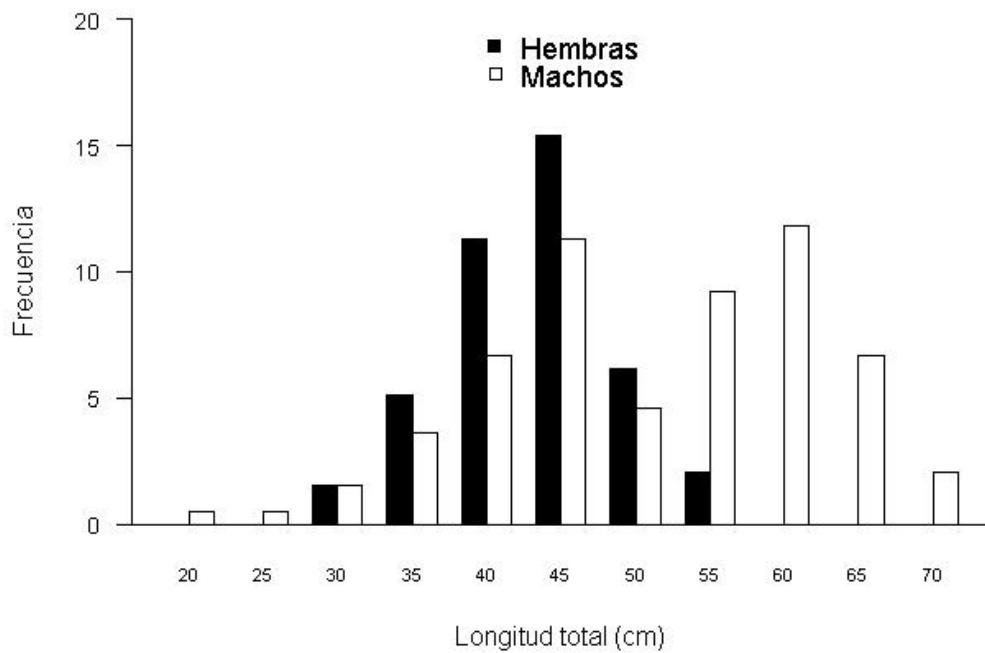


Figura 22. Distribución de longitud de los ejemplares de *Shroederichthys bivius* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S) según su frecuencia de aparición (Y).

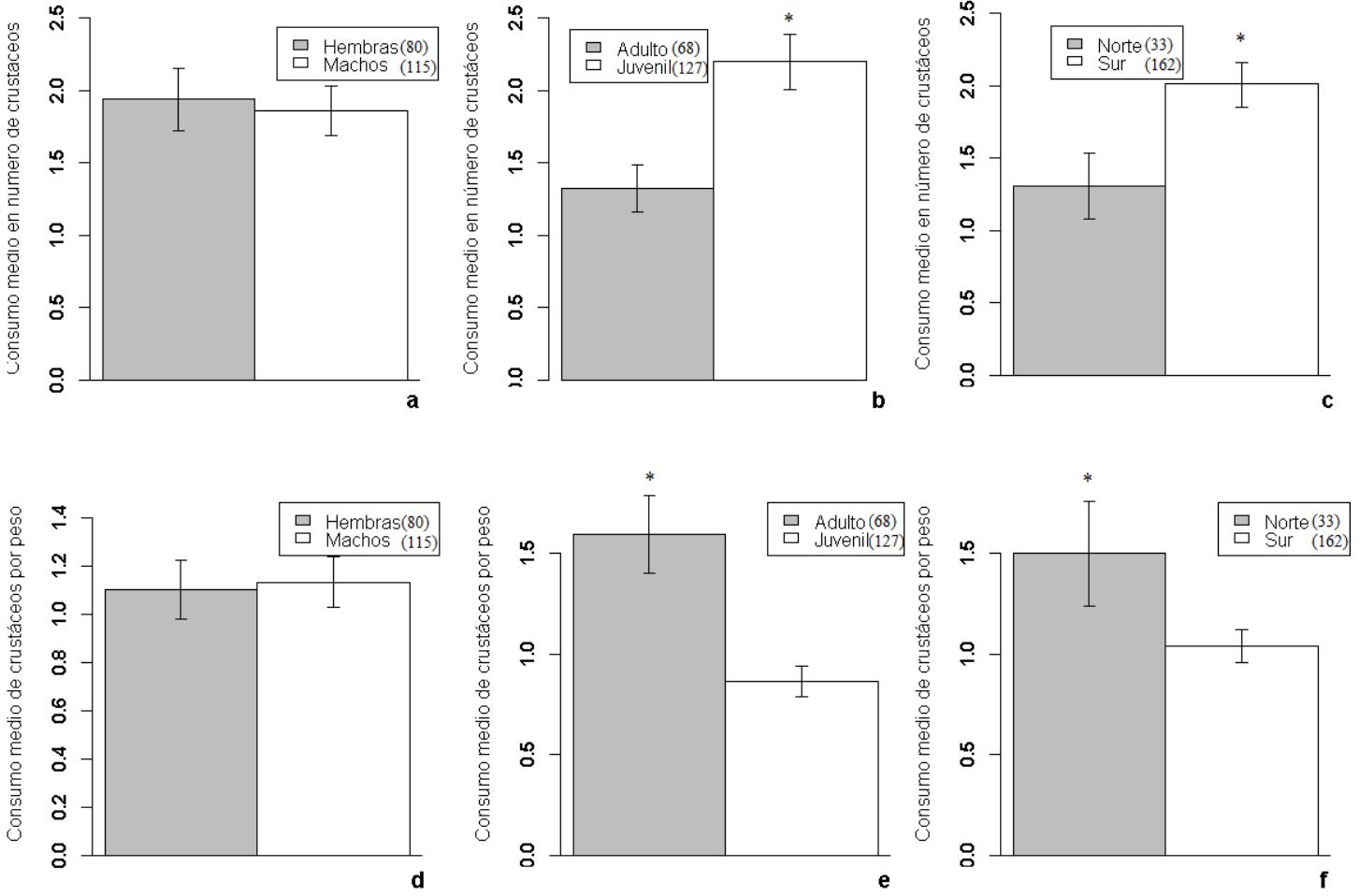


Figura 23. Consumo medio de crustáceos para la especie *Shroederichthys bivius* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Región; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP Región. “*” indica diferencias en consumo.

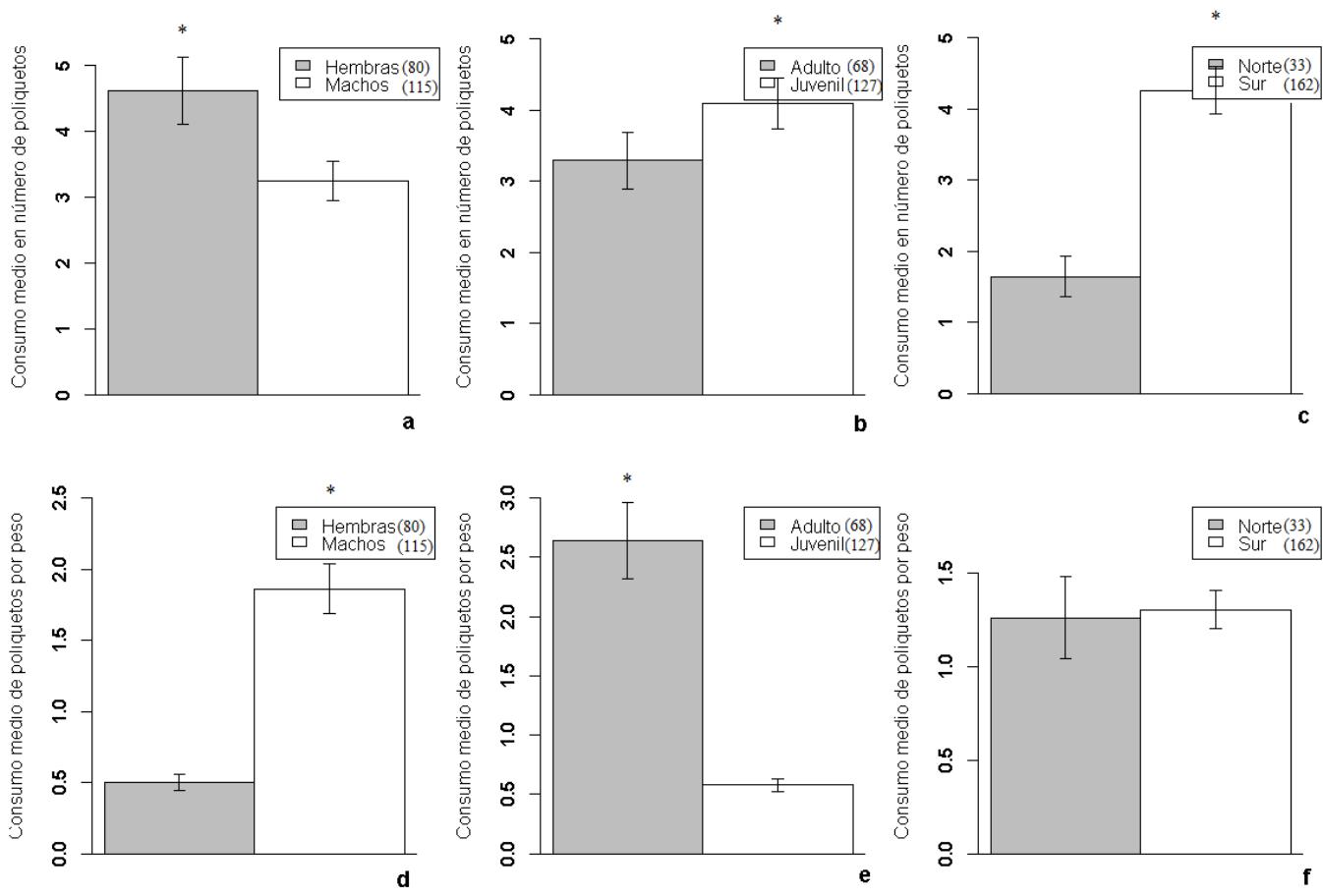


Figura 24. Consumo medio de poliquetos para la especie *Shroederichthys bivius* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Región; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP Región. “*” indica diferencias en consumo.

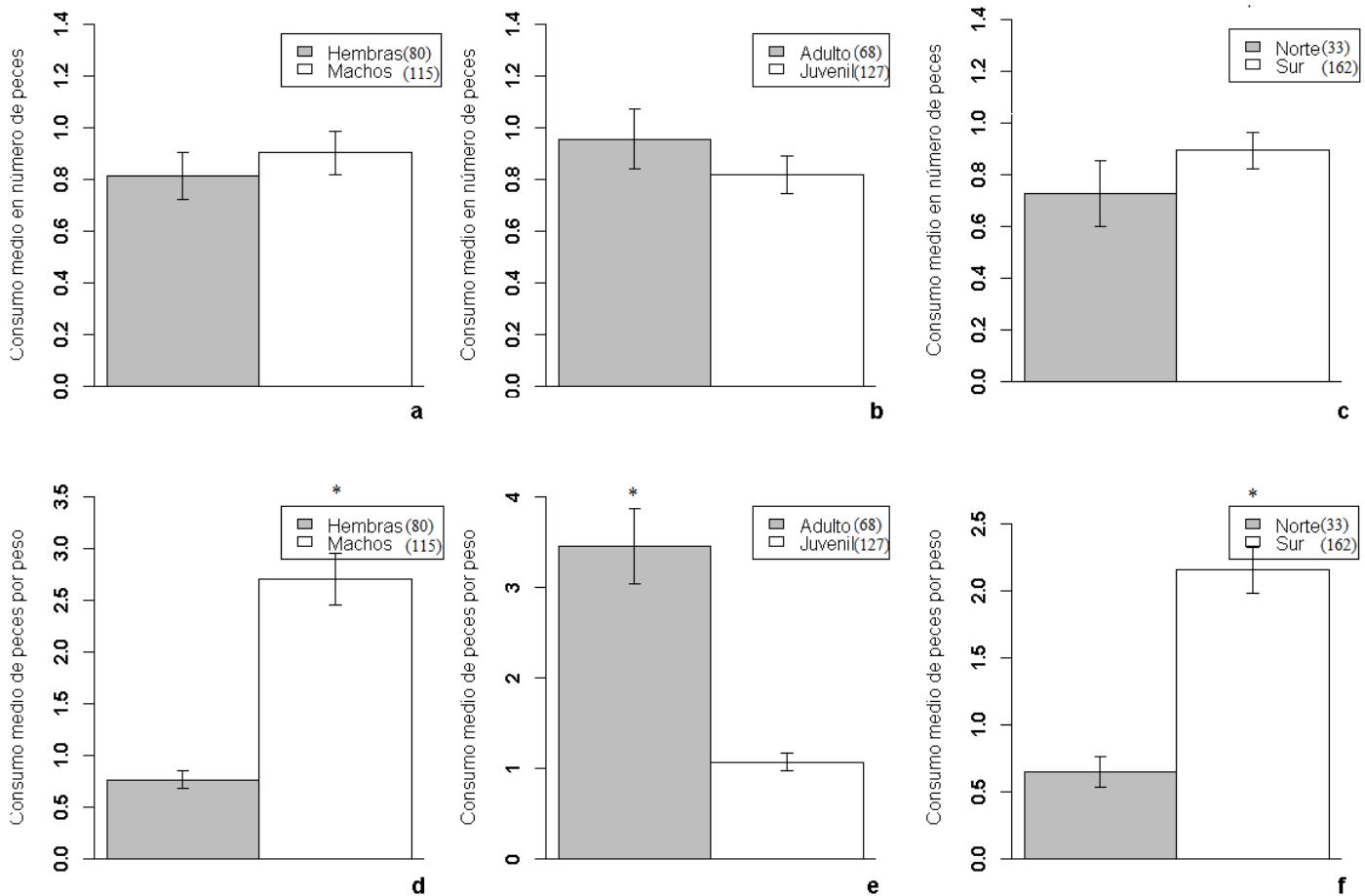


Figura 25. Consumo medio de peces para la especie *Shroederichthys bivius* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Región; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP Región. “*” indica diferencias en consumo.

Sympterigia bonapartii

Se muestrearon 20 ejemplares (6 hembras y 14 machos), 5 adultos y 15 juveniles, de LT que variaron entre 43 y 74 cm (Figura 26). No se registraron diferencias en LT por sexos (KS p-valor= 0,50; T intervalo= -10,11 – 11,96).

La dieta se caracterizó por el consumo de crustáceos como grupo presa mayoritario, destacándose dentro del grupo los ítems *Leurocyclus tuberculatus* y *Propagurus gaudichaudii* entre los posibles de identificar. El segundo grupo presa más consumido fue poliquetos con *Aphrodita longicornis* como máximo representante, seguidos de peces (Tabla 10). El NT calculado fue 3,58. El CMN y CMP fue mayor en machos que hembras (Figura 27). Los índices B y Best fueron de 6,38 y 0,22, respectivamente.

Tabla 10. Composición de la dieta de *Sympterigia bonaparti*, N= 20. Expresada en porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Sea Arond Us y Froese & Pauly (2006).

Items Presa		%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces		30,00	12,95	5,34	3,21	
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	10,00	7,15	1,53	2,27	2,48
Rajidae		5,00	5,07	0,76	0,76	3,65
Actinopterygii		20,00	0,72	3,05	1,98	3,24
Crustáceos		100,00	69,04	83,21	89,04	
Trichopeltriidae	<i>Peltarion spinosulum</i>	15,00	18,38	6,87	9,92	2,52
Epialtidae	<i>Leucippa pentagona</i>	5,00	0,16	1,53	0,22	2,52
	<i>Libinia spinosa</i>	5,00	6,71	0,76	0,98	2,52
Portunidae	<i>Coenophtalmus tridentatus</i>	10,00	0,45	3,82	1,12	2,52
Inachidae	<i>Eurypodius latreillei</i>	5,00	0,15	0,76	0,12	2,52
Inachoididae	<i>Leurocyclus tuberculatus</i>	30,00	8,49	10,69	15,07	2,52
Platyxanthidae	<i>Platyxanthus patagonicus</i>	5,00	0,48	1,53	0,26	2,52
	<i>Platyxanthus crenolatus</i>	5,00	0,74	5,34	0,80	2,52
Tetrasquillidae	<i>Heterosquilla platensis</i>	5,00	6,66	0,76	0,97	2,40
Paguridae	<i>Propagurus gaudichaudii</i>	25,00	10,92	6,11	11,15	2,52
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	5,00	0,58	9,16	1,28	2,20
Serolidae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	20,00	1,38	4,58	3,12	3,18
Cirolanidae	<i>Cirolana spp.</i>	5,00	0,05	0,76	0,11	3,18
Gammaridae		5,00	0,01	0,76	0,10	3,18
Brachiura no ident.		35,00	10,98	22,14	30,36	2,52
Natantia		5,00	0,05	0,00	0,01	2,25
Crustáceos no ident.		20,00	2,85	7,63	5,49	2,40
Polychaeta		45,00	18,02	11,45	7,75	
Onuphidae	<i>Kimberonuphis tenuis</i>	10,00	0,03	1,53	0,41	2,60
Aphroditidae	<i>Aphrodita longicornis</i>	20,00	17,31	4,58	11,47	2,60
Poliqueto no ident. Tubo		5,00	0,03	0,76	0,10	2,60
Poliqueto no ident.		20,00	0,64	4,58	2,73	2,60

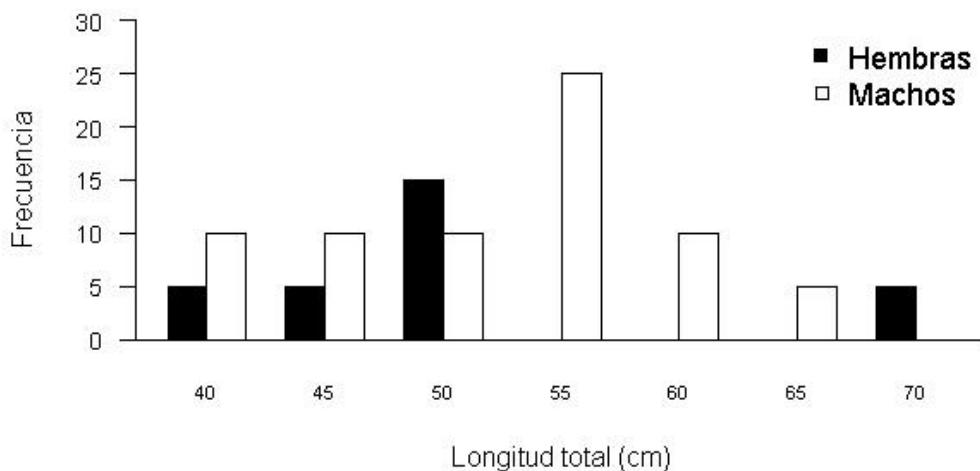


Figura 26. Distribución de longitud de los ejemplares de *Sympterigia bonapartii* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense ($35-41^{\circ}\text{S}$) según su frecuencia de aparición (Y).

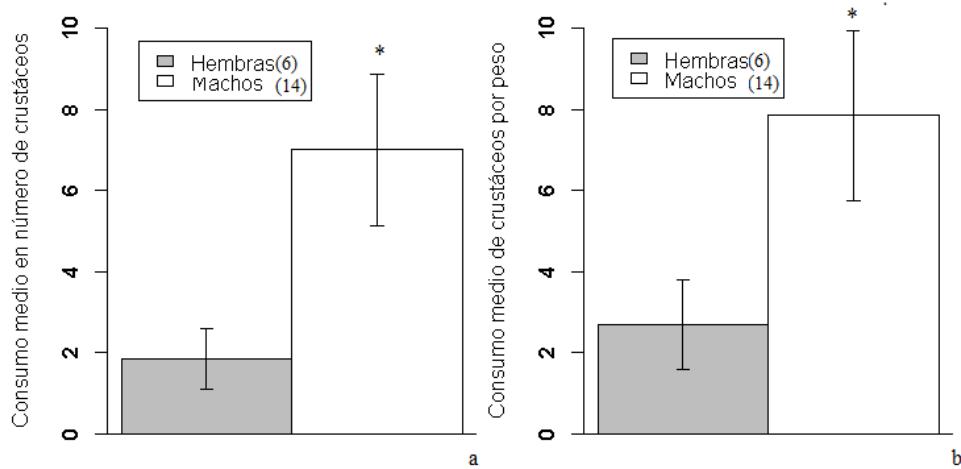


Figura 27. Consumo medio por número (a) y peso (b) de crustáceos para la especie *Sympterigia bonapartii* en aguas de la plataforma Bonaerense ($35-41^{\circ}\text{S}$). ** indica diferencias en consumo.

Zapteryx brevirostris

Se muestrearon 80 ejemplares (25 hembras y 55 machos). Conformados por 69 adultos y 11 juveniles, en regiones norte (72) y sur (8). La LT de los ejemplares varió entre 41 y 68cm (Figura 28), sin registrar diferencia entre sexos (KS p-valor= 0,11; T intervalo= -3,84 – 0,14), ni regiones (KS p-

valor= 0,91; T intervalo= -4,45 – 5,53).

La dieta de *Z. brevirostris* estuvo caracterizada por crustáceos seguidos de poliquetos, peces y algunos invertebrados catalogados como “otros”. En el grupo de crustáceos los mayores representantes fueron los gamníridos, seguido de *Cirolana* spp. En los poliquetos identificados el mayor representante fue *Travisia* spp., seguido por las familias Phyllodocidae y Maldanidae (Tabla 11). El NT fue 3,87. Al analizar el CMN y CMP de crustáceos no se observaron diferencias entre sexos (Figura 29 a, d). El CMN y CMP de crustáceos fue mayor en la región norte (Figura 29 c y f). También se registró mayor CMP de crustáceos por parte de los juveniles, sin diferencias registradas en CMN (Figura 29e). El CMN y CMP de poliquetos fue mayor en hembras que en machos (Figura 30 a y d). Los índices B y Best fueron 3,46 y 0,06, respectivamente.

Tabla 10. Composición de la dieta de *Zapteryx brevirostris*, N= 80. Expresada en porcentaje de frecuencia (%F), porcentaje en peso (%P), porcentaje en número (%N), Índice de importancia relativa (IRI) y porcentaje del índice de importancia relativa (%IRI). Nivel trófico presa (NT Presa) obtenido de Ebert & Bizzarro (2007), Sea Around Us, Froese & Paulli (2006), Fish Base y Milessi & Marí (2012).

Items Presa		%F	%P	%N	%IRI	NT presa
Peces		47,50	20,92	6,74	7,78	
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	3,75	2,31	0,20	0,11	2,48
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	5,00	1,53	0,29	0,11	3,70
Ophididae	<i>Raneya fluminensis</i>	13,75	8,18	0,93	1,50	3,40
Anfioxo	<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	13,75	1,26	3,47	0,78	2,50
Pleuronectiforme		2,50	0,23	0,10	0,01	3,57
Actinopterygii		27,50	7,42	1,76	3,02	3,24
Crustáceos		92,50	33,02	62,79	52,45	
Epialtidae	<i>Leucippe pentagona</i>	1,25	0,03	0,05	0,00	2,52
Portunidae	<i>Coenophtalmus tridentatus</i>	2,50	0,30	0,10	0,01	2,52
Pinnotheridae	<i>Pinnixia brevipollis</i>	3,75	0,57	0,20	0,03	2,52
Portunidae	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	7,50	4,51	0,73	0,47	2,52
Munididae	<i>Munida gregaria</i>	3,75	0,05	0,15	0,01	2,52
Tetrasquillidae	<i>Heterosquilla platensis</i>	1,25	0,07	0,05	0,00	2,40
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	8,75	1,30	0,83	0,22	2,20
Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> spp.	2,50	0,55	2,34	0,09	3,18
Serolidae	<i>Acanthoserolis schythei</i>	12,50	0,63	0,63	0,19	3,18
Cirolanidae	<i>Cirolana</i> spp.	40,00	2,64	3,91	3,14	3,18
Idoteidae		5,00	0,09	0,20	0,02	3,18
Gammaridae		65,00	7,86	42,04	38,86	3,18
Cumacea		10,00	0,11	0,59	0,08	2,40
Mysida		6,25	0,46	2,00	0,18	2,25
Brachiura no ident.		12,50	1,80	0,88	0,40	2,52
Natantia no ident.		23,75	7,46	3,61	3,15	2,25
Crustáceos no ident.		48,75	4,60	4,49	5,31	2,40
Polychaeta		91,25	43,50	29,83	39,61	
Chaetopteridae	<i>Phylochaetopterus</i> spp.	1,25	0,04	0,05	0,00	2,60
	<i>Chaetopterus</i> spp.	2,50	0,10	0,10	0,01	2,60
Onuphidae	<i>Kimberonuphis tenuis</i>	1,25	0,09	0,10	0,00	2,60
	<i>Onuphis eremita</i>	17,50	1,40	1,81	0,67	2,60
Aphroditidae	<i>Aphrodisa longicornis</i>	1,25	0,25	0,05	0,00	2,60
Phyllodocidae		13,75	5,59	3,81	1,55	2,60
Travisiidae	<i>Travisia</i> spp.	22,50	4,91	4,44	2,52	2,60
Lumbrinaridae		6,25	1,17	0,63	0,13	2,60
Gonyanidae		13,75	1,02	0,93	0,32	2,60
Maldanidae		16,25	6,42	0,63	1,37	2,60
Glyceridae		6,25	1,64	0,34	0,15	2,60

Poliqueto no ident. Tubo	6,25	0,18	0,49	0,05	2,60
Poliqueto no ident.	81,25	20,70	16,46	36,17	2,60
Otros invertebrados	8,75	2,56	0,63	0,17	
Echinodermata	2,50	2,15	0,10	0,07	2,50
Gasteropoda	1,25	0,02	0,05	0,00	2,10
Invertebrado no ident.	5,00	0,39	0,49	0,05	2,50

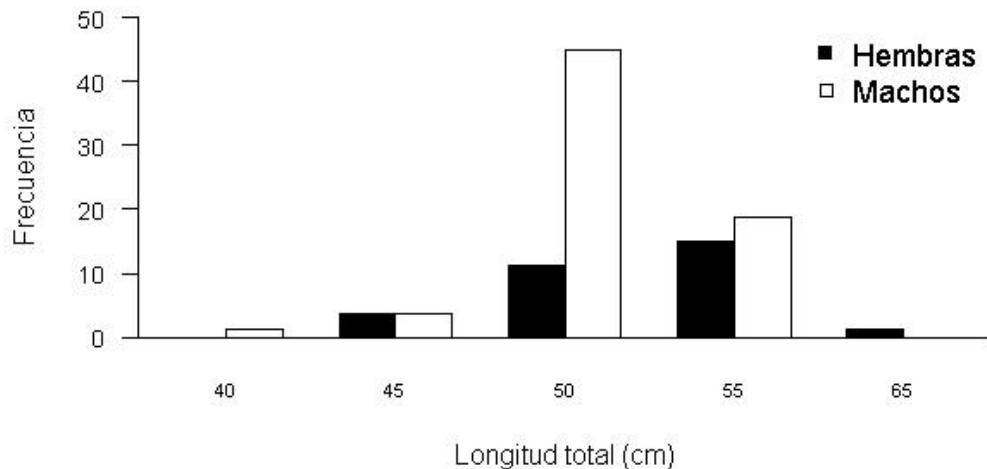


Figura 28. Distribución de longitud de los ejemplares de *Zapteryx brevirostris* capturados para estudiar la dieta en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S) según su frecuencia de aparición (Y).

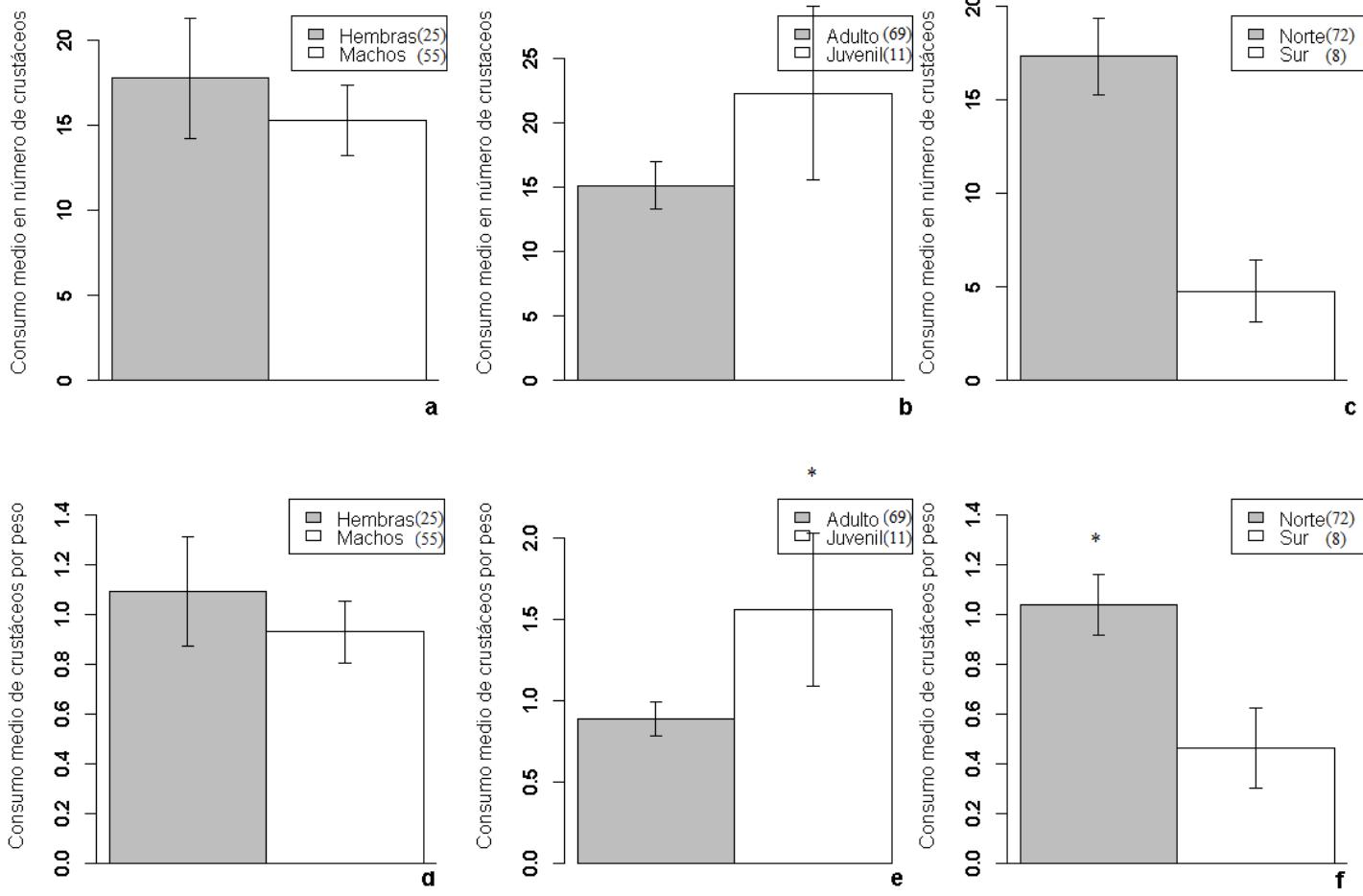


Figura 29. Consumo medio de crustáceos para *Zapteryx brevirostris* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Región; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP Región. “*” indica diferencias en consumo.

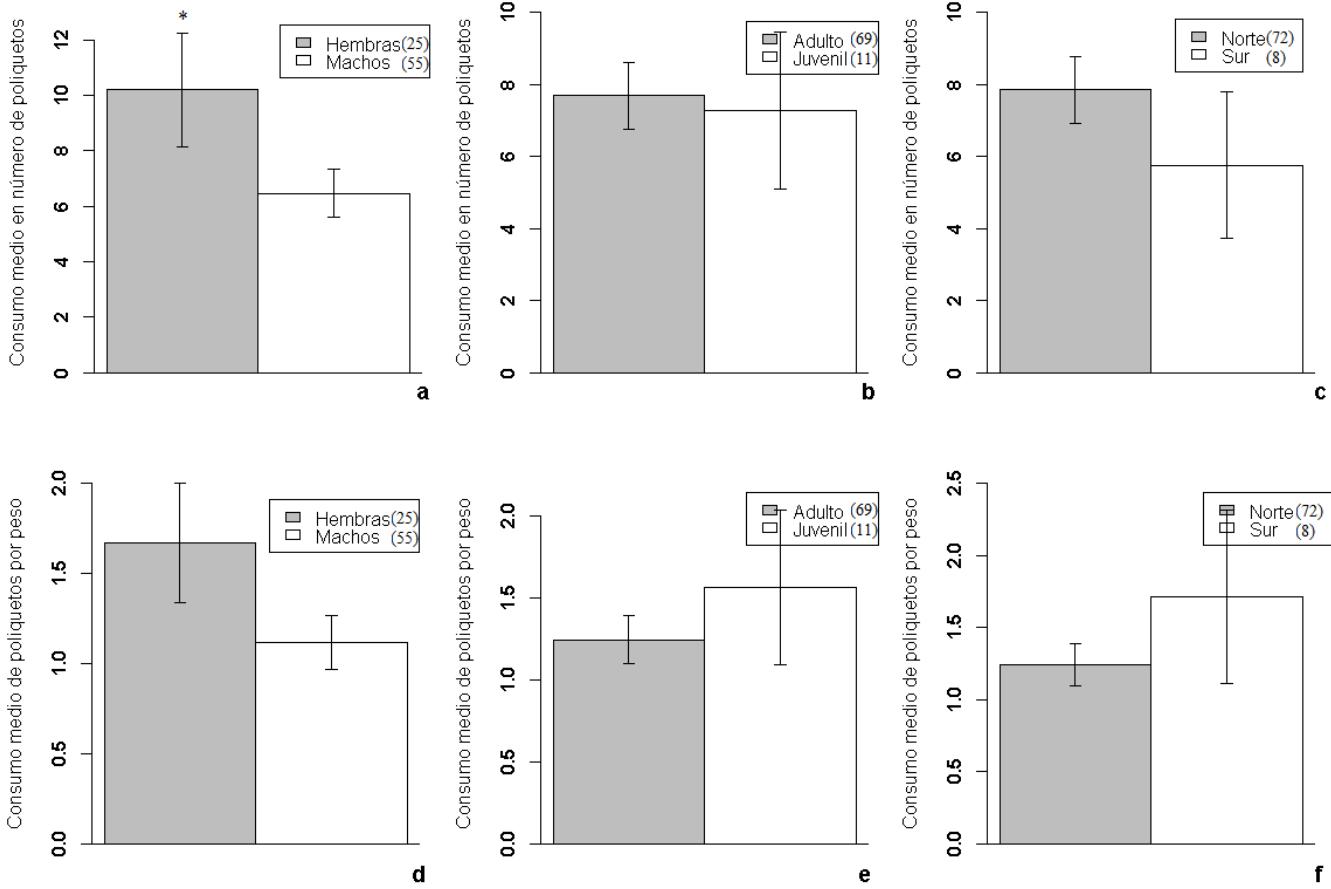


Figura 30. Consumo medio de poliquetos para *Zappteryx brevirostris* según: a- CMN sexo; b- CMN Estadio; c- CMN Región; d- CMP Sexo; e- CMP Estadio; f- CMP Región. “*” indica diferencias en consumo.

Superposición de nicho trófico

Psammobatis lentiginosa registró superposición con *Psammobatis extenta*, *Rioraja agassizii* y *Zappteryx brevirostris* según los dos índices calculados. *Psammobatis extenta*, a su vez, registró superposición con *Rioraja agassizii*; y *Zappteryx brevirostris* con *Psammobatis normani*. Se observó también superposición entre *Shroederichthys bivius* y *Psammobatis normani* según el índice de Morisita, pero no así por el índice de Schoener (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de superposición de dieta para las especies analizadas según los índices Morisita (sobre la diagonal) y Schoener (bajo la diagonal). Los valores marcados con asterisco (*) representan superposición significativa. *Bathyraja macloviana* (**BathyMac**), *Psammobatis bergii* (**PsamBerg**), *Psammobatis extenta* (**PsamExt**), *Psammobatis lentiginosa* (**PsamLent**), *Psammobatis normani* (**PsamNor**), *Rioraja agassizii* (**RioAg**), *Shroederichthys bivius* (**Pinta**), *Sympterigia bonaparti* (**SympBo**) y *Zapteryx brevirostris* (**ZapBre**).

	Pinta	BathyMac	PsamBer	PsamExt	PsamLent	PsmNor	RioAg	SympBo	ZapBre
Pinta	-----	0,00	0,26	0,21	0,37	0,81 *	0,15	0,17	0,72
BathyMac	0,00	-----	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
PsamBer	0,24	0,00	-----	0,03	0,09	0,13	0,03	0,74	0,15
PsamExt	0,17	-0,01	0,11	-----	0,97 *	0,50	0,96 *	0,02	0,76
PsamLent	0,35	0,00	0,17	0,8 *	-----	0,63	0,94 *	0,03	0,86 *
PsamNor	0,56	0,00	0,10	0,33	0,44	-----	0,42	0,09	0,88 *
RioAg	0,14	-0,01	0,06	0,78 *	0,73 *	0,25	-----	0,01	0,69
SympBo	0,17	0,00	0,43	0,05	0,09	0,12	0,07	-----	0,07
ZapBre	0,52	0,00	0,16	0,52	0,66 *	0,63 *	0,49	0,10	-----

Discusión

En el presente trabajo se observó que la dieta de los condrictios en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S) estuvo compuesta principalmente por crustáceos y poliquetos, seguido de peces. Se registró que las especies medianas y pequeñas, tales como *P. extenta*, *P. normani* y *P. lentiginosa*, se alimentan de organismos bentónicos, como crustáceos gamaridos, poliquetos y pequeños crustáceos (*Pleoticus muelleri*). Mientras que las de mayor tamaño, *S. bivius* o *S. bonapartii*, se alimentan de crustáceos brachiura y peces. En la mayoría de las rayas la dieta se caracteriza por una predominancia en consumo de organismos bentónicos (Brickle *et al.*, 2003; Treloar *et al.*, 2007; Kyne *et al.*, 2008; Barbini *et al.*, 2010). Según varios trabajos existe una dominancia del consumo de crustáceos (carcinofagia) en las especies de menor tamaño y una preferencia por peces (ictiofagia) en las especies de mayor tamaño (Mabragaña, 2007; Belleggia *et al.*, 2016), coincidiendo con lo declarado en este trabajo para *P. extenta*, *P. normani*, *P. lentiginosa*, *S. bivius* y *S. bonapartii*. Con respecto al consumo particular de los distintos grupos de organismos bentónicos, se observaron resultados similares a estudios previos: las especies *P. bergii*, *P. extenta*, *P. lentiginosa*, *P. normani*, *R. agassizii*, *S. bonapartii*, *Z. brevirostris* consumieron más crustáceos que poliquetos (Soares *et al.*, 1999; Muto, 2001; Braccini & Perez, 2005; Barbini, 2006; Mabragaña 2007; Barbini & Lucifora, 2011) y *B. macloviana* consumió poliquetos de manera exclusiva (Scenna *et al.*, 2006). Para *S. bivius* se observó una preponderancia leve de consumo de poliquetos, seguido de crustáceos y peces, coincidente con trabajos previos (Sánchez *et al.*, 2009). Existen varios trabajos que analizan las variaciones temporales en la dieta de los condrictios (San Martin *et al.*, 2007; Navia *et al.*, 2011; Mulas *et al.*, 2015) afirmando la existencia de una diferencia en consumo entre verano e invierno. Dado que este trabajo se realizó con muestras de otoño, se deberían analizar muestras de otras temporadas para detectar cambios asociados a la época de captura.

Se registraron variaciones ontogenéticas en el consumo de los grupos presa en casi todas las especies analizadas, exceptuando *B. macloviana*, *P. extenta* y *S. bonapartii*. El consumo de crustáceos disminuyó con la LT del predador para *P. extenta*, *P. normani* y *P. lentiginosa*, mientras que el consumo de peces se incrementó para *S. bivius* y *S. bonapartii*. Por otro lado, el consumo de poliquetos fue mayor en longitudes totales intermedias. Estos resultados coinciden con lo registrado en otras especies del mundo (Orlov, 1998; Brickle *et al.*, 2003; Marion *et al.*, 2011; Wetherbee *et al.*, 2012) y en la región (Laptikhovski *et al.* 2001; Mabragaña, 2007; Sánchez *et al.*, 2009; Barbini *et al.*, 2010; Barbini & Lucifora, 2011), los cuales confirman que las variaciones en dieta observadas según avanza el desarrollo del organismo constituyen un fenómeno generalizado en los condrictios (Heithaus, 2004). Los cambios en la dieta asociados con el tamaño corporal o el estadío de madurez sexual evidencian cómo los recursos de un área determinada son particionados por elección o por limitaciones propias de la talla, minimizando la competencia intraespecífica por el alimento cuando el recurso es escaso (Ebert & Ebert, 2005). Además, se registró solapamiento dietario en relativamente pocas especies en el área de estudio (*P. lentiginosa* – *P. extenta*; *P. lentiginosa* – *R. agassizii*; *P. lentiginosa* – *Z. brevirostris*; *P. extenta* – *R. agassizii*, *Z. brevirostris* – *P. normani*, *P. normani* – *S.*

bivius) coincidiendo con un trabajo realizado en puerto Quequén donde se observó bajo solapamiento entre especies (Braccini *et al.*, 2005). Las superposiciones de nicho declaradas no generarían competencia, en caso de que el recurso fuera escaso, debido a las diferencias batimétricas en que fueron encontradas cada una de las especies. Al analizar los pares nombrados previamente se observa que no coinciden en profundidad del lance capturado: *P. lentiginosa* y *P. normani* en aguas profundas (53,0 – 83,0m, 58,2 – 89,8m, respectivamente) y *P. extenta*, *R. agassizii* y *Z. brevirostris* en aguas intermedias (29,8 – 58,2m; 26,0 – 54,0m; 22,1 – 58,2 m, respectivamente). En los casos donde se registró superposición de nicho trófico y batimetría, como en *P. extenta* – *R. agassizii* y *P. normani* – *S. bivius* (71,9 – 92,4m), lo que varía son las proporciones de cada ítem presa dentro de la dieta, permitiendo así reducir la competencia por el recurso y facilitando la coexistencia (Holden & Tucker, 1974; McEachran *et al.*, 1976; Ajayi, 1982; Smale & Cowley 1992; Ellis *et al.*, 1996), observándose esto en las diferencias entre los ítems presa.

En el presente trabajo se observó variación regional en el consumo de grupos presa en algunas especies (*P. lentiginosa*, *S. bivius* y *Z. brevirostris*), con mayor consumo de crustáceos en la región norte y poliquetos en la región sur. Observando diferencias entre CMN y CMP debido a la cantidad de organismos consumidos y el tamaño de los mismos. Estos resultados son coincidentes con estudios previos que mostraron mayor consumo de crustáceos en la región norte para *A. castelnau* (Barbini & Lucifora 2012), *S. acuta* (Barbini & Lucifora 2016), *R. agassizii* (Barbini & Lucifora 2011), *Mustelus schmitti* (Belleggia *et al.*, 2012) y *Z. brevicaudata* (Belleggia *et al.*, 2016). La variabilidad espacial en la dieta podría estar relacionada con la disponibilidad de presas en cada una de las regiones analizadas, la cual puede a su vez ser explicada por la presencia de corrientes más fuertes y sedimentos más gruesos al norte, y corrientes menos veloces, con sedimentos finos al sur (Moreira, 2016). Esto generaría deposición diferencial de organismos bentónicos, con mayor proporción de crustáceos en el norte y de poliquetos en el sur de la plataforma Bonaerense (35-41°S). Dicha variabilidad en la proporción del recurso será estudiada a futuro por muestreos de bentos recolectados en la misma campaña y lance que la trabajada en este estudio.

Se registraron diferencias en consumo de ciertas presas según sexo, con mayor consumo de crustáceos por parte de hembras de *P. extenta*, *P. bergii*, *P. lentiginosa* y por parte de machos para las especies *P. normanii* y *S. bonapartii*; y mayor consumo de peces en *R. agassizii*; por parte de hembras. La única especie donde se registró diferencia en la LT entre sexos fue *S. bivius*, lo que explicaría el mayor consumo de peces por parte de machos al ser ejemplares más grandes. Estudios previos en el pacífico norte atribuyen las variaciones en la dieta al dimorfismo sexual (Orlov, 1998). Dichas variaciones son frecuentes en muchas especies de condrictios y se ha sugerido que tendrían un rol en la utilización diferencial del nicho como una estrategia para disminuir la competencia intraespecífica (Feduccia & Slaughter, 1974). Por otro lado, es aceptado que las diferencias en la dieta entre sexos en algunos condrictios se deben al dimorfismo en la dentición, el cual se encuentra relacionado con sus hábitos reproductivos, ya que los machos de muchas especies utilizan sus mandíbulas durante la cópula para sujetar a las hembras y así facilitar la inserción del

clasper (McEachran, 1976, Tricas *et al.*, 1998). Sin embargo, trabajos más actuales con *B. macloviana* (Scenna *et al.*, 2006), *S. bonapartii* (Barbini, 2011), *R. agassizii* (Barbini, 2011), *P. extenta* (Barbini, 2011; San Martin *et al.* 2007) y *P. bergii* (Mabragaña, 2007; Barbini, 2011; San Martin *et al.* 2007) no registraron diferencias entre sexos en la dieta. A su vez trabajos en especies con dimorfismo dentario como *S. bivius* atribuyeron el mismo al comportamiento reproductivo en lugar de la dieta (Gosztonyi, 1973), debido a la nula variación en la dieta entre sexos (Scenna *et al.*, 2006; Bellegia *et al.*, 2008; Ruocco *et al.*, 2009; Barbini *et al.*, 2010). En este sentido, las diferencias observadas entre sexos en este estudio para la dieta de *S. bivius* se deberían al uso diferencial de los recursos y al dimorfismo sexual en el tamaño en el caso de *S. bivius*, lo que se vería reflejado en una utilización diferencial del recurso. A pesar de no haber registrado diferencias en LT entre sexos en las restantes especies, estudios sugieren una variación en la relación LT-Peso (Braccini & Chiaramonte, 2002; Mabragaña *et al.*, 2002; Mabragaña & Cousseau, 2004; Colonello *et al.*, 2007; Perier *et al.*, 2010), recomendando continuar estudiando la misma a futuro aumentando el número de ejemplares muestreados.

El total de las especies analizadas demostraron ser mesopredadores (NT mayor a 3,5), excepto *R. agassizii*, la cual obtuvo un NT muy alto en comparación con estudios previo (Barbini & Lucifora, 2011; Motta *et al.*, 2016), causa probable del alto consumo de anfípodos (NT: 3,18) y *Raneya fluminensis* como presas principales. Si bien los valores obtenidos en este trabajo son similares a lo declarado por otros estudios (Perez Comesaña, 2011), son superiores a los reportados por Mabragaña (2007) para *P. lentiginosa* y *P. extenta*, demostrando la importancia de este tipo de estudios para observar la variabilidad en el tiempo. El análisis y el estudio de los niveles tróficos sirve para conocer el estado de organización de un ecosistema, y en ocasiones el impacto de las pesquerías puede verse reflejado en este parámetro (Smale & Cowley, 1992; Orlov, 1998), permitiendo detectar variaciones en las poblaciones a partir de datos de captura y niveles tróficos (Bhathal & Pauly, 2008). Este tipo de evaluación resulta de particular importancia en el estudio de condriictios, debido a su limitada capacidad de respuesta frente a las pesquerías, por poseer madurez sexual tardía, baja fecundidad y alta longevidad (Stevens *et al.*, 2000; Cailliet *et al.*, 2005; Camhi *et al.*, 1998). De esta manera, los datos obtenidos a partir de este tipo de estudios pueden contribuir a la conservación de los condriictios (Pauly *et al.*, 1998), siendo este trabajo un aporte más en este sentido.

Al analizar la amplitud de nicho se observó que todas las especies, excepto *S. bonapartii* (levemente especialista), son especialistas según el criterio tomado inicialmente, consumiendo principalmente crustáceos Gammaridos (*P. extenta*, *P. lentiginosa*, *P. normani*, *R. agassizii* y *Z. brevirostris*), brachiuras (*P. bergii*) y poliquetos (*B. macloviana* y *S. bivius*), coincidiendo con trabajos previos (Mabragaña & Giberto, 2007; Mabragaña, 2007; Barbini & Lucifora, 2011; Barbini 2006). Sin embargo, estudios con batoideos en otras regiones los han catalogado como generalistas, pero aclarando que este puede derivar en oportunismo según la disponibilidad de presas a lo largo del año (San Martín *et al.* 2007, Flores-Ortega *et al.* 2011, Flores-Ortega

et al. 2015). Se debe mencionar también que en esta campaña se recolectaron muestras de bentos, con lo cual la especificidad de la dieta será trabajada y discutida con mayor detalle en estudios futuros.

Respecto a las hipótesis iniciales que motivaron este trabajo, se puede concluir que:

- Las nueve especies de cóngridos analizadas en este estudio podrían ser caracterizadas como selectivas, pero se deberían llevar a cabo estudios a futuro que determinen si el consumo de presas difiere realmente de la proporción presente en el bentos.
- Existe una diferenciación de dieta según el desarrollo ontogenético del individuo, provocado por las variaciones en la LT a lo largo del desarrollo.
- La LT de machos y hembras no varía significativamente en las nueve especies estudiadas (excepto *S. bivius*), pero sí existe diferencia en el consumo de presas por parte de ambos sexos.
- Se observa diferenciación regional norte – sur en la Latitud 38° S para el consumo de poliquetos y crustáceos por parte de *P. lentiginosa*, *S. bivius* y *Z. brevirostris*. Recomendando posibles estudios futuros en dicha zona.

Bibliografía

- Ajayi T. O. (1982). Food and feeding habits of *Raja* species (Batoidei) in Carmarthen Bay, Bristol Channel. J. mar. Biol. Ass. U. K., 62: 215-223.
- Angelescu V. & LB Prenski. (1987). Ecología trófica de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) del Mar Argentino. Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contribución INIDEP 561: 1-205.
- Banse K. & Hobson K. D. (1974). Benthic errantiate polychaetes of british Columbia and Washington.
- Barbini S. A. (2006). Hábitos alimentarios y selectividad de hábitat de la guitarra chica, *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae), en el ecosistema costero bonaerense y uruguayo. Tesis de grado. 16:17.
- Barbini S. A. (2011). Ecología trófica de las rayas (Chondrichthyes, Rajidae) en el ecosistema costero bonaerense y uruguayo. [Trophic ecology of the rays (Chondrichthyes, Rajidae) in the Bonaerense and Uruguayan coastal ecosystem]. Tesis doctorado
- Barbini S. A., Lucifora L. O. (2011). Feeding habits of the Rio skate, *Rioraja agassizii* (Chondrichthyes: Rajidae), from off Uruguay and north Argentina. Journal of marine biological association of the United Kingdom. 1175-1184.
- Barbini S. A., Scenna L. B., Figueroa D. E., Cousseau M. B., Díaz de Astarloa J. M. (2010). Feeding habits of the Magellan skate: Effects of sex, maturity stage, and body size on diet. Hydrobiologia 641: 275–286.
- Barbini S. A. & Lucifora L. O. (2016). Big fish (and a smallish skate) eat small fish: diet variation and trophic level of *Sympterygia acuta*, a medium-sized skate high in the food web. Marine Ecology, 37: 283-293.
- Barbini S. A. & Lucifora L. O. (2012). Feeding habits of a large endangered skate from the Southwest Atlantic: the spotback skate *Atlantoraja castelnaui*. Marine and Freshwater Research, 63: 180-188.
- Belleggia M., Andrada N., Paglieri S., Cortés F., Massa A. M., Figueroa D. E., Bremec C. (2016). Trophic ecology of yellownose skate *Zearaja chilensis*, a top predator in the south-western Atlantic Ocean. Journal of Fish Biology, 88(3), 1070–1087.
- Belleggia M., Figueroa D. E., Sánchez F., Bremec C. (2012) The Feeding Ecology of *Mustelus schmitti* in the Southwestern Atlantic: Dietary Shifts and Geographic Variations. Environmental Biology of Fishes. 95: 99-114.
- Belleggia M., Mabragaña E., Figueroa D.E., Scenna L.B., Barbini S.A., Díaz De Astarloa J.M. (2008) "Food habits of the broad nose skate, *Bathyraja brachyurops* (Chondrichthyes, Rajidae), in the south-west Atlantic" Scientia Marina. 72(4):701-710

- Bhathal B. & Pauly D. (2008). 'Fishing down marine food webs' and spatial expansion of coastal fisheries in India, 1950–2000. *Fisheries Research* 91 (2008) 26–34.
- Boschi E. E., Fisbach F. E., Iorio M. I. (1992). Frente marítimo: Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Vol 10.
- Braccini J. M. & Chiaramonte G.E. (2002). Reproductive biology of *Psammobatis extenta*. *J. Fish Biol.* 61(1):272-288.
- Braccini J. M. & Perez J. E. (2005). Feeding habits of the sandskate *Psammobatis extenta* (Garman, 1913): sources of variation in dietary composition. *Marine and Freshwater Research* 56(4) 395-403
- Bremec C., Marcos A., Schejter L., Lasta. (2003). Guía tecnica pra la identificación de invertebrados epibentónicos asociados a los bancos de vieira patagónica (*Zygochlamys patagónica*) en el mar argentino. Contribución INIDEP N°1228.
- Brickle P., Laptikhovsky V., Pompet, J., Bishop A. (2003). Ontogenetic changes in the feeding habits and dietary overlap between three abundant rajid species on the Falkland Islands' shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83, 1119–1125.
- Brooks J.L. & Dodson S. I. (1965) Predation, body size, and composition of plankton. *Science* 150, 28-35.
- Buratti C. C. (2004) Fauna acompañante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona común de pesca argentino-Uruguaya y Mar argentino hasta 41°S, en 1994,1999 y 2001. Informe Técnico Interno INIDEP 10: 1-90.
- Cade B. & Noon B. (2003) A Gentle Introduction to Quantile Regression for Ecologists. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 412-420
- Cailliet G. M., Musick J. A., Simpfendorfer C. A., Stevens J. D. (2005).Ecology and life history characteristics of chondrichthyan fish. Sharks, rays and chimaeras: the status of the chondrichthyan fishes. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Camhi M., Fowler S., Musick J., Bräutigam A., Fordham S. (1998). Sharks and their relatives: ecology and conservation. Ocassional Paper of the IUCN Species Survival Comission 20: 1-39.
- Carozza C. R., Navarro A. J., Bertolotti M. (2001). Asociación íctica bonaerense “variado costero” Informe Técnico Interno INIDEP, Nº 48: 1-28.
- Carrier J., Musick J., Heithamus M. (2012). Biology of Sharks and their Relatives. (T. and F. Grouo, Ed) 2nd Ed. CRC Press. 650 pp.

- Chase J. M. (2000). Are the real differences among aquatic and terrestrial food webs? Trends in Ecology and Evolution 15: 412-425
- Chiaramonte G. E., Tamini L. L., Perez Comesaña J. E. (2011). Evaluación de la supervivencia e elasmobranquios capturados por arrastreros de fondo. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Parte I. Pg: 217-222
- Colonello J. H., Christiansen H. E., Macchi G. J. (2007) Escala de madurez sexual para peces cartilaginosos de la Plataforma Continental Argentina. Informe Técnico INIDEP 74: 1-15
- Colonello J. H., Figueroa D. E., Cousseau M. B. (2011). Análisis de la información producida en Argentina sobre la biología de peces cartilaginosos. En Contribuciones sobre biología , pesca y comercialización de tiburones en la Argentina. Aportes para la elaboración de un plan nacional. Pag 101-113
- Compagno L. J. V. (1984). FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 4, 249 pp.
- Cortés E. (1997). A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54: 726-738
- Cortés. E. (1999). Standardized diet composition and trophic levels of sharks. ICES Journal of Marine Science, 56: 707-717
- Cousseau M. B., Denegri M. A. (1997). Peces. En: MB Cousseau (ed.). Peces, crustáceos y moluscos registrados en el sector del Atlántico Sudoccidental comprendido entre 34° y 55° s, con indicación de las especies de interés pesquero. Informe técnico. inidep. Mar del Plata. Segunda edición, pp: 5: 9-47
- Cousseau, M. B., Figueroa, D. E., Diaz de Astarloa, J. M., Mabragaña, E. & Lucifora, L. (2007). Rayas, chuchos, y otros batoideos del Atlántico sudoccidental (34°-55°S). Publicaciones Especiales, INIDEP Mar del Plata, 102 pp.-Cosseau, M. B & Perrota, R. G. (2013) Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca. INIDEP 4ta edición. 193p.
- Crawley M. J. (2005). Statistics: an introduction using R. Wiley, Chichester.
- Curiel Godoy P. (2017). Ecología trófica de la raya guitarra *Pseudobatos productus* (Ayres, 1854), en bahía tortugas, baja california sur, Mexico. Tesis
- Domingo A., Menni R. C., Forselledo R. (2005). Bycatch of the pelagic ray *Dasyatis violacea* in Uruguayan longline fisheries and aspects of distribution in the southwestern Atlantic. Scientia Marina, 69 (1): 161-166.
- Ebert D. A. & Ebert T. B. (2005). Reproduction, diet and habitat use of leopard sharks, *Triakis semifasciata* (Girard), in Humboldt Bay, California, USA. Marine and Freshwater Research 56: 1089-109

- Ebert D. A. & Bizzarro J. J. (2007). Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Environmental Biology of Fishes*, 80(2-3): 221-237.
- Ebert D. A., Cowley P. D., Compagno L. J. V. (1996) A preliminary investigation of the feeding ecology of catsharks (Scyliorhinidae) off the west coast of southern Africa, *South African Journal of Marine Science*, 17:1, 233-240.
- Ellis T., Hedderman C. and Mortimer E. (1996) Enforcing community sentences. Home Office Research Study 158. London: Home Office. Book. Enforcing community sentences.
- Ferry L.A. & Cailliet G. M. (1996). Sample size and data analysis: are we characterizing and comparing diet properly? In: D. MacKinlay and K. Shearer (eds.), *Feeding Ecology and Nutrition in Fish*, pp. 71-80. Symposium Proceedings, American Fisheries Society, San Francisco.
- Feduccia A. & Slaughter B. H. (1974). Sexual dimorphism in skates (Rajidae) and its possible role in differential niche utilization. *Evolution* 28: 164-168.
- Figueroa D. E. (2011) Clave ilustrada de agnatos y peces cartilaginosos de Argentina y Uruguay. En: Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones en la Argentina, aportes para la elaboración del plan de acción nacional. Pg: 25-74
- Figueroa D. E., Barbini S., Scenna L., Belleggia M., Delpiani G., Spath C. (2013). El endemismo de las rayas de La Zona Común de Pezca Argentino – Uruguaya. *Frente Marítimo* Vol 23, 95 – 104.
- Figueiredo J.L. (1977). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cacos, raias e quimeras. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 104 pp.
- Flores-Ortega R. F., Godínez-Dominguez E., González-Sansón. (2015). Trophic ecology of seven batoids species (Batoidea) of the Mexican Central Pacific. *Rev. biol. mar. oceanogr.* vol.50 no.3
- Flores-Ortega J. R., Godínez-Domínguez E., González-Sansón G., Rojo-Vázquez J. A., Corgos A., Morales-Jáuregui M.Y. (2011). Feeding habits of three round stingrays (Rajiformes: Urotrygonidae) in the central Mexican Pacific. *Ciencias Marinas* 37(3): 279-292.
- Forcelli D. & Narosky T. (2015). Uruguayan seashells. *Moluscos marinhos Argentina-Uruguay-Brasil*.
- Franklin A. B., Shenk T. T., Anderson D.R., Nurnham K. P. (2001) Statistical model selection: the alternative to null hypothesis testing. En Shenk TM & Franklin AB (eds) *Modeling in Natural Resource Management: Development, Interpretation, and Application*. Island Press, Washington DC, pp 75-90
- Froese, R. and Pauly, D., Eds. (2006) Family Belonidae-Needlefishes. FishBase.

- Gallardo M. A. (2006). Pesca incidental de tiburones en la pesquería de altura del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Tesis de grado, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, 45 pp
- Giberto D. A., Belleggia M., Bremec C. S. (2017). El bentos como alimento de peces comerciales. Contribución INIDEP N°2090. Capítulo 7
- Gosztonyi A. E. (1973). Sobre el dimorfismo sexual secundario en *Haleaelurus bivius* (Muller and Henle 1841). Garman 1913 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae) en aguas Patagónico-Fueguinas. Physis, Secc. A, Buenos Aires 32:317-323.
- Heithaus M. R. (2004). Predator–prey interactions. In: Biology of sharks and their relatives (Carrier, J. C., Musick, J. A. & Heithaus, M. R., eds), pp. 487–521. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Hobson K. D., Banse K. (1981) Sedentariate and archiannelid polychaetes of British Columbia and Washington.
- Holden M. J. & Tucker, R. N. (1974). The food of *Raja clavata* Linnaeus 1758, *Raja montagui* Fowler 1910, *Raja naevus* Müller & Henle 1841 and *Raja brachyura* Lafont 1873 in British waters. Journal du Conseil, 35, 189-193.
- Jaureguizar A. J. (2004). Patrón espacial y temporal de las áreas de asociaciones ícticas demersales costeras (34°S-41°S) y su relación con los factores ambientales. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 251 p.
- Jaureguizar A. J. & Milessi, A. C. (2008). Changes in species composition and trophic level of landing in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone (1989-2003). Sci. Mar, 71, 25-36.
- Johnson J. B. & Omland K. S. (2004). Model selection in ecology and evolution. Trends Ecol Evol 19: 101-108. Trends in ecology & evolution. 19. 101-8. 10.1016/j.tree.2003.10.013.
- Koenker R. & Bassett G. (1978) Regression quantiles. Econometrica 46: 33–50
- Krebs C. J. (1989) Ecological Methodology. Harper Collins, Nueva York
- Kyne P. M., Courtney A. J., Bennett M. B. (2008). Aspects of reproduction and diet of the Australian endemic skate *Dipturus polyommata* (Ogilby) (Elasmobranchii: Rajidae), by-catch of a commercial prawn trawl fishery. Journal of Fish Biology 72(1), 61–77.
- Kyne P. M. & Simpfendorfer C. A. (2010) Deepwater chondrichthyans. In: Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (Eds.), Sharks and their Relatives II: Biodiversity, Adaptive Physiology, and Conservation. CRC Marine Biology Series, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA, pp. 37–113

- Laptikhovsky V. V., Arkhipkin A. I., Henderson, A. C. (2001). Feeding habits and dietary overlap in spiny dogfish *Squalus acanthias*(Squalidae) and narrowmouth catshark *Schroederichthys bivius* (Scyliorhinidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 81, 1015–1018.
- Leite Gomes U. & Ribeiro Gomes T. A. (1991). Dimorfismo sexual secundario no cacao *Scylorhinus haeckelli* Ribeiro, 1907 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae). An. Acad. Bras. Ci., 63: 193-200.
- Lucifora L. O., Garcia V. B., Escalante A. H. (2009) How can the feeding habits of the sand tiger shark influence the success of conservation programs? Animal Conservation 12: 291-301.
- Mabragaña E., Lucifora L. O., Massa A. M. (2002) The reproductive ecology and abundance of *Sympterygia bonapartii* endemic to the south-west Atlantic. Journal of Fish Biology 60, 951–967.
- Mabragaña E. & Cousseau M.B. (2004) Reproductive biology of two sympatric skates in the South-west Atlantic: *Psammobatis rufa* and *Psammobatis normani*. Journal of Fish Biology 65, 559–573
- Mabragaña E. (2007). Las rayas del género *Psammobatis* de la plataforma argentina: biología y ecología. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata. 175 p.
- Mabragaña E. & Giberto D. A. (2007). Feeding ecology and abundance of two sympatric skates, the shortfin sand skate *Psammobatis normani* McEachran, and the smallthorn sand skate *P. rufa* Günther (Chondrichthyes, Rajidae), in the southwest Atlantic . ICES Journal of Marine Science, Volume 64, Issue 5, July 2007, Pages 1017–1027.
- Magurran A. E. (2004). Measuring biological diversity. Blackwell, Maiden. 256p
- Marion, C. I., Vaske-Junior T; Gadig, O. B. F.; Martins, I. A. (2011). Hábito alimentar da raia-violá-de-focinho-curto, *Zapteryx brevirostris* (Müller e Henle, 1841) (Elasmobranchii, Rhinobatidae) no sudeste do Brasil Braz. J. Biol. vol.71 no.1 São Carlos Feb.
- Massa A. M., Lucifora L. O., Hozbor N. M. (2011). Condrictios de la región costera bonaerense y uruguaya. En: Sánchez, R & Bezzi, S.(Eds). El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Biología y evaluación del estado de explotación. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata: 85-99.
- Massa A.M. & Hozbor N.M. (2011). Evolución de las estimaciones de abundancia de los peces cartilaginosos demersales de mayor valor comercial del atlántico sudoccidental capturados entre 34° y 41° S a profundidades menores a 50m. En Contribuciones sobre biología , pesca y comercialización de tiburones en la Argentina. Aportes para la elaboración de un plan nacional. 193-204 pp.
- Massa A. M., Lucifora L. O., Hozbor N. M., Sánchez, R., Bezzi S. (2004). Condrictios de la región costera bonaerense y uruguaya. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros, 4, 85-100.
- McEachran J. D., Boesch D. F., Musick J. A., (1976), Food division within two sympatric species-pairs of skates (Pisces: Rajidae). Mar. Biol., 35: 301-317.
- Menezes N. A., Backup P. A., de Figueiredo J. L., de Moura R.L. (2003). Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. Museu de Zoología da Universidade de São Paulo, 160 pp.

- Menni R. C. & Lucifora L. O. (2007). Condrictios de la Argentina y Uruguay. Lista de Trabajo. ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica y Diráctica N°11,14 pp.
- Smale M. J. & Cowley P. D. (1992) The feeding ecology of skates (Batoidea: Rajidae) off the Cape south coast, South Africa, South African Journal of Marine Science, 12:1, 823-834
- Moreira D. (2016). Estudio de los procesos que determinan el transporte de los sedimentos finos y su variabilidad en el Río de la Plata en base a simulaciones numéricas y observaciones satelitales e in situ Moreira. Tesis Doctoral
- Motta N. S., Della-Fina N., Souza C. C., Rodrigues E. S., Amorima A. F. (2016) Braz. J. Análise quantitativa dos hábitos alimentares da raia *Rioraja agassizii* (Elasmobranchii, Rajidae) do Sudeste e Sul do Brasil. Biol. vol.76 no.2 São Carlos
- Mulas A., Bellodi A., Cannas R., Cau A., Cuccu D., Marongiu M. F., Follesa M. C. (2015). Diet and feeding behaviour of longnosed skate *Dipturus oxyrinchus*. Journal of Fish Biology, 86(1), 121–138.
- Muto E. Y., Soares L. S. H., Goiten R. (2001). Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (Müller & Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (GARMAN, 1913) on the continental shelf of ubatuba, southeastern Brazil. Revista brasiliense de biología. Vol 61 N2.
- Myers R. A, Baum J. K., Shepherd T.D., Powers S. P., Peterson C. H. (2007). Cascading Effects of the Loss of Apex Predatory Sharks from a Coastal Ocean. Science. 315(2007): 1846-1850.
- Navia A. F. (2009). Hábitos alimentarios, relaciones tróficas e importancia ecológica de *Urotrygon rogersi* (Elasmobranchii: Batoidea) en la zona central del océano pacífico Colombiano. Tesis.
- Navia A. F., Torres A., Mejía-Falla P. A., Giraldo A. (2011). Sexual, ontogenetic, temporal and spatial effects on the diet of *Urotrygon rogersi* (Elasmobranchii: Myliobatiformes). Journal of Fish Biology, 78(4), 1213–1224.
- Nelson J. S., Grande T. C., Wilson M. V. H (2016). Fishes of the world. Fifth edition. Pg. 40-93
- Orensanz J. M. (1973). Los anélidos poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina. Capítulos IV-V-VII.
- Orlov A. M. (1998). On feeding of mass species of deep-sea skates (*Bathyraja* spp., Rajidae) from the Pacific waters of the Northern Kurils and Southeastern Kamchatka. Journal of Ichthyology **38**, 635–644.
- PAN –Tiburones 2009. Plan de acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Condrictios (tiburones, rayas y quimeras) en la República Argentina. Página 19
- Pauly D., Christensen V., Dalsgaard J., Froese R., Torres F. (1998) Fishing down marine food webs. Scince, 279: 860-863.
- Perez Comesaña J. E., Tamini L. L., Chiaramonte G. E. (2011). El desembarque de batoideos de interés comercial en puerto Quequén, provincia de Buenos Aires. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Parte I. Pg: 207-216

- Perez Comesaña J. E. & Goldman M. (2011). Nivel trófico de los condrictios del mar argentino. Contribuciones sobre la biología, pesca y comercialización de tiburones en la argentina. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Parte I. Pg: 129-134
- Perier R., Estalles, M., Coller, M., Di Giacomo, E. E. (2010). Reproductive biology of the endemic skate *Psammobatis lentiginosa* in the San Matías Gulf (south-western Atlantic). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 91(06), 1165–1173.
- Pinkas L. M., Oliphant S, Iverson I. L. K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. California fish and game 152: 1-105
- Roux A., Piñero P., de la Garza J. (2007). Guía para la identificación de la fauna asociada a la pesquería de langostino patagónico. Cont. INIDEP N°1392.
- Sabadin D. E., Lucifora L. O., Barbini S. A., Figueroa D. E., Kittlein M., Towards regionalization of the chondrichthyan fauna of the Southwest Atlantic: a spatial framework for conservation planning, ICES Journal of Marine Science.
- Sánchez F., Marí N. R., Bernardele J. C. (2009). Distribution, relative abundance and feeding of narrow-mouthed catshark *Schroederichthys bivius* Müller & Henle, 1838 in the Southwest Atlantic Ocean. Rev. biol. mar. oceanogr. vol.44 no.2 Valparaíso Aug. 2009
- Sánchez R. P., Navarro G., Calvo E., Del Castillo F. (2011). La pesca y comercialización de condrictios en la Argentina: aportes de la Dirección Nacional de Planificación Pesquera para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Contribución Sobre Biología, Pesca y Comercialización de Tiburones en la Argentina: Aportes para la Elaboración del Plan de Acción Nacional'.(Eds OC Wöhler, P. Cedrola and MB Cousseau.) pp, 151-184.
- San Martin M. J., Braccini J. M., Tamini L. L., Chiaramonte G. E., Perez J. E. (2007). Temporal and sexual effects in the feeding ecology of the marbled sand skate *Psammobatis bergi* Marini, 1932. Marine Biology 151(2): 505-513
- Sánchez R. P., Navarro G., Calvo E., del Castillo F. (2011). La pesca y comercialización de condrictios en la argentina. Aportes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Parte I. Pg: 151-185
- Sánchez F., Marí N. R., Bernardele J. C. (2009). Distribución, abundancia relativa y alimentación de pintarroja *Schroederichthys bivius* Müller & Henle, 1838 en el Océano Atlántico sudoccidental . Revista de biología marina y oceanografía 44(2): 453-466
- Santos. H. R. S. & de Carvalho M. R. (2004). Description of a new species of whiptailed stingray from the southwestern Atlantic Ocean (Chondrichthyes, Myliobatiformes, Dasyatidae). Boletim do Museu Nacional, Zoología, 516: 1-24.
- Schmidt de Melo G. A. (1996). Manual de identificacao dos brachyra (caranguejos e siris) do litoral Brasileiro.
- Schmidt de Melo G. A. (1999). Manual de identificacao dos crustacea decapoda do litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea.

- Scenna L. B., García de la Rosa S. B., Diaz de Astarloa J. M. (2006). Trophic ecology of the Patagonian skate, *Bathyraja macloviana*, on the Argentine continental shelf ICES Journal of Marine Science, Volume 63, Issue 5, 2006, Pages 867–874
- Schindler D. E., Essington T. E., Kitchell J. F., Boggs C., Hilborn R. (2002). Sharks and tunas: fisheries impacts on predators with constraining life histories. Ecological Applications, 12(3): 735-748.
- Scharf F, Yetter R., Summers A., Juanes F. (1998). Enhancing diet analyses of piscivorous fishes in the Northwest Atlantic through identification and reconstruction of original prey sizes from ingested remains. Fishery Bulletin 96(3): 575-588.
- Schöener T. W. (1974). Resource partitioning in ecological communities. Science, 185: 27-39.
- Soares L. S. H., Vazzoler A. E. A. M., Correa A. R. (1999). Diel feeding chronology of the skate (Müller and Henle) (Pisces, Elasmobranchii) on the continental shelf off Ubatuba, southeastern Brazil. *Raja agassizi* Revista Brasileira de Zoologia, vol. 16, no. 1, pp. 201-212.
- Stevens J., Bonfil R., Dulvy N., Walker P. (2000). The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES J. Mar. Sci. 57(3): 476-494.
- Treloar A., Laurenson L. J. B., Stevens J. D. (2007). Dietary comparisons of six skate species (Rajidae) in south-eastern Australian waters. Environmental Biology of Fishes 80, 181–196.
- Tricas T. C., Deacon K., Last P., McCosker J. E., Walter T. I., Taylor L. (1998). Tiburones y rayas. Editorial Planeta Argentina S.A.I.C., Buenos aires.
- Vögler R., Milessi A. C., Quiñones R. A. (2008). Influence of environmental variables on the distribution of *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes, Squatinidae) in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone. Fisheries Research. 91, pp. 212–221. doi: 10.1016/j.fishres.2007.11.028.
- Vernables W. N & Ripley B. D. (2002) Modern applied statistics with S-Plus. Springer, Nueva York.
- Volpedo A. V. & Echeverria D. D. (2000) Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del mar Argentino. 1 Peces de importancia económica
- Wheterbee B. & Cortés E. (2004). Food consumption and feeding habits. pp: 223-244. In: Carrier, J. F., J. A. Musick. & M. Heithaus (eds.). Biology of sharks and their relatives. CRC press. USA.
- Wetherbee B. M., Cortés E., Bizzarro J. J. (2012). Food consumption and feeding habits. In The Biology of Sharks and Their Relatives, 2nd edn (Carrier, J., Musick, J. & Heihaus, M., eds), pp. 239–264. Boca Raton, FL: CRC Press

-Wöhler O. C., Giussi A. R., García de la Rosa S. B., Sánchez F., Hansen J. E., Cordo H. D., Alvarez-Colombo G. A., Incorvaia S., Reta R., Abachian V. E. (1999). Resultados de la campaña de evaluación de peces demersales australes efectuada en el verano de 1997. Informe Técnico, INIDEP 24: 1-60.

Anexo I

Contenidos

Información de campaña del INIDEP “Exploración en el área de mayor captura de rayas (familia Rajidae) en la ZCPAU” (35-41°S), abril 2018.

- Tabla de lances -----Tabla 1
- Curva acumulativa *Bathyraja macloviana* ----- Figura 1
- Curva acumulativa *Psammobatis bergii* ----- Figura 2
- Curva acumulativa *Psammobatis extenta* ----- Figura 3
- Curva acumulativa *Psammobatis lentiginosa* ----- Figura 4
- Curva acumulativa *Psammobatis normani* ----- Figura 5
- Curva acumulativa *Rioraja agassizii* ----- Figura 6
- Curva acumulativa *Schroederichthys bivius* ----- Figura 7
- Curva acumulativa *Sypterygia bonapartii* ----- Figura 8
- Curva acumulativa *Zapteryx brevirostris* ----- Figura 9

Tabla 1. Información de campaña llevada a cabo por el buque de investigación pesquero del INIDEP Victor Angelescu entre el 19 y 30 de abril del año 2018 en aguas de la plataforma Bonaerense (35-41°S). Correspondiente a las nueve especies trabajadas en este trabajo.

Lance	Fecha	Hora local	Latitud inicial	Longitud inicial	Profundidad (mts)	Nº Condrictios Utilizados
1	19/04/2018	10,2	-39,390008	-57,2433382	89,8	44
3	19/04/2018	17,05	-39,32334	-56,7950159	92,4	47
6	20/04/2018	9,35	-38,955019	-57,4400088	78,3	26
16	22/04/2018	9,46	-38,476676	-56,6400128	79,4	33
17	22/04/2018	13,24	-38,266672	-56,5566778	80,8	28
18	22/04/2018	16,37	-38,108336	-56,800016	58,2	18
19	23/04/2018	7,24	-37,978353	-56,9916865	34,8	16
20	23/04/2018	10,4	-38,091669	-56,5033434	83,9	42
21	23/04/2018	15	-37,915018	-56,2850057	83,1	39
23	24/04/2018	7,5	-37,668347	-56,6683467	40,5	15
24	24/04/2018	9,54	-37,49001	-56,4916765	41,2	1
25	24/04/2018	13,11	-37,628346	-56,2783389	71,9	12
27	24/04/2018	18,35	-37,47501	-56,0116669	81,3	20
28	25/04/2018	7,35	-37,375008	-56,200004	54,3	15
29	25/04/2018	9,3	-37,276672	-56,4116749	26,9	13
33	26/04/2018	7,41	-37,463343	-55,6816803	85,2	21
35	26/04/2018	13,48	-37,253338	-55,6516797	75,9	13
36	26/04/2018	17,12	-37,14167	-55,8483503	53,8	15
37	27/04/2018	7,55	-37,045001	-56,1450029	26,1	17
47	29/04/2018	13,24	-36,165003	-55,4633426	29,8	19
49	29/04/2018	19,03	-36,605012	-55,3016727	39,6	20
51	30/04/2018	9,32	-36,923352	-55,2400048	67,8	15
52	30/04/2018	13,1	-36,840017	-55,4050081	50,9	13
53	30/04/2018	15,38	-36,755015	-55,5583445	33,2	16
54	30/04/2018	18,1	-36,626679	-55,7733488	28,2	21
46	29/04/2018	9,45	-36,440009	-54,933352	50,4	13

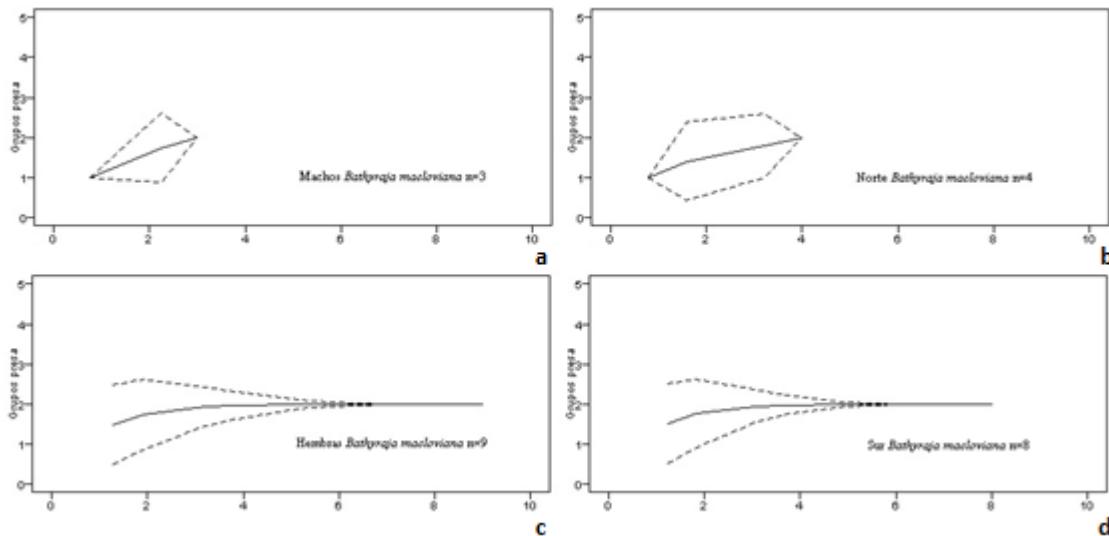


Figura 1. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Bathyraja macloviana*, según sexo (a,c) y región (b,d).

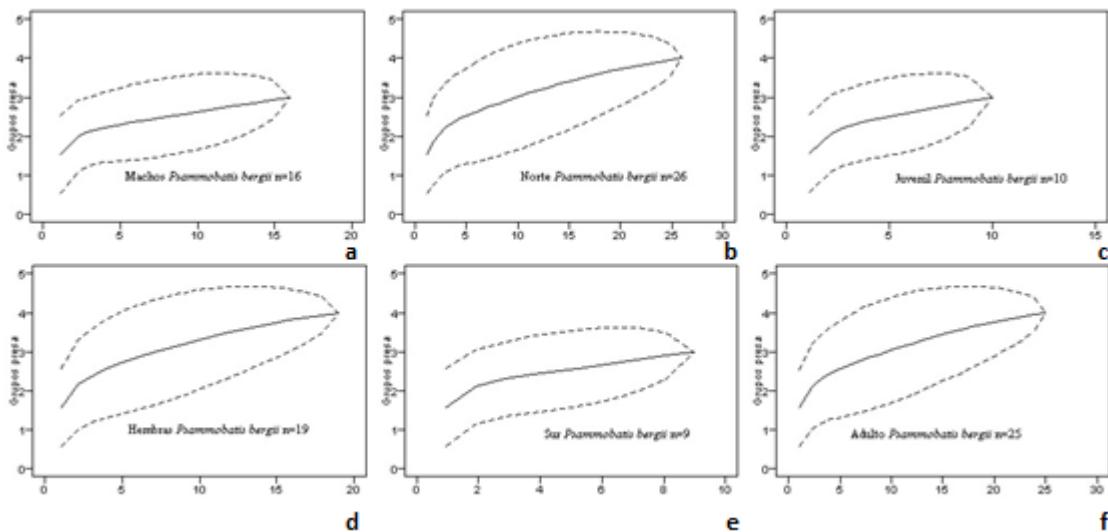


Figura 2. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Psammobatis bergii*, según sexo (a,d), región (b,e) y estadio (c,f).

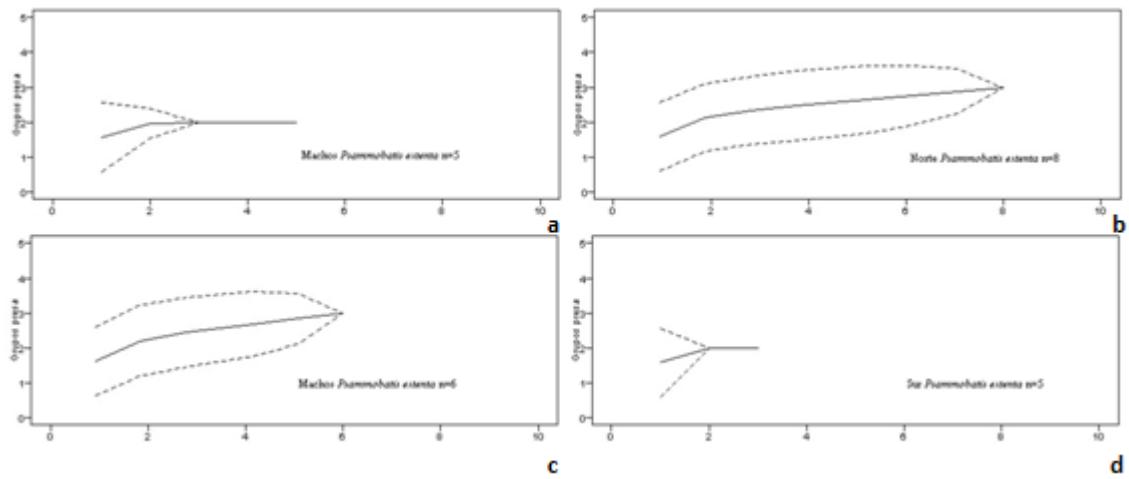


Figura 3. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Psammobatis extenta*, según sexo (a,c) y región (b,d).

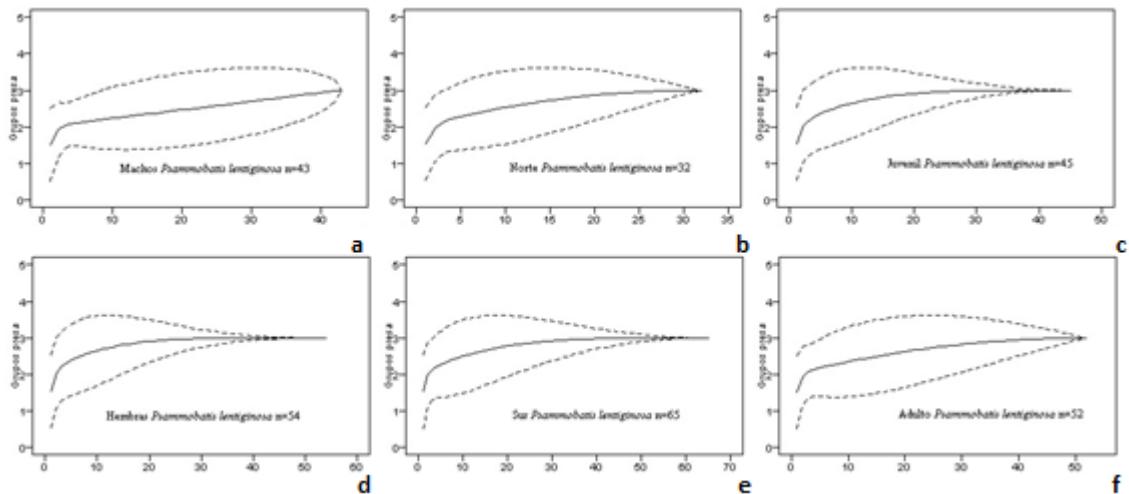


Figura 4. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Psammobatis lentiginosa*, según sexo (a,d), región (b,e) y estadio (c,f).

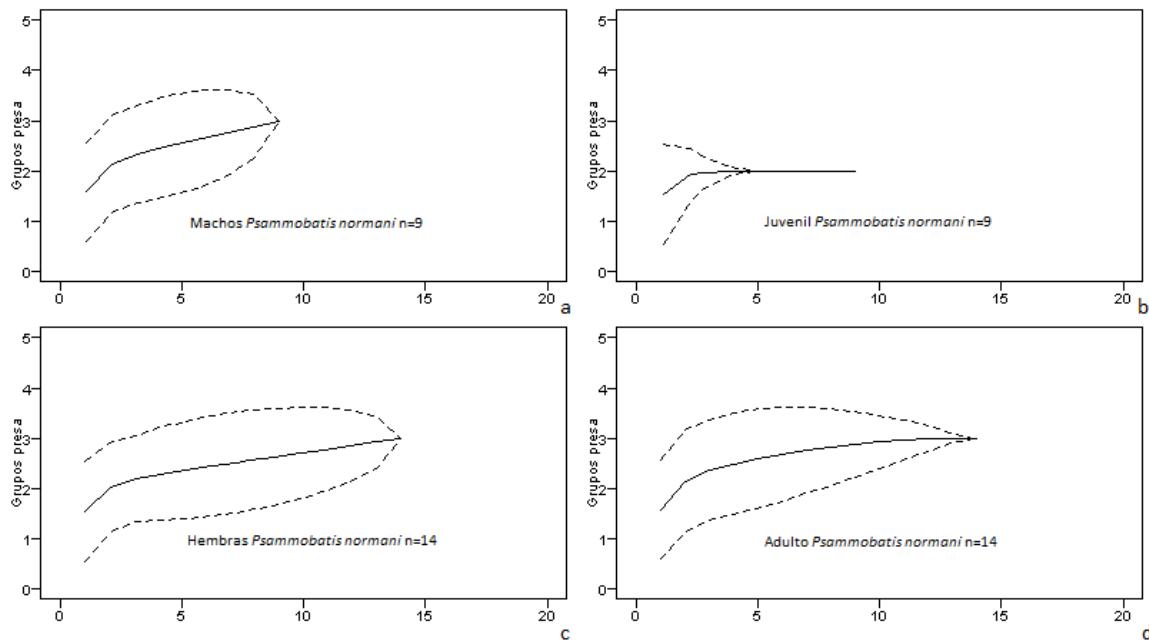


Figura 5. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Psammobatis normani*, según sexo (a,c) y estadio (b,d).

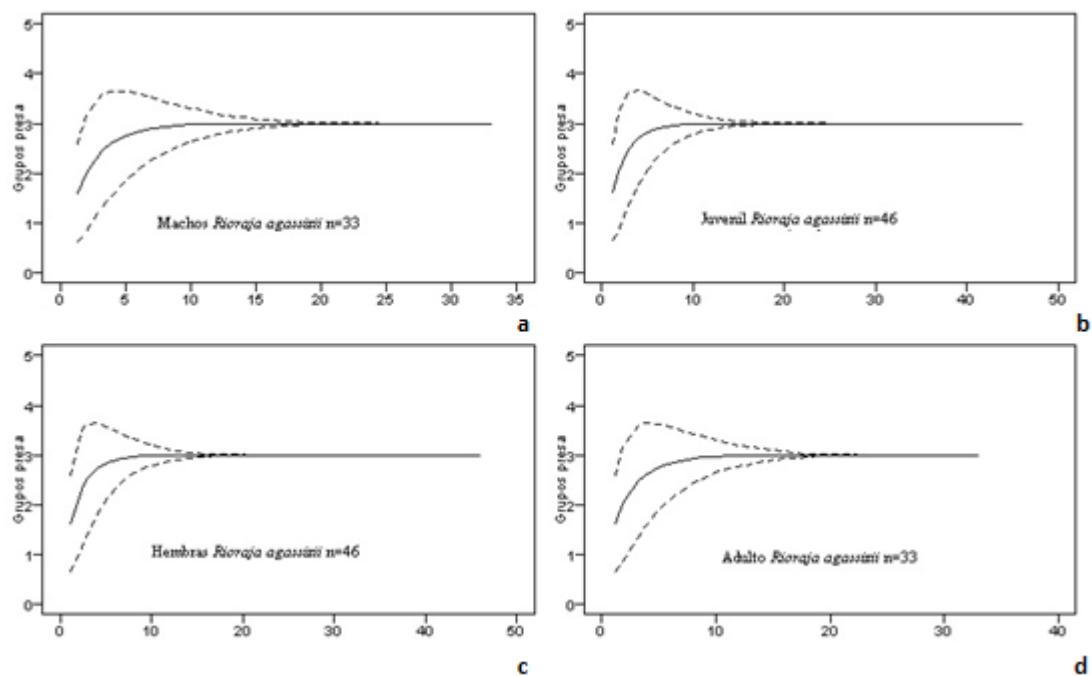


Figura 6. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Rioraja agassizii*, según sexo (a,c) y estadio (b,d).

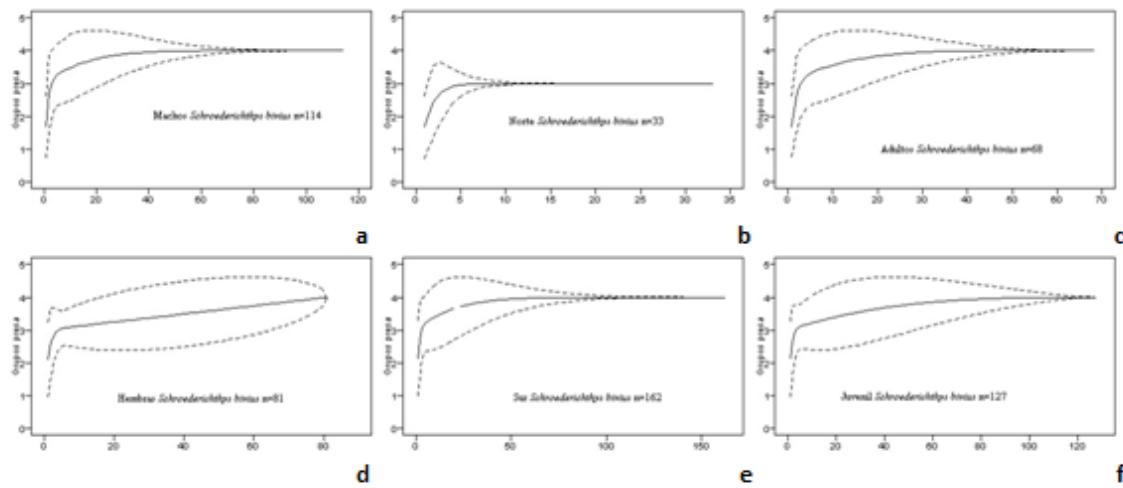


Figura 7. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Schroederichthys bivius*, según sexo (a,d), región (b,e) y estadio (c,f).

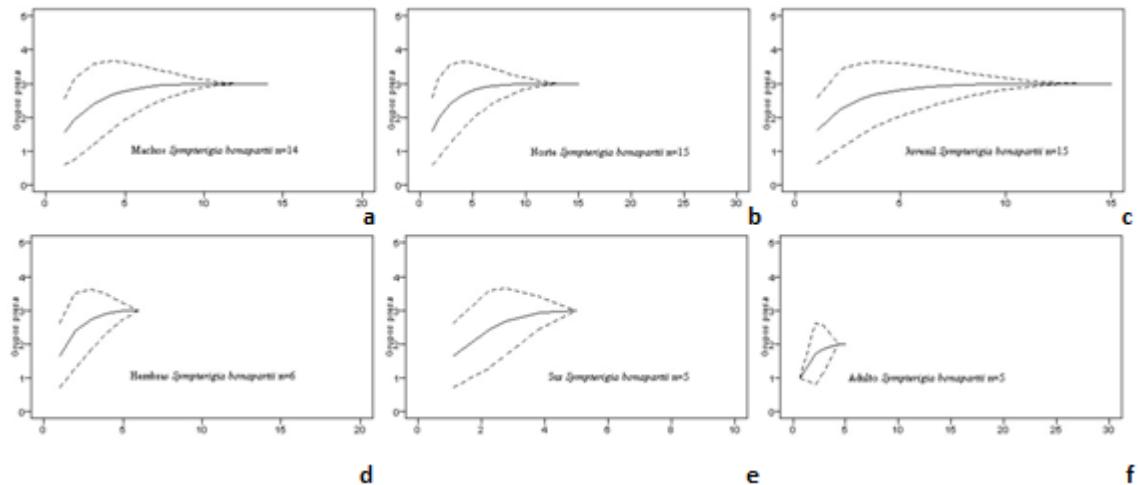


Figura 8. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Sympterigia bonapartii*, según sexo (a,d), región (b,e) y estadio (c,f).

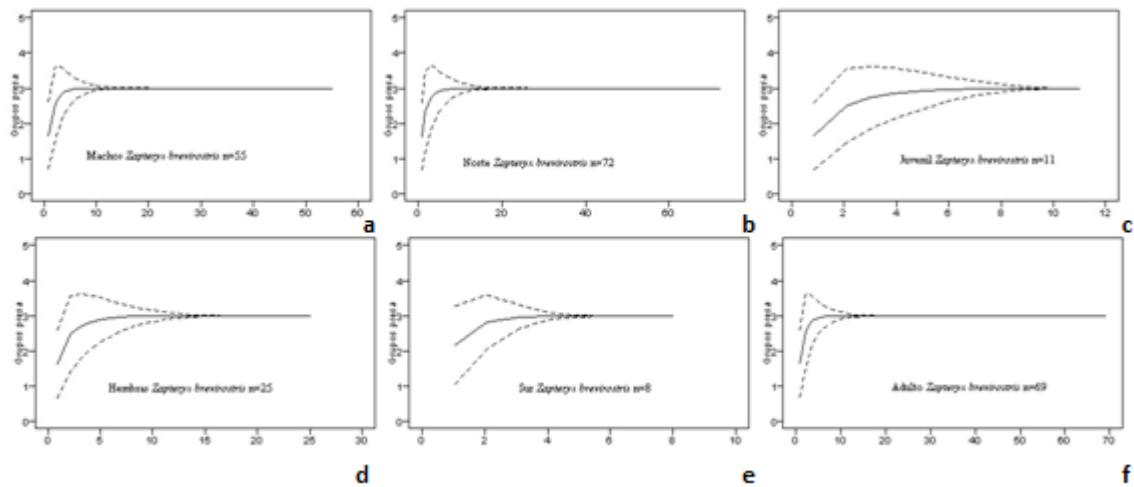


Figura 9. Curvas acumulativas de grupos presa en función del número de estómagos analizados correspondientes a la especie *Zapteryx brevirostris*, según sexo (a,d), región (b,e) y estadio (c,f).