



*“Dieta Comparada de Especies de
Macrocrustáceos del Golfo San Jorge”*

Tesis de Grado

Alumno: Matías Leonardo Vallejos

Director: Dr. Martín Alejandro Varisco

2022



Tesis de Grado

Dieta comparada de especies de macrocrustáceos del
Golfo San Jorge

Alumno: Matías L. Vallejos

Director: Dr. Martín A. Varisco

2022

Agradecimientos

En principio me gustaría agradecer al Dr. Martín Varisco quien fue mi profesor, tutor y director a lo largo de mi trayectoria. Por la dedicación y esmero que puso tanto en este trabajo como en mi formación profesional y académica. Le agradezco también por permitirme trabajar junto a él como un compañero más de equipo, a la confianza y paciencia que me tuvo estos años de trabajo. Te doy las gracias, Martín por siempre estar presente, preguntarme cómo estaba o cómo me había ido, darme apoyo cuando las cosas no resultaban y felicitarme cuando sí lo hacían. Por compartir tus saberes y por guiarme en mis primeros pasos en la investigación.

Al Instituto de Desarrollo Costero (IDC) por brindarme no sólo un lugar de trabajo con todas las comodidades sino también por tratarme como si fuese un miembro más y hacer amenos todos esos días de procesamiento de muestras.

A mis padres, Andrea y Ricardo que me apoyaron a lo largo de toda mi trayectoria, asegurándose de que no me faltara nada y que no bajara los brazos. Quienes se preocuparon de que durmiera y comiera apropiadamente durante las fechas de examen. Quienes me acompañaron en cada materia aprobada y desaprobada, dándome ánimos y diciéndome que podía superarlo.

A mi abuelo, Arol con quien conviví y me acompañó durante los primeros años de carrera.

Un especial agradecimiento a la mejor compañera que me dio la carrera, Ro con quién a su vez inicié mi trayectoria. Estudiamos juntos y rendimos juntos en numerosas ocasiones. Siempre me diste ánimos, me retabas cuando era necesario y me obligabas a entrar a rendir incluso cuando pensaba que me iba a ir mal. La mayor alegría fue cuando entramos a rendir juntos nuestro último final y luego fuimos a festejar nuestro aprobado.

Y, finalmente a mis demás amistades quienes hicieron también su aporte en mayor o menor medida para asegurarse que hoy pueda estar donde estoy: Dai, Melina, Melisa, Mica, Nancy, Vane y Vir. Por esas mañanas, tardes y noches de estudio.

¡Muchas Gracias a Todos!

Índice

Agradecimientos	I
Resumen.....	III
1. Introducción	1
2. Objetivos.....	4
3. Metodología	5
• 3.1 Área de estudio	6
• 3.2 Obtención de muestras.....	8
• 3.3 Procedimientos de laboratorio	9
• 3.4 Análisis de datos.....	10
• 3.4.1 Dieta Comparada.....	10
• 3.4.2 Variaciones temporales en la dieta de la langostilla <i>Munida gregaria</i>	11
4. Resultados.....	12
• 4.1 Dieta comparada	12
• 4.2 Variación temporal de la dieta de la langostilla <i>Munida gregaria</i>	19
5. Discusión	21
6. Conclusiones	26
7. Bibliografía	27

Resumen

Los macrocrustáceos son un grupo de organismos clave en las tramas tróficas marinas ya que ocupan tanto el ambiente pelágico, como el demersal y el bentónico. En general, se caracterizan por ser consumidores secundarios con una gran variedad de estrategias alimentarias y, varias especies son consideradas carroñeras. La información sobre los hábitos alimentarios de los macrocrustáceos en el Golfo San Jorge (GSJ) es escasa y fragmentaria y, ha estado enfocada en especies de interés pesquero como el langostino *Pleoticus muelleri*, la centolla *Lithodes santolla* o la langostilla *Munida gregaria*. El objetivo de este trabajo es describir la dieta y el grado de superposición de las mismas en seis especies de macrocrustáceos del sistema bentónico-demersal del GSJ, a saber: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*. En particular, la langostilla *Munida gregaria* es una especie clave en la estructura y funcionamiento del ecosistema del GSJ, la especie tiene hábitos generalistas, carroñeros y sedimentívoros. Su dieta está compuesta principalmente por materia orgánica particulada (MOP) y fue estudiada en el año 2007, cuando el esfuerzo pesquero en el GSJ, y el consecuente aporte de materia orgánica producto de los descartes pesqueros era mayor al actual. Es por ello que para esta especie se planteó el objetivo particular de identificar variaciones temporales en su dieta y su posible relación con la intensidad de la actividad pesquera. Se obtuvieron ejemplares de las seis especies mencionadas en las campañas oceanográficas Pampa Azul-GSJ y en lances comerciales en la pesquería de merluza. Se analizó la composición de la dieta de 211 individuos. Los animales fueron medidos y diseccionados en el laboratorio, se extrajo el contenido estomacal, y se estimó la abundancia relativa y la frecuencia de ocurrencia de los diferentes ítems presas de las diferentes especies. Se realizaron análisis estadísticos (ANOSIM, SIMPER) a fines establecer diferencias entre las especies y la superposición entre sus dietas (índice Morisita-Horn). Se observó una alta superposición de la dieta a nivel de taxa superiores entre la mayoría de las especies, esto se debe a que los crustáceos y la materia orgánica particulada constituyeron un ítem presa muy abundante en la dieta de las diferentes especies. La presencia de sedimento en los estómagos de *Eurypodius latreillii*, *Munida gregaria* y *Peltarion spinulosum* sugiere un hábito parcialmente sedimentívoro en estas especies. La superposición de la dieta puede ser el resultado del hábito generalista de estas especies (con excepción de *Pterygosquilla armata*). El hábito sedimentívoro de algunas estas especies estaría favorecido por la productividad secundaria de la comunidad infaunal del GSJ. En el caso de la variación espacio-temporal en la dieta de *M. gregaria* se analizó la composición de la dieta de 21 ejemplares y, se realizaron análisis estadísticos a fines de establecer diferencias con los datos obtenidos en 2007 (ANOSIM, SIMPER). Los datos de 2007 provienen de dos sectores dentro del GSJ: 1. Norte, donde la actividad pesquera era intensa y 2. Centro, donde la actividad pesquera era menor. Se encontraron diferencias en la composición de la dieta entre los datos actuales y las muestras del norte del GSJ. Estas diferencias están relacionadas al contenido de MOP y sedimento, siendo estos mayores en los individuos analizados en el año 2007, a diferencia de los individuos actuales, quienes presentaron

una mayor abundancia relativa de crustáceos. Además, la dieta del año 2007 parecería ser más amplia y sedimentívora debido a que se encontró un mayor número de taxones diferentes y sedimento en comparación a la actual, que presentaba los mismos ítems presa en mayores abundancias. El alto grado de superposición considerando niveles taxonómicos superiores en la dieta de *Eurypodius latreillii*, *Libidothoe granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata* se relaciona con la alta incidencia de los crustáceos en la dieta, lo cual podría enmascarar diferencias relacionadas con los mecanismos de obtención del alimento. Las diferencias espacio-temporales en la dieta de la langostilla podrían estar relacionada a la disminución actual de los descartes, pero también puede estar influenciada por la composición y funcionamiento de la comunidad bentónico-demersal en distintos sectores del GSJ.

Palabras clave: Estrategia de Alimentación, Decápodos, Estomatópodos, Patagonia.

1. Introducción

La comprensión de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas marinos requiere contar con información sobre las transferencias de masa y energía entre especies, dado que estas relaciones tienen incidencia directa en la dinámica de las poblaciones y en el ensamble comunitario (Sih, 1993). El Golfo San Jorge (GSJ) es una de las regiones más productivas del Mar Argentino, la comunidad bentónico-demersal del GSJ sustenta importantes pesquerías para nuestro país como las de langostino, merluza o centolla. La importancia y variedad de servicios que el golfo brinda a la sociedad contrasta con el escaso conocimiento que se tiene sobre el funcionamiento del ecosistema (Dans *et al.*, 2020).

Los trabajos acerca de la composición de la comunidad bentónico-demersal del GSJ muestran que la misma está dominada por especies de hábitos generalistas como macrocrustáceos, equinodermos, bivalvos y poliquetos (Roux *et al.*, 1995; Fernández, 2006). Kaminsky *et al.* (2018) analizaron la diversidad bentónica del GSJ desde una perspectiva funcional y concluyeron que la mayor parte del golfo es ocupada por una comunidad dominada por especies que dependen del reciclado de materia orgánica; mientras que existen comunidades asociadas a los frentes oceanográficos en el área sur y norte del golfo que exhiben una dependencia más directa de la producción primaria. En el GSJ se han registrado 27 especies de decápodos y dos especies de estomatópodos (Vinuesa, 2005). Varias de estas tienen un papel central en la estructuración y dinámica de la comunidad bentónico-demersal del golfo. Ya sea desde un enfoque taxonómico o funcional, varias especies de macrocrustáceos aparecen como taxa característicos de los diferentes ensamblajes bentónicos (Roux *et al.*, 1995; Fernández, 2006; Kaminsky *et al.*, 2018).

Los macrocrustáceos son un grupo de organismos claves en las tramas tróficas marinas ya que ocupan tanto el ambiente pelágico como el demersal y el bentónico. Se caracterizan por ser consumidores con una gran variedad de estrategias alimentarias que abarcan desde el consumo de fitoplancton hasta la caza activa, incluyendo especies altamente selectivas hasta aquellas omnívoro-detritívoras. Varias especies de macrocrustáceos son consideradas como organismos carroñeros, pudiendo dividirse en obligados, como aquellos que dependen de la carroña para supervivencia y reproducción; y en facultativos, aquellas especies que se alimentan de carroña pero no dependen únicamente de esta estrategia (Kaiser y Moore, 1999). Los individuos carroñeros generan diferentes consecuencias en cuanto a la estructura y funcionamiento de las cadenas tróficas, teniendo implicancias diferentes a las de los predadores, debido a que no causan mortalidad de manera directa o cambios demográficos importantes (Depestele *et al.*, 2019). El rol de los carroñeros es particularmente importante en ecosistemas que sostienen pesquerías de arrastre, las cuales aportan importantes cantidades de organismos vivos y muertos al ambiente. Además, en general en el mar, la carroña producto de la muerte natural de los organismos es baja, es por esto que el descarte pesquero es una importante fuente de alimento para los carroñeros marinos (Depestele *et al.*, 2019).

Los efectos del descarte son actualmente uno de los tópicos de mayor importancia en lo que refiere al manejo de pesquerías, tanto desde un punto de vista económico como ecológico o ambiental y es un proceso de suma relevancia en la mayoría de las operaciones pesqueras (Bellido *et al.*, 2011; Amoroso *et al.*, 2018). El subsidio alimentario a la vida silvestre como resultado de la actividad pesquera es reconocido como uno de los principales subsidios en todo el planeta (Heat *et al.*, 2014). Las pesquerías de arrastre y en particular las de camarones y langostinos constituyen una fuente importante de descarte dada la baja selectividad de sus artes de pesca (Stobutzki *et al.*, 2001). En el GSJ, la dominancia de los macrocrustáceos se habría visto favorecida por los grandes descartes que la pesquería de langostino produjo desde la década de 1990 hasta 2014 cuando se prohibió la pesca de langostino en el GSJ (Roux y Piñero, 2003; Varisco y Vinuesa, 2007; Funes, 2019). De acuerdo con Funes (2019) el GSJ sufrió una transformación trófica producto de varios años de pesca de arrastre, alcanzando un nuevo estado en donde los crustáceos son más abundantes.

La información sobre los hábitos alimentarios de los decápodos en el GSJ es escasa y fragmentaria. La dieta de la galera *Pterygosquilla armata* fue descrita por Marcinkevicius y Vinuesa (2003), quienes encontraron que las presas más comunes de la especie son cefalópodos, crustáceos decápodos y peces, de tamaños pequeños. En el caso del cangrejo tractor *Peltarion spinulosum* y el cangrejo araña *Eurypodius latreillii*, la información sobre sus dietas surge de ejemplares capturados en ambientes submareales costeros (Colombo, 2021). De acuerdo con Balzi (1997), la dieta de la centolla *Lithodes santolla* en el GSJ es poco diversa y se basa fundamentalmente de especies capturadas incidentales y descartadas en las pesquerías de arrastre. Su dieta se encuentra constituida principalmente por 4 ítems presa: la langostilla (*Munida gregaria*), un pez óseo (presumiblemente *Merluccius hubbsi*), un equinodermo (*Pseudoechinus magellanicus*) y un bivalvo (*Nuculana sulculata*). Además, pueden mencionarse con menor frecuencia de aparición: estomatópodos, un calamar (*Loligo brasiliensis*) y el cangrejo tractor (*Peltarion spinulosum*).

La langostilla *M. gregaria* es una especie clave en la estructura y funcionamiento del ecosistema del GSJ (Vinuesa y Varisco, 2007). Esta especie presenta dos morfotipos, antes considerados como especies diferentes; los adultos del morfotipo “subrugosa” tienen hábitos bentónicos, en cambio, el morfotipo “gregaria” exhibe hábitos pelágicos durante la etapa juvenil y bento-pelágicos en la etapa adulta. El morfotipo “subrugosa” posee una dieta compuesta principalmente por materia orgánica particulada (MOP), poliquetos y crustáceos (Varisco y Vinuesa, 2007). En tanto el morfotipo “gregaria” aprovecha la disponibilidad de alimento en la columna de agua durante su etapa juvenil, presentando una dieta basada principalmente en fitoplancton y copépodos, entre otros crustáceos (Varisco y Vinuesa, 2010); mientras que, acorde con Funes *et al.* (2018) los adultos se alimentan en el fondo, de los mismos ítems que el morfotipo “subrugosa”, el cual en aguas poco profundas se alimenta de pequeños invertebrados y macroalgas; mientras que en aguas profundas la MOP domina su dieta.

La dieta de *M. gregaria* fue descrita en un escenario de intensa actividad pesquera en el golfo. Actualmente, el golfo registra una actividad pesquera menor, por lo que la dieta de esta especie y otros macrocrustáceos puede haber sufrido modificaciones relacionadas con la disminución de los descartes pesqueros. Además, dado los hábitos generalistas de muchas de estas especies es esperable un alto grado de superposición de sus dietas. En este trabajo se analiza la composición de la dieta de seis especies de macrocrustáceos y se compara la dieta de la langostilla en un escenario de intensa actividad pesquera y en el escenario actual. Los resultados obtenidos constituyen una aporte a la comprensión del funcionamiento del sistema bentónico-demersal del GSJ.

2. Objetivos

El objetivo general de esta Tesis de grado es describir la dieta de seis especies de macrocrustáceos (*Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata*) en fondos blandos del Golfo San Jorge.

Objetivos específicos:

- a. Cuantificar la frecuencia de ocurrencia y abundancia relativa de los diferentes componentes de la dieta de las especies de macrocrustáceos: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata* en el Golfo San Jorge.
- b. Cuantificar el solapamiento de la dieta de *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata* del sistema bentónico-demersal del Golfo San Jorge.
- c. Identificar variaciones espacio-temporales en la dieta de la langostilla *Munida gregaria* y su posible relación con la intensidad de la actividad pesquera.

3. Metodología

Se evaluó la composición de la dieta en seis especies de macrocrustáceos del Golfo San Jorge: los cangrejos araña (*Eurypodius latreillii* y *Libidoclaea granaria*), la centolla (*Lithodes santolla*), la langostilla (*Munida gregaria*, morfotipo subrugosa), el cangrejo tractor (*Peltarium spinulosum*) y la galera (*Pterygosquilla armata*) (Fig. 1).

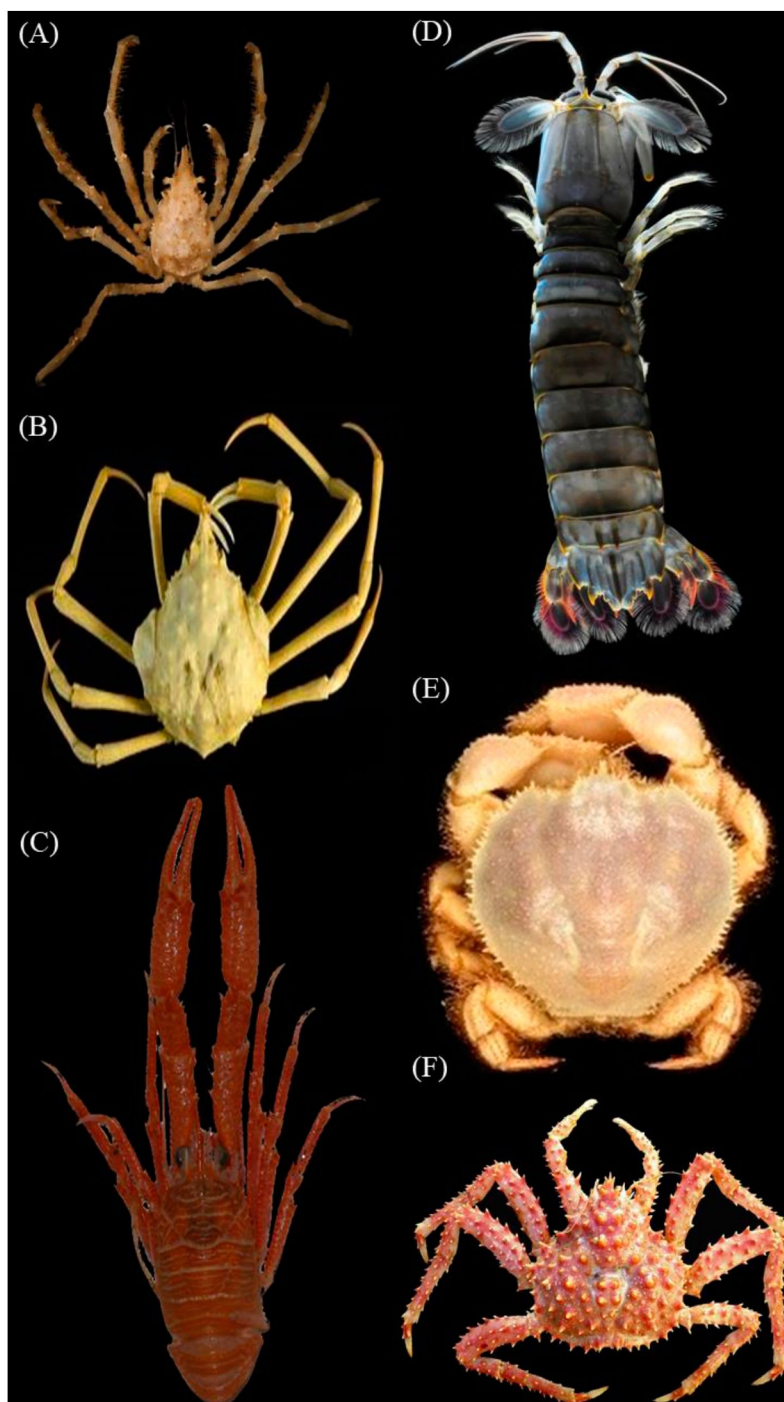


Figura 1. (A) *Eurypodius latreillii*; (B) *Libidoclaea granaria*; (C) *Munida gregaria*; (D) *Pterygosquilla armata*; (E) *Peltarium spinulosum*; (F) *Lithodes santolla*.

3.1 Área de estudio

El Golfo San Jorge es la mayor cuenca semiabierto del Mar Argentino ubicada aproximadamente entre los 45° y 47°S delimitado al norte por el Cabo Dos Bahías y al sur por el Cabo Tres Puntas, ocupando una superficie de aproximadamente 40.000 km² (Fig. 2). El golfo tiene el aspecto general de una palangana, las mayores profundidades ($\cong 110$ m) se registran en la zona central y disminuyen radialmente hacia la costa y la boca (Fernández, 2006; Fernández *et al.*, 2007). El golfo se encuentra sujeto a un régimen de mareas semidiurno, presentando así dos pleamares y 2 bajamares por día, las cuales poseen una amplitud media de 4,20 m, dando lugar a un extenso ambiente intermareal y, en esta región el aporte energético se encuentra dentro de los más altos mundialmente (Dans *et al.*, 2020).

Los fondos del GSJ se caracterizan por el predominio de dos fracciones granulométricas bien marcadas: una fracción gruesa, de grava, arena y rocas que, se encuentra en las zonas costeras y en las zonas próximas a los cabos Dos Bahías y Tres Puntas; mientras que en el resto del área predomina una fracción más bien fina, de arena, limo y arcilla. El tamaño medio del grano refleja condiciones hidrodinámicas producto de los procesos de transporte y depositación de sedimentos, por lo general, las partículas más gruesas están asociadas a mayores niveles energéticos por influencia del oleaje y corrientes del entorno, convirtiéndose en ambientes erosivos. Por otro lado, las partículas más finas se asocian a menores efectos hidrodinámicos, permitiendo así su decantación y, considerándose así ambientes deposicionales (Fernández *et al.*, 2003; Dans *et al.*, 2020). En cuanto a la caracterización química de los sedimentos, los fondos blandos se caracterizan por un importante contenido de materia orgánica, cuyos valores fluctúan entre 0,78% y 11,85% (Fernández *et al.*, 2007).

Durante el verano los rangos de temperatura varían entre 13 y 16 °C en superficie y entre 9 y 13 °C en profundidad; mientras que en invierno, estos valores oscilan entre 6 y 9 °C en profundidad. La salinidad en el área costera varía entre 33,13 y 33,55, la cual disminuye desde la costa hacia el sector central con valores menores a 33,30 ups. En cuanto a las concentraciones de oxígeno disuelto, los mismos fluctúan entre 1,30 mL O₂ L⁻¹ y 6,27 mL O₂ L⁻¹, con valores máximos en zona costera y mínimos en el sector central del golfo (Fernández *et al.*, 2005; Fernández, 2006; Fernández *et al.*, 2007; Dans *et al.*, 2020).

Las aguas del golfo se ven influenciadas por el intercambio calórico con la atmósfera, la presencia de aguas subantárticas y el ingreso de aguas frías y de baja salinidad transportadas por la Corriente Patagónica. La Corriente Patagónica se origina en el Estrecho de Magallanes y se encuentra conformada por aguas subantárticas provenientes de la corriente del cabo de Hornos, diluidas por aportes continentales. En la zona sur del golfo esta corriente se divide en dos ramas, una que ingresa al GSJ por el sur y la otra continúa por la plataforma. Los vientos del oeste predominantes en la región a lo largo de todo el año fuerzan una circulación permanente que tiende al NNE, además estos fuertes vientos transportan grandes cantidades de polvo, aportando nutrientes para los organismos y son responsables de procesos de surgencia en áreas costeras (Pisoni *et al.*, 2020; Dans *et al.*, 2020).

En el golfo la producción primaria presenta un patrón estacional, consistente con una zona de aguas templado-frías, presentando dos picos característicos, siendo el menor en otoño y el de mayor magnitud en primavera. La presencia de frentes oceánicos y áreas de surgencia contribuyen a la productividad del GSJ. En el área cercana a Cabo Tres Puntas, durante la primavera se forma un importante frente de marea; mientras que en la costa norte del golfo la presencia de numerosos accidentes geográficos determina la formación de frentes producto de la topografía (Dans *et al.*, 2020). Recientemente, Pisoni *et al.* (2020) describe la existencia de surgencias costeras forzadas por el viento.

El GSJ es una de las áreas de mayor biodiversidad en el Mar Argentino, en lo que respecta a los taxones registrados en éste, encontramos cerca de 120 especies de peces y una gran diversidad de grupos tales como: moluscos, equinodermos, crustáceos, poliquetos, briozoos y, en conjunto: algas, poríferos, celentéreos, nemertinos, braquiópodos, picnogónidos y tunicados (Roux *et al.*, 1995; Dans *et al.*, 2020). La epifauna bentónica está caracterizada mayormente por crustáceos y equinodermos; mientras que en la infauna se destacan los moluscos, poliquetos, nematodos y otros grupos (Fernández, 2006; Pastor de Ward *et al.*, 2018; Suby, 2021). Además, estas comunidades asociadas al fondo albergan organismos que sustentan algunos de nuestros principales recursos pesqueros como el langostino, la merluza y la centolla (Dans *et al.*, 2020).

3.2 Obtención de muestras

Las muestras fueron recolectadas durante la campaña Pampa Azul-Golfo San Jorge de noviembre de 2017 a bordo del B/O Puerto Deseado. Se empleó una red epibentónica con una relinga superior de 6 m, una relinga inferior de 7,2 m, malleros de 50 mm con una camisa interna de *pezzale* de 10 mm en toda la red. Los lances tuvieron una duración de 10 minutos de arrastre efectivo a una velocidad de 2 a 3 nudos. Las diferentes especies de interés fueron separadas del resto de la captura y congeladas a bordo. Muestreos complementarios fueron realizados a bordo del B/P San Juan B durante el verano-otoño de 2019 que operó en la pesquería de merluza (Tabla 1) (Fig. 2).

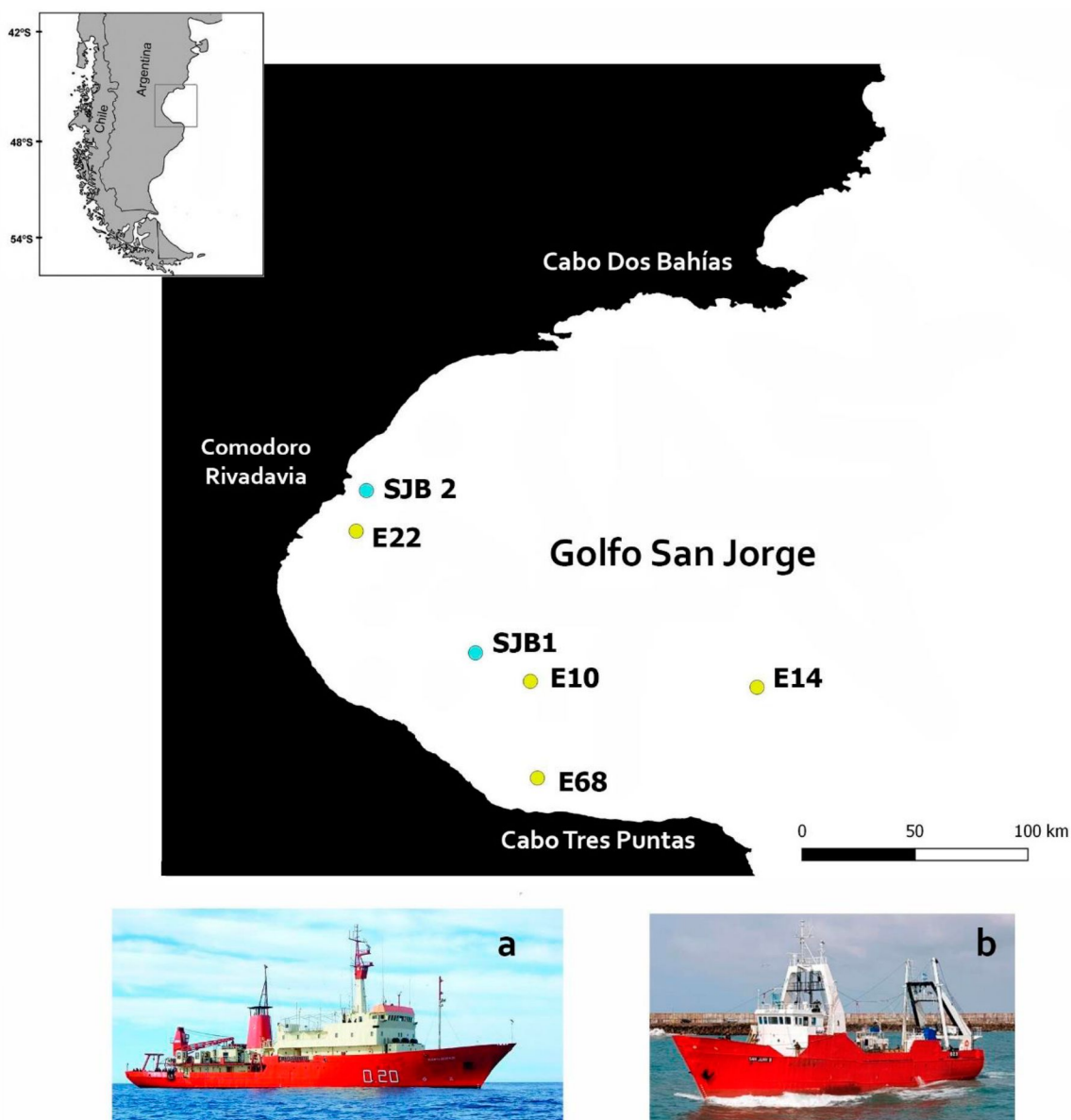


Figura 2. Golfo San Jorge. Se muestra la posición de los lances de pesca de la campaña Pampa Azul-Golfo San Jorge de noviembre de 2017 (E10, E14, E22, E68) y lances de pesca del B/P San Juan B (SJB1, SJB2). Los puntos amarillos corresponden a lances de red piloto a bordo del B/O Puerto Deseado (a); mientras que los puntos celestes corresponden a muestreos realizados a bordo del B/P San Juan B (b).

Tabla 1. Detalle del número de ejemplares de las diferentes especies obtenidos en lances de la campaña Pampa Azul-Golfo San Jorge de noviembre de 2017 (E10, E14, E22, E68) y lances de pesca del B/P San Juan B (SJB1, SJB2).

	E10	E14	E22	E68	SJB1	SJB2
<i>Eurypodius latreillii</i>	10		27	3	4	1
<i>Libidoclaea granaria</i>		15				7
<i>Lithodes santolla</i>					11	14
<i>Munida gregaria</i>					8	13
<i>Peltarion spinulosum</i>		4	6	30	21	22
<i>Pterygosquilla armata</i>	14	1				

3.3 Procedimientos de laboratorio

A cada individuo se le determinó la talla de acuerdo con la medida corporal de uso común para cada especie: longitud del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), o longitud total (LT) según correspondía. Las medidas fueron registradas con un calibre digital ($\pm 0,01$ mm). En los decápodos, la LC fue registrada desde la órbita ocular hasta el margen posterior del caparazón; mientras que el AC representa la distancia máxima entre los bordes del caparazón. Los decápodos fueron sexados de acuerdo con la morfología de su abdomen. En el caso de los estomatópodos, la principal medida de dimensión corporal considerada fue la LT, tomada a lo largo de la línea media dorsal, desde el margen anterior de la placa rostral hasta la línea imaginaria ubicada entre los ápices de los dientes submedios del telson. En cuanto al sexado de estos individuos, este se realizó por observación directa de los órganos copuladores. En el caso de los machos estos presentan un par de estructuras tubulares copulatorias (penes) dispuestas en la base del octavo o último par de patas torácicas; mientras que en las hembras estas estructuras no son visibles y, presentan gonoporos localizados submedianamente en el sexto somito torácico (Moreira Reyes, 2019). Posteriormente, los ejemplares fueron diseccionados para extraerles el estómago, el cual se conservó en formalina 5%.

Los estómagos fueron abiertos y observados bajo lupa. Se determinó un índice de repleción (IR) para cada uno, para ello se utilizó la siguiente escala: 0 vacío (0%), 1 semivacío (0% – 25%), 2 medio (25% – 50%), 3 semilleno (50% – 75%) y 4 lleno (75% – 100%).

Las muestras de contenidos estomacales fueron separadas cuidadosamente para observarse inicialmente bajo microscopio estereoscópico con 20 aumentos, con el objeto de identificar los componentes de mayor tamaño. Posteriormente, se fotografió y realizó el conteo de los ítems presa con una cuadrícula de 160 puntos. En algunos casos, los contenidos fueron observados al microscopio óptico para mejorar las determinaciones. Los ítems presa fueron determinados al menor nivel taxonómico posible y luego fueron agrupados en taxa superiores (clase/filo) para los análisis estadísticos. Se estimó la frecuencia de ocurrencia (FO) y la abundancia relativa (AR) de los componentes de la dieta identificados.

Para calcular la FO de cada ítem alimentario se emplearon aquellos ejemplares con IR $\neq 0$ y se calculó como:

$$FO = (N_i \times N_t^{-1}) \times 100$$

donde N_i es el número de estómagos con el ítem i y N_t es el número total de estómagos de una determinada especie.

La AR resalta la importancia de cada ítem alimentario en la dieta del animal. El valor de AR se calculó como:

$$AR = (i_a \times \Sigma i^{-1}) \times 100$$

donde i_a es el número de veces que un determinado ítem coincide con puntos del grillado y, la sumatoria corresponde al total.

3.4 Análisis de datos

3.4.1 Dieta Comparada

Los valores de AR obtenidos fueron analizados mediante análisis de similitudes (ANOSIM) para determinar las posibles diferencias entre especies, para el mismo se trabajó con el índice de disimilitud de Bray-Curtis, este índice se utiliza para evaluar la disimilitud entre dos muestras, en términos de la abundancia de taxones (clases/filos) presentes en cada una de estas muestras (Clarke y Warwick, 2001). El ANOSIM se basa en las similitudes de rango entre las muestras en la matriz de similitud y produce un estadístico de prueba (R), el valor de este estadístico se basa en la similitud dentro y entre los grupos definidos y varía entre -1 a 1; cuando $R > 0$ indica mayor similitud dentro de los grupos que entre ellos; un $R \cong 0$ indica que no hay diferencias en la similitud dentro y entre los grupos; mientras que un $R < 0$ indica mayor similitud entre grupos que dentro de los grupos, lo cual raramente ocurre en las comunidades biológicas (Clarke y Warwick, 2001; Rees *et al.*, 2004). Para las comparaciones pareadas de la rutina ANOSIM ($\alpha = 0,05$), se realizó una corrección por Bonferroni, la cual consiste en dividir el nivel de significancia α entre el número de comparaciones realizadas, es con esta corrección que la probabilidad de dar con un falso positivo entre todas las comparaciones se vuelve $\leq \alpha$. Además, se realizó un análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para cuantificar la contribución de los diferentes componentes de la dieta en la diferencia entre especies. Estos análisis se realizaron en el programa PRIMER-E (versión 6), este es un paquete estadístico con una colección de rutinas especializadas uni o multivariadas y gráficas para analizar datos de muestreo de especies para ecología de comunidades.

Para evaluar la superposición en las dietas de los macrocrustáceos analizados según los grandes taxa (clase / filo) se empleó el índice Morisita-Horn, modificado por Auriol-Gamboa y Camacho-Ríos (2007):

$$C_H = 2 \sum_i^n p_{ij} \cdot p_{ik} / \sum_i^n p_{ij}^2 + \sum_i^n p_{ik}^2$$

donde p_{ij} es equivalente a la abundancia relativa de la presa i en el depredador j y p_{ik} es equivalente a la abundancia relativa de la presa i en el depredador k y n es el número total de ítems presa. El valor del índice varía entre 0 y 1; los valores inferiores a 0,29 indican una baja superposición entre la dieta, 0,30 a 0,65 una superposición moderada; mientras que la superposición alta se asocia con valores de índice superiores a 0,65 (Langton, 1982).

3.4.2 Variaciones espacio-temporales en la dieta de la langostilla *Munida gregaria*

En el caso de la langostilla se evaluaron posibles variaciones espaciales/temporales en la dieta posiblemente relacionadas con el cambio en el esfuerzo pesquero. Se emplearon los datos de Varisco y Vinuesa (2007) (Fig. 3) para representar el período de intensa actividad pesquera y los datos actuales.

Se realizó un análisis ANOSIM ($\alpha=0,05$) para estudiar las similitudes en las dietas, a su vez, se llevó a cabo un análisis SIMPER para determinar, en primer lugar la contribución porcentual de los diferentes ítems hallados en los estómagos a la similitud en las dietas y, en segundo lugar, la contribución a la disimilitud en las dietas. Finalmente, se realizó una rutina nMDS para ordenar las diferentes muestras en una gráfica respecto de la similitud entre estas.

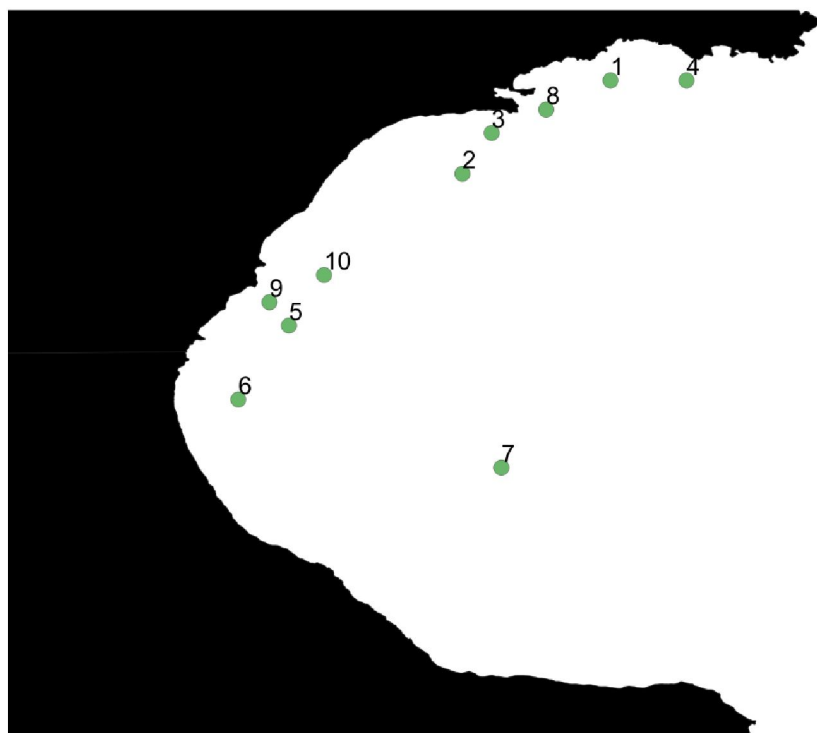


Figura 3. Distribución de las muestras de Varisco y Vinuesa (2007). Las muestras 1, 2, 3, 4 y 8 corresponden al sector norte; mientras que las muestras 5, 6, 7, 9 y 10 corresponden al área central del GSJ.

4. Resultados

4.1 Dieta comparada

En total se analizaron 211 estómagos de las diferentes especies de interés para el desarrollo de este trabajo: *Eurypodius latreillii* (n= 45), *Libidoclaea granaria* (n= 22), *Lithodes santolla* (n= 25), *Munida gregaria* (n= 21), *Peltarium spinulosum* (n= 83) y *Pterygosquilla armata* (n= 15). Las medidas morfométricas (LC, AC, LT), sexo, y el número de ejemplares con contenido en sus estómagos (IR ≠ 0) están detallados en la Tabla 2.

Tabla 2. Longitud de caparazón (LC), longitud total (LT), ancho de caparazón (AC), número de machos (M) y hembras (H), cantidad de estómagos con contenido de cada especie (IR ≠ 0). IR, índice de repleción.

Especie	LC/LT (mm)	AC (mm)	M	H	IR ≠ 0
<i>Eurypodius latreillii</i>	32,80 - 89,23		27	18	28
<i>Libidoclaea granaria</i>	53,12 - 107,80	56,95 - 119,10	19	3	20
<i>Lithodes santolla</i>	78,20 - 110,70		14	11	18
<i>Munida gregaria</i>	18,40 - 26,30	18,00 - 24,10	6	15	15
<i>Peltarion spinulosum</i>	21,00 - 60,29	22,00 - 64,39	40	43	15
<i>Pterygosquilla armata</i>	41,42 - 89,18		7	8	13

En líneas generales del total de estómagos estudiados se encontró que la mayoría tenían poco o nulo contenido (IR = 0 y 1), correspondientes con un 76,3% del total analizado; mientras que el restante 23,7% se reparte entre aquellos con un IR = 2, 3 o 4 (Fig. 4). El número de estómagos vacíos fue mayor en *P. spinulosum* (81,93%) y *E. latreillii* (37,77%); mientras que este fue menor en *L. granaria* (9,09%) y *P. armata* (13,33%).

En las especies *Eurypodius latreillii*, *Munida gregaria* y *Peltarion spinulosum* los contenidos estomacales presentaron importantes cantidades de sedimento. El contenido estomacal de las diferentes especies se caracterizó por un alto grado de degradación (Fig. 5), lo cual dificultó las determinaciones de los diferentes ítems presa a niveles taxonómicos menores. Los crustáceos decápodos constituyeron el principal ítem presa en la dieta de las diferentes especies de estudio (Tablas 3 y 4). La tabla 3 muestra los desvíos estándar de los valores de AR, en líneas generales estos fueron mayores a las medias obtenidas, lo cual se relaciona con que con frecuencia se observó dentro de la misma especie, la presencia de estómagos sin un determinado ítem (0%), y estómagos donde ese ítem se hallaba exclusivamente (100%); lo cual contribuye a la alta dispersión.

Entre los crustáceos decápodos identificados como ítems presa se encuentran el cangrejo tractor *P. spinulosum*, el langostino *P. muelleri* y también la langostilla *M. gregaria*, los que pudieron ser identificados a partir de restos del caparazón o artejos característicos de cada especie. La materia orgánica particulada (MOP) está constituida por agregados amorfos de materia orgánica en descomposición, acomplejada con microorganismos. Los restos semidigeridos no identificables fueron agrupados en la categoría “restos orgánicos no identificados”, RONI según la nomenclatura empleada por Vinuesa *et al.* (2013). Se identificaron nematodos en algunos de los contenidos caracterizados por la presencia de sedimento, aunque estos no fueron identificados a nivel específico.

No se hallaron algas en los contenidos de ninguna de las especies identificadas. La MOP fue un ítem importante en la dieta de la langostilla (*M. gregaria*), el cangrejo tractor (*P. spinulosum*) y del cangrejo araña (*L. granaria*). Los ítems más abundantes en la dieta de *E. latreillii* fueron poliquetos y crustáceos decápodos, en el caso de la centolla (*L. santolla*) estos fueron decápodos, peces y erizos; mientras que en *Pterygosquilla armata* se trató de decápodos y otros crustáceos (principalmente copépodos e isópodos).

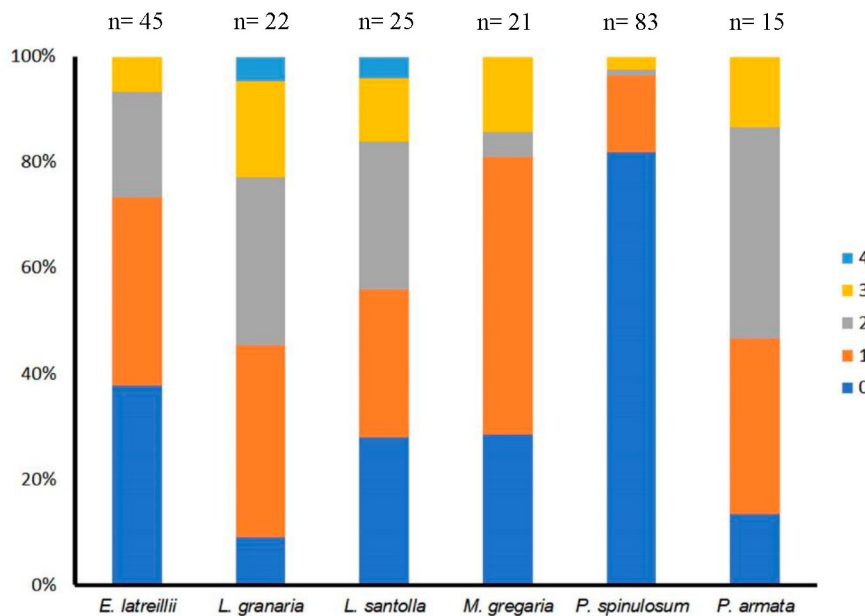


Figura 4. Índice de Repleción (IR) determinado para las diferentes especies: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*. El número de ejemplares de cada especie es indicado por encima de cada barra. Escala: 0 vacío (0%), 1 semivacío (0% – 25%), 2 medio (25% – 50%), 3 semilleno (50% – 75%) y 4 lleno (75% – 100%).

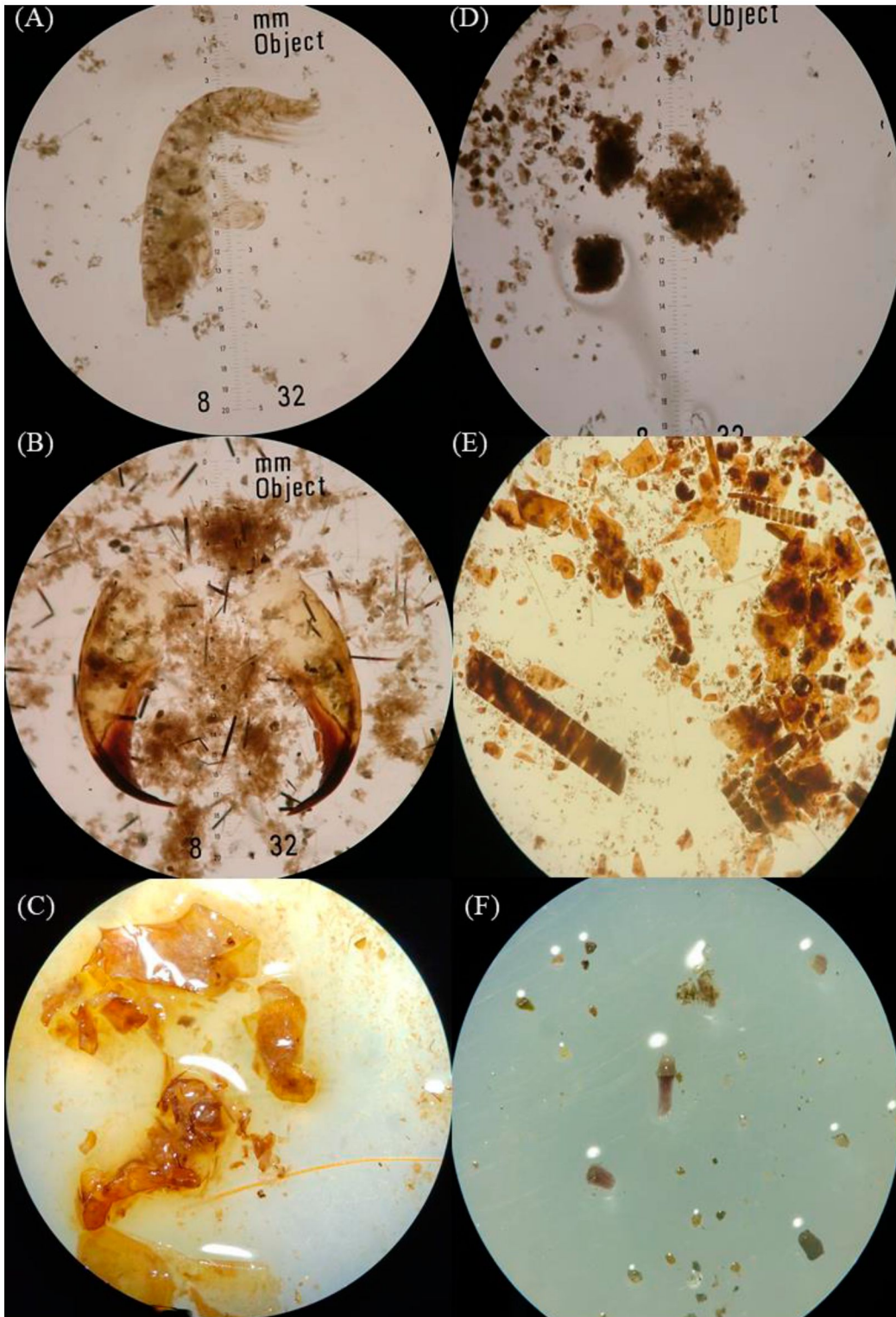


Figura 5. Ítems presa identificados en algunos de los estómagos de las especies de interés. (A) Anfípodo; (B) Restos de poliquetos (mandíbula y quetas); (C) Restos de crustáceos (caparazón y antenas); (D) Materia orgánica particulada (MOP); (E) Restos de crustáceos; (F) Restos de erizos (púa).

Tabla 3. Frecuencia de ocurrencia (FO) y abundancia relativa (AR) de los principales ítems presas, entre paréntesis se indica el desvío estándar de las abundancias relativas. Los valores están expresados ambos en porcentaje para las diferentes especies: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*.

Ítems	<i>E. latreillii</i>		<i>L. granaria</i>		<i>L. santolla</i>		<i>M. gregaria</i>		<i>P. spinulosum</i>		<i>P. armata</i>	
	FO	AR	FO	AR	FO	AR	FO	AR	FO	AR	FO	AR
Decapoda	60,71	36,43 (± 36,74)	85	81,85 (± 37,96)	66,67	59 (± 46,82)	100	66,67 (± 34,57)	33,33	33,33 (± 48,80)	61,54	45,38 (± 41,35)
MOP	7,14	3,57 (± 13,11)	20	18,15 (± 37,96)	0	0	53,33	25,33 (± 28,75)	26,67	15,33 (± 28,42)	0	0
Polychaeta	67,86	51,43 (± 42,66)	0	0	11,11	3,89 (± 12,43)	13,33	8 (± 21,45)	53,33	36,73 (± 44,55)	23,08	16,92 (± 37,28)
Echinoidea	7,14	1,43 (± 5,24)	0	0	22,22	14,89 (± 33,28)	0	0	6,67	6,66 (± 25,82)	0	0
Otros Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7,93 (± 25,69)	38,46	22,31 (± 34,44)
Bivalvia	0	0	0	0	5,55	1,66 (± 7,07)	0	0	0	0	23,08	15,38 (± 31,52)
Osteichthyes	0	0	0	0	16,67	15 (± 35,02)	0	0	0	0	0	0
RONI	0	0	0	0	16,67	15 (± 35,02)	0	0	0	0	0	0

Se encontraron diferencias significativas en las dietas de algunas de las especies estudiadas considerando las abundancias relativas de cada ítem presa, (ANOSIM, $R= 0,167$, $p< 0,001$). Todas las especies tienen algún grado de solapamiento en la dieta respecto de las otras especies analizadas, esto determina que las comparaciones pareadas muestran que ninguna de las dietas se diferencia completamente de la dieta de las otras especies, al menos considerando que los análisis se realizaron con grandes taxones (Tabla 4). Las diferentes especies muestran grado de solapamiento moderado o alto. Aún en el caso del estomatópodo *P. armata*, que presenta hábitos de depredación activa presenta un solapamiento alto con las otras especies (Tabla 5). Como se mencionó anteriormente, los crustáceos decápodos son el principal ítem en la mayoría de las especies y el que realiza la mayor contribución a la similaridad de la dieta dentro de las diferentes especies (Tabla 6). Así también, la abundancia de decápodos, poliquetos y MOP son responsables de la disimilaridad de la dieta entre las especies analizadas (Tabla 7).

Tabla 4. Análisis de similaridad (ANOSIM) para determinar similitudes entre las diferentes especies de estudio: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*. Las comparaciones que muestran diferencias significativas ($p< 0,0033$) son indicadas con un asterisco.

	<i>E. latreillii</i>	<i>L. granaria</i>	<i>L. santolla</i>	<i>M. gregaria</i>	<i>P. spinulosum</i>
<i>E. latreillii</i>					
<i>L. granaria</i>	0,002*				
<i>L. santolla</i>	0,001*	0,011			
<i>M. gregaria</i>	0,004	0,066	0,040		
<i>P. spinulosum</i>	0,035	0,004	0,024	0,035	
<i>P. armata</i>	0,003*	0,020	0,075	0,040	0,082

Tabla 5. Resultados del índice Morisita-Horn para evaluar la superposición de las dietas según los grandes taxa (clase / filo) en cada especie: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*.

	<i>E. latreillii</i>	<i>L. granaria</i>	<i>L. santolla</i>	<i>M. gregaria</i>	<i>P. spinulosum</i>
<i>E. latreillii</i>					
<i>L. granaria</i>	0,553				
<i>L. santolla</i>	0,581	0,862			
<i>M. gregaria</i>	0,641	0,972	0,851		
<i>P. spinulosum</i>	0,900	0,634	0,677	0,750	
<i>P. armata</i>	0,714	0,735	0,764	0,768	0,764

Tabla 6. Análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para cuantificar la contribución de los ítems presa a la semejanza en la dieta de cada especie: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarion spinulosum* y *Pterygosquilla armata*. CS, contribución a la semejanza expresada en porcentaje. CSA, contribución a la semejanza acumulada expresada en porcentaje.

Especie	Ítem	Abundancia	CS (%)	CSA (%)
<i>E. latreillii</i>	Polychaeta	51,43	59,95	59,95
	Decapoda	36,43	39,66	99,60
<i>L. granaria</i>	Decapoda	81,85	96,26	96,26
<i>L. santolla</i>	Decapoda	59	87,06	87,06
	RONI	15	5,07	92,13
<i>M. gregaria</i>	Decapoda	66,67	82,8	82,8
	MOP	25,33	16,36	99,17
<i>P. spinulosum</i>	Decapoda	41,27	50,67	50,67
	Polychaeta	36,73	41,31	91,98
<i>P. armata</i>	Decapoda	45,38	71,31	71,31
	Otros Crustacea	22,31	16,46	87,76
	Bivalvia	15,38	6,33	94,09

Tabla 7. Análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para cuantificar la contribución de los ítems presa a la diferencia en la dieta de cada especie: *Eurypodius latreillii* (Eul), *Libidoclaea granaria* (Lig), *Lithodes santolla* (Lis), *Munida gregaria* (Mug), *Peltarion spinulosum* (Pes) y *Pterygosquilla armata* (Pta). Ab_{sp1} , Abundancia del ítem presa en la especie 1. Ab_{sp2} , Abundancia del ítem presa en la especie 2. CD, contribución a la diferencia expresada en porcentaje. CDA, contribución a la diferencia acumulada expresada en porcentaje.

Comparación	Ítem	Ab_{sp1}	Ab_{sp2}	CD (%)	CDA (%)
Lig Vs Pes	Decapoda	81,85	41,27	43,90	43,90
	Polychaeta	0	36,73	29,07	72,97
Lig Vs Pta	Decapoda	81,85	45,38	41,84	41,84
	Otros Crustacea	0	22,31	17,83	59,67
Pes Vs Pta	Decapoda	41,27	45,38	32,67	32,67
	Polychaeta	36,73	16,92	27,36	60,03
Lig Vs Eul	Decapoda	81,85	36,43	44,72	44,72
	Polychaeta	0	51,43	38,55	83,27
Pes Vs Eul	Polychaeta	36,73	51,43	39,91	39,91
	Decapoda	41,27	36,43	39,25	79,16
Pta Vs Eul	Polychaeta	16,92	51,43	36,72	36,72
	Decapoda	45,38	36,43	31,63	68,35
Lig Vs Mug	Decapoda	81,85	66,67	48,14	48,14
	MOP	18,15	25,33	41,86	90
Pes Vs Mug	Decapoda	41,27	66,67	41,33	41,33
	Polychaeta	36,73	8	30,16	71,49
Pta Vs Mug	Decapoda	45,38	66,67	34,79	34,79
	MOP	0	25,33	19,42	54,21
Eul Vs Mug	Polychaeta	51,43	8	39,63	39,63
	Decapoda	36,43	66,67	38,13	77,76
Lig Vs Lis	Decapoda	81,85	59	40,41	40,41
	MOP	18,15	0	16,16	56,57
Pes Vs Lis	Decapoda	41,27	59	33,31	33,31
	Polychaeta	36,73	3,89	24,24	57,55
Pta Vs Lis	Decapoda	45,38	59	32,43	32,43
	Otros Crustacea	22,31	0	14,88	47,31
	Polychaeta	16,92	3,89	12,90	60,21
Eul Vs Lis	Decapoda	36,43	59	33,59	33,59
	Polychaeta	51,43	3,89	33,11	66,70
Mug Vs Lis	Decapoda	66,67	59	35,84	35,84
	MOP	25,33	0	20,06	55,90

4.2 Variación espacio-temporal de la dieta de la langostilla *Munida gregaria*

El análisis de la comparación de la dieta de la langostilla se realizó utilizando los datos proporcionados por Varisco y Vinuesa en 2007 contrastados con aquellos obtenidos en el presente estudio.

No se encontraron diferencias significativas entre la dieta evaluada en muestras actuales y las provenientes del centro del golfo (ANOSIM, $R= 0,194$; $p= 0,059$); mientras que sí se encontraron diferencias significativas comparadas con aquellas provenientes del norte del golfo (ANOSIM, $R= 0,484$; $p= 0,002$), obteniendo un R global de $0,303$ con una probabilidad de $0,003$ (Fig. 6).

Los estómagos de *M. gregaria* analizados por Varisco y Vinuesa (2007) presentaron grandes cantidades de sedimento. En ambos estudios, la MOP y los crustáceos decápodos aparecen como los principales componentes de la dieta, sin embargo, la MOP fue el de mayor abundancia en la dieta de la langostilla en los estudios realizados en 2007 en sectores Norte y Central del GSJ; mientras que actualmente el ítem de mayor importancia fueron los restos de decápodos (Tabla 8). En consecuencia, en cuanto a los ítems que contribuyen a la disimilaridad en las dietas, se encontró que la abundancia de decápodos como ítem presa explicaría en mayor medida dicha diferencia (Tabla 9). Entre los crustáceos identificados se encuentran decápodos como: *P. spinolosum* y *P. muelleri* y, otros crustáceos tales como anfipodos.

Tabla 8. Análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para cuantificar la contribución de los ítems presa a la semejanza en la dieta de la langostilla. CS, contribución a la semejanza expresada en porcentaje. CSA, contribución a la semejanza acumulada expresada en porcentaje.

Sector	Ítem	Abundancia	CS (%)	CSA (%)
Norte	MOP	29,96	39,99	39,99
	Decapoda	15,38	20,67	60,66
Central	MOP	31,80	34,17	34,17
	Decapoda	28,70	29,00	63,17
Actual	Decapoda	66,67	82,80	82,80
	MOP	25,33	16,36	99,17

Tabla 9. Análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) para cuantificar la contribución de los ítems presa a la diferencia en la dieta de la langostilla. Ab_{z1} , Abundancia del ítem presa en la zona 1. Ab_{z2} , Abundancia del ítem presa en la zona 2. CD, contribución a la diferencia expresada en porcentaje. CDA, contribución a la diferencia acumulada expresada en porcentaje. La comparación que muestra diferencias significativas en cuanto al análisis ANOSIM ($p < 0,003$) es indicada con un asterisco.

Comparación	Ítem	Ab_{z1}	Ab_{z2}	CD (%)	CDA (%)
Norte Vs Actual*	Decapoda	15,38	66,67	42,51	42,51
	MOP	29,96	25,33	21,24	63,54
Central Vs Actual	Decapoda	28,70	66,67	37,53	37,53
	MOP	31,80	25,33	23,66	61,19

Se ordenaron las muestras analizadas según las similitudes entre estas de acuerdo con la rutina nMDS (Fig. 6).



Figura 6. Rutina nMDS mostrando el ordenamiento de las muestras de acuerdo con las similitudes entre estas.

5. Discusión

Conocer las interacciones que se producen entre individuos de la misma especie (intraespecíficas) y entre especies diferentes (interespecíficas) nos permite comprender mejor el funcionamiento de un ecosistema, la dinámica a nivel poblacional o de comunidad, la transferencia de energía de un nivel trófico a otro y, el cómo estas relaciones pueden afectar a la permanencia de estos organismos en el tiempo (Colombo, 2021). El Golfo San Jorge es una de las áreas de mayor productividad del Mar Argentino y provee múltiples servicios a la sociedad. Esto contrasta con el escaso conocimiento que se tiene sobre el funcionamiento del ecosistema y los procesos y factores forzantes de dicha productividad (Dans *et al.*, 2020). Los estudios sobre relaciones tróficas en el ecosistema son importantes ya que pueden aportar herramientas para avanzar en el aprovechamiento sustentable de los servicios que brinda el golfo en con un manejo basado en un enfoque ecosistémico (Dans *et al.*, 2020). En este marco, este trabajo aporta información acerca de las dietas de diferentes especies de macrocrustáceos en el GSJ, lo que ayuda a comprender algunas relaciones tróficas que allí suceden.

Vinuesa (2005) describió la presencia de 27 especies de crustáceos decápodos y 2 especies de estomatópodos en fondos del GSJ. Como se mencionó anteriormente varias de estas especies de decápodos aparecen como claves en las tramas tróficas marinas dada su abundancia y amplia distribución en el ecosistema marino. Los macrocrustáceos son consumidores con una gran variedad de estrategias alimenticias que abarcan desde los consumidores de fitoplancton hasta los cazadores activos, incluyendo especies altamente selectivas a aquellas omnívoro-detritívoras. La información sobre la dieta de estas especies es escasa y en algunos casos proviene de ambientes someros (Colombo, 2021) donde la oferta de alimento difiere de la oferta en los fondos blandos del GSJ. Este trabajo aporta los primeros datos de la alimentación de varias de estas especies en fondos blandos submareales del GSJ.

Varias especies de decápodos participan del reciclado de la materia, esto es, se alimentan de la carroña o materia orgánica en descomposición media (Catchpole *et al.*, 2006; Bellido *et al.*, 2011). Además, debe remarcarse que la posibilidad de consumir carroña ya sea como materia orgánica en descomposición producto de los procesos naturales de alimentación de las especies, o bien, producto de la actividad pesquera de la zona aparece como una ventaja en un escenario de intensa actividad pesquera donde los organismos carroñeros ven subsidiada su dieta con la biomasa del descarte que llega hasta el fondo (Ramsay *et al.*, 1997; Catchpole *et al.*, 2006). Funes (2019) sugiere que la intensa actividad pesquera que se desarrolló en el GSJ hasta hace unos años condujo a cambios en las redes tróficas y favoreció la proliferación de especies con hábitos generalistas, en particular *Munida gregaria*.

La presencia de animales con estómagos vacíos es un hecho frecuente en crustáceos decápodos. Esto puede estar relacionado con el ciclo de muda (Vinuesa *et al.*, 2013), el cortejo (Kim *et al.*, 2007), la portación de huevos (Schultz y Shirley, 1997) o con los hábitos alimenticios de las especies. La pared del estómago de los crustáceos es de origen ectodérmico por lo cual es reemplazada en cada evento de muda, limitando la posibilidad de ingerir alimento durante los días previos y posteriores a la muda. Si bien no es posible determinar ahora si los organismos empleados aquí se hallaban en premuda, no se encontraron ejemplares en posmuda, por lo que se puede suponer que la actividad de muda no sería la responsable del alto número de ejemplares con el estómago vacío o semivacío. La alimentación puede verse limitada por el cortejo o la portación de huevos, los cuales limitan la actividad de los ejemplares, sin embargo, no se trabajó con hembras ovígeras ni las muestras fueron tomadas en el periodo de apareamiento, al menos en las especies en que este dato es conocido. Resulta difícil el establecer que la proporción de ejemplares con bajos IR pueda estar relacionado con los hábitos alimenticios que poseen estas especies. Varias especies de crustáceos presentan una alta resistencia al ayuno sin disminuir su masa corporal o rendimiento de la carne (ej. dos meses en la centolla, Sacristán *et al.*, 2019). Esta capacidad aparece como ventajosa para especies de hábitos carroñeros en zonas en las cuales el aporte de materia orgánica es esporádico y podría contribuir a explicar la alta proporción de ejemplares con estómagos vacíos.

Las especies de crustáceos estudiadas presentan hábitos bentónico-demersales, es por ello que la presencia de materia orgánica y de sedimentos en los contenidos estomacales fueron frecuentes. En particular, se encontró presencia de sedimento en estómagos de *Eurypodius latreillii*, *Munida gregaria* y *Peltarion spinulosum* lo cual sugiere un hábito sedimentívoro al menos parcialmente; mientras que en el caso de la materia orgánica, esta se halló principalmente en langostilla (*M. gregaria*), el cangrejo tractor (*P. spinulosum*) y en uno de los cangrejos araña (*L. granaria*). Massé-Beaulne (2017) destaca el importante flujo de carbono desde la zona fótica hacia los fondos del GSJ, siendo los pellets fecales de *M. gregaria* responsables en gran medida de estos aportes, lo cuales contribuye al contenido de materia orgánica del sedimento. Además, la producción secundaria bentónica en el Golfo San Jorge ha registrado valores altos. En fondos blandos hay una mayor diversidad de infauna bentónica, es por ello que estos valores altos de producción secundaria se deben a la comunidad bentónica infaunal (Suby, 2021). El importante flujo vertical de carbono y la alta productividad secundaria bentónica motorizada por organismos infaunales, podría contribuir a explicar el hábito sedimentívoro que exhiben algunas especies.

La meiofauna del GSJ se encuentra caracterizada por la dominancia de especies de nematodos, que comprenden el taxa dominante y, son quienes mejoran los procesos de mineralización de la materia orgánica e incrementan la desnitrificación bacteriana en ecosistemas de sedimentos blandos, como es el caso de los fondos en el GSJ (Pastor de Ward *et al.*, 2018). Si bien no fueron identificados en este trabajo, la presencia de nematodos en la dieta brinda evidencia extra sobre el hábito sedimentívoro de algunas especies de decápodos. Particularmente, Varisco y Vinuesa (2007) han encontrado en *M. gregaria* restos de nematodos en los estómagos. Los nematodos son importantes componentes de la dieta del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* (Albertó *et al.*, 1993; Roux *et al.*, 2009).

Entre los componentes de la dieta se destaca la alta abundancia relativa y frecuencia de ocurrencia de crustáceos decápodos y poliquetos. La importancia de los decápodos en la dieta de las distintas especies estaría relacionada con las altas abundancias de estos en la comunidad bentónico-demersal. En tanto, los poliquetos de la familia Spionidae, Paraonidae, Eunicidae y Maldanidae son dominantes en la fracción infaunal, siendo además los grupos que más aportan a la productividad secundaria infaunal en el GSJ (Suby, 2021), lo cual contribuye a explicar la importancia de estos en la dieta de las especies analizadas. En el caso de crustáceos decápodos pudieron identificarse restos de caparazón o artejos pertenecientes a especies tales como *P. spinulosum*, *P. muelleri* y *M. gregaria*.

Vinuesa y Varisco (2007) describieron en *M. gregaria* (morfotipo subrugosa) que el método principal a la hora de obtener energía es la alimentación sobre depósitos de materia orgánica superficiales y la necrofagia. Estos autores sugieren que, tanto la materia orgánica particulada como aquella en descomposición, son abundantes en esta zona producto de la actividad pesquera que se desarrollaba en el GSJ, cada año allí se liberaban toneladas de descarte producto de las pesquerías de arrastre. La langostilla (*M. gregaria*) se alimenta de niveles tróficos basales (fito y zooplancton) y superiores al consumir carroña. Por su parte, es consumida por predadores de niveles tróficos superiores, determinando así un flujo más eficiente de la energía en el ecosistema del GSJ, debido a que conectan a los productores primarios directamente con los predadores tope (Vinuesa y Varisco, 2007; Funes, 2019).

Dado que el esfuerzo pesquero en el GSJ se redujo en los últimos años, podrían haber ocurrido cambios en la dieta de la langostilla, la cual mostraba un fuerte vínculo con la actividad pesquera (Varisco y Vinuesa, 2007). Las diferencias encontradas se deben a un incremento en la importancia de los crustáceos decápodos en la dieta de la especie actualmente. Varisco y Vinuesa (2007) encontraron diferencias en la dieta de la langostilla entre muestras del norte (de intenso esfuerzo pesquero en 2007) y del centro del GSJ y las relacionaron con las diferencias en la actividad pesquera en ambos sectores. En este trabajo, se observaron diferencias en la dieta de la langostilla entre muestras actuales y las muestras provenientes del norte del golfo del año 2007; mientras que aquellas provenientes del centro del golfo no presentaron diferencias significativas. Estos resultados son similares a los obtenidos por Varisco y Vinuesa (2007).

Si bien estas diferencias espacio-temporales pueden estar relacionados con la actividad pesquera, pueden también deberse a diferencias ambientales entre los sectores comparados.

El obtener energía del ambiente es necesario para todos los organismos y el éxito en la alimentación ha impulsado la evolución morfológica que muchos heterótrofos utilizan para alimentarse. Es así que, en los estomatópodos la competición por el alimento pudo favorecer la evolución a una alimentación altamente especializada acompañada de una morfología característica que permitió el acceso a presas que poseían pocos predadores. Podemos diferenciarlos en dos morfotipos, el primero de ellos posee fuertes apéndices que se mueven velozmente y, debido a la aceleración generan fuerzas extremadamente altas, estos apéndices facilitan la alimentación de organismos de caparazones duros como es el caso de crustáceos y moluscos; mientras que el segundo tipo consiste en individuos con apéndices que se mueven a menor velocidad, por lo cual, se alimentan de presas de cuerpos blandos tales como peces y pequeños crustáceos (deVries, 2017). En particular, se trabajó con *Pterygosquilla armata*, perteneciente al grupo de los estomatópodos, esta especie parecería ser del segundo tipo ya que en su alimentación se determinó como principal ítem presa la presencia de restos pequeños de crustáceos.

Los resultados obtenidos en este trabajo son similares a los informados por Marcinkevicius y Vinuesa (2003) quienes estudiaron el rol trófico de la especie *P. armata*, esta posee una dieta compuesta principalmente por especies de cefalópodos, crustáceos decápodos y peces de pequeño tamaño, siendo los crustáceos las presas más abundantes. A pesar de sus hábitos alimenticios presumiblemente diferentes esta especie muestra solapamiento respecto de los decápodos incluidos en este trabajo, esto podría relacionarse con la alta incidencia de crustáceos, ya que representan casi la mitad de la dieta en términos de abundancia relativa. El alto grado de degradación de los contenidos estomacales y el análisis a nivel de taxa superiores limitan la posibilidad de establecer diferencias, y puede contribuir a explicar el alto grado de superposición en las dieta de los macrocrustáceos analizados, y en particular de la galera respecto de las otras especies de decápodos.

Los datos disponibles de la dieta de *P. spinulosum* y del cangrejo araña *E. latreillii* provienen del ambiente submareal somero (Colombo, 2021). En dicho ambiente estas especies exhiben una dieta más variada debido probablemente a la mayor diversidad de alimento que proporcionan los fondos rocosos submareales. Además, los ejemplares de *E. latreillii* del borde costero están representados por juveniles principalmente, por lo que además para esta especie podría haber diferencias relacionadas con la ontogenia.

Los resultados muestran un alto grado de solapamiento a niveles taxonómicos superiores (clases/filos) en la dieta de los macrocrustáceos analizados, el índice de Morisita-Horn dio resultados superiores a 0,65 en la mayoría de las comparaciones realizadas. Resultados preliminares obtenidos a partir del análisis indirecto por medio de isótopos estables de Carbono ($\delta^{13}\text{C}$) y Nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$), apoyan el alto grado de solapamiento en el rol trófico de estas especies. Los análisis de isótopos revelan un menor solapamiento de *P. spinulosum* y *M. gregaria* (morfortipo subrugosa), presentando un menor solapamiento respecto del resto de las especies, lo cual probablemente se deba en gran medida a su hábito sedimentívoro; mientras que en el caso de las demás especies el solapamiento o similitudes serían mayores (Galván *et al.*, 2020). Este alto grado de superposición en la dieta de las especies analizadas podría relacionarse al hábito generalista que exhiben estas especies y con el hecho de que comparten los recursos presentes en los fondos blandos del Golfo San Jorge. Como se mencionó anteriormente, este alto grado de solapamiento puede estar relacionado con la baja resolución taxonómica de los análisis llevados a cabo, lo cual podría enmascarar diferencias relacionadas a las especies que hubiesen podido identificarse.

La centolla es una especie de hábitos generalistas. Balzi (1997) describe que su dieta está constituida principalmente por cuatro ítems presa, siendo *Merluccius hubbsi* (presumiblemente) el componente más importante. En otras regiones dentro de su distribución, los adultos de la especie exhiben una dieta más variada (Guzmán y Ríos, 1985; Comoglio *et al.*, 1989; Andrade *et al.*, 2022). Balzi (1997) sostiene que sus resultados están influenciados fuertemente por la composición de los descartes pesqueros. Si bien no se realizaron comparaciones entre los datos actuales y los obtenidos por Balzi (1997) se observa una clara disminución de la abundancia de peces óseos en la dieta, principalmente merluza, componente importante de los descartes en la pesquería de langostino. Estas diferencias deberán ser evaluadas con mayor profundidad en el futuro a fin de obtener conclusiones más robustas.

El GSJ como se mencionó anteriormente constituye una de las regiones más productivas y de mayor biodiversidad en el Mar Argentino. Esta región es clave en los ciclos de vida de los recursos pesqueros más importantes del país, constituye un caladero y una zona de cría y desove de muchas especies de peces y crustáceos. Los macrocrustáceos aparecen como especies clave dentro de la comunidad bentónico-demersal del GSJ, tanto por su abundancia como por su rol trófico. Una gran parte del GSJ está dominado por una comunidad bentónica con una alta dependencia del reciclado de materia orgánica, en la cual los macrocrustáceos tienen un rol clave, conectando los niveles basales con los niveles superiores, lo cual contribuye a la productividad del sistema. Además, los crustáceos son el principal componente de la dieta de la mayoría de los macrocrustáceos. Los resultados obtenidos en este trabajo son un aporte a la comprensión del funcionamiento del sistema bentónico-demersal del Golfo San Jorge.

6. Conclusiones y consideraciones finales

El presente trabajo tuvo por objetivo contribuir al conocimiento acerca de la dieta de seis especies de macrocrustáceos: *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata* todas pertenecientes al sistema bentónico-demersal del Golfo San Jorge.

De acuerdo con lo expuesto, es posible elaborar las siguientes conclusiones:

- ✓ La presencia de sedimento refleja un hábito parcialmente sedimentívoro en *Eurypodius latreillii*, *Peltarion spinulosum* y *Munida gregaria*.
- ✓ Crustáceos y poliquetos aparecen como los principales componentes de la dieta en las diferentes especies de macrocrustáceos.
- ✓ Existe un alto grado de superposición considerando niveles taxonómicos superiores en la dieta de *Eurypodius latreillii*, *Libidoclaea granaria*, *Lithodes santolla*, *Munida gregaria*, *Peltarium spinulosum* y *Pterygosquilla armata*. Esto se relaciona con la alta incidencia de los crustáceos en la dieta, lo cual podría enmascarar diferencias relacionadas con los mecanismos de obtención del alimento.
- ✓ Las diferencias espacio-temporales en la dieta de la langostilla podrían estar relacionadas a la disminución actual de los descartes, pero también puede estar influenciada por la composición y funcionamiento de la comunidad bentónico-demersal en distintos sectores del GSJ.

7. Bibliografía

- Albertó, E., Scrosati, R.A. y Díaz, G.A. 1993. Feeding of the shrimp *Pleoticus muelleri* (Crustacea, Decapoda) from the Gulf of San Jorge, Argentina. *Gayana Zoología*, 57: 279–284.
- Amoroso, R.O., Pitcher, C.R., Rijnsdorp, A.D., McConnaughey, R.A., Parma, A.M., Suuronen, P., Eigaard, O.R., Bastardie, F., Hintzen, N.T., Althaus, F., Baird, S.J., Black, J., Buhl-Mortensen, L., Campbell, A.B., Catarino, R., Collie, J., Cowan, J.H., Durholtz, D., Engstrom, N., Fairweather, T.P., Fock, H.O., Ford, R., Gálvez, P.A., Gerritsen, H., Góngora, M.E., González, J.A., Hiddink, J.G., Hughes, K.M., Intelmann, S.S., Jenkins, C., Jonsson, P., Kainge, P., Kangas, M., Kathena, J.N., Kavadas, S., Leslie, R.W., Lewis, S.G., Lundy, M., Makin, D., Martin, J., Mazor, T., Gonzalez-Mirelis, G., Newman, S.J., Papadopoulou, N., Posen, P.E., Rochester, W., Russo, T., Sala, A., Semmens, J.M., Silva, C., Tsolos, A., Vanellander, B., Wakefield, C.B., Wood, B.A., Hilborn, R., Kaiser, M.J. y Jennings, S. 2018. Bottom trawl fishing footprints on the world's continental shelves. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA, 115: E10275–E10282.
- Andrade, C., Rivera, C., Daza, E., Almonacid, E., Ovando, F., Morello, F. y Pardo L.M. 2022. Trophic niche dynamics and diet partitioning of king crab *Lithodes santolla* in Chile's Sub-Antarctic water. *Diversity*, 14(1): 1-24.
- Auriolles-Gamboa, D. y Camacho-Ríos, F.J. 2007. Diet and feeding overlap of two otariids, *Zalophus californianus* and *Arctocephalus townsendi*: Implications to survive environmental uncertainty. *Aquatic Mammals*, 33: 315-326.
- Balzi, P. 1997. Los hábitos alimenticios de la centolla *Lithodes santolla* (Molina) del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas*, 5: 67-87.
- Bellido, J.M., Santos, M.B., Pennino, M.G., Valeiras, X. y Pierce, G.J. 2011. Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management?. *Hydrobiologia*, 670(1): 317-333.
- Catchpole, T.L., Frid, C.L.J. y Gray, T.S. 2006. Importance of discards from the English *Nephrops norvegicus* fishery in the North Sea to marine scavengers. *Marine Ecology Progress Series*, 313: 215-226.
- Clarke, K. y Warwick, R. 2001. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth.
- Colombo, J. 2021. Desarrollo larval, asentamiento, crecimiento y relaciones interespecíficas de juveniles de centolla *Lithodes santolla* en el Golfo San Jorge. Tesis doctoral Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

- Comoglio, L.I., Vinuesa, J.H. y Lovrich, G.A. 1989. Feeding habits of Southern King Crab, *Lithodes santolla* (Molina) and the false King Crab, *Paralomis granulosa* (Jacquinot), in the Beagle Channel. International King and Tanner Crab Symposium (pp. 315-325).
- Dans, S.L., Cefarelli., A.O., Galván, D.E., Góngora, M.E., Martos, P. y Varisco, M.A. 2020. Programa de Investigación y Monitoreo del Golfo San Jorge. Pampa Azul. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires.
- Depestele, J., Feekings, J., Reid, D., Cook, R., Girardin, R., Heath, M., Hemvann, P., Morato, T., Soszynski, A. y Savina, M. 2019. The Impact of Fisheries Discards on Scavengers in the Sea. The European Landing Obligation (pp. 129-162).
- deVries, M.S. 2017. The role of feeding morphology and competition in governing the diet breadth of sympatric stomatopod crustaceans. *Biology Letters*, 13: 1-5.
- Fernández, M., Roux, A., Fernández, E., Caló, J., Marcos, A. y Aldacur, H. 2003. Grain-size analysis of surficial sediments from Golfo San Jorge, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 83: 1193 -1197.
- Fernández, M., Carreto, J.I., Mora, J. y Roux, A. 2005. Physico-chemical characterization of the benthic environment of the Golfo San Jorge, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 1317-1328.
- Fernández, M. 2006. Características físico-químicas de los sedimentos del Golfo San Jorge y su relación con los organismos bentónicos del sector. Tesis Doctoral Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- Fernández, M., Cucchi Colleoni, D., Roux, A., Marcos, A. y Fernández, E. 2007. Caracterización físico-química del sistema bentónico en el sector sur del Golfo San Jorge, Argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42(2): 177-192.
- Funes, M., Irigoyen, A., Trobbiani, G. y Galván, D. 2018. Stable isotopes reveal different dependencies on benthic and pelagic pathways between *Munida gregaria* ecotypes. *Elsevier - Food Webs Journal*. 17.
- Funes, M. 2019. Efectos de la pesca de arrastre sobre la estructura trófica del norte del Golfo San Jorge. Tesis doctoral Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Galván, D., Varisco, M., Funes, M., Colombo, J. y Vallejos, M. 2020. Caracterización del nicho trófico de las principales especies de macrocrustáceos del Golfo San Jorge. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Informe Final. 14 pp.

- Guzmán, L. y Ríos, C. 1985. Investigación, Manejo y Control de las pesquerías de la centolla y centollón de la XIIa Región (1979-1983). Informe Consolidado: Recurso centolla (*Lithodes antarcticus* Jacquinet). Informes, Instituto de la Patagonia, 34: 259 pp.
- Heath, M.R., Cook, R., Cameron, A., Morris, D. y Speirs, D. 2014. Cascading ecological effects of eliminating fishery discards. *Nature communications*, 5(1): 1-8.
- Kaiser, M.J. y Moore, P.G. 1999. Obligate marine scavengers: do they exist?. *Journal of Natural History*, 33(4): 475-481.
- Kaminsky, J., Varisco, M., Fernández, M., Sahade, R. y Archambault, P. 2018. Spatial analysis of benthic functional biodiversity in San Jorge Gulf, Argentina. *Oceanography*, 31: 104-112.
- Kim, T.W., Sakamoto, K., Henmi, Y. y Choe, J.C. 2007. To court or not to court: reproductive decisions by male fiddler crabs in response to fluctuating food availability. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(7): 1139-1147.
- Langton, R. 1982. Diet overlap between atlantic cod, *Gadus morhua*, silver hake, *Merluccius bilinearis*, and fifteen other northwest atlantic finfish. *Fishery Bulletin*, 80: 745-759.
- Marcinkevicius, M. y Vinuesa, J. 2003. El rol trófico de la galera, *Pterygosquilla armata armata*, en el golfo San Jorge. V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar (Mar del Plata, Argentina): 135.
- Massé-Beaulne, V. 2017. Métabolisme de la communauté microbienne et flux de carbone à court terme dans le Golfe San Jorge, Patagonie (Argentine). Tesis de Maestría, Université du Québec en Rimouski, Canadá. 126pp.
- Moreira Reyes, G.A. 2019. Composición, abundancia relativa y talla de las especies de estomatópodos como fauna acompañante en los desembarques artesanales de camarón en Palmar y San Pedro (Junio – Agosto, 2019). Tesis de Grado, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 107 pp.
- Pastor de Ward, C.T., Lo Russo, V. y Varisco, M. 2018. Free-living marine nematode communities in San Jorge Gulf, Argentina. *Oceanography*, 31(4): 113-121.
- Pisoni, J., Rivas, A. y Tonini, M. 2020. Coastal upwelling in the San Jorge Gulf (Southwestern Atlantic) from remote sensing, modelling and hydrographic data. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 245.
- Ramsay, K., Kaiser, M.J., Moore, P.G. y Hughes R.N. 1997. Consumption of fisheries discards by benthic scavengers: utilization of energy subsidies in different marine habitats. *Journal of Animal Ecology*, 66: 884-896.

- Rees, G.N., Baldwin, D.S., Watson, G.O., Perryman, S. y Nielsen, D. 2004. Ordination and significance testing of microbial community composition derived from terminal restriction fragment length polymorphisms: application of multivariate statistics. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 86: 339–347.
- Roux, A., Fernández, M. y Bremec, C. 1995. Estudio preliminar de las comunidades bentónicas de los fondos de pesca del Golfo San Jorge (Argentina). *Ciencias Marinas*, 21: 295-310.
- Roux, A. y Piñero, R. 2003. Crustáceos decápodos y estomatópodos asociados a la pesquería del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) en el Golfo San Jorge, Argentina. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 18: 33-43.
- Roux, A., Piñero, R., Moriondo, P. y Fernández, M. 2009. Diet of the red shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) in Patagonian fishing grounds, Argentine. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44: 775–781.
- Sacristán, H.J., Di Salvatore, P., Fernandez Giménez, A.V. y Lovrich, G.A. 2019. Effects of starvation and stocking density on the physiology of the male of the southern king crab *Lithodes santolla*. *Fisheries Research*, 218: 83-93.
- Schultz, D.A. y Shirley, T.C. 1997. Feeding, foraging and starvation capability of ovigerous Dungeness crabs in laboratory conditions. *Crustacean Research*, 26: 26-37.
- Sih, A. 1993. Effects of Ecological Interactions on Foragers Diets: Competition, Predation Risk, Parasitism and Prey Behaviour. *Diet Selection* (ed Hughes RN). Blackwell Scientific Publishing, Oxford, 182-212.
- Stobutzki, I., Miller, M., Jones, P. y Salini, J. 2001. Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery, the implications for monitoring. *Fisheries Research*, 53: 283-301.
- Suby, A. 2021. Primeros avances sobre la biodiversidad y productividad bentónica infaunal del Golfo San Jorge y litoral de Chubut, Argentina (43° - 47°S). Tesis de grado Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- Varisco, M. y Vinuesa, J. 2007. La alimentación de *Munida gregaria* (Fabricius, 1793) (Crustacea: Anomura: Galatheidae) en fondos de pesca del Golfo San Jorge, Argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 42(3): 221-229.
- Varisco, M. y Vinuesa, J. 2010. Occurrence of Pelagic Juveniles of *Munida gregaria* (Fabricius, 1793) (Anomura, Galatheidae) in San Jorge Gulf, Argentina. *Crustaceana*, 83(9): 1147-1151.
- Vinuesa, J. 2005. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo San Jorge, Argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 40: 7-21.
- Vinuesa, J. y Varisco, M. 2007. Trophic ecology of the lobster krill *Munida gregaria* in San Jorge Gulf, Argentina. *Investigaciones Marinas*, 35(2): 25-34.

Vinuesa, J., Varisco, M. y Balzi, P. 2013. Feeding strategy of early juvenile stages of the southern King crab *Lithodes santolla* in the San Jorge Gulf, Argentina. *Revista de biología marina y oceanografía*, 48. 353-363.

Firmamos en conformidad con la presentación de esta propuesta:

Asesor y Director

Varisco, Martín Alejandro

Alumno

Vallejos, Matías Leonardo