

ANEXO II. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS PESQUERÍAS DEL GOLFO SAN MATÍAS, PROVINCIA DE RÍO NEGRO

Raúl González^{1,2}, M. Alejandra Romero^{1,2}, Matías Ocampo Reinaldo^{1,2}, M. Soledad Avaca^{1,2}, Maite Narvarte², Juan Saad^{1,2}, Lorena Storero^{1,2}, Guillermo Svendsen^{1,2}, Paula Zaidman^{1,2}, Carlos Sylwan³, David González³

¹ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue

² CIMAS / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Consultores independientes



Foto: Matías Ocampo Reinaldo

1 INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1 Finalidad y alcance del diagnóstico	1
1.2 Contexto y enfoque	1
2 ANTECEDENTES	2
2.1 La pesca en Río Negro	2
2.2 El marco legal de la actividad	5
2.3 Caracterización ambiental del sistema natural	6
2.4 Investigación pesquera	15
2.5 Aspectos socioeconómicos	17
3 CARACTERIZACIÓN Y ESTADO DE LAS PESQUERÍAS	23
4 CONCLUSIONES	57
5 BIBLIOGRAFÍA	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores del estimador de la biomasa corregidos por unidad de área barrida para diferentes campañas de la serie REDE e intervalos de confianza asumiendo residuales con distribución normal. Las campañas REDE 2004 y REDE 2005 se agregan a modo ilustrativo, ya que fueron hechas con un diseño de muestreo aleatoriamente estratificado, difiriendo de las del resto de la serie.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caladeros, puertos y campamentos desde los cuales operan las flotas industrial y artesanal en el Golfo San Matías.	5
Figura 2. Valor en banquina en millones de U\$S de la pesquería de arrastre del Golfo San Matías.	10
Figura 3. Valor en banquina en millones de U\$S discriminado por flota.	21
Figura 4. Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial medido en U\$U desembarcado por barco.	21
Figura 5. Desembarcos en toneladas generados por la pesquería de arrastre (industrial y artesanal) y palangre artesanal en el Golfo San Matías durante los últimos 20 años (la información para la flota industrial con palangre del año 2020 no estaba disponible al momento de escribir este informe).	28
Figura 6. Desembarcos en toneladas combinados generados por la pesquería de arrastre industrial y artesanal en el Golfo San Matías durante los últimos 11 años, vinculados a la aparición sostenida del langostino y sus escasos desembarcos en los años 2023 y 2024.	32
Figura 7. Desembarcos históricos de la pesquería de cholga, mejillón y viera en el Golfo San Matías.	36
Figura 8. Desembarcos declarados de la pesquería de almeja púrpura y caracol globoso en el Golfo San Matías.	41
Figura 9. Desembarcos de almejas panopea, navaja y blanca en la pesquería de buceo en el Golfo San Matías.	45
Figura 10. Desembarcos de cangrejo nadador en la pesquería del Golfo San Matías (la información sobre desembarcos de cangrejo como bycatch en otras pesquerías es difusa y podría estar subrepresentada).	48
Figura 11. Capturas históricas declaradas de pulpito en la pesquería del Golfo San Matías. A) desde 1959 hasta 1980, y B) desde 1980 hasta 2023. Nótese que el registro de los años 1984, 1995 y 2008, los cuales reflejan las mayores capturas, estuvieron relacionados con la participación y recopilación de información por parte de investigadores.	52
Figura 12. Capturas de especies ícticas declaradas para la Bahía de San Antonio y Caleta de los Loros, para el periodo 1999-2020.	56



1. INTRODUCCIÓN

1.1 **Finalidad y alcance del diagnóstico**

Este documento constituye un diagnóstico del estado del conocimiento científico de las pesquerías del Golfo San Matías desde una perspectiva ecosistémica, esto es, considerando el ambiente natural, los recursos y los aspectos económicos y sociales.

La finalidad de este diagnóstico es proveer a la autoridad de aplicación provincial la información necesaria para conocer los componentes estructurales y la dinámica de las pesquerías que permitan identificar los factores determinantes sobre los cuales actuar desde la gestión para mejorar el desenvolvimiento del sector. Así, el conocimiento de los componentes del sistema y sus interrelaciones, permitirán visualizar los campos de acción de la política gubernamental e identificar tanto los potenciales beneficios de la aplicación de determinadas decisiones como así también el posible costo de la remoción de obstáculos. Para materializar esta estrategia se plantea la formulación de planes de manejo pesquero como los instrumentos por excelencia y de comprobada eficacia en la gestión moderna de pesquerías.

El diagnóstico parte de una caracterización general de la actividad pesquera rionegrina que incluye una referencia sobre las especies, su historia y los procesos de explotación que derivaron en la situación actual de este importante sector de la economía provincial. Se describe también el dominio geográfico en el cual se desarrolla la actividad, con referencia a los puertos, campamentos y caladeros de pesca, en tanto se desarrolla una detallada caracterización ambiental del sistema natural. Con relación a la ordenación de la actividad se describen las principales normas que reflejan las metas y alcance de la política pesquera, la estrategia, objetivos y metodologías aplicadas en la investigación pesquera y ambiental, y la importancia del sector desde el punto de vista social y económico.

Finalmente, el diagnóstico aborda una caracterización pormenorizada de cada una de las pesquerías, haciendo referencia a los aspectos antes detallados para cada una de las unidades de explotación. En este análisis detallado se hace hincapié en la tendencia histórica de las capturas y desembarcos, la información biológica y ecológica de las especies y comunidades que conforman la base de cada pesquería, los componentes y procesos del ecosistema que se considera afectan los ciclos biológicos, la dinámica de las poblaciones y por ende la productividad de las pesquerías. Finalmente, se describen y analizan el sistema de administración y las estrategias de manejo que se han estado aplicando históricamente. Sobre estos últimos aspectos se profundiza el análisis en los resultados obtenidos y se plantean los lineamientos principales para la formulación, adopción e implementación de planes de manejo pesquero con base ecosistémica.

1.2 **Contexto y enfoque**

En este contexto particular, el diagnóstico debe ser interpretado como un proceso de análisis que arrojará una serie de conclusiones respecto del estado

actual del sistema natural y antrópico en torno a la actividad pesquera que se desarrolla en el ecosistema del Golfo San Matías. Este enfoque implica describir y especificar ese estado de la manera más comprensible e identificar los factores causales que lo han determinado, esto es, la trayectoria recorrida por el sistema productivo pesquero que lo trajo al estado actual.

Para ello se describirán las características del sistema natural desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos, que incluye, además de los recursos pesqueros y sus comunidades biológicas asociadas, el soporte físico y los procesos oceanográficos. Esta perspectiva permite identificar los diversos forzantes a los cuales ha estado expuesto el sistema y las respuestas a los mismos. Paralelamente, se analizará el proceso de formación de la actual estructura y las sucesivas transformaciones que ha experimentado en el tiempo.

2. ANTECEDENTES

2.1 La pesca en Río Negro

La pesca en el Golfo San Matías (GSM) ha estado históricamente orientada a la captura de especies demersales, invertebrados bentónicos y, en menor medida, peces costeros. Entre las principales pesquerías, la más relevante, tanto por la cantidad de especies y volúmenes de desembarcos, como así también por su continuidad en el tiempo e impacto socioeconómico regional, es la pesquería con redes de arrastre de fondo dirigida a la merluza común *Merluccius hubbsi* y a especies de fondo acompañantes. Esta pesquería de escala industrial costera aporta anualmente¹ desembarcos por encima de las 10 mil t de merluza, pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, mero *Acanthistius patachonicus*, salmón de mar *Pseudopercis semifasciata*, abadejo *Genypterus* sp., savorín *Seriola* sp., lenguados (*Paralichthys* sp., *Xystreurys* sp.), calamar *Illex argentinus* y más recientemente langostino *Pleoticus muelleri*, entre otras especies.

La pesquería dirigida a merluza se inició en el año 1971 por reconversión de la flota que antes estaba dirigida a la vieira (cuya pesquería sufrió su primer ciclo de colapso) y desde entonces ha mantenido una continuidad tanto en términos de desembarcos como en lo relativo a su contribución a la renta total del sector pesquero regional. La misma centra su actividad extractiva en el efectivo pesquero de merluza del golfo, el cual constituye un stock unitario de la especie, y sobre una variedad de especies acompañantes integrantes de los grupos ecológicos demersal, bentónico y demersal-pelágico. En este último grupo ecológico de organismos se encuentra también el langostino, especie sobre la que desde 2012 existe una pesquería dirigida en el golfo.

La pesquería de merluza incluye dos flotas: una de tipo industrial, que opera con redes de arrastre de fondo con portones (aparejo con bridas y malletas), y una de

¹ Los desembarcos totales de esta pesquería han decrecido en los últimos años por efecto de la sobreexplotación de la merluza (ver detalles en el apartado de la pesquería correspondiente)

tipo artesanal, que utiliza como arte de pesca el palangre de media agua (o de “piedra-bola”). Las capturas de ambas flotas se centran sobre un total de 52 especies, entre las que se incluyen mayoritariamente peces y algunos invertebrados, gran parte de las cuales presentan valor comercial y han sido habitualmente desembarcadas. En términos generales, la flota arrastrera es la que produce la mayor parte de los desembarques provinciales, en tanto es la que también genera la mayor cantidad de descarte de juveniles de merluza y de otras especies sin valor comercial. La flota de palangre artesanal es en general más selectiva, tanto en lo que respecta al tamaño de la merluza (el descarte es prácticamente nulo), como en la captura incidental de fauna acompañante, la cual habitualmente es insignificante.

En la pesquería de langostino también operan dos flotas (industrial y artesanal), y en ambos casos utilizan redes de arrastre de fondo. La mayor parte de los barcos de ambas flotas utilizan redes de fondo convencionales (las mismas que se usan para la pesca de merluza) en lugar de redes de tipo langostineras. Estas últimas se consideran apropiadas para la pesca de langostino, ya que por su diseño y aparejamiento contribuyen a reducir la captura de especies acompañantes del langostino y por ende su descarte. Por este motivo y, debido al rango batimétrico en el cual opera esta pesquería, se capturan incidentalmente más de 80 especies de invertebrados y peces, entre las que se destacan algunas de valor comercial (ej. merluza, pez gallo, lenguados, entre otras) que por lo general son descartadas. Ambas pesquerías pueden considerarse de tipo multi específicas, con diferentes componentes de flotas y artes de pesca y con problemáticas diversas, emergentes tanto del sistema natural como de los factores tecnológicos (ej. embarcaciones y artes de pesca), y del sistema socioeconómico y cultural.

En el golfo se desarrollan también otras pesquerías de pequeña escala o artesanales que utilizan diversos métodos y artes de pesca, tales como buceo, rastras, redes de playa, ganchos de mano y espineles de refugios. Algunas de estas pesquerías, originadas en la primera mitad del siglo pasado han permanecido activas hasta la actualidad. Este es el caso de la pesquería del pulpito patagónico *Octopus tehuelchus*, en la cual se combina la forma de captura tradicional con ganchos en la zona intermareal, con la captura mediante espineles de refugios en la zona submareal, esta última como modalidad de pesca más reciente. Otra de las pesquerías más antiguas de la región, aunque con menor actividad en los últimos años, es la de peces costeros con red de playa, centrada en la captura de pejerreyes manila *Odonthestes smitti* y escardón *O. argentinensis*, cornalito *O. incisa* y róbalo *Eleginops maclovinus*.

Una de las pesquerías tradicionales del golfo, en la que se utilizó tanto la pesca con buceo como el uso de rastra bentónica, es la de viera *Aequipecten tehuelchus*, mejillón *Mytilus platensis* y cholga *Aulacomya atra*. Originada a fines de los años 50' como una pesquería de escala industrial, la pesca de vieira constituyó el basamento del desarrollo pesquero de la provincia de Río Negro, pasando a operar exclusivamente a nivel artesanal a partir del año 2000. Sin embargo, esta pesquería ha presentado históricamente ciclos de actividad alternados con periodos de recesión

debido justamente a los pulsos biológicos de disponibilidad del recurso que la sustenta. En las últimas dos o tres décadas, otras pesquerías artesanales se desarrollaron en el golfo a partir de la demanda de recursos no tradicionales por parte del mercado nacional de la comunidad oriental. Entre estas pesquerías, las más relevantes son la de almeja púrpura *Eucallista purpurata*, que se desarrolla mediante buceo y, en menor medida, recolección manual con rastrillos, la de almejas navaja *Ensis macha* y panopea *Panopea abbreviata*, y la de cangrejo nadador *Ovalipes trimaculatus*, todas ellas a partir de pesca mediante buceo. A partir de 2021, el banco más importante de almeja púrpura colapsó y se inició la pesca comercial de otras especies de almejas de similares características.

El ámbito geográfico de todas estas pesquerías es el Golfo San Matías, aunque por proximidad a los principales puertos de asiento de la flota industrial (San Antonio Oeste y San Antonio Este) y a los campamentos costeros desde los que opera la flota artesanal, la mayoría localizados sobre la costa norte del golfo, los principales caladeros de pesca de ambas flotas se han localizado históricamente al norte del paralelo 41° 30'S. En la Figura 1 se resumen los espacios geográficos en los que históricamente han operado las principales pesquerías y los sitios y puertos desde los que operan las flotas.

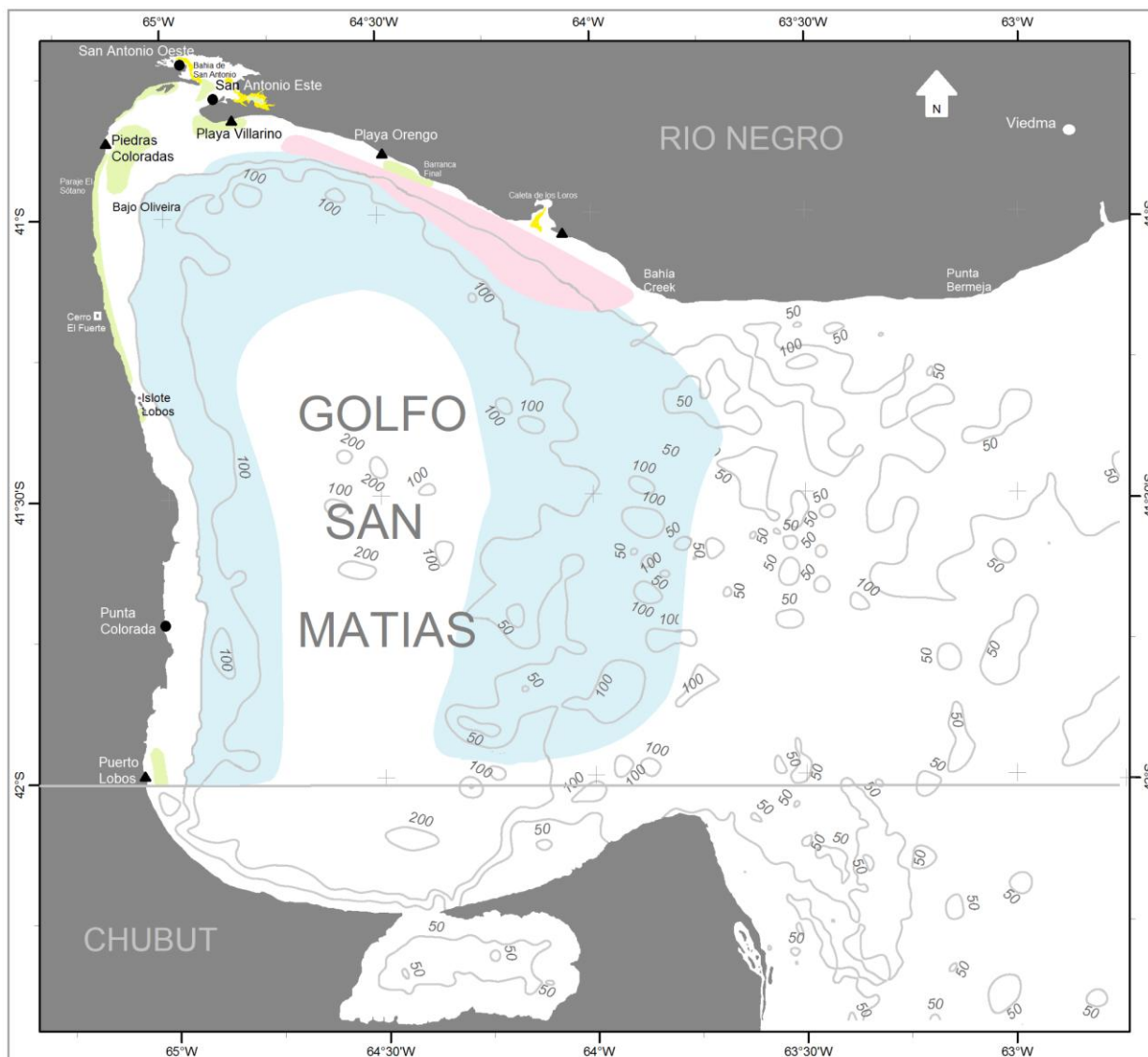


Figura 1. Caladeros, puertos y campamentos costeros desde los cuales operan las flotas industrial y artesanal en el Golfo San Matías (celeste: merluza y especies demersales; verde: moluscos bivalvos, gasterópodos, pulpo y cangrejo; rosa: langostino; amarillo: peces costeros y langostino).

2.2 El marco legal de la actividad

La ordenación (o manejo) de las diferentes pesquerías del golfo se materializa actualmente a través de la aplicación de las leyes Q N° 1960 y Q N°2519 y sus normas complementarias. El manejo de las pesquerías se ha realizado históricamente mediante esquemas basados esencialmente en concesiones de acceso al recurso a los usuarios, en combinación con medidas técnicas y los llamados controles de insumos (esfuerzo de pesca) y productos (desembarcos). Las concesiones de acceso son básicamente de dos tipos: a) permisos de pesca para buques de tipo industrial que operan para empresas con un proyecto de explotación aprobado y con un cupo de pesca asignado, y b) permisos de pesca otorgados a buques industriales y embarcaciones artesanales (<9,9 m de eslora) cuyos propietarios son personas físicas o jurídicas que no cuentan con cupos de pesca ni proyectos aprobados. La

primera modalidad se asemeja a un sistema de cuotas individuales de captura, aunque a la fecha carece de otras características y sustento legal para ser equivalente. La segunda modalidad se asemeja en los hechos a un sistema de pesca de tipo olímpico con otorgamiento de licencias de pesca transferibles y constituye una de las condiciones necesarias, pero no suficiente, para que se produzca el fracaso en la óptima asignación de un recurso pesquero (este último se daría en el caso del llamado acceso abierto), lo cual deriva inexorablemente en la sobreexplotación de los recursos.

Las medidas técnicas son variables según los diferentes recursos, e incluyen usualmente: a) restricciones en los tipos de artes de pesca (tamaño de mallas en los diferentes paños de la red, tipo de relinga, regulaciones de otras características constructivas), b) limitaciones en la potencia y tamaño de los buques, c) talla mínima de desembarque, y d) establecimiento de cierres temporales o permanentes de sectores del caladero de pesca (zonas de veda) y zonas de uso exclusivo para ciertos tipos de artes de pesca, entre otras. En cuanto a los controles de insumos (*inputs*) se aplican principalmente limitaciones en el esfuerzo de pesca (ej. número de embarcaciones habilitadas), y para los controles de productos (*outputs*) se establecen capturas máximas permisibles anuales por especie o grupos de especies y en algunas pesquerías cupos, diarios o semanales, de captura por embarcación.

2.3 Caracterización ambiental del sistema natural

Geografía

El Golfo San Matías (GSM) se encuentra ubicado en la costa atlántica de Sudamérica en la República Argentina entre los 40° 50' y 42° 15' de latitud sur y entre 63° 05' y 65° 10' de longitud oeste. Con una extensión total aproximada de 19.700 Km² es el golfo más grande del norte de Patagonia y el segundo más grande de Argentina después del Golfo San Jorge. Se trata de una cuenca caracterizada por la presencia de dos grandes depresiones que alcanzan profundidades máximas de entre 160 y 200 m en el centro de la misma y un umbral de menores profundidades en su boca que oscilan entre los 45 y 80 m (Mazio y Vara 1983, Piola y Scasso 1988). La boca, de 100 kilómetros de longitud, está comprendida entre Punta Bermeja y Punta Norte en la Península Valdés y comunica al golfo por el Este con la plataforma continental argentina. Al sur, el GSM se comunica con el Golfo San José (GSJ), el cual tiene una superficie aproximada de 814 km² y una profundidad media de 30 m.

En general, la fisonomía del litoral del GSM se caracteriza por la presencia alternada de acantilados, medanales y depresiones, o bajos, por donde el mar se interna en el continente y forma extensas marismas. La más conspicua de estas depresiones es la Bahía de San Antonio (BSA), la cual se encuentra en el extremo noroeste del golfo y posee una superficie aproximada de 127,72 Km² (Escofet et al. 1978, Masera et al. 2005). La BSA se comunica con el golfo mediante una boca de aproximadamente 5 km de ancho y se interna en el continente hasta 15 km en su sector oriental. La bahía presenta un régimen de circulación caracterizado por una

baja tasa de renovación del agua, debido en parte a sus rasgos fisiográficos (canales amplios y profundos) y a la existencia de un sistema frontal costero de meso-escala en su conexión con las aguas del golfo. La masa de agua que a diario ingresa y se retira de la bahía presenta un alto nivel de mezcla y las variaciones en algunos parámetros fisicoquímicos del agua son extremas, con temperaturas que oscilan desde los 4-6 ° C en invierno hasta los 24-28 ° C en verano.

La Caleta de los Loros está situada en el tramo central de la costa norte del GSM. Se trata de una entrada de mar más pequeña que la bahía, que se interna unos 7 km hacia el norte a partir de una boca de 5 km de ancho. Alcanza unas 27 km² de superficie y presenta un canal principal poco profundo bordeado de dos grandes bancos con playas de arena, zonas de vegetación adaptada al medio salino, canales de marea de fondo arenoso y cordones de médanos. La tasa de renovación de agua de la caleta es relativamente alta, debido a su amplia conexión con las aguas del golfo ya que solo una pequeña parte de la masa de agua que ingresa en cada ciclo de marea es retenida en su interior durante la bajamar.

La mayor parte del territorio marítimo del GSM se encuentra bajo la jurisdicción de la provincia de Río Negro, salvo el sector comprendido al sur del paralelo 42°S, el cual es jurisdicción de la Provincia del Chubut. La jurisdicción provincial de Río Negro se extiende también hacia la Zona Económica Exclusiva (ZEE) nacional hasta 12 millas náuticas desde la línea de base del GSM y entre Punta Bermeja y la desembocadura del Río Negro.

Origen y evolución geológica

Según Kostadinoff (1992), el basamento del GSM y de Península Valdés sería de composición metamórfica o ígnea, y la génesis de los golfos norpatagónicos (San Matías, San José y Nuevo) se explicaría parcialmente por los movimientos epirogénicos que sufrió este basamento desde el Paleozoico hasta el presente. Estos movimientos habrían originado principalmente las puntas y bajos de Península Valdés, pero la forma actual de los golfos norpatagónicos resultaría de la movilización de un importante volumen de sedimentos por erosión eólica e hidráulica.

El moldeado final del GSM se habría producido en el último interglacial durante la transgresión pleistocena (aproximadamente 120 mil años atrás) como resultado del retroceso costero y de la inundación de una depresión similar a otras depresiones hoy cercanas a la costa). Según estos autores, la posterior regresión del mar pleistoceno originó un pequeño mar cerrado que podría haber descendido su nivel hasta la actual isobata de 100 m, antes de ser nuevamente invadido por el mar durante la transgresión holocena hace poco más de 11 mil años (Schnack 2004, Isla 2013, Mouzo y Paterlini 2017).

Clima

Según el esquema de clasificación climática de Papadakis, el clima en torno al GSM es de tipo árido, comprendido en la categoría de “peri pampeano semiárido, casi marítimo, régimen hídrico de estepa y térmico pampeano, con amplitudes térmicas

atemperadas”. Aplicando el esquema de Thornthwaite es árido microtermal, observándose que la influencia de los vientos oceánicos, más húmedos y frecuentes en invierno, permiten tener condiciones benéficas de humedad.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, basada en la temperatura, precipitación y vegetación, los principales grupos climáticos de la región, corresponden a climas B: Secos, donde la evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico y dentro de éste específicamente a un clima BW: Árido (desértico), donde las precipitaciones anuales son inferiores a 400 mm. BWk-Desértico frío: la temperatura media anual está por debajo de los 18°C. Las lluvias medias anuales están entre un 50% y un 100% de la temperatura media anual multiplicada por veinticuatro.

El área del GSM está caracterizada por un balance en los vientos del sudeste y los del noroeste (17% y 21%, respectivamente). En el período de otoño-invierno el área está dominada por los vientos del noroeste (43%). Los vientos de primavera-verano son más variables, pero en general se observa una reducción de los vientos del noroeste, y un incremento de los vientos del noreste (Lucas et al. 2005). Los promedios mensuales de velocidad de viento son del orden de los 5 m/s en las zonas costeras y de 7 m/s en las zonas oceánicas del GSM (Piola y Scasso 1988).

Hasta antes de los 90's, las precipitaciones anuales promedio para la región costera comprendida entre el río Negro y Península Valdés era de 250 mm, siendo la precipitación prácticamente constante durante todo el año (Scasso y Piola 1988). Sin embargo, los registros posteriores a esos años (1992-2008) indican que los valores medios anuales crecieron a 287,3 mm. La estación más lluviosa es el otoño y la de menores precipitaciones el invierno.

Según las estadísticas climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, correspondientes al aeródromo de San Antonio Oeste (Observatorio Central, ubicado en la Latitud de 40° 45'20''S y Longitud 65° 01'47''O, a una altitud de 20 msnm), la temperatura media anual del período 1992-2008 fue de 14,96 °C, con valores mínimos medios para el mes de julio de 7,23 °C y máximos medios para el mes de enero de 22,95 °C.

Oceanografía

Las mareas en el GSM presentan un régimen semidiurno, caracterizándose por marcadas diferencias en cuanto a su amplitud a lo largo de la costa. La altura media de la marea en la desembocadura del río Negro es de 3 m, mientras que en la Bahía de San Antonio la amplitud media alcanza los 7 m con máximas de hasta 9 m. Las corrientes asociadas, aunque han sido poco estudiadas, son del orden de 1 m/s de acuerdo con Mazio y Vara (1983) y del orden de los 2 m/s, según el Servicio de Hidrografía Naval Argentino (1995).

En el GSM la circulación de las masas de agua presenta un patrón particular. Las aguas ingresan por la zona sur de la boca del golfo, provenientes de la Corriente Costera Patagónica (CCP) y rodean a la Península Valdés hasta la boca del Golfo San José (GSJ) (Gagliardini y Rivas 2004). Esta masa de agua fría interactúa con la

del sector sur del GSM y una parte ingresa al GSJ. A su vez, las aguas que salen del GSJ se mezclan con las del sector sur del GSM (Gagliardini y Rivas 2004).

En el sector norte del GSM la circulación está caracterizada por una celda cerrada de sentido ciclónico (sentido horario) de 70 Km de diámetro centrado en 41° 15' S. En el sector sur del golfo la circulación está dominada por un giro ciclónico de menores dimensiones que el del sector norte del golfo (Piola y Scasso 1988, Tonnini et al. 2013). Luego de un período de permanencia de unos 300 días en el golfo, el agua sale por el sector norte de la boca y se dirige en sentido nor-noreste, hasta la costa este del sistema estuarial de El Rincón, comprendido entre las desembocaduras de los ríos Negro y Colorado (Rivas y Beier 1990, Lucas et al. 2005).

Una de las particularidades oceanográficas más importantes que presenta el GSM es la formación de un frente de mareas durante los meses cálidos. Los frentes de este tipo se reconocen como zonas normalmente estrechas de encuentro de dos masas de agua con diferentes propiedades (es en esencia un frente termohalino). Los sistemas frontales son regiones de acumulación de nutrientes y por lo tanto de alta producción biológica. Por lo general, las masas de agua en encuentro tienen diferentes densidades: el agua más densa (y fría) tiende a hundirse por debajo de la menos densa (más cálida). En superficie estas masas de agua co-ocurren, lo cual hace que visualmente se distingan objetos flotantes (espuma, restos vegetales, organismos muertos, plásticos, aceites, etc.). A una escala microscópica de mayor detalle se aprecia también la concentración de organismos planctónicos que debido a su pequeño tamaño y su baja capacidad de natación no pueden atravesar esa zona frontal y quedan allí retenidos. Esto hace que sea una zona de gran disponibilidad de alimentos para otras especies más grandes y así sucesivamente. Además, las aguas ricas en nutrientes, que normalmente son las de profundidad, son movidas hacia la superficie por corrientes ascendentes en el sector no estratificado del frente marino (Acha et al. 2015).

En el GSM el frente de mareas comienza a formarse en primavera, se intensifica durante el verano y comienza a desaparecer en el otoño. Durante los meses invernales la temperatura y la salinidad se homogenizan horizontal y verticalmente y esta situación permanece estable hasta la primavera cuando se inicia nuevamente la formación del frente (Gagliardini y Rivas 2004). Cuando está plenamente formado, el frente se extiende hacia el sur desde el sector norte de la boca del GSM, hasta la mitad de la misma, y luego se curva hacia el oeste donde desciende nuevamente hacia el sur (Piola y Scasso 1988, Gagliardini y Rivas 2004). Existe una cierta correspondencia entre las posiciones del frente térmico, observadas en las imágenes de TSM por Gagliardini y Rivas (2004), y la zona de baja profundidad situada entre las dos profundas depresiones del golfo. A partir de esta correspondencia estos autores infieren la posibilidad de que la circulación del agua en el GSM esté acoplada en cierto grado a la topografía del fondo.

Durante los meses cálidos, el frente separa al GSM en dos sectores con masas de agua de diferentes características. El sector noroeste presenta mayor salinidad y temperatura que el sector sureste (Carreto et al. 1974, Piola y Scasso 1988,

Gagliardini y Rivas 2004, Williams 2006). La diferencia de temperatura a uno y otro lado del frente alcanza los 2 °C en verano y es imperceptible en invierno. Con respecto a la diferencia de salinidad superficial a ambos lados del frente, esta es mínima ($<0,1$ ups –unidades prácticas de salinidad-) en febrero y alcanza valores de 0,5 ups en noviembre (Piola y Scasso 1988). Además, las aguas del sector noroeste presentan una marcada termoclina, concentraciones limitadas de nitratos y una comunidad de fitoplancton dominada por dinoflagelados, mientras que las del sector sureste, carecen de estratificación térmica, poseen concentraciones más altas de nitratos y clorofila, y una comunidad de fitoplancton dominada por diatomeas (Carreto et al. 1974, Williams 2004).

La temperatura superficial media (TSM) del GSM alcanza los 18 °C en febrero y desciende hasta aproximadamente 11 °C en agosto. Esta temperatura media está determinada, básicamente, por el intercambio de calor entre el mar y la atmósfera (flujo superficial de calor) y por la profundidad de la capa de mezcla. El flujo superficial de calor varía durante el año: el mar gana calor entre septiembre y marzo, y lo pierde entre abril y agosto. En promedio, durante el año, el golfo gana una cantidad neta de calor que puede estar compensada por la advección horizontal de agua fría (el ingreso de agua de plataforma por el sector sur del GSM), lo que evitaría un incremento en la temperatura promedio entre años (Rivas y Beier 1990, Gagliardini y Rivas 2004).

En el sector noroeste del GSM la salinidad alcanza valores de 34,1 ups, lo que la convierte en la masa de agua más salina del sector norte de la plataforma continental argentina (Scasso y Piola 1988, Rivas y Beier 1990, Lucas et al. 2005). Este fenómeno se produce debido a un exceso de evaporación sobre precipitación de entre los 90 y 120 cm/año en esta zona del golfo (esta pérdida neta de agua en el GSM es más del doble que en la plataforma continental colindante). Al igual que ocurre con la TSM, el exceso de salinidad en el GSM es compensado por el ingreso de agua menos salina por la porción sur de la boca, por lo que no se produce un aumento año a año de la salinidad media del golfo (Scasso y Piola 1988). En síntesis, la razón de que en el sector noroeste del GSM la salinidad, la temperatura y la amplitud térmica sean mayores, se debe a que en este sector el agua está más aislada y en consecuencia es más afectada por el flujo superficial de calor (presenta mayor evaporación) que las aguas del sector sureste, las cuales provienen de la plataforma adyacente (Scasso y Piola 1988, Rivas y Beier 1990).

Al igual que en una gran extensión de la plataforma continental, a partir de la primavera, en el sector noroeste del GSM, la ganancia de calor en la interfase aire-mar favorece el desarrollo de una termoclina estacional relativamente intensa cuya profundidad es determinada por el balance entre el flujo superficial de calor y la acción combinada del viento y la marea, pero que principalmente se ubica entre los 20 y 100 metros de profundidad. Dicha termoclina, cuando es muy intensa (en verano), llega a alcanzar un gradiente vertical de temperatura superior a 2°C / 10m. La termoclina persiste hasta el comienzo del invierno cuando la columna de agua se hace homogénea debido a la entrega a la atmósfera del calor almacenado durante el período de calentamiento y la acción mecánica de las mareas y los vientos. En

invierno esta convección vertical parece afectar a la totalidad de la columna de agua, inclusive a la parte más profunda del golfo donde la temperatura y la salinidad observadas son prácticamente iguales a los valores en superficie (Williams 2004).

Fenómenos biológicos asociados a procesos oceanográficos

Los patrones oceanográficos descriptos más arriba son importantes desde el punto de vista biológico y pesquero ya que la producción, concentración, retención y dispersión de especies planctónicas y larvas de invertebrados bentónicos, así como el transporte de nutrientes, son altamente dependientes de éstos. En el ecosistema marino la cadena alimentaria se inicia con el fitoplancton. Estos organismos a través del proceso de fotosíntesis sintetizan materia orgánica en presencia de energía solar y nutrientes inorgánicos que se encuentran disueltos en el agua, y es lo que se denomina producción primaria. En los ecosistemas acuáticos la fotosíntesis tiene lugar en la capa superficial iluminada o capa eufótica, y la principal fuente de nutrientes (nitrógeno, fósforo y silicio) se encuentra en el fondo oceánico. Si bien la circulación de los nutrientes desde el fondo hacia las capas superficiales más iluminadas es, normalmente, un proceso lento que retarda la productividad primaria, la movilización ascendente de los nutrientes y su disponibilidad para la producción primaria es a veces facilitada y acelerada por algunos fenómenos o procesos oceanográficos.

Los mecanismos que aceleran la circulación de los nutrientes desde el sedimento del fondo a la capa eufótica y que, en consecuencia, aceleran la producción de fitoplancton, son varios. Entre ellos se destacan los frentes termohalinos, los remolinos (o *eddies*) y turbulencias, las corrientes de convección, la mezcla ocasionada por vientos y ondas, las mareas, las ondas internas, los efectos costeros, y los aportes desde las escorrentías y surgencias (*upwellings*).

El GSM es productivo y diverso, y esto se debe a que en él se producen (a distintas escalas espaciales y temporales) la mayoría de los procesos mencionados arriba que aceleran la productividad primaria y, en consecuencia, también la productividad secundaria (Williams 2004, Svendsen et al. 2020). A continuación, se describen las principales fuentes de nutrientes y zonas de alta productividad del GSM identificadas hasta el presente.

- 1) Frente de mareas del GSM: es una de las principales fuentes de nutrientes y en consecuencia una de las zonas de mayor productividad primaria y secundaria del golfo. Esto se expresa a través de la ubicación de los buques pesqueros industriales de arrastre que operan en el golfo. Durante los meses de verano, esta flota, sin saber de la presencia del frente, se ubica sobre el mismo obteniendo los rendimientos históricos de captura de merluza más altos (Ocampo Reinaldo et al. 2013).
- 2) Aguas de la Corriente Costera Patagónica: el ingreso de agua proveniente de la corriente costera patagónica por la zona sur de la boca del GSM, es la principal fuente de nutrientes del GSM (Carreto et al. 1974, Williams 2004).

- 3) *Jet* (chorro) proveniente del Golfo San José: al comienzo de la marea subiente, en la boca del GSJ, un flujo saliente de agua (*jet*) ingresa al GSM acarreando una gran cantidad de sedimentos y nutrientes (Gagliardini y Rivas 2004). Este fenómeno, sumado a la existencia de remolinos remanentes al sur del GSM indicarían un importante aporte de nutrientes y de organismos planctónicos al GSM.
- 4) Formación y ruptura de la termoclina: la biomasa fitoplanctónica (medida indirectamente a través de la concentración de clorofila-a en el GSM es máxima en primavera y otoño, y esto se debe a que la formación de la termoclina en primavera y la ruptura de la misma en otoño producen “floraciones” de fitoplancton en estas estaciones. Estos fenómenos estarían acentuados en las zonas donde se ubica el frente de marea, puesto que los frentes incrementan la mezcla en forma vertical y lateral, aumentando la productividad primaria y en algunos casos en el incremento de la actividad de los niveles tróficos superiores (Williams 2004). Otra zona de floración detectada en el GSM debido a la ruptura de la termoclina se encuentra frente a la costa oeste, desde el Fuerte Argentino al complejo Islote Lobos, aproximadamente entre los 41°03' y 41°23' de latitud S, y entre los 64°47' y 65°04' de longitud O. En este sector la concentración de clorofila-a es considerablemente alta a inicios del otoño cuando se produce la ruptura de la termoclina (Carreto et al. 1974).
- 5) Recientemente, se detectó un patrón de circulación del mar tipo “*jet*” que se desprende de la costa en 41°24' S, 65°W y se interna en el sector norte del GSM. Asociado a este jet se observó una “pluma” de alta concentración de clorofila en imágenes satelitales del mes de febrero (Saraceno et al. 2020).
- 6) Zonas de surgencias: Williams (2004) observó, durante el verano y sobre la costa sudoeste, una zona con temperaturas superficiales menores a las circundantes. Este fenómeno se produciría por el desplazamiento de las capas de agua superficiales por la fuerza de vientos regulares del cuadrante sudoeste. Al desplazarse estas aguas hacia el interior del golfo provocan un vacío que sería ocupado por aguas de profundidad con mayor concentración de nutrientes. Recientemente, Pisoni et al. (2014) describen eventos de surgencia sobre la costa oeste del golfo producidos por vientos del sector norte. Estos eventos son más frecuentes en invierno que en verano.
- 7) Distintos estudios apuntan a la BSA como una de las principales fuentes de nutrientes y de productores primarios del noroeste del GSM (Esteves et al. 1996, Aliotta et al. 2000, Williams 2011, Saad et al. 2015, 2019). La zona frontal que forma la masa de agua de la bahía con la masa de agua del sector norte del GSM constituiría una fuente de alta productividad primaria durante todo el año que se encuentra actualmente en estudio (PIN1 2022-2025 04/P007).

Diagnóstico ambiental actualizado: resultados oceanográficos de la campaña REDE 2022

La campaña REDE 2022, realizada en octubre-noviembre de 2022, constituye el estudio más detallado y de mayor resolución espacial del GSM en las últimas cinco décadas, aportando información valiosa para comprender la relación entre procesos oceanográficos y biológicos en este sistema norpatagónico. Este estudio permitió una actualización integral del conocimiento oceanográfico y biológico de la región, cinco décadas después de los estudios previos realizados en la década del 70 (Carreto et al. 1974). Las aguas del GSM evidenciaron una marcada heterogeneidad espacial tanto en sentido horizontal como vertical, con un gradiente térmico y salino en dirección sureste-noroeste. Esta transición está marcada por un frente termohalino, una estructura oceanográfica de gran relevancia que influye en la distribución de nutrientes y la producción primaria. Las variaciones de temperatura y salinidad observadas durante la presente campaña corresponden a las previamente descritas para esta época del año, donde el frente termohalino separa al GSM en dos sectores con masas de agua de características distintas. En el sector noroeste predominan aguas con mayor temperatura y salinidad, mientras que en el sector sureste se encuentran aguas más frías y menos salinas (Carreto et al. 1974, Piola y Scasso 1988, Gagliardini y Rivas 2004, Williams 2011).

Las concentraciones de nutrientes mostraron patrones espaciales diferenciados, y se condicen en líneas generales con los hallados por Williams et al. (2021). Los nitratos fueron homogéneos en toda la extensión del golfo, mientras que el fosfato presentó valores elevados en regiones costeras y los silicatos se concentraron principalmente en el fondo, especialmente en las zonas norte y sur del golfo. La biomasa fitoplanctónica, medida como clorofila-a, fue baja en general; no obstante, se observaron máximos de clorofila profundos, principalmente en las regiones central y oriental del golfo, asociados a la presencia de estratificación térmica. Las áreas costeras y la boca del golfo presentaron ligeros incrementos en la biomasa superficial.

En términos de abundancia, el picofitoplancton dominó las muestras superficiales, representando más del 92% de la densidad total de células fitoplanctónicas, con predominio de picocianobacterias. La campaña proporcionó información inédita respecto a la contribución cuantitativa del picoplancton en el GSM, destacando su importancia en la dinámica de los ensambles fitoplanctónicos y evidenciando su papel predominante en regiones con aguas cálidas y estratificadas. Los resultados confirmaron la hipótesis inicial de que la estructuración de las masas de agua determina la existencia de ensambles fitoplanctónicos con composiciones taxonómicas distintas. En la zona oeste, caracterizada por aguas cálidas, salinas y estratificadas, predominó el nano- y microfitoplancton de pequeña talla, especialmente los dinoflagelados, mientras que en la región este, con aguas frías, menos salinas y mezcladas, se observaron mayores concentraciones de clorofila-a y un incremento en la contribución relativa de grupos de mayor tamaño, como las diatomeas. Estos resultados se condicen en gran medida con lo reportado para

primavera por Carreto et al. (1974b), quienes diferencian dos ensambles principales de fitoplancton en superficie según las principales masas de agua. Sin embargo, a diferencia de lo encontrado por estos autores, los ensambles identificados en 2022 se ubicaron uno en el sector oeste y el otro en el sector este del golfo. Salvando esta diferencia, las conclusiones aportadas por Carreto y colaboradores son extrapolables a la situación actual. La zona oeste del golfo favorece el desarrollo de organismos adaptados a condiciones oligotróficas, como organismos mixotróficos (que combinan fototrofía y fagotrofía) o heterotróficos, lo que explica las bajas concentraciones de clorofila-a observadas. En esta región, son frecuentes los dinoflagelados, organismos k-estrategas que toleran bajas concentraciones de nutrientes y aguas estratificadas, siendo indicadores de las etapas finales de la sucesión planctónica. En contraste, la zona Este presenta condiciones propicias para el desarrollo de poblaciones estrictamente fototróficas, con mayores concentraciones de clorofila intracelular y mayores concentraciones de clorofila-a en general. Aquí, las diatomeas, consideradas r-estrategas, dominan en una columna de agua bien mezclada y con mayor disponibilidad de nutrientes (Carreto et al. 1974b).

El frente termohalino del GSM actuaría como un factor estructurante para los ensambles fitoplanctónicos, al regular la disponibilidad de nutrientes y la dinámica de la biomasa fitoplanctónica. Esta estructura, junto con la presencia de máximos de clorofila profundos, destaca la importancia de procesos físicos como la estratificación y la circulación en la productividad primaria del golfo.

Evidencias de cambio climático en el Golfo San Matías

Hasta el momento no se han podido constatar con precisión los efectos del cambio climático en el GSM. Esto se debe principalmente a que no se cuenta con series temporales de variables ambientales tomadas con instrumentos intercalibrados (ej. CTDs), o mediciones realizadas con los mismos instrumentos durante largos períodos (ej. décadas) en las mismas zonas del golfo. Sin embargo, estudios recientes sugieren diferentes tipos de cambios ambientales y biológicos asociados al cambio climático en el GSM.

El GSM se encuentra dentro de una región del norte del Mar Argentino para la cual se ha detectado con imágenes satelitales un incremento en la temperatura de la superficie del mar de 0.04°C por año para el período 2002-2020 (Saraceno et al. 2022). Hay también evidencia de que la acidificación ya está ocurriendo en el mar patagónico desde la revolución industrial a una tasa anual de 0.001 unidades de pH por año (Orselli et al. 2018). Asimismo, se ha detectado eutrofización en sectores costeros urbanizados del golfo, con evidentes consecuencias en las comunidades intermareales, especialmente en la BSA (Martinetto et al. 2010, Gastaldi et al. 2024). Además de estos cambios, se han registrado también eventos extremos de lluvias (Pessacg et al. 2022), los cuales incorporan al mar una cantidad mayor de material terrígeno, el cual aumenta la turbidez del agua y aporta una cantidad aún mayor de nutrientes a aquellos aportados a través de los ríos. También se han registrado cambios en los patrones de viento, que alteran la profundidad de la capa superficial

de mezcla donde habitan los organismos planctónicos y sobre los cuales se sustentan las comunidades pelágicas (Häder et al. 2020).

A nivel comunitario, en un estudio reciente, se estimó una tasa de reemplazo de especies demersales-pelágicas del 15% en una década, la cual es del orden de magnitud de otros ensambles similares del planeta que se encuentran sujetos a explotación pesquera y calentamiento del mar. Este patrón está dado por la retracción geográfica de varias especies de peces y principalmente por la expansión geográfica de crustáceos, lo que condujo además a un cambio en la composición funcional del ensamble (Cuesta Núñez et al. 2023).

Con respecto a las proyecciones derivadas de experimentos de cambio global, se esperan impactos significativos en la comunidad fitoplanctónica del GSM, aunque con diferencias en los principales impulsores del cambio. Por un lado, Villafañe et al. (2022) evidenciaron que un escenario de mayor acidificación y aumento de nutrientes, bajo distintos niveles de radiación UV solar a lo largo de las estaciones, provocaría modificaciones significativas en la comunidad fitoplanctónica. En verano, las diatomeas pennadas dominaron casi por completo en el escenario futuro, mientras que en el presente predominaron los flagelados. En otoño y primavera, las diatomeas céntricas fueron dominantes, mientras que en invierno lo fueron los flagelados. En todos los casos, las células microplanctónicas prevalecieron. En comparación con otros sitios patagónicos, como Bahía Engaño y Camarones localizados en la provincia de Chubut, las comunidades fitoplanctónicas del GSM parecen ser más sensibles a los impulsores del cambio global en términos de composición taxonómica y estructura de tamaños. Por otro lado, Helbling et al. (2024) analizaron el efecto de los eventos climáticos extremos (tormentas de viento y precipitaciones) sobre la eficiencia fotosintética del fitoplancton y concluyeron que su impacto supera al de los impulsores del cambio global, como el aumento de temperatura, los nutrientes y la acidificación. Además, los ensambles con mayor diversidad y equitatividad mostraron una menor vulnerabilidad frente a estos eventos extremos, lo que resalta el papel de la biodiversidad en la resiliencia del fitoplancton ante perturbaciones ambientales.

El impacto de estos cambios en las interacciones entre las especies y comunidades del golfo y de éstas con las pesquerías son factores que suman más incertidumbre a este ecosistema cambiante. Por lo tanto, monitorear indicadores de la respuesta de los organismos y del sistema en su conjunto frente a los cambios ambientales y las presiones pesqueras, es una tarea esencial para contar con un diagnóstico integrado e identificar patrones de cambio.

2.4 Investigación pesquera

La investigación constituye una actividad esencial que brinda soporte experto a la actividad pesquera, siendo su objetivo principal proveer a la autoridad de aplicación y a los usuarios, la mejor información científica sobre el ambiente, el estado de los recursos y el funcionamiento de las pesquerías, para la toma de decisiones sobre su administración. Esta función de la investigación tiene por meta final orientar el desarrollo pesquero hacia la obtención de la máxima renta social de los recursos

vivos del mar, compatible con una explotación sustentable. Una de las funciones más importantes que incluye la investigación pesquera es la llamada evaluación de *stocks*, la cual aporta diagnósticos periódicos sobre el estado de conservación de las poblaciones y comunidades de organismos afectados por las pesquerías, y predicciones sobre su rendimiento potencial. En el marco de los objetivos de política pesquera, la investigación provee información crítica tanto para el manejo sustentable de los recursos y el desarrollo de nuevas pesquerías como para la planificación sectorial.

La investigación pesquera es conducida en general por los propios estados ya sea mediante instituciones propias o conformadas junto con organismos científicos especializados, tales como universidades y centros de investigación. A nivel internacional, los diferentes instrumentos jurídicos en materia de pesca, le han adjudicado un papel relevante a la obtención y aplicación de la investigación científica en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) establece en sus artículos 61 y 119 que, a partir de los datos científicos más fidedignos de que dispongan, los Estados asegurarán mediante medidas adecuadas de conservación y administración, la preservación de los recursos vivos de su zona económica exclusiva. Establece además que, al tomar tales medidas, los Estados tendrán en cuenta los efectos de la pesca sobre las especies asociadas con las especies capturadas o dependientes de ellas, con miras a preservar o restablecer las poblaciones de tales especies asociadas o dependientes por encima de los niveles en que su reproducción pueda verse gravemente amenazada. Este contexto pone en relieve la necesidad de llevar a cabo investigaciones científicas que consideren los efectos de la pesca sobre los demás componentes del ecosistema.

Por otra parte, el mandato referido a la necesidad de contar con una base científica sólida para las decisiones de manejo de las pesquerías por parte de los Estados, se reitera en el apartado 12.1 del Código de Conducta para la Pesca Responsable –CCPR– (FAO, 1995), que expresa textualmente que *“Los Estados deberían reconocer que la pesca responsable requiere de una sólida base científica que debe estar disponible para asistir a los administradores pesqueros y a otras partes interesadas en la toma de decisiones. Para ello los Estados deberían velar porque se lleve a cabo una investigación adecuada en todos los aspectos de la pesca, incluyendo biología, ecología, tecnología, ciencias medioambientales, economía, ciencias sociales, acuicultura y ciencias nutricionales”*. Continúa diciendo que *“Los Estados deberían velar por la disponibilidad de instalaciones para la investigación, proporcionar capacitación, contratación de investigadores, fortalecimiento adecuados para llevar a cabo la investigación, tomando en cuenta las necesidades especiales de los países en desarrollo”*. Complementariamente, en el apartado 12.3 agrega que *“Los Estados deberían velar porque los datos generados en y para la investigación sean analizados y que sus resultados sean publicados respetando su confidencialidad, según proceda y distribuidos oportunamente y de forma que sean fácilmente comprensibles, a fin de que se pueda disponer de los datos científicos más fidedignos*

como contribución para la conservación, la ordenación y desarrollo de la pesca. La falta de información científica adecuada debería ser motivo para que se inicien actividades de investigación lo antes posible”.

En la misma línea, en sus Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable, la FAO (1999) establece que *“El método más adecuado para conocer la productividad potencial de las poblaciones es el análisis científico, basado en conceptos convenidos, utilizando metodologías normalizadas para conseguir resultados reproducibles y comparables”* y que *“La finalidad de la evaluación moderna de las poblaciones consiste en determinar su situación y el rendimiento potencial que pueden ofrecer aplicando distintas estrategias de ordenación. Las decisiones en materia de ordenación pesquera relativas a los recursos y, por consiguiente, los beneficios derivados de su aprovechamiento, deben basarse en las evaluaciones más fiables de que sea posible disponer”.*

En la provincia de Río Negro, la investigación pesquera ha sido conducida principalmente por el Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni (IBMPAS) desde su propia fundación en 1974. A lo largo de los años, el IBMPAS ha cambiado su conformación respecto de las instituciones y organismos patrocinadores, sus misiones y funciones y su estructura de gobierno y administración, entre otros aspectos. En el año 2015 el IBMPAS cambió por última vez su estructura de organizaciones patrocinadores, su estructura de autoridades y administración, y hasta su denominación: Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS). No obstante, un aspecto que nunca ha variado desde su conformación original, fue la participación de la provincia de Río Negro y la Universidad Nacional del Comahue como organismos patrocinadores desde su fundación. Sin embargo, la incorporación formal del CONICET en el convenio institucional ha transformado de manera significativa la participación de cada organismo patrocinador en cuanto a la dependencia del personal como también en la diversidad de objetivos y temas de investigación.

En este diagnóstico, si bien se ha desarrollado previamente una sección general de caracterización ambiental del ecosistema de las pesquerías, las actividades, estrategias y metodologías de investigación pesquera se describen de manera particular y detallada para el diagnóstico de cada pesquería. Esto se justifica en que, cada recurso, flota y artes de pesca, localización en el caladero, comunidades biológicas asociadas e interacciones operacionales, presentan rasgos particulares, en tanto requieren de enfoques de investigación específicos.

2.5 Aspectos socioeconómicos

Los aspectos económicos y sociales de las pesquerías del GSM han sido escasamente estudiados hasta el presente, razón por la cual no se cuenta con una caracterización actualizada sobre el particular. No obstante, y al solo efecto de contar con alguna información básica que permita entender la magnitud del sector pesquero regional en términos económicos, al final de esta sección se presentan algunos indicadores generales actualizados.

Respecto a la información previa, los escasos antecedentes publicados consisten en dos informes técnicos del IBMPAS, uno de los cuales (González y Sangiulano 2002) da cuenta de la única estimación histórica disponible de la renta y de una caracterización del empleo sectorial; en tanto el otro (Sylwan y González 2008), constituye un análisis sobre los ciclos económicos del sector pesquero rionegrino realizado en el marco del proyecto PID 2003 N° 371 (FONCyT) entre 2007 y 2008.

El primer informe (González y Sangiulano 2002) concluye que, producto del proceso explosivo de desarrollo de la pesca con palangre en los años previos (1996-1999), el número de eventuales empleados se encontraba sobredimensionado con relación a la real capacidad de absorción de mano de obra del sector. Basado en datos de la producción anual de esos años (5.600 t/año promedio de productos finales) y con los precios promedio vigentes por entonces, la renta total anual de la pesquería fue estimada en algo más de U\$S10 millones. Considerando el año de mayor producción de la época (1998), una participación en la renta total del sector del 20% para la remuneración del trabajo y en función de los salarios de bolsillo vigentes, el estudio concluye que la planta laboral (unos 800 empleados distribuidos en unas 6 plantas procesadoras) excedía las necesidades reales de mano de obra del sector. Así, y pese a lo importante del impacto producido por este empleo, los que trabajaron en la faena pesquera en tierra, forzosamente lo hicieron de manera discontinuada y con salarios reducidos.

El segundo informe (Sylwan y González 2008) aborda un análisis de los ciclos económicos del sector pesquero rionegrino. Este estudio da cuenta de una serie de conclusiones que permiten caracterizar de manera preliminar las fluctuaciones en el ciclo de captura de las pesquerías del GSM a lo largo de su historia. Respecto de la pesca industrial, dichas fluctuaciones se explican en la naturaleza del ciclo económico nacional y, por propiedad transitiva, en las características del ciclo de los bienes no diferenciados a nivel mundial. Sin embargo, es necesario entender que esas fluctuaciones se generarían en múltiples causas, por lo cual se plantea la necesidad de profundizar el análisis en otros determinantes de dichos ciclos además de los mencionados.

En cuanto a la pesca artesanal, el estudio concluye que el ciclo económico de la misma no sería inmune al contexto macroeconómico nacional, sino que, por el contrario, estaría fuertemente influenciado por este. Sin embargo, se plantea que la evolución de los rendimientos en las capturas y la asignación del esfuerzo pesquero, así como los críticos niveles de subutilización del capital fijo pesquero artesanal, tienden a confirmar la idea, que sugiere, en principio, que el libre acceso al caladero y al recurso, o la “nulidad de los costos de entrada”, generarían decisiones y comportamientos distorsivos e ineficientes, determinando en muchos casos una idiosincrasia de “pesca como segunda mejor opción” en la medida que se registren crisis en las “actividades alternativas” de la economía local, direccionando parcialmente el sentido (auge o ruina) y la intensidad del o de los ciclos.

Con posterioridad a estos estudios, no se han realizado relevamientos de información ni actualizaciones respecto de los ciclos económicos, la renta y el empleo en las pesquerías del GSM. No obstante, los cambios estructurales producidos desde aquellos años hasta la actualidad en el sector pesquero regional (ej. surgimiento de la pesquería de langostino, diversificación de las capturas de mariscos, entre otros), no se cuenta con información sistematizada sobre aspectos socioeconómicos de la pesca rionegrina o, en el mejor de los casos, la información disponible se encuentra fragmentada y desactualizada. Al no existir en el ámbito regional grupos de investigación en estas disciplinas, dedicados a relevar datos y elaborar informes sobre estos aspectos, la información sobre producción pesquera, comercialización, precios y empleo sectorial, entre otros aspectos, no trasciende más allá de los organismos públicos competentes (SENASA, Secretaría de Trabajo).

Si bien en esta primera etapa del programa, la caracterización de estos aspectos de la actividad pesquera no formó parte de los objetivos y temas del diagnóstico, la disponibilidad de información sobre estos temas se considera importante en el marco de los planes de manejo pesquero. Por lo tanto, la segunda etapa del programa deberá considerar la ejecución de una tarea particular dedicada al relevamiento y actualización de este tipo de información como parte de los insumos requeridos para la formulación de los planes de manejo. Mas allá de estas consideraciones, como se mencionó al principio de esta sección, se presentan a continuación algunos datos e indicadores actuales de la pesca regional que permiten al menos contar con una idea aproximada del orden de magnitud de la economía pesquera del golfo y del impacto que el reciente ciclo pesquero que derivó en la actual situación de emergencia pesquera ha producido.

Para la elaboración de este análisis preliminar se utilizó información sobre las capturas provistas por la Subsecretaría de Pesca y Producción Acuícola, de precios de producción y exportaciones a nivel nacional obtenida de los reportes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación², precios informados en los puertos de Rawson y Mar del Plata, e información de precios y mercados provista por empresas y *brockers* locales. Si bien la pesquería del GSM no es importante a nivel nacional (representa apenas el 1% de la pesca marítima en nuestro país), la pesca es una de las actividades más importantes en la ciudad de San Antonio Oeste. Este resumido análisis abarca justamente las operaciones de las flotas de arrastre (industriales y artesanales) que operaron en las pesquerías de merluza y langostino, ya que las mismas fueron las que contribuyeron con más del 90% de los desembarcos.

Los datos de capturas de este ciclo económico indicaron un fuerte incremento de los desembarques de la flota industrial y artesanal de arrastre para varios años del ciclo, para luego observarse una fuerte retracción de la actividad, motivando ello la declaración de emergencia pesquera por la provincia de Río Negro en 2023 y prorrogada en 2024. El ingreso del langostino al GSM luego de 2013 generó un ciclo

² https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/

económico de auge-ruina, con años donde la renta pesquera en banquina fue extraordinaria y con otros (particularmente los últimos tres años) donde fue sensiblemente menor.

Si bien no existen estadísticas oficiales sobre los precios en banquina en el puerto de San Antonio Oeste, se tomaron como referencia precios de banquina en el puerto de Mar del Plata y en el de Rawson y también se realizaron entrevistas a informantes calificados locales. En función de los problemas de tipo de cambio de nuestro país y la gran disparidad de algunos precios relevados, se decidió tomar precios fijos para la merluza en banquina de U\$S 0,80 (para el variado un 10% menos) y para el langostino U\$S 2,00. En la Figura 2 se muestran las variaciones del valor en banquina para el total de la pesca de arrastre del Golfo San Matías.

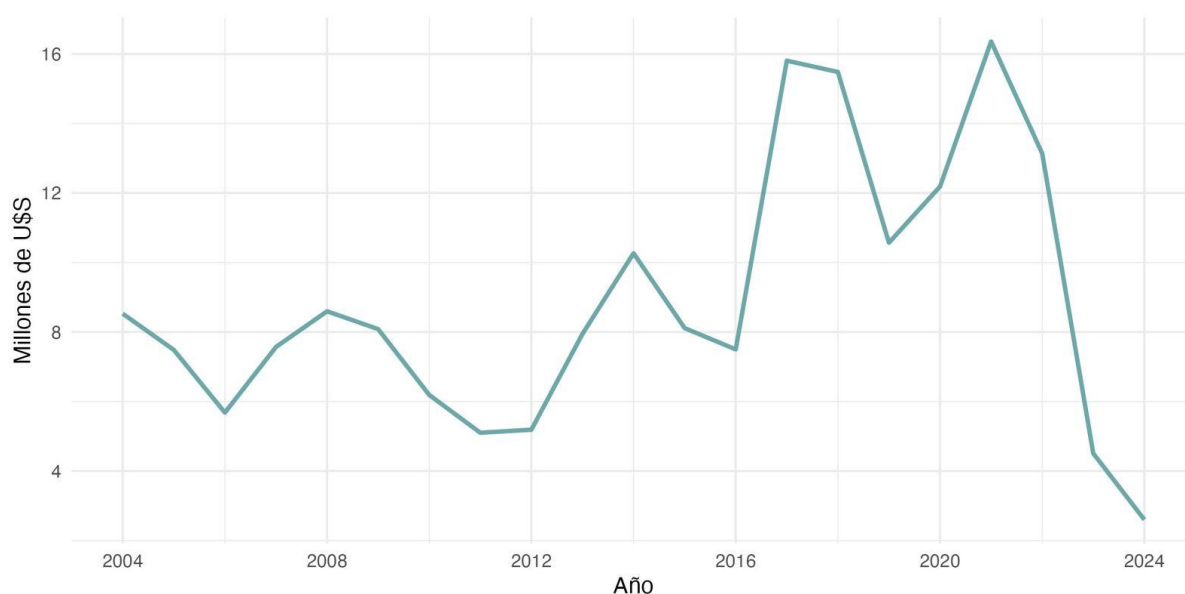


Figura 2. Valor en banquina en millones de U\$S de la pesquería de arrastre del Golfo San Matías.

En la figura a continuación (Fig. 3) se presentan los datos de valor de primera venta pero discriminados por tipo de flota:

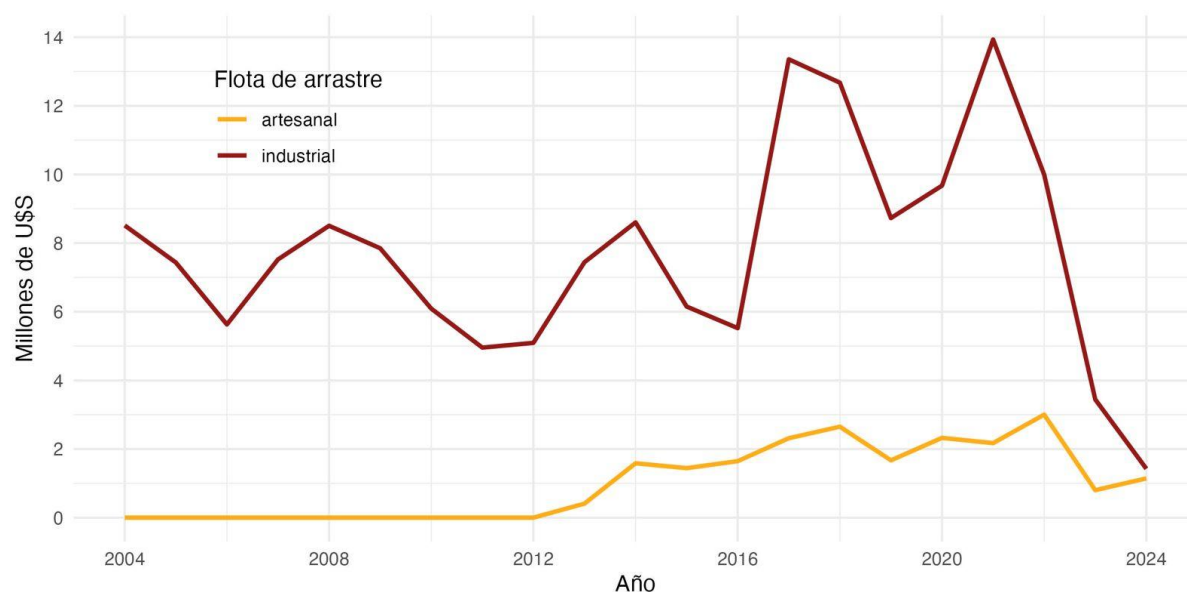


Figura 3. Valor en banquina en millones de U\$S discriminado por flota.

Como se puede ver, desde el comienzo de la crisis de recursos (desde 2022 en adelante, ya sea por sobreexplotación de merluza como por escasa presencia de langostino), la caída de ingresos de la flota industrial fue muy significativa, aunque el sector artesanal siguió obteniendo buenos resultados hasta el año 2023.

Durante el ciclo analizado, el esfuerzo pesquero, tanto medido en cantidad de embarcaciones, en capacidad de bodega, como en lances de pesca, se incrementó en forma exponencial (ver los datos al respecto en el apartado de cada pesquería), por lo que el rendimiento medido en términos económicos por cantidad de barcos, disminuyó de manera notable (Fig. 4).

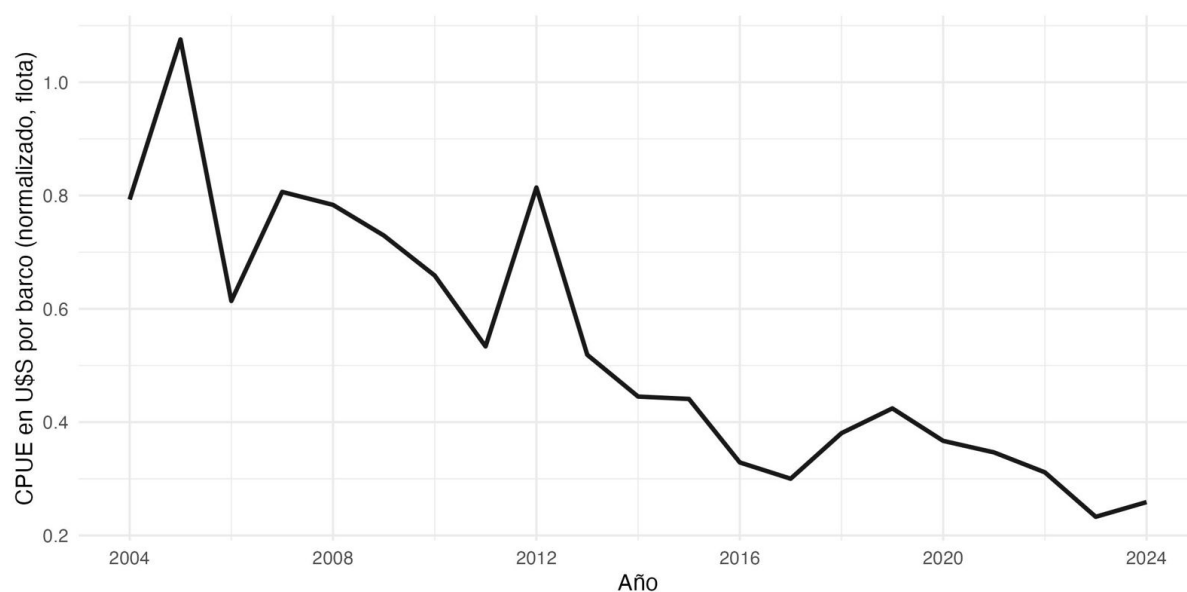


Figura 4. Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial medido en U\$U desembarcado por barco.

El indicador de rendimiento, medido en este caso en “dólar desembarcado” por unidad de esfuerzo (cantidad de barcos que operaron en el año), muestra un declive concluyente en función de la incorporación indiscriminada de nuevos barcos pesqueros al caladero.

La sobreexplotación de merluza, langostino y otras especies del GSM y también la subexplotación de otras especies, produjo una renta menor a la que podría haber existido. Para visibilizar este problema, en la segunda etapa del programa se expondrá un análisis más profundo y completo, el cual permitirá contar por primera vez en la historia de la pesquería con un modelo económico básico que ayudará a la autoridad de aplicación a tomar bien informadas y mejores decisiones considerando los aspectos económicos de la pesca.

Como adelanto de ello, se utilizará el enfoque de Arnason (2009). Este autor, con patrocinio de la FAO y el BM realizó un estudio bio-económico global de la renta potencial pesquera y su comparación con la renta real de cada año, para calcular luego la renta perdida o hundida, lo cual configura una trampa hacia la pobreza en las comunidades pesqueras. En el estudio realizado para todas las pesquerías del mundo, este autor determinó una renta perdida de U\$S 50 Billones por año, como estimación más bien conservadora. El estudio de Arnason (2009) confirma que la adopción e implementación de prácticas pesqueras de manejo sustentable se pagan solas varias veces, contribuyendo a mejorar los ingresos económicos y la calidad de vida de muchas personas.

El cálculo del modelo se realizará para el GSM a partir de datos de ocho variables principales: biomasa y su tasa de crecimiento, capturas y precios en banquina, renta pesquera y costos asociados, beneficios netos y esfuerzo pesquero del año. Mayores detalles metodológicos se detallarán oportunamente.

Como corolario a este breve resumen de los aspectos económicos de la pesca en el GSM, se puede concluir que los problemas de las pesquerías son tanto económicos como biológicos en la misma proporción, por lo que previo a cada decisión deben considerarse ambas variables, tal como lo sugiere el cuarto principio de aplicación del Enfoque Ecosistémico en la Pesca.

3. CARACTERIZACIÓN Y ESTADO DE LAS PESQUERÍAS

La semblanza general de las pesquerías industriales y artesanales expuesta en los apartados anteriores tuvo como finalidad proveer una primera aproximación a la diversidad de recursos, el sistema de gestión y la importancia que presenta la actividad pesquera en el GSM. La pesca comercial, tanto a nivel industrial como artesanal, ha sido y es actualmente, uno de los motores de la economía regional, por lo que su caracterización actualizada y su apropiada valoración constituye la base de información para la preparación de los futuros planes de manejo pesquero.

A los fines de la preparación de este diagnóstico, las pesquerías del GSM fueron identificadas tomando como referencia el listado de las pesquerías detallado en el Anexo I de la Resolución N°2901/2010 del Ministerio de Producción (actualmente Ministerio de Desarrollo Económico y Productivo de Río Negro), la cual constituye el marco normativo específico para la formulación, adopción e implementación de los Planes de Manejo para las pesquerías del Golfo San Matías. Sobre la base de ese listado y considerando los cambios en la abundancia de las especies de interés comercial y en los patrones de explotación acontecidos a partir del año 2012 se identificaron las diferentes unidades de explotación. Como resultado de ese análisis se identificaron las siguientes pesquerías:

- ❖ Pesquería de merluza y especies demersales acompañantes
- ❖ Pesquería de langostino
- ❖ Pesquería de vieira, mejillón y cholga
- ❖ Pesquería de almeja púrpura y caracol globoso
- ❖ Pesquería de almejas panopea, navaja y blanca
- ❖ Pesquería de cangrejo nadador
- ❖ Pesquería de pulpero tehuelche
- ❖ Pesquerías de peces costeros

En los siguientes apartados se desarrolla un diagnóstico particular y detallado para cada una de estas pesquerías, con énfasis en los aspectos esenciales de las mismas que deberán ser tenidos en consideración en el proceso de formulación de los planes de manejo.

Pesquería de merluza y especies demersales acompañantes

La pesca de especies demersales con red de arrastre de fondo en el golfo surgió como una actividad alternativa a la pesca de vieira tehuelche *Aequipecten tehuelchus*, luego de la implementación de una veda para la extracción de la misma en 1971 (González et al. 2004). Paralelamente, a nivel nacional, coincidió con un periodo de expansión y auge pesquero que favoreció el desarrollo de la actividad a escala regional (Bertolotti et al. 1987). A lo largo de la historia de la pesquería, la

principal especie blanco fue la merluza *Merluccius hubbsi* que constituyó, en promedio, aproximadamente el 80% de las capturas anuales desembarcadas en los puertos de San Antonio Oeste y San Antonio Este (Romero 2011). No obstante, otras especies han registrado volúmenes de desembarco importantes como el savorín *Seriola lalandi* entre 2004 y 2010, y el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* en 2015.

Si bien en esta pesquería se capturan más de 30 especies de peces cartilaginosos y óseos del conjunto demersal-pelágico (Romero 2011), en la estadística pesquera de los desembarcos producidos por la flota de arrastre sólo se registran, además de la merluza, el savorín y el pez gallo, a las siguientes: merluza de cola *Macrurus magellanicus*, calamar *Illex argentinus*, pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, palometa *Parona sygnata*, lenguados *Paralichthys* sp. y *Xistreuris rasile*, abadejo *Genypterus blacodes*, salmón de mar *Pseudopercis semifasciata*, gatuza *Mustelus schmitti* y cazón *Galeorhynchus galeus*. A lo largo de su ciclo histórico, los desembarcos anuales de la flota de arrastre en los puertos de San Antonio Oeste, San Antonio Este y Punta Colorada, presentaron fluctuaciones, con máximos en 1973, 1980, durante los periodos 2001-2009 y 2018-2020.

La utilización de los recursos demersales del golfo ha sido exclusividad de la flota de arrastre de fondo (buques de tipo “Rada-ría”, “Costeros lejanos” y “Costeros cercanos”, según el REGINAVE de la Prefectura Naval Argentina) desde el inicio de la pesquería hasta 1996. A partir de entonces se sumaron embarcaciones palangreras industriales y artesanales a la explotación, las que operaron principalmente sobre la merluza. A fines de los años 90, la intensidad de pesca de la flota palangrera disminuyó sensiblemente a causa de una caída sostenida en los rendimientos y a la pérdida de rentabilidad debida a altos costos internos (González et al. 2007).

En 2013 y con la aparición de langostino y su gran rendimiento económico, gran parte de las flotas se adaptaron o reconvirtieron a la pesca de langostino con redes de arrastre de fondo, lo que motivó un crecimiento del número de embarcaciones y permisos de pesca, con el consecuente aumento de la capacidad pesquera. Este proceso, sumado a la ausencia de medidas de manejo en concordancia con las recomendaciones científicas (González et al. 2018) implicó el inicio de un proceso de degradación de la población de merluza y la reducción de su abundancia a niveles inéditos en la historia de la pesquería (Ocampo Reinaldo et al. 2023), lo que motivó que el Gobierno de la provincia de Río Negro decretara el Estado de Emergencia Pesquera en el Golfo San Matías” (Boletín Oficial 2023).

El principal insumo de información para declarar la Emergencia Pesquera fueron los resultados de la campaña de Evaluación de Recursos Demersales de 2022 (REDE 2022). La información obtenida durante esta campaña dio cuenta de una caída muy importante en el indicador de rendimiento pesquero, en la biomasa del stock y en el número de individuos por área barrida (Tabla 1), respecto de los resultados obtenidos en las campañas previas (REDE 2016 y REDE 2018). Para el caso de las cohortes de edad 1 y 2-3, la reducción en el número de individuos por área barrida fue superior al 50%. Esta combinación de estado de los indicadores de integridad del

efectivo pesquero de merluza llevó a concluir *a priori* que el efectivo pesquero de merluza del GSM se encontró en un estado de sobreexplotación que combinaría *sobrepesca de crecimiento* (reducción de las cohortes de reclutas) con *sobrepesca de reclutamiento* (reducción de la abundancia de los reproductores de mayor talla/edad).

Los resultados de la campaña REDE 2024 dan cuenta de una importante recuperación en el indicador de rendimiento pesquero y en el estimador de biomasa del stock (Tabla 1), respecto de los resultados obtenidos en la campaña previa REDE 2022. Sin embargo, ambos indicadores se encuentran aún muy por debajo de los estimados para las campañas REDE 2016 y REDE 2018, e inclusive del periodo para el cual se cuenta con información confiable y robusta sobre el estado de conservación del stock (2004-2009).

Tabla 1. Valores del estimador de la biomasa corregidos por unidad de área barrida para diferentes campañas de la serie REDE e intervalos de confianza asumiendo residuales con distribución normal. Las campañas REDE 2004 y REDE 2005 se agregan a modo ilustrativo, ya que fueron hechas con un diseño de muestreo aleatoriamente estratificado, difiriendo de las del resto de la serie.

Campaña	Fecha	Biomasa estimada (t)	Límite Inferior	Límite Superior
REDE 2004	4/11 - 12/11/2004	57.610	46.484	68.736
REDE 2005	26/11 - 3/12/2005	72.501	50.185	94.818
REDE 2006	27/10 - 2/11/2006	45.517	33.829	57.205
REDE 2007	24/10 - 1/11/2007	48.238	36.115	60.362
REDE 2009	2/11 - 8/11/2009	59.033	42.531	75.535
REDE 2016	11/10 - 16/10/2016	59.464	45.495	73.434
REDE 2018	27/11 - 3/12/2018	58.030	39.258	76.803
REDE 2022	3/11 - 12/11/2022	11.670	3.181	20.158
REDE 2024	2/12 - 12/11/2024	25.706	16.260	35.152

El ecosistema de la pesquería

Las flotas pesqueras dirigidas a la captura de merluza operan a lo largo de toda la extensión del GSM. El golfo se caracteriza por un patrón de circulación con un bajo intercambio de agua con la plataforma adyacente (Saraceno et al. 2020, Tonini et al. 2013), y la formación de un frente de marea que cruza el golfo en dirección SO-NE, durante la primavera y el verano austral (de octubre a marzo) (Pisoni et al. 2015, Rivas y Pisoni 2010). Con respecto a la distribución espacial de las operaciones de pesca, esta ha mostrado cambios desde el inicio de la actividad, vinculados con cambios ambientales y la disponibilidad de recursos y especies objetivo. El cambio más importante se registró a partir de la incorporación del langostino como segunda especie blanco de la pesquería de arrastre demersal en el año 2012. Además, existen

cambios estacionales en las zonas de pesca definidos por las características oceanográficas del golfo. Hasta 2012, la flota se caracterizó por concentrar su actividad entre los meses de noviembre y abril principalmente en la zona frontal, dispersándose en otoño con la disipación del frente (Ocampo Reinaldo et al. 2013, Romero et al. 2013, Flórez et al. 2022). A partir de 2012, durante los meses cálidos, la flota cambió su área de distribución, concentrándose específicamente sobre la costa norte del golfo. No obstante, durante los meses fríos, el patrón fue similar a lo observado en los años previos, con una dispersión de la flota a lo largo del caladero (Flórez et al. 2022).

Las especies de la pesquería

La merluza *Merluccius hubbsi*, especie blanco de esta pesquería, se distribuye desde Cabo Frío, en Brasil (22° S) hasta el sur de Argentina (55° S), siendo muy frecuente en toda la Plataforma Continental Argentina (Cousseau y Perrota 2000). Es una especie euribática (se la encuentra entre 50 y 500 m de profundidad) y euritérmica (temperatura óptima entre 5° y 10 °C), de hábitos demersal-pelágicos. Realiza migraciones verticales diarias para alimentarse durante la noche en las capas superiores del mar (Angelescu y Prenski 1987, Cousseau y Perrota 2000). Es una especie depredadora carnívora y oportunista en su dieta, que varía su alimentación durante su historia de vida (Ocampo Reinaldo et al. 2011, Alonso et al. 2019). En particular, en el GSM se han detectado cambios en la dieta desde una principalmente piscívora a mediados de los 2000, a una dieta dominada por crustáceos en 2015, paralelo al incremento en la abundancia de langostino y munida (Alonso et al. 2019). Es una especie de fecundación externa, iterópara y desovante múltiple que presenta puestas casi todo el año. Se han identificado tres efectivos pesqueros o stocks (norte, sur y del GSM) en el Mar Argentino, que presentan su propia época y zonas de desove y que se explotan bajo diferentes esquemas (Narvarte et al. 2022). El efectivo del GSM es considerado un *stock* independiente de los de la plataforma continental, presentando su pico de desove en octubre y noviembre en la zona norte de la cuenca (Di Giacomo et al. 1993). La pesquería de arrastre demersal también genera la captura de al menos 35 especies de peces teleósteos y condriktios, algunas de las cuales tienen valor comercial, mientras que las restantes son descartadas en su totalidad (Romero 2011). Por otro lado, y a modo de ejemplo, algunas de las especies capturadas se caracterizan por presentar ciclo de vida largo y lento crecimiento como el salmón y el mero (edades máximas de 28 y 45 años respectivamente, González 2006), lo cual las hace particularmente susceptibles a la sobreexplotación. El pez gallo tiene actividad reproductiva casi durante todo el año, pero una hembra libera aproximadamente 86 huevos por año, con una talla de madurez que sobrepasa las tallas mínimas usualmente comercializadas (largo al comienzo de la aleta de 40 cm en machos y 49 cm en hembras, Chierichetti et al. 2017). De manera similar, otras especies de condriktios presentan una baja fecundidad y por su ciclo de vida son susceptibles a la explotación pesquera. La pesca con redes de arrastre también genera la captura incidental de diferentes especies de aves y mamíferos marinos,

siendo el lobo marino de un pelo el que registra la mayor cantidad de capturas incidentales (Romero 2011).

Flotas y artes de pesca

Las flotas que explotaron históricamente el conjunto de especies demersales y demersal pelágicas en el GSM han sido la flota industrial de arrastre (desde 1971 a la fecha, de 16-35 m de eslora, equipados con red de arrastre de fondo de 90 a 110 pies de relinga) o palangres de media agua industriales (1997-2000, 12 a 30 m de eslora, hasta 30 mil anzuelos/día) y artesanales (1996 a la fecha, hasta 9 m de eslora, 4 a 6 mil anzuelos/día). Sin embargo, algunas especies de este complejo son afectadas como captura incidental por la flota artesanal que utiliza redes de arrastre de fondo camaroneras para la pesca de langostino. Adicionalmente, en los años 1994-1999, 2001 y 2003-2004, se abrió una pesquería temporal invernal de calamar, la cual fue llevada adelante por buques industriales poteros (*jiggers*).

A lo largo de la historia de la pesquería de palangre en el GSM se reconocen tres etapas: la primera de ellas (1996-1997) estuvo caracterizada por un perfil netamente artesanal de la flota (lanchas menores de 9,9 m de eslora; González et al. 2007). Desde 1997 (inicio de la segunda etapa: 1997-2000) se incorporaron a la pesquería buques de tipo rada-ría y costeros (eslora entre 12 y 25 m) equipados con palangre semi-industrial. A mediados de 1998 ingresaron a la pesquería buques industriales (26 a 30 m de eslora) equipados con palangre industrial de monofilamento. La flota palangrera del GSM alcanzó su máximo número de embarcaciones en 1998: 66 artesanales, 23 costeros y rada-ría y 3 barcos industriales (Millán 2009). Sin embargo, desde el 2000, sólo operan en la pesquería embarcaciones artesanales y de rada-ría, con bajos volúmenes de desembarco.

En las últimas dos décadas la flota de buques arrastreros fue la flota industrial estable dedicada a explotar el complejo demersal-pelágico. Desde 2004 a 2012, el número de buques activos por año varió entre 8 y 14, pero a partir de 2013 hubo un incremento de embarcaciones hasta un pico de 31 operando en 2021, motivado por la aparición del langostino. A partir de 2013 también apareció una nueva flota de lanchas artesanales equipadas con redes de arrastre de fondo (embarcaciones menores de 9,9 m de eslora, red camaronera de entre 12 y 16 m de largo de relinga) que creció hasta alcanzar un máximo de 68 en 2022, afectando también a la población de merluza como captura incidental de su operatoria y siendo la mayor parte descartada (Fuente: Dirección de Pesca Marítima).

Estadísticas pesqueras

Los desembarcos totales de los últimos 20 años de la pesquería industrial de arrastre dirigida a la captura de merluza se mostraron estables entre 2004 y 2012, fluctuando entre 6 mil y 10 mil t totales desembarcadas. Las pequeñas variaciones durante este periodo obedecieron principalmente a ciclos de mercado o variaciones macroeconómicas del país, combinado también con oportunidades de comercialización de distintos recursos a lo largo de la historia (*i.e.*, capturas dirigidas

a savorín en las primaveras de 2004 a 2012). Los desembarcos de merluza en ese periodo oscilaron entre 3 mil y 5 mil t (Fig. 5). Posteriormente a 2012 y con la aparición de langostino en abundancias que justificaron la pesca dirigida, la composición de los desembarcos (y las flotas) de esta fase (2013-2024) difirió significativamente a la fase anterior, mostrando desembarcos con una fuerte presencia de langostino en todos los años. No obstante, en 2018 y 2019 se dio un récord de captura de merluza, superando las 9 mil t (Fig. 5). Los desembarcos de merluza de la flota artesanal de arrastre fueron muy variables, condicionados a los rendimientos de langostino. Los desembarcos de la flota artesanal de palangre vienen declinando desde 2004, especialmente a partir de 2013 cuando varias embarcaciones se reconvirtieron al arrastre para pescar langostino.

Sumado a los desembarcos, la flota de arrastre dirigida a la captura de merluza genera descartes de juveniles de esta especie que se han incrementado a lo largo de los años. La biomasa de merluza descartada anualmente varió entre 200 y 3.000 t por año entre el 2016 y 2023, con máximos en el año 2022. Esta biomasa relativizada al total de la captura representó una tasa de descarte anual del 45%. No obstante, estas tasas rondaban el 20-30% entre 2004 y 2017.

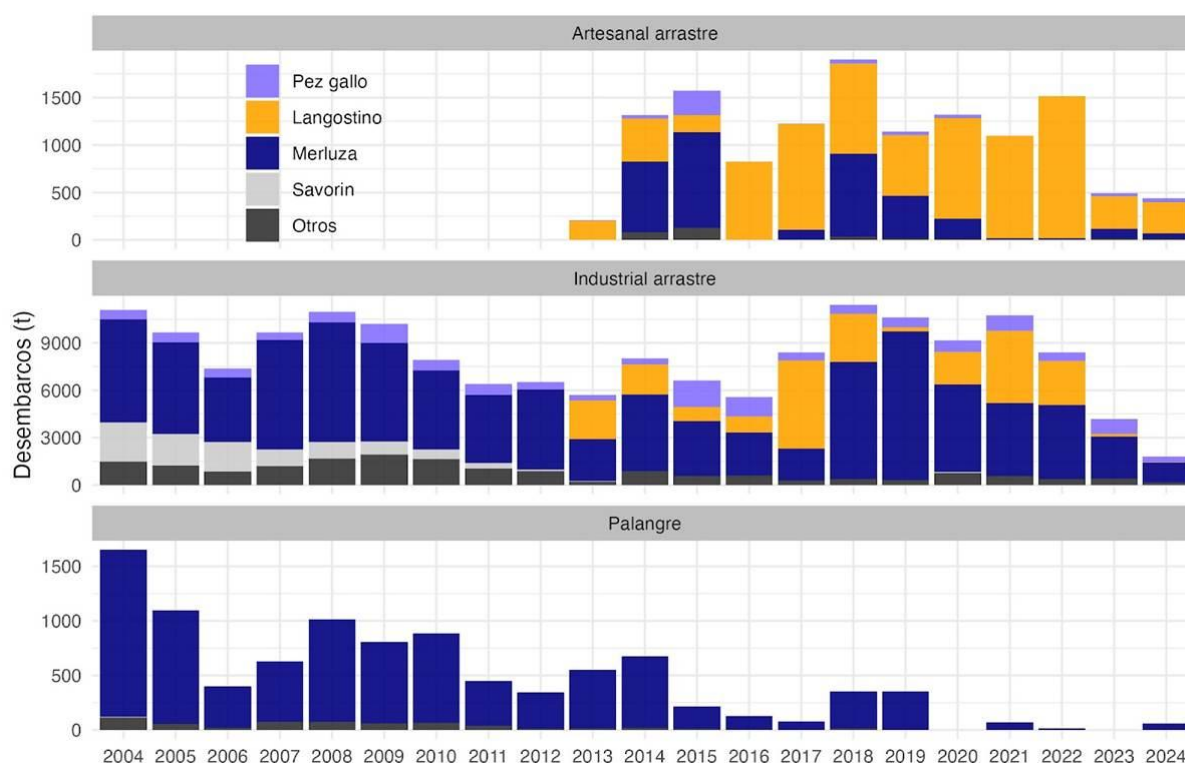


Figura 5. Desembarcos en toneladas generados por la pesquería de arrastre (industrial y artesanal) y palangre artesanal en el Golfo San Matías durante los últimos 20 años (la información para la flota industrial con palangre del año 2020 no estaba disponible al momento de escribir este informe).

Manejo

El manejo de la pesquería está a cargo de la Dirección de Pesca Marítima de la provincia de Río Negro. La pesquería se administra por asignación de cupos o cuotas fijas anuales por empresa armadora radicada según condiciones establecidas en la Ley Q N° 1960. Una cuota colectiva, equivalente al 10% de la CMP, es asignada anualmente a la flota artesanal palangrera, cuyos integrantes pescan dicha cuota por sistema olímpico. Las principales medidas técnicas de manejo son de tipo técnicas y combinan control del esfuerzo, desembarcos y dos tipos de veda: a) una reproductiva que se establece anualmente durante octubre y noviembre en la zona norte del GSM y b) una segunda zona especial de pesca (Punta Pórfido) para proteger un área de crianza de merluza, entre diciembre y abril. Los buques arrastreros deben operar con redes de más de 110 mm de tamaño de malla en los copos.

Investigación

Las primeras prospecciones pesqueras de la comunidad demersal-pelágica estuvieron orientadas a conocer qué especies había en el GSM y aspectos básicos poblacionales como estructura de tallas y rendimientos del efectivo pesquero de merluza (Rojo y Silvosa 1969, 1970, Flowers y Roa 1975, Di Giácomo y Perier 1992a, Di Giácomo 1994, Di Giácomo y Perier 1996a, 1997, Morsan y González 1999, González et al. 2003). En paralelo, durante los años 1995 a 1997, se puso en marcha el primer Programa de Biólogos Observadores a Bordo que permitió obtener información de las capturas pesqueras in situ.

La investigación de las últimas dos décadas ha estado principalmente vinculada a las series de campañas con redes de arrastre de fondo para obtener el estimador de biomasa relativa de merluza del stock de merluza (y de otras especies acompañantes) y, simultáneamente, la composición y análisis de las capturas brutas y otros parámetros biológico-pesqueros se obtienen a través del Programa de Observadores Pesqueros. En base a esas fuentes de información y muestras se han obtenido actualizaciones y resultados sobre la merluza abarcando temas como edad, crecimiento individual y mortalidad (Ocampo Reinaldo 2010, Ocampo Reinaldo et al. 2016), la talla de primera madurez y alimentación (Ocampo Reinaldo 2010, Ocampo Reinaldo et al. 2011, Alonso et al. 2019), dinámica poblacional y comunitaria (Ocampo Reinaldo 2010, Ocampo Reinaldo et al. 2016), descartes pesqueros (Romero et al. 2010, Flores et al. 2024), patrones espaciales y variables ambientales (Williams et al. 2010, 2021, Ocampo Reinaldo et al. 2013), ciclos productivos y dinámica pesquera (Romero et al. 2013), patrones de biodiversidad (Svendsen et al. 2020, Cuesta Núñez et al. 2023).

Pesquería de langostino

La pesquería de langostino surgió en el año 2013 a partir de la aparición masiva de esa especie en la zona norte del golfo, entre Caleta de los Loros y Punta Villarino. En los años posteriores, la abundancia de langostino, expresada en términos de los desembarcos y rendimientos de las flotas industrial y artesanal, fue en constante crecimiento hasta el año 2017, momento a partir del cual los rendimientos (captura

por unidad de esfuerzo) comenzaron a mostrar una tendencia descendente, hasta la actualidad. Cabe aclarar que, al contrario de los rendimientos, los desembarcos volvieron a aumentar en los años 2021 y 2022, ello como resultado de un incremento en la capacidad pesquera (número de embarcaciones), la que se triplicó a partir de 2017. Desde el año 2023 la presencia de langostino en las áreas habituales de pesca ha sido escasa, al igual que los rendimientos y los desembarcos.

Esta variabilidad interanual en la presencia y abundancia de esta especie en el GSM no permite aún establecer un esquema de ordenación de la pesquería en aguas provinciales. En principio, la presencia de langostino en el golfo durante las últimas dos décadas, parece responder al desprendimiento de agrupamientos de juveniles y adultos, que desarrollan parte de su ciclo migratorio en aguas adyacentes de la plataforma continental, ya que, hasta la actualidad no se han reunido evidencias que indiquen que se trata de un *stock* propio del golfo.

El ecosistema de la pesquería

La pesquería de langostino se da virtualmente sobre las mismas canchas de arrastre donde trabaja la flota dirigida a merluza con redes de arrastre de fondo, aunque en los últimos años las capturas se dieron principalmente sobre la costa norte del GSM. A partir del año 2013, la mayoría de la flota de arrastre del golfo que pescaba merluza se dirigió a la captura del langostino, producto del aumento repentino de este recurso. En pocos años esta especie pasó de tener una presencia ocasional y poco abundante como fauna acompañante de la merluza, a tener una presencia estacional muy marcada y abundancias de relevancia. Según datos obtenidos en campañas de investigación en el GSM, en 2016 la frecuencia de ocurrencia del langostino se incrementó en un 70% con respecto al año 2009 (Svendsen et al. 2018), convirtiéndose así en la especie blanco durante la temporada estival. Estudios preliminares muestran que el esfuerzo pesquero se concentra principalmente en áreas cercanas a la costa norte del GSM y en un rango de profundidades menores que la merluza (Flórez et al. 2022).

Las especies de la pesquería

La especie blanco es el langostino *Pleoticus muelleri*, aunque se registraron también 44 especies de peces óseos y 15 de peces cartilaginosos como captura incidental en la flota dirigida a esta especie (Sepúlveda 2018). En los desembarcos, se han registrado la merluza, el abadejo, la merluza de cola, el cazón, el pez gallo, gatuza, lenguados, mero, pez ángel, salmón de mar y savorín, entre otros de volúmenes marginales (Fuente: Dirección de Pesca Marítima).

Flotas y artes de pesca

La flota se compone de embarcaciones industriales y artesanales. Entre las primeras se registran buques de entre 16 y 30 m de eslora y entre las artesanales, todas embarcaciones de menos de 9,9 m de eslora. El número máximo de embarcaciones industriales que operó en esta pesquería se registró en el año 2021

con un total de 31 buques, en tanto la máxima cantidad de lanchas artesanales se registró en el año 2022 (68 lanchas). El arte de pesca utilizado en ambos tipos de flota es principalmente la red langostinera (una red de arrastre de fondo de baja apertura vertical) con mallero de 45 mm en el copo, aunque debido a la flexibilidad de las medidas de manejo y los escasos controles aplicados durante los últimos años algunas embarcaciones han estado utilizando redes merluceras con mallero reducido, incluso con calcetín interno de 45 mm en el copo. En los primeros años de la pesquería algunas embarcaciones industriales operaron con tangones y red langostinera con aparejo de tijeras, que es el arte de pesca y aparejo reglamentario en la pesquería de langostino a nivel nacional.

Estadísticas pesqueras

A partir de la aparición de langostino en las capturas regulares de la flota industrial de arrastre dirigida a merluza (Fig. 5), los desembarcos de la especie por la flota industrial y artesanal se incrementaron hasta un máximo de 6.693 t en 2017 (Fig. 6). Entre 2013 y 2019, los desembarcos se distribuyeron a lo largo del año con mayores rendimientos en los meses estivales, mientras que a partir de 2020 se observó una marcada estacionalidad con mayores desembarcos en verano. Desde 2020 en adelante se observó una tendencia hacia la reducción de los desembarcos de langostino, con un mínimo de capturas de 339 t en 2024 incluyendo la flota industrial y artesanal. Al igual que la flota dirigida a la captura de merluza, las embarcaciones langostineras generan descarte de merluza, dado que esta especie es capturada incidentalmente en las redes durante la maniobra de pesca de langostino. La biomasa de merluza descartada por esta flota varió entre 244 y 3.100 t durante el periodo 2017 y 2022, aunque estos valores podrían estar subestimados.

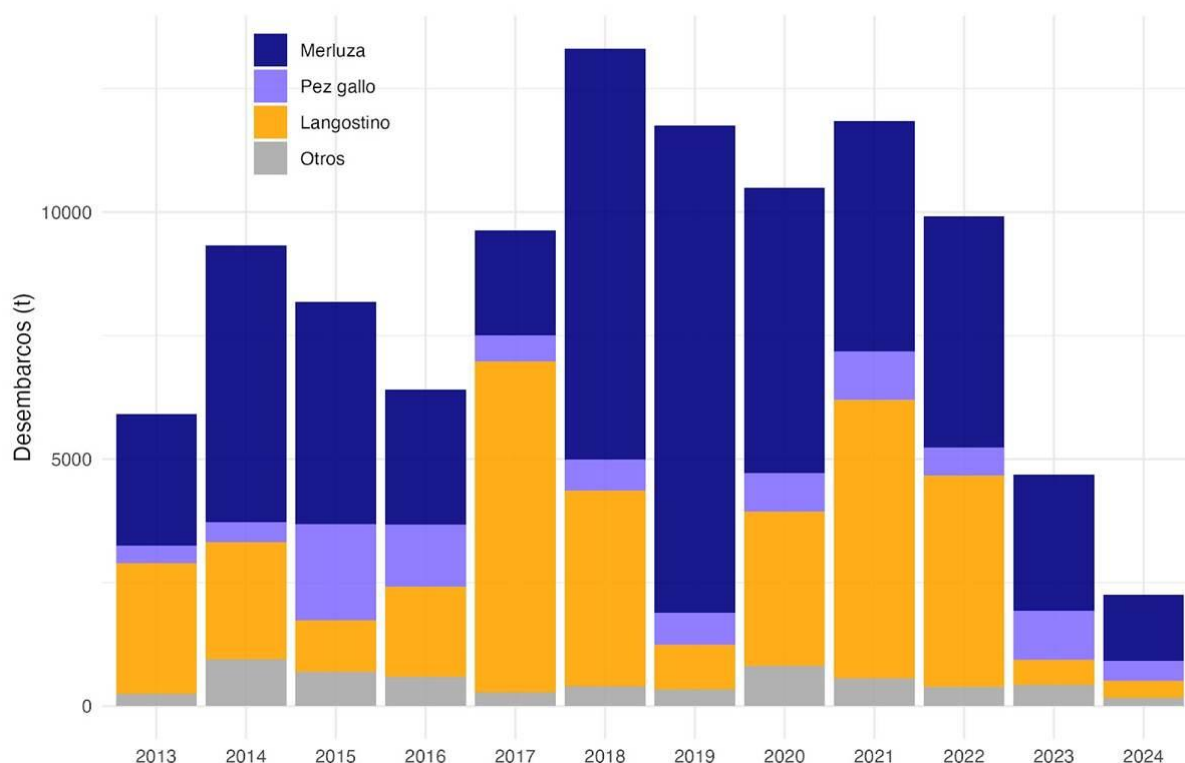


Figura 6. Desembarcos en toneladas combinados generados por la pesquería de arrastre industrial y artesanal en el Golfo San Matías durante los últimos 11 años, vinculados a la aparición sostenida del langostino y sus escasos desembarcos en los años 2023 y 2024.

Manejo

La pesquería cuenta con un Plan de Pesca Experimental aprobado en el año 2013 (Resolución SSPyA N°19/2013). En el mismo se establecieron tres zonas operativas para evaluar mediante pesca de prospección la presencia y abundancia de langostino y coleccionar información biológica. Asimismo, se estableció un número máximo de dos buques operando de manera simultánea con observadores a bordo, un esquema de rotación de zonas y las artes de pesca permitidas.

La pesquería no cuenta actualmente con un sistema de administración definido. La imposibilidad de determinar el tamaño del *stock* y una captura biológicamente aceptable anual impiden la asignación de cupos de pesca. El acceso a la pesquería para la flota industrial se regula por permisos de pesca asignados en concordancia a los cupos y permisos establecidos para la pesquería de merluza. Por la misma razón no existe cupo o cuota de reserva para la pesca artesanal, por lo que este subsector se regula en base a la capacidad pesquera y operativa total (número de embarcaciones y cantidad de salidas anuales).

Investigación

Las primeras exploraciones sobre los rendimientos de la especie en el GSM a través del Programa de Observadores Pesqueros datan del 2004 (Cúrtolo et al. 2004,

Ocampo Reinaldo et al. 2004). A partir del desarrollo de la pesquería se realizaron estudios sobre rendimientos pesqueros y características biológicas (Narvarte et al. 2013), rendimientos y capturas incidentales (Sepúlveda 2018), distribución de concentraciones (Moriondo Danovaro et al. 2022, 2023) cambios en la composición y dinámica de la flota (Flórez et al. 2022) y sobre la biodiversidad de la comunidad afectada por la pesca (Svendsen et al. 2020, Cuesta Núñez et al. 2023).

Pesquería de vieira, mejillón y cholga

Esta pesquería es una de las más antiguas de la Patagonia. La pesquería de vieira con rastra, centrada en San Antonio Oeste, surgió en 1969 debido a favorables condiciones en el mercado internacional. Barcos pesqueros de otros sitios del país fueron arribando a San Antonio, totalizando 18 en 1972. En 1970, las capturas alcanzaron las 4500 t, un valor anual récord comparado con las capturas anuales de todas las pesquerías de bivalvos del GSM a lo largo de su historia. Después de la temporada de pesca de 1971, al cabo de tres años de intensa explotación, el primer pulso pesquero había finalizado. Posteriormente a ese extraordinario rendimiento, la vieira nunca alcanzó niveles productivos similares (Ciocco et al. 2006).

Por su parte, los mitílidos fueron identificados en la zona norte del GSM como parte de la dieta de grupos aborígenes que se trasladaban en las zonas costeras hace más de 3000 años (Borella et al. 2015) lo que se conoce a partir de los conchales ubicados en los cordones dunares de determinadas zonas del golfo. Antes de 1985, el mejillón había sido capturado como fauna acompañante de la vieira a fin de abastecer un mercado local (Morsan y Zaidman 2008). Estas operaciones de pesca estuvieron centradas en el sector noroeste del golfo y la captura anual alcanzó las 150 t. Un reclutamiento exitoso en el sector Norte del golfo en 1986 dio lugar a una pesquería específica en 1988 en la zona de Barranca Final (Fig. 1). Como la de vieira, esta pesquería se caracterizó por presentar pulsos de productividad (1988-1992; 2002-2008) determinados por la naturaleza espasmódica de los reclutamientos. Durante el primer pulso mencionado (1988-1971) los desembarcos anuales variaron entre 200 y 2100 t, y la explotación fue realizada principalmente por la flota industrial con barcos que operaron sobre varios bancos. A partir de 2001 se reabre la pesquería, esta vez bajo un esquema de pesca artesanal únicamente. Más de 30 lanchas, equipadas con rastras artesanales y buceo operaron sobre ese nuevo pulso.

En cuanto a la cholga, ésta sostiene una pesquería prácticamente marginal en comparación con las otras dos especies. Se trata de una extracción manual por buceo. A pesar de las fluctuaciones en el volumen de desembarco, la pesquería ha mostrado una estabilidad relativa a lo largo del tiempo.

El ecosistema de la pesquería

Las principales áreas de pesca de estas especies en el GSM están localizadas en el noroeste (Bajo Oliveira-El Sótano) y en el sector norte (Playa Orenge y áreas vecinas; Fig. 1). La vieira se distribuye en un rango de profundidad entre los 10 -130 m de profundidad (Soria 2016). En cambio, el mejillón se encuentra distribuido en la

franja costera entre 10 - 35 m de profundidad (Morsan y Zaidman 2008). Además, se encuentran mejillones en el intermareal que son objeto de extracción en la zona de Caleta de los Loros. La cholga se encuentra en aguas costeras hasta los 40-50 m (Molina et al. 2015).

Las especies de la pesquería

Esta pesquería incluye a la vieira tehuelche, *Aequipecten tehuelchus*, el mejillón *Mytilus platensis*, y la cholga *Aulacomya atra*. Las tres se caracterizan por presentar desoves externos, extensos períodos larvarios planctónicos y, al menos en el caso de las primeras dos especies, reclutamientos espasmódicos, por lo que la formación de los bancos es incierta, tanto espacial como temporalmente.

La vieira tehuelche es un pectínido de aguas templadas que se distribuye en el Océano Atlántico Sudoccidental, desde Río de Janeiro (Brasil, 23° S) hasta Bahía Camarones (Argentina, 45° S). Alcanza una altura valvar de 60 mm en dos años y la máxima edad registrada es de 11 años, con una talla de 102 mm. Se trata de una especie hermafrodita y el desove ocurre durante los meses de primavera y verano (Narvarte y Kroeck 2002). Los bancos comercialmente explotables de esta especie se encuentran localizados en los golfos norpatagónicos San Matías y San José (Ciocco et al. 2006, Soria et al. 2016).

El mejillón se distribuye dentro del GSM en la franja costera, entre los 10 y 35 m de profundidad; sin embargo, en Caleta de los Loros también se encuentra en el sector intermareal (Morsan y Zaidman 2008). El crecimiento individual fue modelado en dos poblaciones del norte del golfo (Barranca Final y Playa Orego), con diferencias entre ellas. La talla asintótica observada fue de 111,9 mm en Barranca Final y 120,4 mm en Playa Orego, valores superiores a los reportados para otras poblaciones (Penchaszadeh 1974, Trancart 1978, Bala 1996, Morsan y Zaidman 2008, Yuvero et al. 2024). La edad máxima registrada para la especie es de ocho años (Yuvero et al. 2024), mientras que en las poblaciones del GSM se observó una edad máxima de siete años (Morsan y Zaidman 2008). La mortalidad natural se estimó en 0,185 años⁻¹. La especie presenta sexos separados, y el tamaño de primera madurez en el golfo se estimó en 24,8 mm durante el primer año de vida (Oherens Kissner y Kroeck 2005). El desove principal ocurre en primavera, seguido de un segundo evento menos intenso durante el verano.

La cholga se distribuye en el Pacífico, desde Callao (Perú) hasta el Canal de Beagle, incluyendo las islas Navarino y Picton (Chile), y continúa por la costa Atlántica hasta el sur de Brasil. También se encuentra en la isla Juan Fernández y en las Islas Malvinas (Castellanos 1967; Castilla y Guiñez 2000). Su distribución batimétrica abarca desde el sector rocoso del intermareal en la costa argentina, donde forma bancos entre el GSM y Tierra del Fuego, hasta fondos rocosos o de granulometría muy gruesa en el piso infralitoral (Lasta et al. 1998, Spivak 2016). El ciclo reproductivo de la especie fue estudiado en Chile, donde se observó la evacuación de gametas en un período extendido desde el invierno hasta el verano, con mayor intensidad entre

agosto-noviembre y diciembre-febrero (Avendaño y Cantillánez 2014). La talla de primera madurez se sitúa entre 50 y 60 mm de longitud (Lasta et al. 1998)

Flota y artes de pesca

Inicialmente la flota estuvo conformada por barcos arrastreros de 12 a 22 m de eslora, equipados con rastras (Olivier et al. 1970). La rastra para operar sobre la vieira en el GSM fue primero desarrollada para pescar mejillón en los años 30's, de caños de hierro, con malla gallinera de 3 cm de malla, y tiras de neumáticos usados. Esta rastra tenía un ancho de boca de 2,5 m y un peso de más de 300 kg. Este modelo de rastra fue reemplazado desde el año 2000 por una rastra de hasta 80 kg y con un ancho de boca de 1,80m (Res. SSP 489/2000; Narvarte et al. 2011). Desde el año 1995 se inició una pesquería por buceo y a partir de la formación de bancos de las tres especies de bivalvos en diferentes zonas del golfo, la pesca artesanal ha sostenido los desembarcos con variada intensidad.

Estadísticas pesqueras

La flota industrial que operó en aguas del GSM desde los inicios de la pesquería de vieira con rastra tuvo un récord de desembarcos de 4.500 t en el año 1970, durante el primer pulso pesquero de cuatro años. El segundo pulso mostró un récord de 2.000 t en 1983 y los subsiguientes, a partir de 1990, no superaron las 1.000 t anuales (Fig. 7). Es decir que, a lo largo de su historia, solo unas pocas clases anuales (1968, 1980, 1986, 1990 para la flota industrial; 1999 y 2018 para la flota artesanal) han sido el sostén de la pesquería (Narvarte et al. 2022). En el año 2019 se reanudó la extracción de vieira, en dos zonas del GSM: Playa Orengo y Bajo Oliveira. En cada una de estas áreas se emplean artes de pesca diferentes. En Playa Orengo, donde el banco se encuentra a mayor profundidad, la extracción se realiza mediante el uso de rastra. Por el contrario, en la zona de Bajo Oliveira, debido a que el banco es más somero y el uso de rastra está prohibido, la captura se lleva a cabo mediante buceo. Durante el período 2019-2023, el promedio de captura de vieira en el golfo fue de 328 t. Durante el 2024 la captura de vieira fue de 10 t (Fig. 7).

En cuanto a la pesquería de mejillón, durante el primer pulso importante (1988-1991) los desembarcos anuales variaron entre 200 y 2.100 t, y la explotación fue realizada principalmente por la flota industrial con barcos que operaron con rastra sobre varios bancos. A partir de 2001 se reabrió la pesquería, esta vez bajo un esquema de pesca artesanal. Más de 30 lanchas, equipadas con rastras artesanales y buceo operaron sobre ese nuevo pulso y los desembarcos tuvieron un promedio récord de 925 t anuales entre los años 2003 a 2007. En el periodo 2019-2023, el promedio de captura para mejillón fue de 6 t. En el 2024 sólo se registró una salida de pesca destinada a mejillón (Fig. 7).

En el caso de la pesquería de la cholga, su récord anual se registró en 2003 con 370 t aunque los niveles de captura comúnmente no han superado las 100 t anuales a lo largo de su historia. En el período 2019-2023, el promedio de captura fue de 56 t. Como las otras dos especies que componen la pesquería, la cholga también

se pesca con buceo y con rastra artesanal. En el año 2024 se capturó un total de 126 t (Fig. 7).

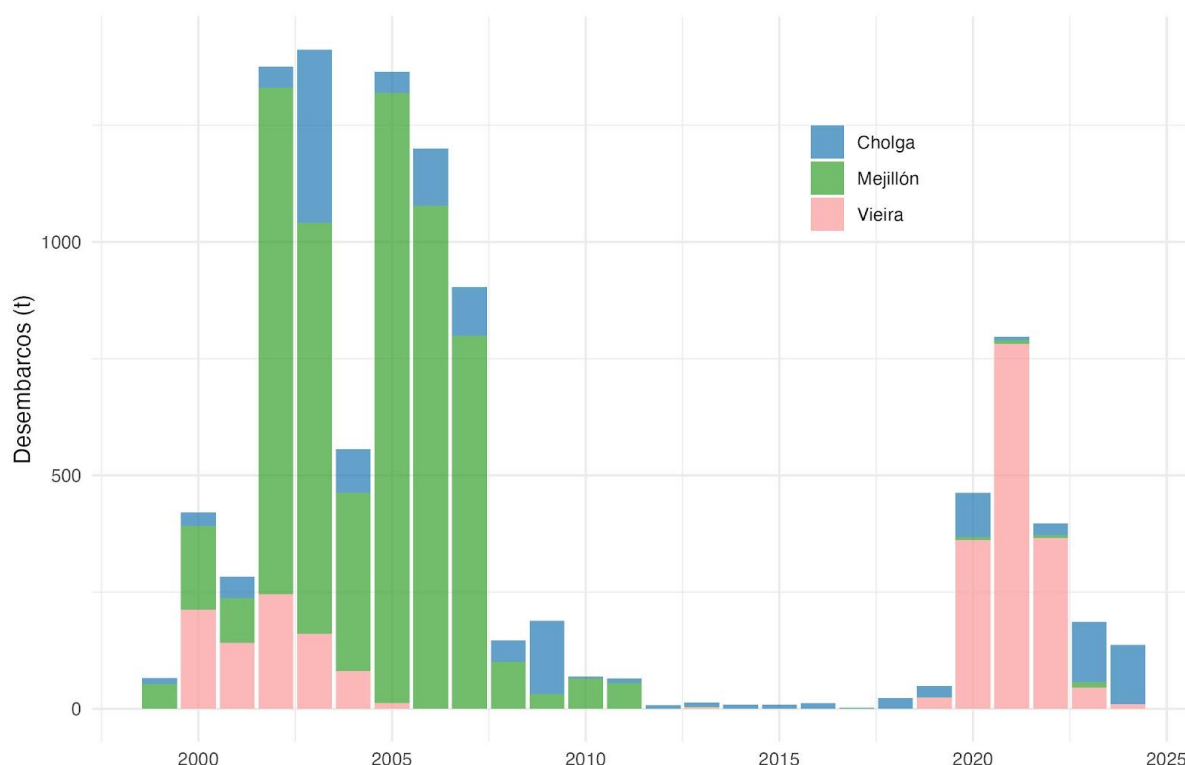


Figura 7. Desembarcos históricos de la pesquería de cholga, mejillón y viera en el Golfo San Matías.

Manejo

Las medidas de manejo para la vieira han incluido tallas mínimas comerciales (de 60 mm), temporada de pesca (con cierre al inicio de la temporada de desove en primavera), áreas de veda, selección de la captura a bordo (Res. SSP 489/2000) y límites diarios en la captura y el esfuerzo, entre otras. Para mejillón y cholga no se adoptaron medidas de manejo. A partir del año 2000 se asignó, para la extracción de bivalvos, la zona oeste del GSM a los pescadores artesanales, cuyo acceso fue permitido mediante licencias de pesca bajo un sistema de pesca olímpica. Ese mismo año se puso en práctica un esquema de co-manejo (Narvarte et al. 2007a). Desde el año 2009 se prohíbe la pesca con rastra en el sector noroeste del golfo (Res. SSP 842/2009).

Investigación

En el caso de la vieira, el más importante de los tres recursos que conforman la pesquería, la investigación ha incluido usualmente la evaluación de los stocks previamente a la explotación de los bancos. Se considera que la mejor estrategia para estos stocks espasmódicos es una asignación oportunista del esfuerzo (en el espacio y el tiempo) para maximizar el rendimiento de los pulsos impredecibles de

asentamiento larvario, con medidas específicas basadas en campañas pretemporada y análisis de rendimiento por recluta. Es decir, una vez detectados los bancos debe propiciarse la mejor asignación del esfuerzo en el espacio. Uno de los aspectos evaluados en la pesca con rastra industrial ha sido la baja selectividad de ese arte de pesca (entre 30 y 40% de la captura bruta en el caso de vieira como especie objetivo); además la captura no se seleccionaba a bordo. La eficiencia de esas grandes rastras utilizadas en el primer pulso de la vieira fue estimada en 11-21% (Iribarne et al. 1991). La selectividad de la misma rastra usada sobre un banco de mejillón varió entre el 50 y 90% de la captura bruta (Morsan y Zaidman 2008). La nueva rastra implementada para la pesca de bivalvos desde 2000, fue evaluada sobre un banco de mejillón y su selectividad fue cercana al 90% (Narvarte et al. 2011). Desde 1990, la captura es clasificada a bordo (Ciocco et al. 2006).

Otros aspectos estudiados en el caso de vieira y mejillón han sido la reproducción (Narvarte y Kroeck 2002, Oherens Kissner y Kroeck 2005), el crecimiento individual, rendimiento de los bancos y sistemas de cultivo (Narvarte 2001, Narvarte y Pascual 2001, 2003, Narvarte 2003), y simbioses que afectan el rendimiento comercial (Narvarte y Saiz 2004).

Por otra parte, la cholga, a pesar de ser una especie con una larga historia de explotación en la región, ha sido menos estudiada. Actualmente, se están llevando a cabo investigaciones sobre sus aspectos reproductivos y su vida larvaria.

Pesquería de almeja púrpura y caracol globoso

Como se mencionó previamente, en el GSM las pesquerías de pequeña escala han tenido como objetivos tradicionales a la vieira, el mejillón y la cholga, especies de alto valor comercial, que han sido explotadas de manera intermitente. Ante la creciente demanda de nuevos recursos por parte de la comunidad oriental en grandes ciudades del país, se incorporaron otros recursos bentónicos al mercado, como la almeja púrpura (*Eucallista purpurata*) en 1994 y, casi una década después, el caracol globoso (*Buccinastrum deforme*, antes *Buccinanops globulosum*). Las actividades sobre estos dos recursos comparten el mismo sitio de desembarco y área de pesca, Playa Villarino (Morsan 2003, Narvarte et al. 2008). Inicialmente, estas pesquerías operaron de manera experimental con tres licencias otorgadas en 1994 para la almeja y en 2000 para el caracol. Se consolidaron como actividades comerciales tras estudios biológicos básicos que delinearon las primeras medidas de manejo. Sin embargo, la falta de un seguimiento formal desde sus inicios, dejó el manejo de estos recursos sólo a criterio de los propios pescadores artesanales y según la demanda del mercado.

El ecosistema de la pesquería

El único sitio de desembarco para la almeja púrpura y el caracol globoso es Playa Villarino. El área de pesca se encuentra cerca de la costa, en profundidades seguras para la pesca mediante buceo. Playa Villarino es una playa disipativa de arena fina y suave pendiente, con un amplio intermareal de entre 400 y 600 metros

durante la bajamar. Los sedimentos combinan arena y conchilla particulada, con sectores rocosos (restingas). La temperatura media del agua oscila entre 6 °C en agosto y 22 °C en febrero (Morsan 2003, Morsan y Kroeck 2005).

Las especies de la pesquería

Almeja púrpura (*Eucallista purpurata*)

La almeja púrpura es un venérido de aguas templado-cálidas que se distribuye desde Espírito Santo, Brasil (26° S) hasta el GSM (41° S). Su población más austral se encuentra en Playa Villarino, habitando fondos de arena fina hasta una profundidad de 15 m, donde se han registrado densidades de hasta 10.000 g.m⁻².

La especie presenta sexos separados y su ciclo reproductivo ha sido ampliamente estudiado. Durante el verano, elimina ovocitos y espermatozoides al medio, donde ocurre la fecundación. La maduración gonadal tiene lugar en invierno y primavera, mientras que el desove ocurre a inicios del verano (Morsan y Kroeck 2005). No se han observado indicios de senescencia en individuos de mayor edad (Velásquez 2023), y la talla de primera madurez aún no ha sido determinada.

Esta almeja se caracteriza por un crecimiento lento, con diferencias significativas debido a la densidad y ubicación geográfica. En Playa Villarino, el crecimiento es consistentemente mayor en zonas más profundas (Escati-Peñaloza, 2012). La edad máxima registrada para la especie es de 42 años. Escati-Peñaloza (2012) también determinó que la tasa de mortalidad varió en forma de "U" en función de la edad a lo largo de 30 años, en contraste con una estimación previa que asumía una mortalidad constante (0,108 años⁻¹) basada en un modelo exponencial negativo (Morsan 2007).

La población de Playa Villarino representa el límite sur de la distribución geográfica de la especie y muestra cierto aislamiento respecto de otras poblaciones fuera del golfo. Este aislamiento sugiere que se trata de una población independiente (Morsan y Kroeck 2005). Desde al menos 1982 hasta 2010, la población estuvo compuesta casi exclusivamente por individuos provenientes de fuertes pulsos de reclutamiento ocurridos a fines de la década de 1970 (Morsan y Orensanz 2004, Morsan 2007, Escati-Peñaloza 2012). Sin embargo, en 2018 se identificaron, en bajas proporciones, individuos que no pertenecían a esas cohortes (Saldaño 2022).

En 2021, el banco sufrió un evento de mortalidad masiva atribuido a causas múltiples: longevidad máxima alcanzada por la mayoría de los individuos, temperaturas extremas, y un alto grado de parasitismo (Velásquez 2023). Este evento resultó en la desaparición de la población submareal y el consecuente colapso de la pesquería.

Caracol globoso (*Buccinastrum deforme*)

Es un caracol nasárido endémico del Océano Sud-Occidental que presenta una amplia distribución geográfica que abarca desde Uruguay (34° S) hasta la provincia de Santa Cruz, Argentina (48° S). En los golfos norpatagónicos San Matías y Nuevo

se encuentra preferentemente en ambientes con sedimentos finos, aunque habita una variada gama de sustratos intermareales con arena y canto rodado. En el GSM, esta especie se encuentra en la zona inter-submareal de Playa Villarino y en el interior de BSA. En Playa Villarino, los individuos alcanzan tamaños superiores a 60 mm, mientras que en la BSA no superan los 30 mm (Narvarte 2006, Narvarte et al. 2008, Avaca et al. 2013), razón por la cual sólo el núcleo poblacional de Playa Villarino ha sostenido la pesquería desde sus inicios.

Esta especie es gonocórica y de fecundación interna. Al igual que otros neogasterópodos, el macho presenta un pene conspicuo y la hembra una vagina, luego de la cual se encuentra la *bursa copulatrix* donde se almacenan los espermatozoides hasta el momento de la fecundación. Los huevos fecundados son depositados en ovicápsulas sobre la propia concha de la hembra lo que le permite transportar y proteger su progenie. El desarrollo embrionario es totalmente intracapsular, la nutrición ocurre a través de la ingestión de huevos nutricios. Las hembras llevan sus puestas (de hasta 60 huevos embrionados) en la propia concha entre los meses de noviembre a febrero (Avaca et al. 2013). A partir de cada ovicápsula emerge un juvenil en estado reptante que permanece en inmediaciones de la madre. Esta estrategia reproductiva le asegura al juvenil un lugar propicio al tiempo que limita el potencial de dispersión de la especie. En esta especie es común observar variaciones en aspectos como fecundidad y tasas de crecimiento, según la subpoblación estudiada (Narvarte et al. 2008, Avaca et al. 2010, 2013, 2015, 2021).

En Playa Villarino, los tamaños varían entre 4 y 61 mm, con hembras más grandes que los machos. Los machos alcanzan un tamaño máximo de 45 mm, mientras que las hembras llegan hasta 65 mm, alcanzando estas dimensiones alrededor de los ocho años (Avaca et al. 2013). Esta especie puede presentar *imposex*, i.e., superposición de caracteres masculinos en hembras asociada a la exposición a compuestos organoestánicos de pinturas navales (Narvarte et al. 2017). Además, los machos pueden mostrar la característica de pene sub- desarrollado con efectos desconocidos sobre la reproducción (Narvarte et al. 2017).

Es una especie carroñera. Las especies carroñeras suelen tener hábitos gregarios y ése es el caso de *B. deforme*. Entre las fuentes de alimento mencionadas para la especie, en ambiente natural, se encuentran los cangrejos *Cyrtograpsus angulatus* y *Neohelice granulata*, la vieira tehuelche *Aequipecten tehuelchus* y la almeja púrpura *Eucallista purpurata*.

Flotas y artes de pesca

La flota está compuesta por lanchas de 9,5 metros de eslora. Cada embarcación tiene una tripulación que incluye un patrón y dos o tres buzos, aunque los patrones también suelen bucear. La pesca de almeja púrpura se lleva a cabo mediante extracción manual. En la zona submareal, el buzo abanica el fondo marino levantando la arena y dejando al descubierto las almejas enterradas a poca profundidad. En el intermareal, los pescadores emplean un pequeño rastrillo,

herramienta que les permite extraer las almejas de la arena después de haberlas identificado por los orificios característicos que dejan sus sifones en la superficie.

La pesca de caracol se realiza previo cebado de la zona con restos de pescado, o de almejas del mismo sitio de pesca. Una vez en la zona de pesca, uno de los buzos se sumerge para hacer un reconocimiento y determinar la abundancia de caracoles en el sector. Si se detectan caracoles, los buzos descienden y colocan los cebos dispuestos en líneas separadas entre 1 y 2 m en contra de la corriente para que el olor atraiga a los caracoles. El cebo actúa inmediatamente, así cuando el buzo termina de colocar el último cebo ya hay caracoles para recolectar en el primero. Un buzo tarda aproximadamente 20 min en completar su salabardo.

Estadísticas pesqueras

Los desembarcos anuales de la almeja púrpura submareal alcanzaron un máximo de 757 t en 2007 y han disminuido desde entonces, manteniéndose en un promedio de alrededor de 250 t desde 2010, hasta el colapso de la pesquería debido a la mortalidad masiva en el banco en 2021. No existen registros de capturas para la pesca realizada en la zona intermareal.

La pesquería del caracol globoso inició con desembarques anuales de 4 t en 2000, alcanzando un máximo de 82 t en 2011. Desde entonces, los desembarques han disminuido y se han estabilizado en un promedio de 34 t hasta 2024, cuando la captura fue de 31 t. El volumen de caracol exportado osciló entre 4 y 22 t entre 2010 y 2013, mientras que el mercado de la almeja se restringió al ámbito nacional (Fig. 8).

Durante los años en que se exportó caracol, el esfuerzo pesquero, medido como número de embarcaciones y salidas, alcanzó niveles récord en comparación con años previos, con 9 lanchas activas (*i.e.*, realizaron más de cinco viajes dirigidos a la pesca de caracol), sumando un total de hasta 174 salidas. Entre 2020 y 2024, el número de lanchas varió entre dos y cinco. Cabe destacar que hasta 2021, algunos pescadores que operaban sobre almeja púrpura también capturaban caracol.

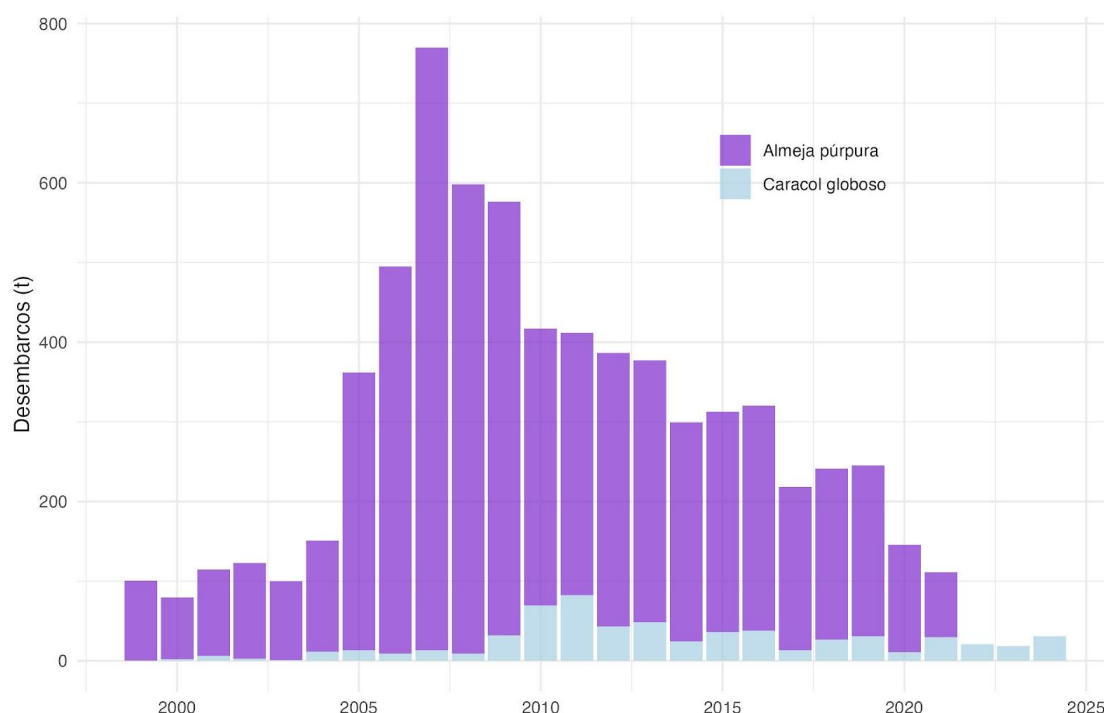


Figura 8. Desembarcos declarados de la pesquería de almeja púrpura y caracol globoso en el Golfo San Matías

Manejo

La pesquería de almeja y caracol opera exclusivamente mediante buceo y bajo un esquema de tipo olímpico. La extracción de almeja púrpura en el sector submareal sólo puede realizarse en la zona de Playa Villarino (específicamente entre Punta Rodríguez y 5.500 m al noreste de la misma) y con arte de pesca manuales, quedando excluida expresamente los artes de arrastre mediante embarcaciones o maquinarias de cualquier tipo (Resolución N° 038/96). Hasta el año 2021, la mayoría de las lanchas explotaban ambas especies durante una misma jornada, dependiendo de la demanda del mercado, especialmente de vendedores directos al mercado oriental en la Ciudad de Buenos Aires (Avaca et al. 2025). Desde 2021 hasta la fecha, los viajes de pesca en este sitio se dirigen exclusivamente a caracol. No hay medidas de manejo formales para caracol; sin embargo, el requerimiento del mercado por una talla comercial no menor a 35 mm actúa en la pesquería como una talla mínima de captura. La pesquería de almeja púrpura en el sector intermareal no cuenta con medidas de manejo establecidas.

Investigación

En el caso de la almeja púrpura, se realizaron repetidas evaluaciones espaciales en diferentes años mediante métodos geoestadísticos para mapear la densidad y estimar la biomasa absoluta del banco (Morsan 2007, Escati-Peñaloza 2012). Para el caracol globoso no existen evaluaciones de *stock*. Además, para ambas especies, existen diferentes estudios que abarcaron aspectos de historia de vida (Narvarte 2006, Narvarte et al. 2008, Avaca et al. 2015a, Avaca et al. 2021), como

edad y crecimiento (Morsan et al. 2011, Escati-Peñaloza 2012, Avaca et al. 2013), reproducción (Morsan y Kroeck 2005, Avaca et al. 2010, 2015b), y desarrollo larvario y relaciones parasitarias en la almeja púrpura (Gilardoni et al. 2011, Velásquez 2023). También se investigaron factores económicos, esfuerzo pesquero y el perfil socioeconómico de los pescadores artesanales (Morsan y Orensanz 2004, Narvarte 2006, Saldaño 2022, Avaca et al. 2025).

Pesquería de almejas panopea, navaja y blanca

La pesquería de almeja panopea comenzó en 1999 bajo un régimen de pesca experimental. Durante esta fase exploratoria, se identificaron áreas con altas densidades de la especie tanto en el GSM como en el Golfo San Jorge. En la zona de El Sótano, la pesquería de panopea inició formalmente en 2001, mostrando un crecimiento gradual y sostenido hasta la actualidad.

Por su parte, la pesquería de almeja navaja comenzó en 2005 y se mantuvo activa hasta 2010. Posteriormente, los volúmenes de desembarque disminuyeron, con registros menores en 2012 y 2016. Un segundo pulso pesquero se inició en 2019 y continúa en la actualidad, evidenciando un incremento tanto en el volumen de captura como en la cantidad de salidas y el número de embarcaciones involucradas.

La pesquería de almeja blanca es la más reciente de las tres, habiendo comenzado en 2022. Antes de este periodo, la extracción se realizaba en volúmenes muy bajos, destinados principalmente al mercado interno de San Antonio Oeste.

El ecosistema de la pesquería

La almeja panopea es un bivalvo infaunal que habita en fondos arenosos y fangosos, alcanzando profundidades de hasta 75 metros. Es una especie endémica del sudoeste del Atlántico, con una distribución que va desde Río de Janeiro (23° S) hasta el Golfo Nuevo (48° S) (Ageitos de Castellanos 1967, Signorelli y Alfaya 2014).

La almeja navaja también es un bivalvo infaunal que habita fondos arenosos y lodosos de zonas submareales someras. Su distribución abarca la costa atlántica desde el Canal de Beagle (55° S) hasta el GSM (40° S).

En el GSM, la pesquería de las almejas panopea y navaja se concentra en dos áreas principales: El Sótano y Puerto Lobos, ubicado en el límite sur de la provincia de Río Negro (Fig. 1).

Por su parte, la pesquería de almeja blanca incluye dos especies, la rayada y la cuadriculada, que suelen coexistir en un mismo parche o en áreas contiguas, formando un mosaico de especies. Ambas habitan en fondos arenosos de las zonas costeras del GSM, compartiendo un rango de profundidad de entre 0 y 60 m, aunque son más frecuentes entre los 20 y 30 m (Zaixso 1996).

La almeja cuadriculada se distribuye en la costa atlántica desde el sur de Brasil (31° S) hasta el Canal de Beagle (54° 55' S), y en el Pacífico desde Callao, Perú (12° 04' S) hasta Chiloé (41° 45' S) (Zaixso 1996). En el caso de la almeja rayada, su distribución en el litoral del Pacífico abarca desde Chiloé (41° 45' S) hasta el Canal Beagle (54° 53' S) (Osorio y Bahamonde 1968), mientras que en el Atlántico se

extiende hasta la provincia de Buenos Aires (38° S) (Carcelles 1950). En el GSM, la pesquería de almeja blanca se desarrolla principalmente en la zona de Playa Villarino.

Las especies de la pesquería

La almeja panopea (*Panopea abbreviata*) es el bivalvo infaunal de mayor tamaño en el Mar Argentino. Los individuos de esta especie pueden alcanzar longitudes de hasta 15 cm de valva y pesar hasta 1300 g. Son organismos longevos, con una esperanza de vida que puede llegar a los 86 años. Su crecimiento es rápido durante los primeros 10 años, pero luego se ralentiza considerablemente hasta casi detenerse (Morsan y Ciocco 2004, Zaidman y Morsan 2015). Las tallas y edades máximas observadas varían entre poblaciones, siendo las del Golfo San José las que presentan mayores tamaños pero menores edades máximas (Zaidman y Morsan 2018). En la zona de El Sótano, la tasa de mortalidad natural estimada fue muy baja ($m = 0,05 \text{ años}^{-1}$).

El ciclo reproductivo de la almeja panopea se caracteriza por una proliferación continua y evacuaciones gaméticas a lo largo de todo el año, sin variaciones interanuales ni entre poblaciones (Van der Molen et al. 2007, Zaidman et al. 2012, 2016). Si bien no se ha estudiado la edad de primera madurez se han observado individuos maduros desde los tres años de edad. El desarrollo larvario de esta especie aún no ha sido estudiado.

En asociación con *P. abbreviata* se encontraron *Malacobdella arrokeana*, *Paravortex panopea* y *Coccomyxa parasítica*, organismos que se localizan en la cavidad del manto, el lumen intestinal y los hemocitos, respectivamente, con impactos variables sobre el hospedador.

En cuanto a la almeja navaja (*Ensis macha*), es también un bivalvo infaunal. En El Sótano se registraron los individuos de mayor tamaño, con una talla media de 154 mm de largo de valva, aunque las tallas y pesos varían entre poblaciones (Laspoumaderes 2008). La edad máxima observada fue de 14 años en la población de Puerto Lobos (Laspoumaderes 2008).

Respecto a su ciclo reproductivo, no se identificó un período de descanso, aunque se observó una marcada estacionalidad en las hembras, cuyo desove ocurre durante los meses cálidos (Oehrens et al. 2009). Tampoco se dispone de información sobre su ciclo larvario.

La almeja blanca rayada (*Retrotapes exalbidus*) es un bivalvo infaunal. En el Golfo San Jorge, se han encontrado individuos de hasta 34 años de edad y 55 mm de alto (Rubo et al. 2018). En el GSM, la edad máxima observada fue de 25 años (Zaidman et al. 2024). Las dos poblaciones estudiadas en la zona norte del GSM presentan estructuras poblacionales contrastantes. En El Sótano, la población está compuesta principalmente por individuos longevos pertenecientes a una única cohorte que reclutó en 1996 (moda de 21 años). Por el contrario, la población de la zona de Playa Villarino exhibe un rango amplio de edades, con predominio de individuos jóvenes.

Aunque se observaron diferencias en el crecimiento individual entre poblaciones, todas muestran un crecimiento rápido durante los primeros cinco años de vida, que luego se ralentiza considerablemente hasta casi detenerse (Escati-Peñaloza et al. 2010, Rubo et al. 2018, Zaidman et al. 2024). La reproducción fue estudiada en el Golfo Nuevo, donde se identificaron dos períodos principales: entre octubre y noviembre, y otro más extenso entre febrero y marzo (Verdinelli y Schuldt 1976). Los individuos adquieren la madurez sexual antes del primer año de vida, y se reporta un bajo nivel de parasitismo en el Golfo San José (Cremonte 1999).

La almeja blanca cuadriculada (*Ameghinomya antiqua*) también es un bivalvo infaunal. En el Canal de Beagle, los individuos alcanzan una edad máxima de 70 años, con un crecimiento rápido durante los primeros 20 años de vida (Lomovasky 2002). La tasa de mortalidad estimada para esta población es baja ($0,141 \text{ años}^{-1}$). Su ciclo reproductivo es continuo, con una evacuación de gametas en noviembre para ambos sexos, y la edad de primera madurez es de aproximadamente cuatro años en sitios más australes, Bahía Ushuaia (Morriconi et al. 2002). El pico máximo de reclutamiento ocurre entre noviembre y febrero, con pulsos más pequeños el resto del año, aunque no se observa reclutamiento durante mayo-junio ni agosto-septiembre (Lomovasky et al. 2002).

Flotas y artes de pesca

La pesca de almejas panopea, navaja y blanca se lleva a cabo mediante buceo desde embarcaciones artesanales. Los individuos son localizados visualmente por los buzos. Para la almeja panopea y la almeja navaja, los buzos emplean un hidrojete, una bomba que expulsa un chorro de agua para generar un pozo en el sedimento y facilitar la extracción de los individuos enterrados. En el caso de las almejas blancas, ambas especies se encuentran semienterradas, por lo que el buzo las recolecta manualmente sin el uso de maquinaria adicional.

El número de embarcaciones involucradas en la pesca de almeja panopea muestra una gran variabilidad interanual, aunque con una tendencia creciente desde 2006. En 2023 se registró el mayor número, alcanzando las 13 embarcaciones que realizaron al menos una salida para la extracción de almeja panopea. En el caso de la almeja navaja, el número máximo de embarcaciones se observó también en 2023, con 13 embarcaciones participando en alguna salida para su extracción. La pesquería de almeja blanca es más reciente, comenzando en 2022, y en ella participaron entre tres y cuatro embarcaciones anualmente.

Estadísticas pesqueras

Esta pesquería comenzó con la almeja panopea (en 2001) bajo condiciones experimentales. Tres bancos principales de esta especie fueron identificados en el GSM a partir de prospecciones realizadas entre los años 2000 y 2003 (Morsan et al. 2010). Con un máximo de 147 t en 2024, los desembarcos anuales (Fig. 9) promediaron las 121 t en los últimos 5 años (2020-2024).

La actividad pesquera sobre la almeja navaja comenzó en el año 2005. En 2019 se inició un segundo pulso pesquero de esta especie, observándose una tendencia creciente en los desembarcos, que alcanzaron las 46 t en 2024. En los últimos cinco años (2020-2024) se extrajeron en promedio 20 t anuales (Fig. 9). La pesquería de almeja panopea y navaja se desarrolla en El Sótano.

La pesquería de almeja blanca comenzó en el año 2022 cuando su captura alcanzó las 50 t, y en el siguiente año la captura fue muy similar. En cambio, en 2024 hubo un crecimiento en los desembarcos de esta especie alcanzando las 83 t. (Fig. 9). Esta pesquería surge como un reemplazo a la extracción de almeja púrpura desarrollándose en su misma zona, aunque a mayor profundidad.

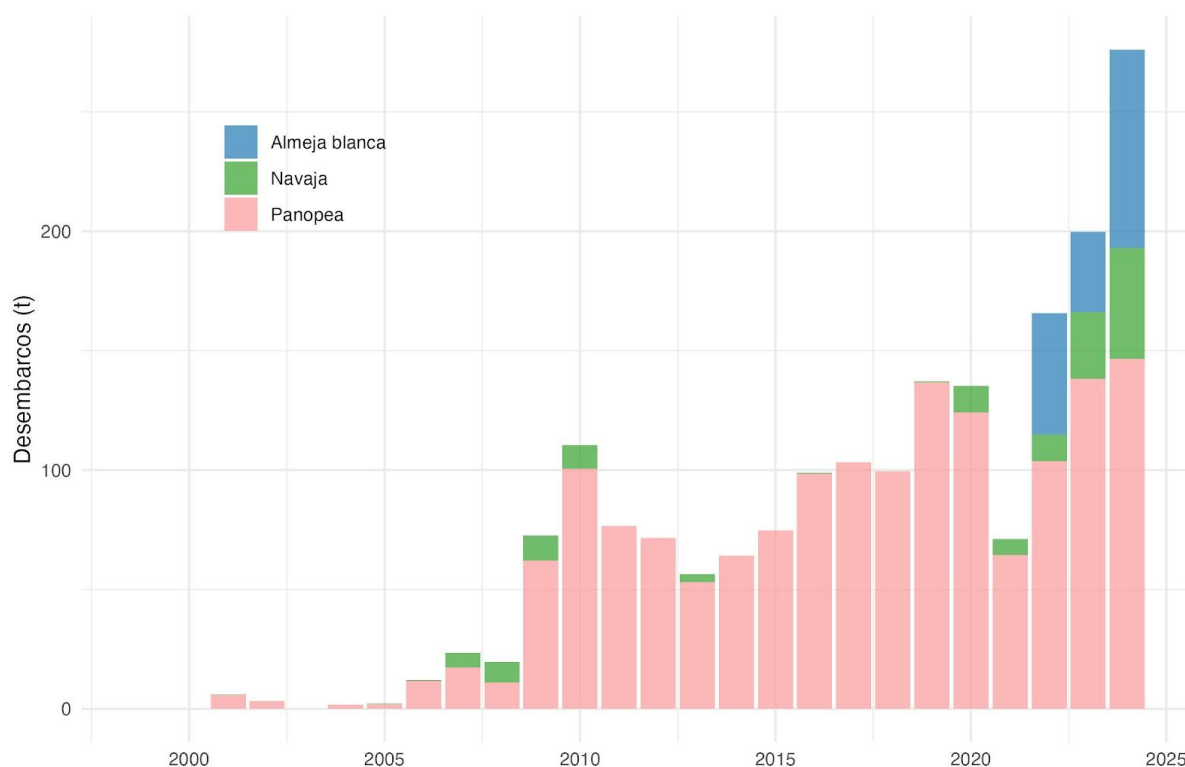


Figura 9. Desembarcos de almejas panopea, navaja y blanca en la pesquería de buceo en el Golfo San Matías

Manejo

La pesca de almeja panopea comenzó con un régimen de pesca experimental en 2001 y 2002. En la actualidad, las almejas panopea, navaja y blanca no presentan medidas específicas sobre las especies a nivel individual, sino que la única regulación que existe es la Resolución N° 489/00 que asigna la pesca de moluscos bivalvos exclusivamente al sector artesanal, salvo excepciones particulares (de acuerdo a características de motor y/o dimensiones máximas de las embarcaciones).

Investigación

El conocimiento sobre estas cuatro especies es desigual, pero un aspecto común es que no se dispone de estimaciones de abundancia para ninguna de ellas. En el caso de la almeja panopea y la almeja navaja, los estudios recientes se han centrado exclusivamente en la descripción de las capturas. Para la almeja panopea, en sus inicios, se analizaron también las variaciones en la captura por unidad de esfuerzo entre buzos. No obstante, la información sobre la estructura poblacional de ambas especies está desactualizada, con los últimos estudios realizados entre 2006 y 2008. Las almejas blancas están siendo objeto de una tesis doctoral en desarrollo que aborda temas clave como el crecimiento individual, la estructura poblacional y el ciclo reproductivo.

En el caso de las cuatro especies estudiadas, se sabe que existen poblaciones distribuidas a lo largo del GSM y el Golfo San José. En la dinámica de las poblaciones de bivalvos, organismos bentónicos con ciclos de vida complejos, las larvas desempeñan un papel crucial como fase dispersiva. Esta etapa permite conectar poblaciones locales separadas por áreas donde no hay organismos de la especie, favoreciendo la formación de metapoblaciones (Kritzer y Sale 2010). En este contexto, el reclutamiento de una población local no depende exclusivamente del número de reproductores presentes en ese lugar (como ocurre en una población discreta, cerrada y dependiente del autorreclutamiento), sino que la conectividad entre poblaciones locales se convierte en una propiedad emergente y crítica del sistema. Estas poblaciones abiertas pueden recibir reclutas provenientes de uno o varios sitios, además de generar autorreclutamiento. Entre los dos extremos, poblaciones completamente cerradas y poblaciones totalmente abiertas, existe una gran diversidad de patrones de conectividad, determinados por factores como las corrientes marinas, la duración de la fase larval y las características del hábitat. Por lo tanto, comprender estos patrones y mapear las conexiones entre poblaciones locales es útil para el diseño de las medidas de manejo. Identificar qué poblaciones están conectadas y en qué grado permite diseñar estrategias de manejo que tomen en cuenta la dependencia entre sitios, maximizando la capacidad de recuperación y sostenibilidad de las poblaciones frente a la explotación. Estos aspectos deberían ser estudiados en un futuro.

Pesquería de cangrejo nadador

La pesquería de cangrejo nadador se inició formalmente en 2007. Previamente, bajo un esquema de pesca experimental, se ensayaron diversos tipos de trampas, a distinta profundidad, a partir del interés de una empresa localizada en San Antonio Oeste (Narvarte et al. 2007b). Estos experimentos permitieron conocer su distribución batimétrica en el golfo, contar con los primeros análisis de la composición de las capturas en las diferentes trampas y detectar zonas con mejores rendimientos pesqueros.

El ecosistema de la pesquería

El cangrejo nadador se distribuye desde Brasil (29° S, Melo, 2010) hasta el sur de la costa patagónica (47° S, Vinuesa 2005), desde 3 a 100m de profundidad (Retamal y Arana 2000, Vinuesa et al. 2015). Los individuos de esta especie suelen enterrarse en fondos de arena y realizan amplias migraciones diarias, utilizando sustratos duros para alimentarse de diferentes organismos especialmente bivalvos (de la Barra et al. 2018). Hasta el año 2023, dos fueron las áreas de pesca, asociadas con los puntos de desembarco de Piedras Coloradas (NO del GSM), y Playa Villarino (Fig. 1); por lo general cada equipo de pesca operó en una de las zonas. Además, en el sector norte (Playa Orenge y áreas vecinas), ha sido capturado como *bycatch* de la pesca de langostino, hasta que en 2023 se otorgaron permisos de pesca a tres lanchas de la flota artesanal para operar desde ese sector de playa. Nueve son las lanchas registradas que operan desde Piedras Coloradas donde los pescadores además pescan almeja *Panopea*, navaja y cholga. Cuatro lanchas operan en Punta Villarino, donde los pescadores capturan además caracol globoso y la almeja púrpura. El cangrejo nadador se distribuye hasta los 60 m de profundidad, lo cual es mucho más que la profundidad que alcanzan los buzos que operan en esta pesquería. Sin embargo, las mayores abundancias se dan a menos de los 30 m de profundidad (de la Barra et al. 2018).

Las especies de la pesquería

El cangrejo nadador es la única especie de cangrejo por el momento explotada comercialmente en el GSM, donde los individuos alcanzan los 128 mm de ancho de caparazón (Narvarte et al. 2007b). No hay información sobre su edad máxima pero otras especies del género suelen vivir hasta 3 años en aguas templado frías (Osborne 1987). Las hembras ovígeras en el GSM son encontradas entre septiembre y febrero.

Flotas y artes de pesca

Hasta el año 2018 la flota estuvo compuesta por ocho lanchas de 6,5 a 9,5 m de eslora que operaban durante el día. Sin embargo, el número de lanchas que capturan cangrejo nadador como especie objetivo y como *bycatch* en otras pesquerías artesanales, se triplicó hacia 2024. La tripulación está generalmente conformada por un patrón más dos o tres buzos, y los patrones también suelen trabajar como buzos. Para pescar cangrejo nadador en el GSM con buceo, los pescadores utilizan cebo de restos de pescado, que lanzan por la borda de la lancha en puntos geolocalizados para retornar luego de 24 h y barrer la zona mediante buceo asistido desde la superficie. Extraen a mano los cangrejos que encuentran alrededor del cebo, usualmente enterrados en la arena (de la Barra et al. 2018, 2019), y los van colocando en salabardos fabricados específicamente con esa finalidad.

Desde el 2023 se inició sobre este recurso una pesca dirigida mediante red de arrastre, la misma que se utiliza para la pesca del langostino patagónico en el golfo.

Estadísticas pesqueras

Los desembarcos del cangrejo nadador promediaron las 64 t anuales durante el periodo 2008-2013. El máximo volumen se registró en 2010 con 93 t y luego del 2013 y hasta 2024, los desembarcos no superaron las 35 t anuales (Fig. 10).

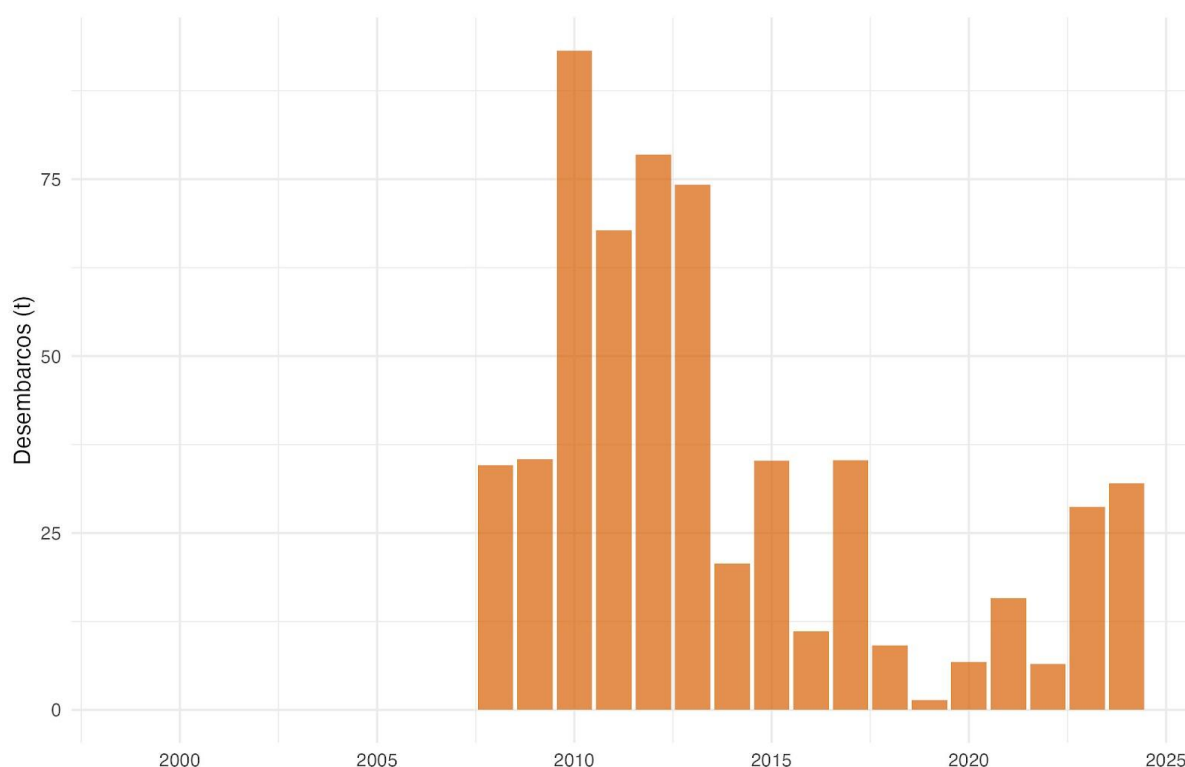


Figura 10. Desembarcos de cangrejo nadador en la pesquería del Golfo San Matías (la información sobre desembarcos de cangrejo como *bycatch* en otras pesquerías es difusa y podría estar subrepresentada).

Manejo

La pesquería comenzó bajo un esquema de pesca experimental con buceo, aunque sin seguimiento exhaustivo, opera bajo un esquema de acceso abierto y las salidas de pesca son realizadas en función de la demanda de mercado, normalmente de vendedores directos al mercado oriental en Capital Federal. Las medidas de manejo incluyen tallas mínimas de captura para machos y la prohibición de capturar hembras, así como la habilitación estricta de la lancha mediante el trámite del correspondiente permiso de pesca (Disposición N° 022/09). Aun cuando esta normativa fue realizada en el contexto de una operatoria por buceo, en determinadas ocasiones se ha capturado como *bycatch* en la pesquería de langostino, tanto por parte de la flota artesanal como industrial. Asimismo, se han detectado desembarcos de cangrejo como especie secundaria en las pesquerías de cholga, panopea y navaja. La normativa debería actualizarse para abarcar aspectos particulares de la flota que opera con otras modalidades extractivas.

Investigación

No existen evaluaciones del efectivo pesquero. La pesquería ha sido estudiada desde el punto de vista de los factores que limitan el esfuerzo pesquero a partir del análisis de las operaciones de pesca, de los rendimientos pesqueros y del proceso de toma de decisiones de los propios pescadores artesanales. Con el esfuerzo de pesca ejercido hasta el momento hasta 2023, la pesquería no ha mostrado signos de sobreexplotación, probablemente debido a la combinación de la distribución de la especie a profundidades que exceden la pesca por buceo, y las características de operabilidad de los pescadores. Sin embargo, ante una demanda creciente (la demanda actual no está satisfecha) y un aumento del esfuerzo o la inclusión de barcos de mayor porte, se identifican amenazas de sobreexplotación (de la Barra et al. 2019, Narvarte et al. 2022). Se han estudiado asimismo cambios en la composición de las capturas a lo largo del tiempo y en el espacio y la distribución de la población a lo largo de un gradiente de profundidad (de la Barra et al. 2020). La captura por unidad de esfuerzo (CPUE, kg. día⁻¹) fue mayor en primavera y menor en otoño. Dado que las hembras ovígeras están presentes en la población del GSM desde septiembre hasta febrero, es posible que la estación con alto CPUE esté asociado al proceso reproductivo.

Sistema de administración

La pesquería se regula a partir de la Ley Q N° 2519 y sus normas complementarias. En particular para la pesquería de cangrejo nadador se dictó (y está vigente) la Disposición N° 022/09, que establece las siguientes medidas de manejo para la pesca con buceo: a) Prohibición de capturar ejemplares de la especie por todos los permisionarios que operen bajo la Ley Q N° 2519 que no hubieren sido habilitados específicamente para su captura objetivo. b) los permisionarios deben facilitar la posibilidad de embarcar observadores y de realizar muestreos periódicos de las capturas y los desembarcos según requerimiento del CIMAS, c) se prohíbe la captura de hembras de la especie, d) se fija como talla mínima de captura un ancho de caparazón de 95 mm, y la devolución inmediata al mar de ejemplares capturados de talla menor.

Pesquería de pulpito tehuelche

La pesquería tradicional de pulpito con gancho es una de las pesquerías históricas del GSM. Los orígenes de esta pesquería se sitúan en la década de 1930, y su auge puede situarse cerca de los años 1970s, cuando alrededor de 25 familias de pescadores (pulperos) se trasladaban desde San Antonio Oeste a la zona costera entre Las Grutas y El Fuerte, llegando hasta la zona del actual PN Islote Lobos. Otros grupos de pulperos operaban también desde Sierra Grande y Puerto Madryn, principalmente en el sector costero entre Punta Colorada y Puerto Lobos. Durante la temporada estival (octubre a abril aproximadamente), los pulperos tradicionalmente se establecían en viviendas precarias a lo largo del denominado “camino de los pulperos” bordeando la costa oeste del golfo (Santa Ana 2017). Las capturas de

pulpito son recolectadas diariamente y se destinan en su totalidad al mercado interno nacional. Luego de casi un siglo de actividad, durante los últimos 20 años, la “pulpeada” ha registrado cambios, tanto en niveles de captura, como en métodos de pesca y participantes involucrados (Storero y Narvarte 2024).

Durante la década del 2000 se desarrolló rápidamente la pesca de pulpito mediante refugios artificiales en el sector submareal de la BSA. Debido a que un grupo de pescadores que explotaba los peces costeros de la BSA viraron hacia la pesca con refugios artificiales, esta pesquería se organizó bajo un esquema de pesca experimental, que contó con la inscripción de 10 pescadores artesanales. La pesquería estuvo regulada por la Resolución N° 025/05, que establece, entre otras medidas, que el periodo de pesca debe extenderse entre los meses de diciembre y abril, quedando vedado el periodo transcurrido entre el 1° de mayo y el 30 de noviembre de cada año.

El ecosistema de la pesquería

El pulpito tehuelche se distribuye en las zonas costeras desde el norte de Patagonia (46° S) hasta el sur de Brasil (17° S). Es una especie bentónica que habita los ambientes intermareales y submareales (hasta los 90 m de profundidad). El GSM es la única área en donde la especie se encuentra en altas abundancias para sostener una pesquería artesanal (Storero y Narvarte 2024).

La costa oeste del golfo (desde el sur de Las Grutas hasta el PNIL) es la principal área de pesca tradicional con gancho, ya que presenta intermareales rocosos con pozas de marea, y abundantes grietas y oquedades que son utilizadas por el pulpito para ocultarse. En contraposición, la recolección de pulpito con refugios artificiales se desarrolla en la zona norte del golfo dentro de la BSA. En este sitio, el pulpito se encuentra en fondos de arena, canto rodado y conchilla, utilizando como refugio restos de valvas de otros moluscos y refugios artificiales de origen antrópico (Storero y Narvarte 2024).

Las especies de la pesquería

El pulpito tehuelche *Octopus tehuelchus* es un pulpo pequeño (hasta 150 g), el ciclo de vida es de dos/tres años y el crecimiento es estacional (Iribarne 1991, Storero et al 2010). Desde la primavera hasta principios del otoño, coincidente con el aumento de la temperatura del agua de mar, la especie presenta un rápido crecimiento, una intensa alimentación, y maduración sexual. Luego, con el descenso de la temperatura y los meses de otoño- invierno, la tasa de alimentación disminuye asociada a la madurez y cuidado de huevos (Storero et al. 2010). El pulpito utiliza las oquedades y grietas en las rocas, y las conchas vacías de otros moluscos como refugio de los depredadores y para fijar los huevos (Iribarne 1990, Narvarte et al. 2013). El desarrollo embrionario ocurre en invierno, con cuatro meses de cuidado parental, y las crías emergen en primavera. La temperatura afecta la embriogénesis (Braga et al. 2021), y los individuos muestran plasticidad en el crecimiento y la duración del ciclo de vida en respuesta al ambiente en que se desarrollan (Storero et al. 2013). El pulpito tehuelche

es un depredador oportunista que se alimenta de mejillines, crustáceos y caracoles. El consumo de diferentes presas depende del estado de madurez y del hábitat en el que se encuentra (Storero et al. 2019).

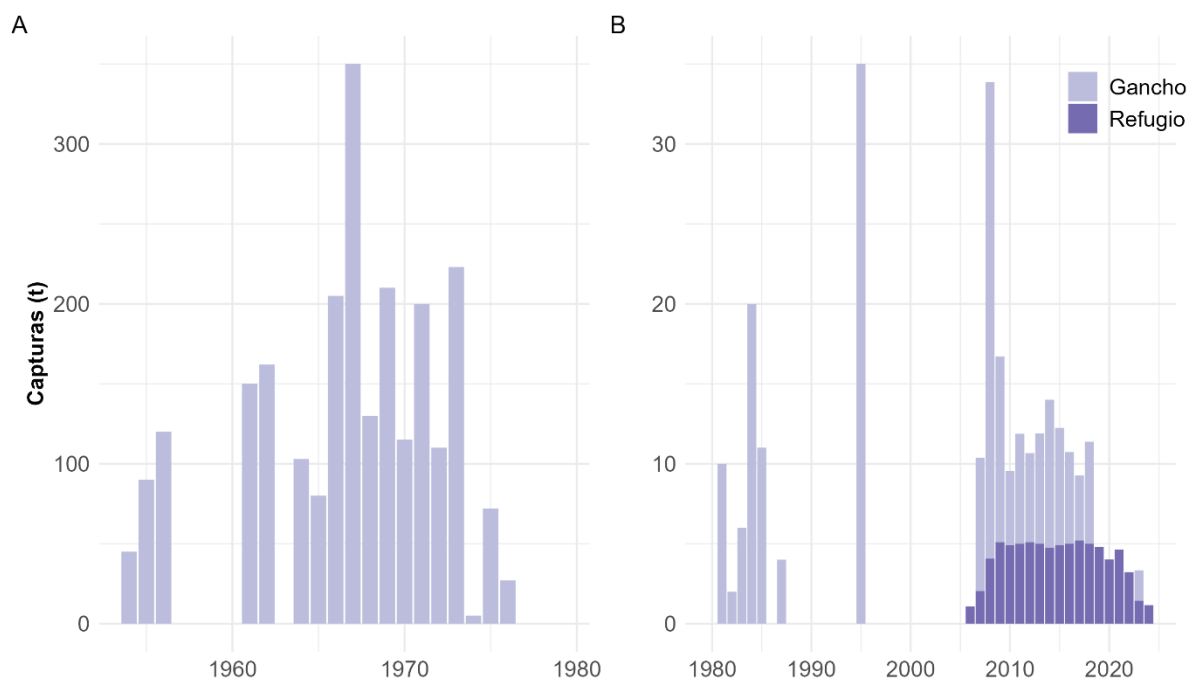
Flota y artes de pesca

La pesca tradicional de pulpito con gancho es realizada por hombres y mujeres a pie en el intermareal rocoso. Los pulperos utilizan un gancho de hierro (de 20-30 cm aproximadamente) para extraer manualmente los pulpos de las oquedades y rocas. Diariamente los pulperos se distribuyen en una franja del sector intermareal, no se superponen con otros pulperos, y van rotando las áreas que visitan. La recolección se realiza durante 2-3 horas en marea baja. Luego la captura es eviscerada en la costa y se almacena en baldes hasta el regreso a San Antonio Oeste (Iribarne 1991, Narvarte et al 1996). El registro del número de pulperos que operan con gancho es deficiente, pero se estimaría que al menos 100 personas realizan la actividad, organizados en familias o grupos de pesca.

La pesca de pulpito mediante refugios artificiales en el sector submareal de la BSA se realiza con botes de plástico o madera de eslora entre 4 y 7 m, equipados con motores fuera de borda, incluidos en el segmento de pesca artesanal. Cada embarcación es operada por uno o dos pescadores. El arte de pesca consiste en refugios artificiales (usualmente caños de PVC de 38 mm de diámetro y 12 cm de largo con uno de sus extremos con relleno cementicio) unidos a una línea madre. Estos espineles son fondeados en fondos arenosos y recolectados cada 5-7 días. En la actualidad, un total 8 pescadores recolectan pulpito y cada uno posee unos 6000 refugios colocados en el área de la BSA.

Estadísticas pesqueras

De la pesca tradicional con gancho, se cuenta con registros históricos desde 1954. Hacia el año 1967 la captura costera total de pulpito alcanzó las 350 t anuales, manteniéndose entre 150-200 t durante la década del 70. Durante las décadas siguientes se registra una disminución en las capturas (entre 30-40 t anuales aproximadamente), juntamente con vacíos de información pesquera o información parcial (Fig. 11). Para la pesca con refugios artificiales las capturas reales están subrepresentadas en la estadística pesquera. A partir de las entrevistas se registró que cada pescador captura aproximadamente 2500 kg anuales, lo que sumaría un total de 20 t anuales capturadas con refugios artificiales. En la actualidad, la estadística pesquera disponible de pulpito no refleja de manera fidedigna las capturas. Mediante entrevistas a acopiadores y jefes de familia se estima que, considerando ambos tipos de recolección, las capturas reales de pulpito serían aproximadamente entre 30 y 50 t anuales.



Manejo

No hay medidas de manejo para la pesquería de pulpito con gancho. Sin embargo, los pulperos tradicionales tienen un bajo impacto en el hábitat de la especie y el ambiente. Solo la especie es capturada por el gancho y no hay *bycatch*. El bajo número de pulperos, su bajo impacto y la naturaleza intrínseca de la pesquería (muy pocos pulperos experimentados pescan durante los meses de otoño-invierno cuando la especie está en su época reproductiva), evidencian que es una pesquería artesanal sustentable. Por el contrario, el rápido desarrollo de las áreas urbanas en la zona costera y la pérdida de calidad y degradación de las áreas de pesca, genera que los sitios de pesca tradicionales sean abandonados por bajas capturas y los pulperos deban movilizarse hacia sitios alejados para obtener capturas rentables (Iribarne 1991, Narvarte et al. 1996, Storero y Narvarte 2024). A su vez, al igual que otras pesquerías artesanales de baja rentabilidad, existe una disminución en el número de pulperos experimentados, debido a los bajos ingresos económicos y las duras condiciones de vida.

Contrariamente, la pesquería de pulpito con refugios artificiales dentro de la BSA en sus inicios se organizó bajo un esquema de pesca experimental, que contó con la inscripción de 10 pescadores artesanales. La pesquería estuvo regulada por la Resolución N° 025/05, que estipulaba, entre otras consideraciones, que el periodo de

pesca debía extenderse entre los meses de diciembre y abril, quedando vedado el periodo transcurrido entre el 1 de mayo y el 30 de noviembre de cada año. No se realizó un monitoreo ni control de esta modalidad pesquera de pulpo.

Investigación

Desde sus orígenes la investigación del pulpito estuvo relacionada con su historia de vida y pesquería, incluyendo aspectos de crecimiento, abundancias y tallas de la especie, reproducción, entre otros. En el golfo, el pulpito ha sido estudiado desde los 80s, y existe abundante información científica de la especie y la pesquería, sin embargo, su estudio ha sido esporádico y fuertemente relacionado con el interés individual de investigadores (Ré 1989, Iribarne 1991, Narvarte et al. 1996, Storero 2010). Las últimas estimaciones de abundancias y estado de las poblaciones se realizaron entre el 2000 y 2010. En este sentido, aunque la especie tiene una gran importancia económica y ecológica regional, no hay ningún programa científico de monitoreo con objetivos a corto, mediano o largo plazo.

Pesquerías de peces costeros

Esta pesquería, junto con la de pulpito patagónico, es una de las más antiguas de la región. Se cuenta con registros de su actividad desde la década de 1930, cuando por entonces se registraron capturas cercanas a las 15 t anuales de peces costeros y mariscos (González 1994). Las capturas obtenidas se destinaban en su totalidad al mercado interno nacional y se comercializaban en los principales centros urbanos del país. Luego de más de medio siglo de actividad sostenida, esta pesquería ha mostrado escasa actividad en las últimas dos décadas. Esta retracción se debe principalmente a que los tradicionales pescadores artesanales ya se han retirado de la actividad y a la falta de incentivos para el ingreso de nuevas generaciones, las cuales han hallado en otras modalidades de la pesca artesanal e industrial regional mejores oportunidades y beneficios.

El ecosistema de la pesquería

El ámbito geográfico de esta pesquería es la costa norte del GSM, particularmente en los canales interiores de la BSA (canal Escondido, banco Reparo y canal Encerrado) y en la Caleta de los Loros (Fig. 1). Las operaciones de pesca se desarrollan principalmente durante las horas de bajamar, en los canales interiores de ambos lugares. Ello se debe a que la dinámica de mareas regional, caracterizada por un régimen semidiurno y grandes amplitudes (6-9 m), sumada a la topografía de ambas cuencas, generan canales de mareas en los que se concentran bancos de peces de diferentes especies.

Las especies de la pesquería

Las especies blanco de esta pesquería son el róbalo *Eleginops maclovinus* y los pejerreyes escardón *Odontesthes argentinensis* y manila *O. smitti*. Otras especies ícticas ocasionalmente capturadas son la lisa *Mugil* sp., el cornalito *Odontesthes*

incisa, el sargo *Diplodus argenteus*, los lenguados *Paralichthys patagonicus* y *P. orbignyanus*, el chucho *Myliobatis goodei*. En algunos años se han registrado capturas ocasionales de caballa *Scomber japonicus*, anchoa de banco *Pomatomus saltatrix*, saraca *Brevoortia aurea* y anchoíta *Engraulis anchoita*. Otras especies de peces tales como el caballito de mar *Hippocampus patagonicus*, el pez aguja *Leptonotus blainvillanus* y el cocherito *Dules auriga* son capturadas de manera incidental y en muy bajo número. No se identifican especies con problemas de conservación asociadas a esta pesquería ni interacciones de la misma con aves o mamíferos marinos.

Flotas y artes de pesca

Históricamente se han utilizado embarcaciones de pequeña eslora (<5 m), construidas en madera o en plástico reforzado con fibra de vidrio, propulsadas a vela, remo o motor fuera de borda (hasta 25 HP). En la época de mayor auge la cantidad de embarcaciones no llegó a superar la decena y los mismos pescadores operan en ambos caladeros. El arte de pesca por excelencia es la red de playa con copo o bolsa, con un largo de relinga variable (entre 80 y 120 m). Usualmente se utilizan un paño de pequeña luz (< 10 mm) en el fondo de la bolsa para retener cornalitos y crías de otras especies de pejerrey.

La maniobra de pesca se realiza por lo general “a la búsqueda” del cardumen durante la bajamar, para lo cual los pescadores, por lo general dos por bote, recorren la costa de los canales remolcando el bote a pie y con la red lista para ser desplegada en el agua. Una vez detectada la presencia de pescado (habitualmente por su actividad en superficie a pocos metros de la costa) uno de los pescadores retiene un extremo de la red en tanto el otro, rodea el cardumen a remo dejando caer el arte de pesca al agua. Una vez el bote alcanza la costa ambos pescadores cierran el cerco y recuperan la red desde la costa. Esta combinación de embarcación, estrategia, arte de pesca, especies, época y zona, configura claramente uno de los llamados *métiers* de pesca.

Esta pesquería no presenta interacciones significativas con especies en estado de conservación vulnerable o en riesgo de extinción, ni produce descartes de juveniles o especies sin valor comercial. Por lo general todo lo capturado se aprovecha o se deja escapar al agua mientras se recoge la captura.

Estadísticas pesqueras

La obtención de datos de capturas y esfuerzo de esta pesquería se ha realizado históricamente a partir de la declaración jurada de los pescadores, mediante un parte de pesca o la simple declaración por escrito. Se cuenta con registros discontinuos de las capturas desde la década de 1930. Hacia el año 1956, la captura costera total en San Antonio Oeste alcanzó a 265 t anuales de pejerrey, róbalo y cazón (González 1994). Estos niveles de capturas totales de peces costeros se redujeron a partir de los años 60 y, desde entonces y hasta fines de los 90 oscilaron entre las 50 y 80 t anuales. Desde hace algo más de dos décadas se cuenta con

registros anuales de las capturas (Fig. 12). En los mismos se observa una reducción significativa en las capturas a partir del año 2005, la cual se debe, entre otras causas, al retiro de la actividad de los pescadores tradicionales de mayor edad, a la reconversión de algunos pescadores a la pesca de pulpito en la bahía de San Antonio mediante espineles de refugios y la oferta de mejores oportunidades de trabajo y beneficios para los pescadores artesanales más jóvenes en otras pesquerías (ej. langostino, bivalvos, cangrejo).

Manejo

Las características migratorias y la estacionalidad de las especies de peces costeros limitan el abordaje del manejo a los aspectos básicos de la ordenación pesquera (expedición de permisos y registro de estadísticas pesqueras). Esta pesquería no cuenta con un plan de manejo y tampoco se ha visto necesario establecer medidas técnicas de manejo (ej. captura máxima anual, vedas, tipos de artes de pesca) ni restricciones de acceso por parte de la autoridad de aplicación pesquera. Sin embargo, al constituir tanto la BSA como la Caleta de los Loros, parte de dos Áreas Naturales Protegidas (ANPs) provinciales, la práctica de la pesca comercial artesanal en ambos sitios requiere de una autorización anual de parte de la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático (SAyCC). Para el caso particular del ANP Caleta de los Loros-Pozo Salado-Punta Mejillón, la SAyCC ha comenzado a establecer desde hace pocos años cupos diarios de capturas y limitaciones operacionales en las jornadas de pesca. Estas medidas han sido tomadas de manera unilateral por la autoridad de aplicación sin consulta previa con los pescadores. Dichas restricciones perjudican significativamente a los pocos pescadores que pretenden aprovechar la presencia de róbalo durante los meses de invierno, puesto que entorpecen la operatoria de pesca y afectan negativamente la rentabilidad. Esta situación requiere de una gestión de parte de la SSPyPA ante la SAyCC para lograr pronta su resolución.

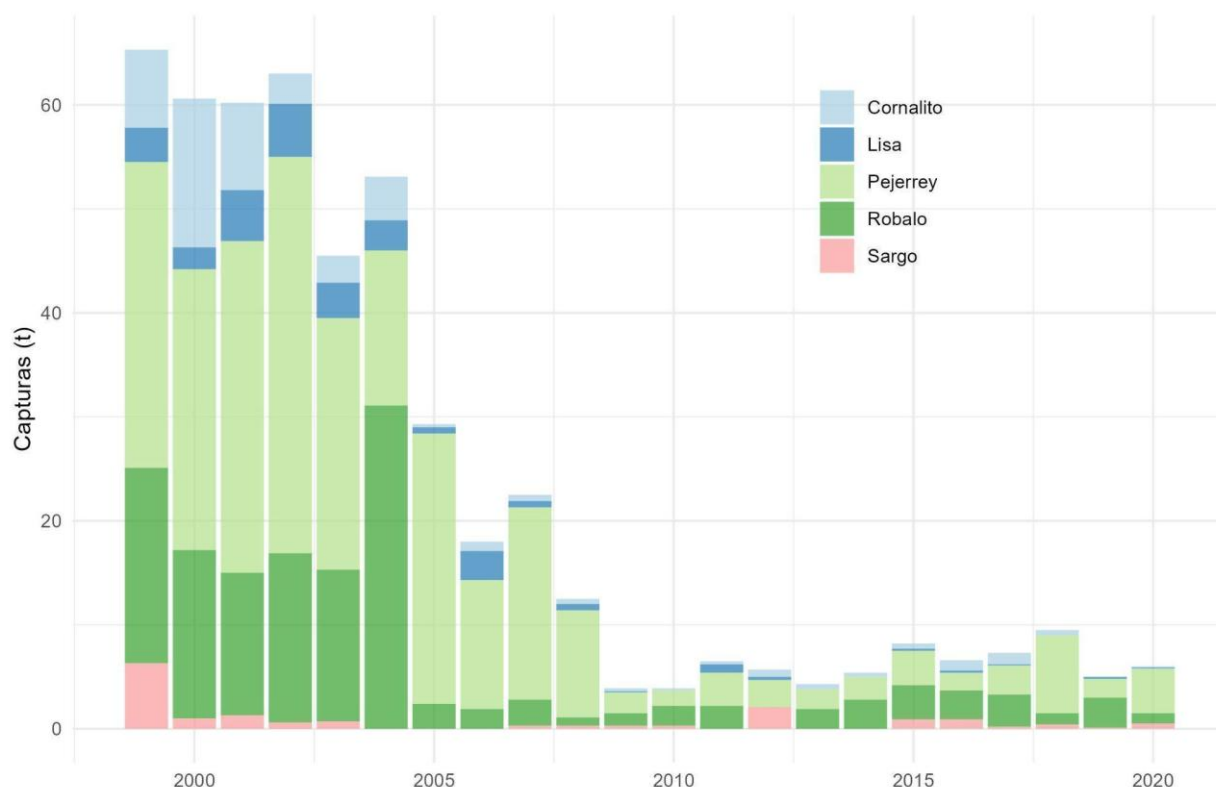


Figura 12. Capturas de especies ícticas declaradas para la Bahía de San Antonio y Caleta de los Loros, para el periodo 1999-2020. Fuente: Dirección de Pesca Marítima.

Investigación

Las primeras investigaciones sobre esta pesquería datan de relevamientos realizados entre los años 1989 y 1991 en la BSA e incluyeron información sobre la composición de las capturas, estimación de parámetros biológicos y poblacionales de las principales especies, relaciones tróficas y una caracterización de las modalidades de la pesca artesanal (Perier 1994). Según esta investigación un total de 25 especies de peces se hallaron presentes en el interior de la bahía a lo largo del año, de las cuales solo ocho especies fueron residentes permanentes. Las restantes 17 especies fueron registradas en la bahía principalmente durante los meses cálidos, particularmente algunas especies de pejerreyes y pelágicas (anchoas, caballa, lachas); en tanto la mayor parte de las especies (70%) presentó un patrón migratorio estacional desde la bahía hacia la zona exterior. Este estudio determinó además que la bahía constituye una importante zona de alimentación, reproducción y cría de larvas y juveniles para varias especies de peces. Desde 2022 se está ejecutando un nuevo ciclo de muestreos en la bahía para relevar información biológica esencial (estructura poblacional, crecimiento, reproducción, alimentación) de las principales especies de interés pesquero y a la vez evaluar la composición, dinámica y relaciones interespecíficas actuales de los ensambles de peces e invertebrados que sostienen la pesquería artesanal, a fines de determinar si la diversidad de especies, su estacionalidad y accesibilidad se mantienen en el tiempo o podrían estar siendo afectadas por factores antrópicos y/ el cambio climático. El estudio se completa con

un relevamiento ambiental (variables fisicoquímicas, nutrientes, plancton), una caracterización de las modalidades actuales de pesca o *métiers* y un relevamiento de información socioeconómica. Para el caladero de pesca de Caleta de los Loros, salvo los registros de capturas, no se cuenta con información biológica pesquera esencial.

Sistema de administración

La pesquería se regula a partir de la Ley Q N° 2519 y sus normas complementarias. En términos generales ha operado históricamente bajo un régimen de acceso abierto sobre la base de permisos de pesca individuales, sin cupos ni cuotas. Desde el punto de vista de la autoridad de aplicación ambiental (SAyCC) se aplican regulaciones particulares basadas en los planes de manejo de las áreas naturales protegidas (ANP Bahía San Antonio y ANP Caleta de los Loros – Pozo Salado – Punta Mejillón).

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este diagnóstico fueron elaboradas sobre la base de los resultados e información actualizada a partir de las diferentes tareas, y se presentan a continuación en cuatro grandes bloques: 4.1) La pesca en Río Negro y su marco legal; 4.2) Caracterización ambiental del ecosistema pesquero GSM; 4.3) Estado actual de la investigación pesquera en el GSM; y 4.4) Caracterización y estado de las pesquerías del GSM.

4.1 La pesca en Río Negro y su marco legal

- La actividad pesquera a escala industrial en Río Negro comenzó en los años 60 a partir de la explotación de la vieira tehuelche. Tras el colapso de esa pesquería a fines de esa década, gran parte de la capacidad pesquera existente se reconvirtió a la pesca de merluza con red de arrastre de fondo.
- La pesquería de merluza y especies demersales en el GSM comenzó en 1970 y ha sido históricamente la más relevante por su producción, continuidad e impacto socioeconómico regional. La merluza del GSM constituye un stock o unidad poblacional independiente de las existentes en plataforma, por lo cual la provincia posee autonomía para su manejo y administración. En esta pesquería operan principalmente buques industriales arrastreros y en menor medida lanchas artesanales palangreras, con desembarcos históricos promedio en torno a las diez mil toneladas anuales.
- La pesquería de langostino comenzó en 2012 y en ella operan embarcaciones industriales y artesanales con red de arrastre de fondo. Los desembarcos anuales de langostino han mostrado una gran variabilidad en el tiempo, con máximos de entre cuatro y cinco mil toneladas anuales entre 2016-2018 y 2020-2022, momento a partir del cual cayeron por debajo de las mil toneladas. La pesca de langostino en la última década produjo importantes ingresos durante dos pulsos pesqueros puntuales, aunque sin continuidad en el tiempo.

- Las pesquerías artesanales han sido parte importante de la actividad pesquera desde mediados del siglo pasado, incluso antes del desarrollo de la pesca industrial. Entre las pesquerías más antiguas se destacan la pesca intermareal de pulpito con gancho y la pesca de peces costeros con red playera, ambas operando muy por debajo de su potencial histórico en la actualidad. El resto de las pesquerías artesanales tuvieron su expansión a mediados de los años 90 a partir de la pesca de merluza con palangre, cuya sobrecapacidad pesquera derivó hacia otras modalidades y especies a partir del año 2000. Desde entonces, la pesca artesanal se ha diversificado a partir de la demanda de recursos no tradicionales, como las almejas, caracoles y cangrejos, que se pescan mediante buceo.

Marco legal:

- La administración de las pesquerías marinas de la provincia de Río Negro se rige por las leyes Q N° 1960 (pesca industrial) y Q N° 2519 (pesca artesanal) y sus normas complementarias. En el primer caso, el acceso al caladero se regula mediante un sistema de cupos de captura por empresa (asimilables a cuotas porcentuales de la CMP anual) y los permisos de pesca se otorgan a las empresas con un proyecto aprobado y un cupo asignado. En el segundo caso, el acceso al caladero se regula mediante permisos de pesca (asimilables a licencias de acceso) individuales y de las embarcaciones.
- El manejo operacional de las pesquerías se desarrolla mediante enfoques convencionales tales como: a) medidas técnicas (regulación de las artes de pesca, vedas, temporadas de pesca, tallas mínimas de captura); b) controles de insumos (capacidad pesquera, esfuerzo de pesca) y productos (capturas, desembarcos). Los enfoques de ordenación basados en derechos de uso (ej. cuotas individuales de captura) no se encuentran reglamentados, aunque han sido aplicados esporádicamente en el pasado y de manera experimental. Los cupos de captura se aplican a nivel operacional (cupos semanales o mensuales) en algunas pesquerías artesanales, aunque no sobre el total anual de captura.
- El régimen de pesca industrial, basado en cupos porcentuales de la CMP, combinado con medidas técnicas, regulación de la capacidad pesquera, del esfuerzo de pesca y control de desembarcos, con apoyo de monitoreo satelital, ha demostrado ser un sistema adecuado para gestionar las pesquerías de manera sustentable. Sin embargo, la flexibilización de algunas medidas de manejo en el pasado (ej. el control de la capacidad pesquera y del esfuerzo de pesca) han llevado a la sobreexplotación de los principales stocks pesqueros.
- La pesca artesanal tiene exclusividad sobre todos los recursos bentónicos, un porcentaje de la CMP de merluza (cuota social) y acceso prácticamente irrestricto a la pesca de langostino. El régimen de pesca artesanal equivale a un sistema de pesca de tipo olímpico con otorgamiento de licencias de pesca transferibles, aunque sin mecanismos formales de limitación. Este sistema constituye una de las condiciones necesarias, pero no suficiente, para que se produzca el fracaso en la óptima asignación de un recurso pesquero (este último se daría en el caso del llamado

acceso abierto), lo cual deriva inexorablemente en un sinnúmero de externalidades y en la sobreexplotación de los recursos.

4.2 Caracterización ambiental del ecosistema pesquero Golfo San Matías

- El GSM es productivo y diverso, y esto se debe a que en él se producen (a distintas escalas espaciales y temporales) diversos procesos oceanográficos que aceleran la productividad primaria y, en consecuencia, también la productividad secundaria.
- La campaña REDE 2022, realizada en octubre-noviembre de 2022, constituye el estudio más detallado y de mayor resolución espacial del GSM en las últimas cinco décadas, aportando información valiosa para comprender la relación entre procesos oceanográficos y biológicos en este ecosistema.
- A partir de los datos de la campaña REDE 2022 se pudo constatar que el golfo presenta en sus principales variables físicas y químicas, patrones ambientales espaciales marcados y estables tales como el frente termohalino. Asimismo, las concentraciones de nutrientes mostraron patrones espaciales diferenciados que se condicen en líneas generales con los hallados en estudios previos.
- La biomasa fitoplanctónica, medida como clorofila-a, fue baja en general; no obstante, se observaron máximos de clorofila profundos, principalmente en las regiones central y oriental del golfo, asociados a la presencia de estratificación térmica. Las áreas costeras y la boca del golfo presentaron ligeros incrementos en la biomasa superficial.
- La campaña REDE 2022 proporcionó información inédita respecto a la contribución cuantitativa del picoplancton en el GSM, destacando su importancia en la dinámica de los ensambles fitoplanctónicos y evidenciando su papel predominante en regiones con aguas cálidas y estratificadas.
- El frente termohalino del GSM actuaría como un factor estructurante para los ensambles fitoplanctónicos, al regular la disponibilidad de nutrientes y la dinámica de la biomasa fitoplanctónica. Esta estructura, junto con la presencia de máximos de clorofila profundos, destaca la importancia de procesos físicos como la estratificación y la circulación en la productividad primaria del golfo.
- Hasta el momento no se han podido constatar con precisión los efectos del cambio climático en el GSM. Esto se debe principalmente a que no se cuenta con series temporales de variables ambientales tomadas con los mismos instrumentos (ej. CTDs) durante largos períodos (ej. décadas) en las mismas zonas del golfo. Sin embargo, estudios recientes sugieren diferentes tipos de cambios ambientales y biológicos asociados al cambio climático.
- El impacto de estos cambios en las interacciones entre las especies y comunidades del golfo y de éstas con las pesquerías son factores que suman más incertidumbre a este ecosistema cambiante. Por lo tanto, monitorear indicadores de la respuesta de los organismos y del sistema en su conjunto (campañas oceanográficas y pesqueras REDE) frente a los cambios ambientales y las presiones

pesqueras, es una tarea esencial para contar con un diagnóstico integrado e identificar patrones de cambio.

4.3 Estado actual de la investigación pesquera en el GSM

- La provincia de Río Negro cuenta con capacidades institucionales y recursos humanos formados al más alto nivel para conducir la investigación pesquera. Sin embargo, el financiamiento de la investigación ha sido insuficiente y/o discontinuo, afectando la disponibilidad de información científica adecuada para la toma de decisiones.
- La investigación pesquera ha carecido en los últimos años de una política específica y de lineamientos claros a partir de los cuales priorizar líneas y temas de investigación. El organismo científico no cuenta con una planificación estratégica, por lo que la ejecución de programas y proyectos depende del interés particular de los investigadores. La gestión de las pesquerías bajo planes ecosistémicos de manejo pesquero determina la necesidad de adecuar el diseño y organización institucional para asegurar una investigación pesquera acorde con los objetivos de manejo.
- Las actividades permanentes de investigación pesquera, particularmente aquellas dirigidas a recopilar la información ambiental y pesquera esencial, tales como las campañas periódicas de la serie REDE para el monitoreo de los recursos demersales, las prospecciones periódicas de recursos bentónicos, los muestreos del Programa de Observadores Pesqueros y del Programa de Muestreos de Desembarcos, requieren de una rigurosa programación y de un soporte presupuestario previsible y a largo plazo.
- A pesar de la importancia del sector pesquero en el GSM, los aspectos económicos y sociales de la pesca han sido escasamente investigados. Solo existen unos pocos reportes técnicos de hace más de una década que ofrecen una visión limitada y desactualizada sobre la situación de la pesca en la región. Por lo tanto, no se cuenta con una caracterización completa y actualizada que permita entender el impacto real de la actividad pesquera en la economía local y en la comunidad, lo cual limita la disponibilidad de información crucial para la toma de decisiones en la materia.
- A pesar de los cambios significativos acontecidos en el sector pesquero regional en la última década, como la aparición de nuevas pesquerías y la diversificación de las capturas, no se han realizado estudios de actualización sobre los aspectos socioeconómicos de la pesca. Esto es en parte consecuencia de la falta de grupos de investigación y/o de observatorios dedicados a recopilar y analizar datos económicos y sociales.
- La futura gestión de las pesquerías bajo planes ecosistémicos de manejo pesquero deberá considerar la implementación de un sistema de recolección y actualización de datos sobre producción, comercialización, precios y empleo, lo que sería fundamental para una gestión más efectiva y sostenible de los recursos pesqueros.

4.4 Caracterización y estado de las pesquerías del Golfo San Matías

Pesquería de merluza y especies demersales acompañantes

- La pesca de merluza y especies demersales con red de arrastre de fondo en el GSM ha sido por más de medio siglo el principal soporte de la actividad industrial. La flota industrial de arrastre ha estado compuesta históricamente por alrededor de una docena de barcos activos con desembarcos anuales en torno a las 10 mil t. Esos niveles de capacidad y producción pesquera han mostrado ser compatibles con la conservación a largo plazo del stock pesquero.
- El descarte de juveniles de merluza en la pesquería ha aumentado significativamente en las últimas décadas. La captura y descarte de tallas precomerciales de merluza es un problema multicausal que afecta la productividad y la economía de la pesquería en el mediano y largo plazo. Este problema se ha intensificado durante los últimos años habida cuenta de la estructura etaria actual del stock, en la cual predominan los ejemplares juveniles y de talla mediana. Su tratamiento, resolución y/o mitigación deben ser considerados prioritarios en el contexto actual de emergencia.
- La excesiva extracción de merluza como *bycatch* en la pesca de langostino entre los años 2019 y 2022, sumado al descarte propio de juveniles en la pesca dirigida a merluza, determinaron la sobreexplotación del efectivo pesquero de merluza. Ello se tradujo en cambios en la estructura de edades del *stock* (reducción significativa de la abundancia de adultos desovantes) y una retracción de la biomasa a menos de un cuarto de sus valores históricos.
- La condición actual de conservación del *stock* de merluza configura un escenario inédito en la historia de la pesquería. Esto ha resultado en la aplicación de medidas de manejo extremas dirigidas concretamente a reducir la capacidad pesquera y a limitar los desembarcos, en un contexto de emergencia pesquera. El sostenimiento de estas medidas restrictivas y el monitoreo permanente de las condiciones biológicas y de las operaciones pesqueras son indispensables para lograr la reconstrucción del *stock*.

Pesquería de langostino

- La pesquería de langostino en el GSM se inició en 2013 tras la aparición masiva de esta especie en la zona norte del golfo. La presencia de langostino aumentó de manera sostenida entre 2013 y 2017, lo cual fue acompañado por un incremento significativo en el esfuerzo de pesca, los rendimientos y desembarcos de las flotas industrial y artesanal. Sin embargo, desde 2017 los rendimientos comenzaron a descender, a pesar del incremento en la capacidad pesquera y el esfuerzo de pesca. Entre 2020 y 2022 se observó un repunte de los desembarcos, producto de una capacidad pesquera sobredimensionada. En 2023 y 2024, la presencia del recurso y los desembarcos fueron escasos.
- La pesquería estuvo reglamentada durante el primer año (2013 - 2014) por un Plan de Pesca Experimental (Resolución N° 019/13) que estableció, entre otras medidas, la prohibición de la captura de langostino en más de un 3% de la captura

total, para todas las embarcaciones que operen al norte del paralelo 41° 30'S. Paralelamente aprobó un Plan de Pesca Experimental que reglamentó, entre otros aspectos, las artes de pesca y zonas habilitadas, el esfuerzo de pesca máximo a aplicar en simultáneo y un esquema de rotación de zonas de pesca. En su artículo 5°, dicha norma encomendó a la Dirección de Pesca Marítima el seguimiento de dicho plan y, a la Dirección de Administración, Control, Fiscalización, Innovación Tecnológica y Desarrollo de Proyectos y al Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni, la preparación de una propuesta de Plan de Manejo o Plan de Pesca Experimental, para la administración de la pesquería con anterioridad a la siguiente temporada de pesca. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, la operatoria de la pesquería de langostino durante ese año y los años subsiguientes se realizó sin atender ninguna de las reglamentaciones establecidas en la mencionada resolución y sin mediar informes de seguimiento respecto del plan de pesca experimental.

- La presencia de langostino en el GSM no presenta un claro patrón de distribución espacial en tanto su estacionalidad ha variado a lo largo de los años. La información científica disponible indica que las concentraciones de la especie ingresan desde la plataforma continental por el sector sur de la boca del golfo y se dispersan hacia otras áreas con las masas de agua, posiblemente derivados por las corrientes y la circulación general del golfo. No existe evidencia de la existencia de un *stock* propio del GSM.
- La dinámica poblacional y la variabilidad interanual en la abundancia de langostino impiden establecer esquemas de ordenación de la pesquería basados en el control de la producción (desembarcos). Por el momento solo se considera factible establecer medidas técnicas (temporada de pesca, regulación de las artes de pesca, tasas de *bycatch*, tallas de captura, entre otras) y control de insumos (capacidad pesquera y esfuerzo de pesca), como herramientas de ordenación pesquera.
- La pesquería de langostino ocurre en las mismas áreas donde opera la flota de arrastre de merluza, principalmente en la zona norte del golfo. Desde el punto de vista biológico, el principal problema asociado a la pesquería de langostino es la captura incidental de merluza, que posteriormente es descartada en su gran mayoría. Los efectos de esta externalidad deben ser específicamente considerados en el manejo conjunto de ambas pesquerías.

Pesquería de vieira, mejillón y cholga

- Es una de las pesquerías más antiguas de la Patagonia. La pesquería de vieira con rastra comenzó en 1969 bajo la modalidad industrial llegando a producir desembarcos por encima de las 4 mil toneladas al año. En años posteriores, los pulsos de pesca registrados (1983, 2000) fueron menos productivos. En cuanto a los mitílicos, la pesquería de mejillón tuvo un primer pulso importante a fines de los 80 con desembarcos anuales de hasta 2 mil toneladas. A partir del año 2000 la pesca de vieira, mejillón y otros bivalvos quedó reservada exclusivamente a la pesca artesanal. Desde entonces, la pesca de vieira mostró dos pulsos productivos (2000-2004 y 2020-

2022) y la pesca de mejillón solo uno, que se extendió entre 2003 y 2007. La pesquería de cholga es prácticamente marginal en comparación con las otras dos especies.

- Las tres especies comparten características biológicas como desoves externos, largos períodos larvarios planctónicos y, en el caso de vieira y mejillón, reclutamientos espasmódicos, lo que genera incertidumbre en la formación de los bancos. La vieira presenta su principal pico de desove en verano, mientras que los mitílidos tienen un período reproductivo más prolongado.
- Para la vieira, se han implementado medidas de manejo como talla mínima comercial, temporada de pesca con cierre al inicio del período de desove en primavera, establecimiento de áreas de veda, selección de la captura a bordo y límites diarios en la captura y el esfuerzo, entre otras. Entre 2000 y 2004 se puso en práctica un esquema de co-manejo y acceso al recurso mediante cuotas de pesca y cupos semanales de captura.
- La disponibilidad pesquera de estos recursos está fuertemente afectada por la incertidumbre derivada de sus ciclos biológicos e historia de vida. Tanto la pesquería de vieira como la de mejillón presentan pulsos de auge y caída seguidos por períodos de ausencia de pesca. En este contexto, el manejo de estas pesquerías se debe conducir bajo una estrategia de cosecha oportunista, aprovechando el rendimiento de la/s cohorte/s anuales reclutadas de la manera más eficiente. Para ello, se requiere de la implementación de prospecciones previas a la explotación para evaluar la abundancia y la estructura de los stocks. La ordenación de estas pesquerías se debe conducir a partir de la combinación de medidas técnicas (zonas, tamaños de captura, vedas), control del esfuerzo y de las capturas (incluso cupos diarios o semanales). Los derechos de uso (cuotas) han mostrado su aplicabilidad y eficacia en el pasado.

Pesquería de almeja púrpura y caracol globoso

- La pesquería de ambas especies está centrada en las zonas intermareal y submareal frente a Playa Villarino. La pesca de almeja púrpura se inició de manera experimental en 1994 y fue retomada en 1999, mientras que la de caracol comenzó en el año 2000. Con el colapso de las pesquerías tradicionales de mejillón y vieira, la almeja púrpura se convirtió en la pesquería de moluscos más importante.
- La pesquería de almeja púrpura mostró una tendencia creciente en las capturas hasta 2008. Desde entonces, y hasta su colapso en 2021, las capturas se mantuvieron relativamente estables. El colapso de la pesquería de almeja púrpura se debió a una mortalidad masiva de la población local, provocada por un fenómeno multicausal, que incluyó la longevidad máxima alcanzada por la mayoría de los individuos, temperaturas extremas en verano y un alto grado de parasitismo.
- A partir del colapso de la pesquería de almeja púrpura, comenzaron a explotarse otras dos especies de almejas blancas en sectores más profundos de la misma zona de pesca.

- La pesca de almeja púrpura contó en su momento con algunas medidas técnicas básicas de manejo (artes y zonas de pesca), control de esfuerzo y CMP. Al igual que para las otras pesquerías de bivalvos, en caso de observarse una recuperación del *stock*, se deberá determinar la biomasa disponible, la estructura de edades y la distribución espacial para diseñar las medidas de manejo.
- La pesquería de caracol comenzó con desembarcos anuales de menos de 5 t hasta alcanzar un máximo de 82 t en 2011. Durante los últimos años (2021-2024) los desembarcos promediaron las 27 t.
- La pesca de caracol globoso no cuenta con medidas de manejo formales, aunque el requerimiento del mercado por una talla comercial no menor a 35 mm actúa en la pesquería como una talla mínima de captura. Se deberían establecer medidas técnicas (talla mínima de captura, prohibición de captura de hembras ovígeras) y control capturas (CMP anual).

Pesquería de almejas panopea, navaja y blanca

- Esta pesquería se desarrolla sobre cuatro especies: *Panopea abbreviata* (almeja panopea), *Ensis macha* (almeja navaja), *Retrotapes exalbidus* (almeja rayada) y *Ameghinomya antiqua* (almeja cuadriculada). Las dos últimas se capturan bajo la denominación común de "almeja blanca".
- La pesca de almeja panopea comenzó en 1999 bajo un régimen de pesca experimental y, desde 2006, ha ido en aumento, convirtiéndose en una de las pesquerías artesanales de bivalvos más importantes en términos de capturas, número de salidas y pescadores involucrados.
- La pesca de almeja navaja se inició en 2005. En 2019 comenzó un segundo pulso pesquero, con un incremento sostenido en los desembarcos, que alcanzaron las 46 t en 2024. La pesca de almejas blancas comenzó en 2022.
- La extracción de almejas panopea y navaja se realiza mediante buceo manual (con ayuda de chorros de agua a presión para su desenterramiento) en la zona de El Sótano, y la de almejas blancas mediante buceo y recolección manual en Playa Villarino.
- Desde el punto de vista biológico, las cuatro especies comparten ciclos de vida complejos con una fase larval planctónica, dinámicas poblacionales y tasas de crecimiento influenciadas por la densidad y las condiciones ambientales locales. Sin embargo, presentan diferencias significativas como en su longevidad: panopea (86 años), navaja (14 años), almeja rayada (34 años) y almeja cuadriculada (70 años), así como en sus ciclos reproductivos.
- El conocimiento sobre las poblaciones explotadas varía entre especies, siendo especialmente limitado en el caso de las almejas blancas, de las cuales se dispone de poca información sobre las poblaciones sometidas a pesca. Debido a esto, se sugiere que la explotación de ambas especies sea conducida mediante un plan de pesca experimental, que tenga en cuenta la presencia de dos especies con características biológicas diferentes distribuidas en un mosaico de parches mixtos.

- Actualmente, no existen medidas de manejo específicas para estas pesquerías. Su regulación debe considerar la distribución espacial de la abundancia de las poblaciones y del esfuerzo pesquero.

Pesquería de cangrejo nadador

- La pesquería de cangrejo nadador se inició formalmente en 2007 bajo la modalidad de buceo, y un programa de pesca experimental, aunque sin seguimiento exhaustivo. La especie objetivo es *Ovalipes trimaculatus*, que en el GSM se distribuye hasta los 60 m de profundidad, aunque las mayores abundancias se dan a menos de los 30 m de profundidad.
- La pesquería cuenta con medidas de manejo establecidas en la Disposición N° 022/09, la cual limita la entrada de permisionarios que no hubieren sido debidamente habilitados, prohíbe la captura de hembras de la especie, fija una talla mínima de captura y la devolución inmediata al mar de ejemplares capturados de talla menor. La normativa debería actualizarse para abarcar aspectos particulares de la flota que opera con otras modalidades extractivas.
- Aunque la reglamentación mencionada se encuentra vigente, la pesquería opera, en los hechos, bajo un esquema de acceso abierto y las salidas de pesca son realizadas en función de la demanda de mercado, normalmente de vendedores directos al mercado oriental en Capital Federal.
- La flota, hasta el año 2018, estuvo compuesta por ocho lanchas artesanales que operaban durante el día y sólo capturaban cangrejos. Sin embargo, el número de lanchas, que lo han capturado como especie objetivo o *bycatch* en otras pesquerías artesanales, se triplicó hacia 2024.
- Los desembarcos de cangrejo nadador promediaron las 64 t anuales durante el periodo 2008-2013, con un máximo en 2010 de 93 t; desde 2013 y hasta 2024, los desembarcos no superaron las 35 t anuales. Es importante notar que se desconoce la fracción de cangrejo como *bycatch* en otras pesquerías.
- Con el esfuerzo de pesca ejercido hasta el año 2023, la pesquería no ha mostrado signos de sobreexplotación, probablemente debido a la combinación de la distribución de la especie a profundidades que exceden la pesca por buceo, y las características de operabilidad de los pescadores. Sin embargo, ante una demanda creciente (la demanda actual no está satisfecha) y un aumento del esfuerzo o la inclusión de barcos de mayor porte, se identifican amenazas de sobreexplotación.

Pesquería de pulpito

- La pesquería tradicional de pulpito con gancho se originó en la década de 1930, y se cuenta con registros históricos desde 1954. La pesca de pulpito con gancho es realizada por hombres y mujeres a pie durante 2-3 horas en marea baja en el intermareal rocoso. El arte de pesca es un gancho de hierro (de 20-30 cm) utilizado para extraer manualmente los pulpos de las cuevas y grietas en la roca.

- Durante la década del 2000 se desarrolló la pesca de pulpito mediante refugios artificiales en el sector submareal de la BSA, que en sus inicios se organizó bajo un esquema de pesca experimental.
- La pesca de pulpito mediante refugios artificiales se realiza con botes de plástico o madera de eslora entre 4 y 7 m, incluidos en el segmento de pesca artesanal. El arte de pesca consiste en refugios artificiales (caños de PVC de 2 pulgadas de diámetro) unidos a una línea madre, fondeados y recolectados cada 5-7 días.
- La pesquería de pulpito con refugios artificiales estuvo regulada por la Resolución N°025/05 que estableció restricciones a la capacidad pesquera, al esfuerzo de pesca (cantidad de refugios artificiales por permisionario) y medidas técnicas (veda mayo-noviembre). No se realizó un monitoreo ni control de esta modalidad pesquera de pulpito.
- La estadística pesquera no refleja de manera fidedigna las capturas de pulpito. Se estima que, considerando ambos tipos de recolección, las capturas reales de pulpito serían aproximadamente entre 30 y 50 t anuales.
- Para la pesquería con gancho, la información biológica y poblacional disponible es insuficiente para recomendar medidas técnicas o de control. Sin datos sólidos, no es posible establecer estrategias efectivas.
- Es fundamental fortalecer el relevamiento periódico de capturas y esfuerzo, asegurando su incorporación en el sistema de estadísticas pesqueras.

Pesquería de peces costeros

- Esta pesquería artesanal tuvo su origen en la década de 1930, con registros históricos de capturas cercanas a las 15 toneladas anuales. Las áreas de pesca se limitan a la costa norte del GSM, particularmente en la BSA y Caleta de los Loros, sitios en los cuales la dinámica de las mareas y la topografía local favorecen la concentración de peces en los canales interiores. Las especies principales son el róbalo y los pejerreyes; otras especies acompañantes son la lisa, cornalito, lenguados, entre otros.
- La tendencia en las capturas mostró un máximo histórico de 265 t anuales en 1956, con una tendencia a la baja desde los años 60. Desde 2005 las capturas se redujeron significativamente debido a la reconversión de pescadores hacia otras pesquerías más rentables (pulpito, langostino, bivalvos). Actualmente muestra una fuerte retracción debido al retiro y/o pérdida del oficio de los pescadores tradicionales y por la imposición de restricciones por parte de la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático (ver abajo).
- Si bien está regida por la Ley Q N° 2519, la pesquería opera en los hechos bajo un esquema de acceso abierto y no cuenta con medidas de manejo específicas desde la autoridad de aplicación. Sin embargo, al operar dentro de dos áreas naturales protegidas (bahía de San Antonio y caleta de los Loros) la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático establece condicionamientos (cupos y limitaciones operativas) que afectan negativamente la operatividad y rentabilidad de la actividad.

- Esta pesquería, basada esencialmente en recursos migratorios y sin problemas de conservación, no registra interacciones negativas con especies en riesgo, ni descartes significativos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Acha EM, Piola A, Iribarne O, Mianzan H. 2015. Ecological processes at marine fronts: oases in the ocean. Springer, Cham.
- Aliotta S, Schnack EJ, y otros. 2000. Desarrollo secuencial de las formas de fondo en un régimen macromareal. Asociación Argentina de Sedimentología 7, 95-107.
- Alonso RB, Romero MA, Reinaldo MO, Bustelo PE, Medina AI, Gonzalez R. 2019. The opportunistic sense: The diet of Argentine hake *Merluccius hubbsi* reflects changes in prey availability. Regional Studies in Marine Science 27, 100540.
- Ageitos de Castellanos ZJ. 1967. Catálogo de moluscos marinos bonaerenses. Anales CIC, 8.
- Angelescu V, Prenski LB. 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). 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. INIDEP Contr 561, 205 pp.
- Arnason R. 2009. The Sunken Billions: The economics justificación for Fisheries Reform, FAO, Banco Mundial. Revised in 2017.
- Avaca MS, de la Barra P, Cinti A, Narvarte M. 2025. Factors sustaining the snail artisanal fishery in the San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. Fisheries Research, 282, 107-282.
- Avaca MS, Storero LP, Martín PRM, Narvarte MA. 2021. Influence of maternal size on offspring traits in a marine gastropod with direct development and without sibling interaction. The Biological Bulletin 240, 95-104.
- Avaca MS, Martín PR, Narvarte MA. 2015a. Variability in size-age at maturity in *Buccinanops globulosus* (Caenogastropoda: Nassariidae) from Patagonia. Journal Marine Biological Association of the United Kingdom 6, 1193-1201.
- Avaca MS, Martín PR, van der Molen S, Narvarte MA. 2015b. Comparative study of the female gametogenic cycle in three populations of *Buccinanops globulosus* (Caenogastropoda: Nassariidae) from Patagonia. Helgoland Marine Research 69, 87-99.
- Avaca MS, Narvarte MA, Martín PR y van der Molen S. 2013. Shell shape variation in the nassariid *Buccinanops globulosus* in northern Patagonia. Helgoland Marine Research 67, 567-577.
- Avaca MS, Narvarte MA, Martín PR. 2010. Description of the radula of *Buccinanops globulosus* and assessment of its variability among northpatagonic gulfs. Malacologia 53, 175-184.
- Avendaño M, Cantillán M. 2014. Reproductive cycle of *Aulacomya ater* [Bivalvia: Mytilidae (Molina 1782)] in Punta Arenas Cove (Antofagasta Region, Chile).

- Aquacult Int 22, 1229–1244.
- Boletín Oficial. 2023. Boletín Oficial de la Provincia de Río Negro. <https://boletinoficial.rionegro.gov.ar/download/boletin/6188.pdf>
- Borella F, Cardillo M, Favier Dubois CM, Alberti J. 2015. Nuevas investigaciones arqueológicas entre Punta Pórfido y Punta Odriozola: implicancias para el entendimiento de la dinámica de las ocupaciones humanas en la costa oeste del Golfo San Matías (Río Negro).
- Carcelles AR. 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén (República Argentina). Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección Zoología 3, 233-309.
- Carreto JL, Verona CA, Casal AB, Laborde MA. 1974. Fitoplancton, pigmentos y condiciones ecológicas del Golfo San Matías III. Inf. Téc. Nº 10. Instituto de Biología Marina de Mar del Plata, La Plata.
- Castilla JC, Guiñez R. 2000. Disjoint geographical distribution of intertidal and nearshore benthic invertebrates in the Southern Hemisphere. Revista chilena de historia natural 73, 585–603.
- Chierichetti M, Scenna L, Di Giácomo E, Ondarza P, Figueroa D, Miglioranza K. 2017. Reproductive biology of the cockfish, *Callorhinchus callorynchus* (Chondrichthyes: Callorhinchidae), in coastal waters of the northern Argentinean Sea. Neotropical Ichthyology 15, e160137, 2017. DOI: 10.1590/1982-0224-20160137
- Ciocco NF. 2000. Almeja panopea, un nuevo recurso pesquero para el mar argentino. Infopesca Internacional 6.
- Cousseau, M, Perrota, R. 2000. Peces marinos de la Argentina. Biología distribución, pesca. INIDEP, 167 pp.
- Cremonte F. 1999. Estudio parasitológico de bivalvos que habitan ambientes marinos y mixohalinos en Argentina. Tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional La Plata, La Plata. Buenos Aires. Argentina, 207 pp.
- Cuesta Núñez J, Romero MA, Ocampo Reinaldo M, González R, Magurran A. Svendsen G. 2023. Species turnover drives functional turnover with balanced functional nestedness in a Patagonian demersal assemblage. Journal of Sea Research, 196.
- Curtolo L, Ocampo Reinaldo M, Braicovich P. 2004. Pesca experimental de langostino (*Pleoticus muelleri*). Segunda etapa. Informe de las primeras salidas de los buques pesqueros Ana III, Siempre San Salvador y Columbus. Informe técnico 19/04. Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni”.
- De la Barra P, Svendsen G, Romero A, Avaca MS, Narvarte M. 2020. Predicting the distribution of a Portunid crab in Patagonian coastal waters. Marine Ecology Progress Series 638, 95-105.
- De la Barra P, Iribarne OO, Narvarte M. 2019. Combining fishers' perceptions, landings and an independent survey to evaluate trends in a swimming crab data-poor artisanal fishery. Ocean & Coastal Management 173, 26-35.
- De la Barra P, Botto F, Iribarne OO, Narvarte M. 2018. Patterns of habitat partitioning for the portunid crab *Ovalipes trimaculatus* in coastal Patagonian waters. Estuarine,

- Coastal and Shelf Science 213, 92-97.
- Di Giácomo E, Perier MR. 1997. Informe “Campañas REDE I-96, REDE II-96 y REDE I-97. Estimaciones de abundancia. Informe técnico. Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni”, 13 pp.
- Di Giácomo E, Perier MR. 1996a. Informe “Campañas REDE III y REDE IV”. Estimación de biomasa e índice de abundancia relativa. Informe técnico Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni”, 58 pp.
- Di Giácomo E. 1994. Estado actual de los recursos demersales capturados con red de arrastre en el Golfo San Matías. Resultados de la Campaña “REDE II”. Informe técnico 19/04. Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni”, 37 pp.
- Di Giácomo E, Calvo J, Perier MR, Morriconi ER. 1993. Spawning aggregations of *Merluccius hubbsi*, in patagonian waters: evidence for a single stock?. Fisheries Research 16, 9-16.
- Di Giácomo E, Perier MR. 1992. Abundancia, estructura poblacional y zona de desove de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Golfo San Matías, Argentina. Frente Marítimo 12, 47-52.
- Escati-Peñaloza G. 2012. Procesos compensatorios en la dinámica de poblaciones explotadas de invertebrados bentónicos. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Comahue.
- Escati-Peñaloza G, Parma, AM, Orensanz JL. 2010. Analysis of longitudinal growth increment data using mixed-effects models: individual and spatial variability in a clam. Fisheries Research, 105, 91-101.
- Esteves J, Solís M, et al. (1996) Evaluación de la contaminación urbana de la bahía de San Antonio (Provincia de Río Negro). Informes técnicos del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica, Fundación Patagonia Natural, Puerto Madryn, Argentina, 25 pp.
- Flórez LC, Romero MA, Ocampo Reinaldo M, González R. 2024. Composición de las capturas y estimaciones del descarte en la pesquería de arrastre del Golfo San Matías – Años 2017–2023. Informe Técnico N°08/2024. Programa de Asistencia Técnica para la gestión sustentable de las pesquerías del Golfo San Matías. STAN CONICET-CIMAS, Universidad Nacional del Comahue. 18 pp.
- Flórez L, Romero MA, Ocampo Reinaldo M, Svendsen G, González R. 2022. Análisis de patrones temporales y espaciales de la actividad pesquera industrial del Golfo San Matías. Informe Técnico N° 20/2022 (UNCo-CONICET-PRN-INIDEP). 11 pp.
- Flowers J, Roa H. 1975. Report on investigation in the Gulf of San Matías and the Gulf of San Jorge. FAO, FI: DP/Arg./65/510/3. 64 pp.
- Gagliardini DA, Rivas AL. 2004. Environmental characteristics of San Matías Gulf obtained from LANDSAT-TM and ETM+ DATA. Gayana 68, 186-193.
- Gastaldi M, Pankey MS, Svendsen G, Medina A, Firstater F, Narvarte M, Lozada M, Lesser M. 2024. Holobiont dysbiosis or acclimatation? Shift in the microbial taxonomic diversity and functional composition of a cosmopolitan sponge subjected to chronic pollution in a Patagonian bay. PeerJ 12, e17707.

- Gilardoni C, Posadas G, Kroeck M, Cremonte F. 2011. Monorchiid and aporocotylid cercariae (Digenea) parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Bivalvia, Veneridae) from the Southwestern Atlantic coast. *Acta Parasitologica* 56, 385-391.
- González R, Ocampo Reinaldo M, Romero MA, Svendsen G, Maggioni M, Alonso R, Bustelo P. 2018. Informe final de la primera etapa (2016-2018). Programa de Investigación para la evaluación del efectivo pesquero de merluza del Golfo San Matías. Informe Técnico N°013/2018. STAN CONICET-CIMAS. Universidad Nacional del Comahue. 45 pp.
- González R, Narvarte M, Caille G. 2007. An assessment of the sustainability of the hake *Merluccius hubbsi* artisanal fishery in San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. *Fisheries Research* 87, 58-67.
- González R. 2006. Age and growth of the Argentine Sandperch *Pseudoperca semifasciata* (Cuvier 1829) Berg, 1899 in the Gulf of San Matías (Patagonia, Argentina). *Fisheries Research* 79, 120-128.
- González RA, Narvarte M, Morsan E. 2004. Estado de situación de los recursos pesqueros del Golfo San Matías, sus pesquerías, especies asociadas y ambiente: informe ad hoc para la evaluación preliminar de las pesquerías marinas de Río Negro con vistas a la certificación de su sustentabilidad. Informe técnico 03/04. Instituto de Biología Marina y Pesquera "Almirante Storni", 51 pp.
- González R, Osovnikar P, Saiz M. 2003. Distribución y rendimiento del efectivo pesquero de merluza común *Merluccius hubbsi* y otras especies demersales a partir de los resultados de las campañas de prospección pesquera con palangre de media agua realizadas en el Golfo San Matías entre los años 1996 y 1999. IBMP Serie Publicaciones 2, 17-35.
- Gonzales Vargas AM, Espinoza Ramos LA. 2020. Efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* (Mollusca Mytilidae) en la sostenibilidad del recurso. *Avances* 22, 64-80.
- Häder D-P, Banaszak AT, Villafañe VE, Narvarte MA, González RA, Helbling EW (2020) Anthropogenic pollution of aquatic ecosystems: emerging problems with global implications. *Science of the Total Environment*, 713.
- Helbling EW, Villafañe VE, Narvarte MA, Burgueño GM, Saad JF, González RA, Cabrerizo MJ. 2024. The impact of extreme weather events exceeds those due to global-change drivers on coastal phytoplankton assemblages. *Science of The Total Environment* 918, 170644.
- Iribarne O, Fernández M, Zucchini H. 1991. Prey selection by the small Patagonian octopus *Octopus tehuelchus* d'Orbigny. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 148, 271-281.
- Isla F. 2013. The flooding of the San Matías Gulf: The Northern Patagonia sea-level curve. *Geomorphology* 203, 60-65.
- Kritzer JP, Sale PF. 2010. *Marine metapopulations*. Elsevier
- Kostadinoff J. 1992. Estudio geofísico de la Península de Valdés y los golfos nordpatagónicos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47, 229-236.
- Laspoumaderes C. 2008. Crecimiento y estructura demográfica de la almeja navaja

- (*Ensis macha*) (Molina, 1782) del Golfo San Matías (Río Negro-Chubut, Argentina). Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional del Comahue.
- Lasta ML, Ciocco NF, Bremec C, Roux A. 1998. Moluscos bivalvos y gasterópodos. En: Boschi, E.E. (Ed.), El Mar Argentino y sus recursos pesqueros Tomo II. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, pp. 115–142.
- Lomovasky BJ, Brey T, Morriconi E, Calvo J. 2002. Growth and production of the venerid bivalve *Eurhomalea exalbida* in the Beagle Channel, Tierra del Fuego. *Journal of Sea Research* 48, 209-216.
- Lucas AJ, Guerrero RA, Mianzan HW, Acha EM, Lasta CA. 2005. Coastal oceanographic regimes of the Northern Argentine Continental Shelf (34-43° S). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 65, 405-420.
- Martinetto P, Daleo P, Escapa M, Alberti J, Isacch JP, et al. (2010) High abundance and diversity of consumers associated with eutrophic areas in a semi-desert macrotidal coastal ecosystem in Patagonia Argentina. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 88, 357–364.
- Mazio CA, Vara CD. 1983. Las mareas del Golfo San Matías. Inf. N°13, Servicio de Hidrografía Naval. Armada Argentina, Buenos Aires.
- Melo GASD. 2010. The brachyura (Crustacea: Decapoda) collected by the gedip project between torres, Rio Grande do Sul (Brazil) and Maldonado (Uruguay). *Atlântica* 32, 39-57.
- Millán D. 2009. Anuario de Estadísticas Pesqueras de la Provincia de Río Negro. Dpto. Policía de Pesca, Dirección de Pesca. 153 pp.
- Molina M, Custodio E, Darrigran G. 2015. La cholga. *Revista Boletín Biológica* 33.
- Moriondo Danovaro PI, Suarez M, Pisani E. 2023. Relevamiento de concentraciones de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el Golfo San Matías. Resultados de la campaña MA 2023/17. Inf. Tec. Oficial INIDEP N°039/23. 10 pp.
- Moriondo Danovaro PI, Morsán E, Pisani E, Suarez M, Aguilar E, Casto Machado F, Cubiella A. 2022. Campaña de relevamiento de concentraciones de langostino en el Golfo San Matías. MA – 2022/16. Inf. Tec. Oficial INIDEP N°066/22. 15 pp.
- Morriconi ER, Lomovasky BJ, Calvo J y Brey T. 2002. The reproductive cycle of *Eurhomalea exalbida* (Chemni 1795) (Bivalvia: Veneridae) in Ushuaia Bay, Beagle Channel (Argentina). *Invertebrate Reproduction and Development* 42, 61-68.
- Morsan EM, Pappalardo MP, Doldan MS. 2011. Growth compensation as a regulatory mechanism of purple clam *Amiantis purpurata* population dynamics in Patagonia. *Marine Ecology Progress Series* 443, 207-216.
- Morsan EM, Zaidman PC. 2008. Scale, Dynamic and Management in the Harvesting of Mussel in North Patagonia (Argentina). In *Fisheries: Management, Economics and Perspectives*. Eds: McManus NF, Bellinghouse DS. Nova Science Publishers, Inc.
- Morsan E. 2007. Spatial pattern, harvesting and management of the artisanal fishery for purple clam (*Amiantis purpurata*) in Patagonia (Argentina). *Ocean & Coastal Management* 50(, 481-497.
- Morsan EM, Kroeck MA. 2005. Reproductive cycle of purple clam, *Amiantis purpurata*

- (Lamarck, 1818) (Bivalvia: Veneridae), in Northern Patagonia (Argentina). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 85, 367-373.
- Morsan EM, Orensanz JM. 2004. Age structure and growth in an unusual population of purple clams, *Amiantis purpurata* (Lamarck, 1818) (Bivalvia; Veneridae), from Argentine Patagonia. Journal of Shellfish Research 23, 73-80.
- Morsan EM. 2003. Spatial analysis and abundance estimation of the southernmost population of purple clam, *Amiantis purpurata* in Patagonia (Argentina). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 83, 1115-1128.
- Morsan E, Narvarte M, González R. 2001. Stock assessment and management of the tehuelche scallop (*Aequipecten tehuelchus*) population in San Matías Gulf (Argentina): First step to right property management system. 13th Pectinid Workshop- Proceedings, 119-120.
- Mouzo FH, Paterlini CM. 2017. Geología submarina del golfo norpatagónico San Matías. Revista de la Asociación Geológica Argentina 74, 553-569.
- Narvarte MA, González RA, Sica MI. 1996. Informe Técnico del Plan Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (GEF/PNUD - WCS/FPN). "Estado actual de la pesquería de pulpito patagónico *Octopus tehuelchus* en el Golfo San Matías. N° 19.
- Morsan E, González R. 1999. Resultados preliminares de la Campaña de Evaluación Pesquera "REDE 99" con red de arrastre de fondo en el Golfo San Matías (Diciembre de 1999). Informe técnico 04/99. Instituto de Biología Marina y Pesquera "Almirante Storni", 16 pp.
- Narvarte M, Avaca MS, de la Barra P, Góngora ME, Jaureguizar AJ, Ocampo Reinaldo M, Romero MA, Storero LP, Svendsen GM, Tapella F, Zaidman P, González R. 2022. The Patagonian fisheries over time: Facts and lessons to be learned to face global change. Chapter 13. In: Global change in Atlantic coastal Patagonian ecosystems: A journey through time. Eds: Helbling W, Narvarte M, González R, Villafañe V. Springer.
- Narvarte M, Firstater F, Ocampo Reinaldo M, Camarero M, Osovnikar FP, González R. 2013. Resultados preliminares del monitoreo de las actividades de pesca comercial y experimental de langostino *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Matías. Informe técnico 07/13. Instituto de Biología Marina y Pesquera "Almirante Storni". 13 pp.
- Narvarte M, González RA, Medina A, Avaca MS. 2011. Artisanal dredges as efficient and rationale harvesting gears in a Patagonian mussel fishery. Fisheries Research 111, 108-115.
- Narvarte MA, Willers V, Avaca MS, Echave E. 2008. Population structure of the snail *Buccinanops globulosum* (Prosobranchia, Nassariidae) in San Matías Gulf, Patagonia Argentina: Isolated enclaves? Journal of Sea Research 60 (3), 144-150
- Narvarte M, González R, Filippo P. 2007a. Artisanal mollusk fisheries in the San Matías Gulf (Patagonia Argentina): an appraisal of the factors contributing to unsustainability. Fisheries Research 87, 68-76.
- Narvarte M, González R, Osovnikar P, Camarero M, Curtolo LM. 2007b. Experimental

- trap fishery for the crabs *Platyxanthus patagonicus* and *Ovalipes trimaculatus* in the San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 87, 1235-1242.
- Narvarte MA. 2006. Biology and fishery of the whelk *Buccinanops globulosum* (Kiener, 1834) in northern coastal waters of the San Matías Gulf (Patagonia, Argentina). Fisheries Research 77, 131-137.
- Narvarte MA, Saiz MN. 2004. Effects of the pinnotherid crab *Tumidotheres maculatus* on the tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* in the San Matías Gulf, Argentina. Fisheries Research 67, 207-214.
- Narvarte M, Pascual M. 2003. Fertilization, larval rearing and post-larval growth of the Tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* D'Orb. 1846. Aquaculture 217, 259-274.
- Narvarte MA, Kroeck MA. 2002. Intraspecific variation in the reproductive cycle of the Tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* (Pelecypoda, Pectinidae) in San Matías Gulf, Patagonia Argentina. Journal of Shellfish Research 21, 571-576.
- Narvarte MA, Pascual MS. 2001. Diet trials on Tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* D'Orb) larvae. Aquaculture International 9, 127-131.
- Narvarte MA. 2003. Growth and survival of the Tehuelche scallop *Aequipecten tehuelchus* in culture. Aquaculture 216, 127-142.
- Ocampo Reinaldo M, Svendsen G, Romero MA, Flórez L, Cuesta Núñez J, González R. 2023. Campaña de investigación pesquera y ambiental REDE 2022. Resultados preliminares sobre biomasa y estructura poblacional de la merluza común. Programa de Investigación y Asistencia Técnica para el San Matías. Informe Técnico N°01/2023, CAT CONICET-Subsecretaría de Pesca de Río Negro. CIMAS. 17 pp.
- Ocampo Reinaldo M, Maggioni M, Romero MA, Svendsen G, Pascolat P, González R. 2016. Campaña de Investigación Pesquera REDE 2016 – Resultados preliminares. Programa de investigación para la evaluación del efectivo pesquero de merluza del Golfo San Matías. Convenio CONICET-IBMPAS. Universidad Nacional del Comahue. Informe Técnico N° 06/2016. 23 pp.
- Ocampo Reinaldo M, González R, Williams G, Storero LP, Romero MA, Narvarte MA, Gagliardini DA. 2013. Spatial patterns of the Argentine hake *Merluccius hubbsi* and oceanographic processes in a semi-enclosed Patagonian ecosystem. Marine Biology Research 9, 394-406.
- Ocampo Reinaldo M, González R, Romero MA, 2011. Feeding strategy and cannibalism of the Argentine hake *Merluccius hubbsi*. Journal of Fish Biology 79, 1795–1814.
- Ocampo Reinaldo M. 2010. Evaluación pesquera integral de la merluza común (*Merluccius hubbsi* Marini, 1933) del Golfo San Matías y efectos de la explotación de esta especie sobre otros componentes de la trama trófica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. 156 pp.
- Ocampo Reinaldo M, Cúrtolo L, Braicovich P. 2004. Pesca experimental de langostino (*Pleoticus muelleri*). Segunda etapa. Informe de la segunda salida y tercera salida

- del buque pesquero Columbus. Informe técnico 21/04. Instituto de Biología Marina y Pesquera “Almirante Storni”.
- Oherens Kishner E, Kroeck M. 2005. Estimación de la talla de primera madurez sexual del mejillón, *Mytilus edulis platensis* (Mollusca: Bivalvia) en el Golfo San Matías. IBMP Serie Publicaciones IV, 21-44.
- Orselli IBM, Kerr R, Ito RG, Tavano VM, Mendes CR, Garcia CAE. 2018 How fast is the Patagonian shelf-break acidifying?: *Journal of Marine Systems* 178, 1–14.
- Osborne TA. 1987. Life history and population biology of the paddle crab, *Ovalipes catharus*. PhD Thesis. University of Canterbury.
- Osovnikar PF, González RA, Narvarte M. 2005. Potencial de los refugios artificiales para el mejoramiento de los stocks de pulpo *Octopus tehuelchus* en Patagonia. Publicado en versión completa en el libro de Resúmenes Extendidos del Congreso “Coastfish 2004: Coastal Fisheries in Latin America and the Caribbean”. Publicación completa. 19 pp.
- Pessacg N, Blázquez J, Lancelotti J, Solman S. 2022. Climate changes in coastal areas of Patagonia: Observed trends and future projections. En: Helbling EW, Narvarte MA, González RA, Villafañe VE (eds) *Global Change in Atlantic Coastal Patagonian Ecosystems. Natural and Social Sciences of Patagonia*. Springer, Cham.
- PIN1 2022-2025 04/P007. Estructura espaciotemporal del ensamble fitoplanctónico del sistema frontal marino de la Bahía de San Antonio”. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Comahue. Director Juan Francisco Saad, codirector Guillermo Martín Svendsen.
- Pisoni JP, Rivas AL, Piola AR. 2014. Satellite remote sensing reveals coastal upwelling events in the San Matías Gulf—Northern Patagonia. *Remote Sensing of Environment* 152, 270-278.
- Pisoni JP, Rivas AL, Piola AR. 2015. On the variability of tidal fronts on a macrotidal continental shelf, northern Patagonia, Argentina. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 119, 61-68.
- Ré ME. 1989. Estudios ecológicos sobre el crecimiento y la alimentación de *Octopus tehuelchus* d’Orbigny en Puerto Lobos, Golfo San Matías, Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Rivas AL, Beier EJ. 1990. Temperature and salinity fields in the North patagonic Gulfs. *Oceanologica Acta* 13, 15-20.
- Rivas AL, Pisoni JP. 2010. Identification, characteristics and seasonal evolution of surface thermal fronts in the Argentinean continental shelf. *Journal of Marine Systems* 79, 134-143.
- Rojo A, Silvosa J. 1970. La merluza de los Golfos San Matías, Nuevo y de la plataforma adyacente (Campaña “Merluza 70-1”. 28 de enero-10 de febrero de 1970). Proyecto de Desarrollo Pesquero, Publicación N° 23.
- Rojo A, Silvosa J. 1969. Estudio biológico de la merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) del sector patagónico. Campaña Exploratoria SUR 69-1-1 Patagonia (24

- de febrero-24 de marzo 1969). Proyecto de Desarrollo Pesquero, Publicación N° 18.
- Romero MA, Reinaldo MO, Williams G, Narvarte MA, Gagliardini DA, González R. 2013. Understanding the dynamics of an enclosed trawl demersal fishery in Patagonia (Argentina): a holistic approach combining multiple data sources. *Fisheries Research* 140, 73-82.
- Romero MA. 2011. Rol de los mamíferos marinos en el contexto de la trama trófica del ecosistema del Golfo San Matías e interacciones con las pesquerías de especies demersales. Tesis para optar al título de Doctora en Biología. Universidad Nacional del Comahue.
- Romero MA, González RA, Ocampo-Reinaldo M. 2010. When conventional fisheries management fails to reduce the catch and discard of juvenile fish: a case study of the Argentine hake trawl fishery in San Matías Gulf. *North American Journal of Fisheries Management* 30, 702-712.
- Rubo S, Aguirre ML, Richiano SM, Medina RA, Schöne BR. 2018. *Leukoma antiqua* (Bivalvia) - A high-resolution marine paleoclimate archive for southern South America? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 505, 398-409.
- Saad JF, Narvarte MA, Abrameto MA, Alder VA. 2019. Drivers of nano- and microplanktonic community structure in a Patagonian tidal flat. *Journal of Plankton Research* 41, 621-639.
- Saad JF, Burgueño GM, Williams GN, Gastaldi M, Pereyra PJ, Gonzalez RA, Narvarte MA, Alder VA. 2025. Seasonal patterns of microbial plankton and periodicity of climatic and hydrographic conditions in a semi-desert macrotidal wetland. *Journal of Marine Systems* 247, 104023.
- Saldaño MA. 2022. Pesquería artesanal de moluscos del Golfo San Matías: Caracterización de aspectos biológicos y económicos de la pesquería de *Eucallista purpurata* (almeja púrpura) y *Panopea abbreviata* (almeja panopea). Tesina de Grado. Universidad Nacional del Comahue.
- Saraceno M, Martín J, Moreira D, Pisoni JP, Tonini MH. 2022. Physical changes in the Patagonian shelf. En: Helbling EW, Narvarte MA, González RA, Villafañe VE (eds) *Global Change in Atlantic Coastal Patagonian Ecosystems. Natural and Social Sciences of Patagonia*. Springer, Cham.
- Saraceno M, Tonini M, Williams G, Aubone N, Olascoaga M, Beron-Vera F, Gonzalez R, Soria M, Saad J, Svendsen G. 2020. On the Complementary Information Provided by Satellite Images, Lagrangian Drifters, and a Regional Numerical Model: a Case Study in the San Matías Gulf, Argentina. *Remote Sensing in Earth Systems Sciences* 3, 123-135.
- Scasso LM, Piola AR. 1988. Intercambio neto de agua entre el mar y la atmósfera en el Golfo San Matías. *Geoacta* 15, 33-51.
- Sepúlveda L. 2018. Distribución y caracterización de la fauna acompañante en la pesquería del langostino *Pleoticus muelleri* (bate 1888) del Golfo San Matías, Rio Negro, Argentina. Tesina de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue.

- Signorelli JH, Alfaya JE. 2014. *Panopea abbreviata* (Bivalvia: Hiatellidae) in the Southwestern Atlantic Ocean, Taxonomic Revision and Anatomy. *Malacologia* 57, 279-293.
- Storero LP, Narvarte M. 2024. Chapter 8: *Octopus tehuelchus*, Small Patagonian octopus. In: *Biology and Ecology of Octopods*. Eds: Rui Rosa, Ian Gleadall, Graham Pierce, Roger Villanueva. Part I. Elsevier Science.
- Storero LP, Ocampo-Reinaldo M, Narvarte M, Iribarne OO. 2019. Predation and interaction strength of octopuses and sea stars on different functional groups of the intertidal Patagonian coast. *Aquatic Ecology* 54, 193-203.
- Spivak E. 2016. Los cangrejos marinos y estuarinos de la Argentina (Decapoda: Brachyura). En Boschi (Ed.) *El Mar Argentino y sus Recursos* 6, 111-125.
- Svendsen G, Ocampo Reinaldo M, Romero MA, Luque S, Magurran A, González R. 2020. Drivers of diversity gradients of a highly mobile marine assemblage in a mesoscale seascape. *Marine Ecology Progress Series* 638, 149-164.
- Svendsen G, Ocampo Reinaldo M, Romero MA, Maggioni M, González R. 2018. Patrones de diversidad de la comunidad demersal del Golfo San Matías. STAN CONICET CIMAS. Universidad Nacional del Comahue. 18 pp.
- Sylwan C, González D. 2008. Los ciclos del sector pesquero rionegrino desde una perspectiva económica. Informe Técnico N° 17 IBMPAS. Proyecto PID 2003 N° 371 "Desarrollo de un marco conceptual y metodológico para el manejo ecosistémico de las pesquerías artesanales y costeras del Golfo San Matías: tomando ventajas del uso de sensores remotos y otras herramientas tecnológicas". 16 pp.
- Tonini MH, Palma ED, Piola AR. 2013. A numerical study of gyres, thermal fronts and seasonal circulation in austral semi-enclosed gulfs. *Continental Shelf Research* 65, 97-110.
- Van der Molen S, Kroek M, Ciocco N. 2007. Reproductive cycle of the southern geoduck clam, *Panopea abbreviata* (Bivalvia: Hiatellidae), in north Patagonia, Argentina. *Invertebrate Reproduction & Development* 50, 75-84.
- Velazquez R. 2023. Revisión del ciclo reproductivo de *Eucallista purpurata* (Lamarck, 1818) (= *Amiantis purpurata*) (Bivalvia: Veneridae) en Península Villarino (Golfo San Matías, Río Negro) e interacción con su fauna parasitaria. Tesina de Grado. Universidad Nacional del Comahue.
- Verdinelli MA, Schuldt M. 1976. Consideraciones preliminares sobre aspectos de la dinámica poblacional y reproducción de la almeja rayada (*Ameghinomya antiqua* King-Chionidae) en Punta Loma Golfo Nuevo-Chubut. *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología* 119, 183-202.
- Villafañe VE., Cabrerizo MJ, Carrillo P, Hernando MP, Medina-Sánchez JM., Narvarte, MA., ... & Helbling EW. 2022. Global change effects on plankton from Atlantic Patagonian coastal waters: the role of interacting drivers. In *Global change in Atlantic coastal Patagonian ecosystems: a journey through time* (pp. 117-150). Cham: Springer International Publishing.
- Vinuesa JH. 2005. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del Golfo San Jorge, Argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 40, 7-21.

- Williams G. 2004. ¿Cuáles son las fuentes para mantener la productividad del Golfo San Matías? Tesis de Grado. Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”, Puerto Madryn.
- Williams G. 2011. Caracterización ambiental del Golfo San Matías mediante sensores remotos y parámetros oceanográficos. Relación con la distribución y abundancia de los recursos biológicos de interés pesquero. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue.
- Williams GN, Pisoni JP, Solís ME, Romero MA, Ocampo-Reinaldo M, Svendsen GM, ... y González RAC. 2021. Variability of phytoplankton biomass and environmental drivers in a semi-enclosed coastal ecosystem (San Matías Gulf, Patagonian Continental Shelf, Argentina) using ocean color remote sensing (MODIS) and oceanographic field data: implications for fishery resources. *Journal of Marine Systems* 224, 103615.
- Williams G, Sapoznik M, Ocampo-Reinaldo M, Solis M, Narvarte M, González R, ..., Gagliardini D. 2010. Comparison of AVHRR and SeaWiFS imagery with fishing activity and in situ data in San Matías Gulf, Argentina. *International Journal of Remote Sensing* 31, 4531-4542.
- Yuvero MC, Eivers MM, Giménez J, Lomovasky BJ. 2024. Biological traits of a commercial mussel species *Mytilus platensis* from the South Atlantic Ocean: Environmental drivers affecting on its intertidal population. *Zoologischer Anzeiger* 313, 306–314.
- Zaidman P, Surdo FE, Velasquez R, Doldan MS. 2024. Aspectos poblacionales de la almeja *Ameghinomya antiqua* del noroeste del Golfo San Matías en el inicio de su pesquería. *Marine & Fishery Sciences (MAFIS)* 37, 1.
- Zaidman PC, Avaca MS, Morsan EM. 2022. Protocolos para la realización de muestreos de desembarco sobre las pesquerías de moluscos bentónicos, solicitados por la Subsecretaría de Pesca de la Provincia de Río Negro en el marco del STAN “Monitoreo de las pesquerías artesanales de moluscos bentónicos-ST5727”. Informe Técnico CIMAS N° 22-2022.
- Zaidman PC, Kroeck M, Van der Molen S, Williams G, Gracia-Villalobos L, Oehrens-Kissner E, Morsan EM. 2016. Local scale variation in the reproductive pattern of the southern geoduck, *Panopea abbreviata* (Bivalvia: Hiatellidae), in Patagonia. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 51, 359-371.
- Zaidman PC, Morsan EM. 2015. Growth variability in a metapopulation: The case of the southern geoduck (*Panopea abbreviata*). *Fisheries Research* 172, 423-431
- Zaidman PC, Morsan EM. 2018. Reconstructing populations dynamics: Mortality and recruitment of the southern geoduck *Panopea abbreviata*. *Journal of Sea Research* 135, 31-73.
- Zaidman PC, Kroeck M, Oehrens Kissner E, Morsan EM. 2012. Reproductive pattern of Southern geoduck, *Panopea abbreviata*, at El Sótano (San Matías Gulf, Patagonia, Argentina). *Marine Biology Research* 8, 172-181.
- Zaixso HE. 1996. Distribución y abundancia de bivalvos de fondos blandos submareales del Golfo San José y sur del Golfo San Matías (Chubut, Argentina).



**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

Medio Ambiente (Chile) 36, 43- 56.