



Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible  
**Argentina**

# Frente Valdés

## Línea de Base Ambiental y Socioeconómica

**Enfoque ecosistémico de la pesca  
y áreas marinas protegidas**



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



## **Autoridades**

Presidente de la Nación

**Alberto Fernández**

Vicepresidenta de la Nación

**Cristina Fernández de Kirchner**

Jefe de Gabinete de Ministros

**Juan Manzur**

Ministro de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**Juan Cabandié**

Titular de la Unidad  
de Gabinete de Asesores

**Juan Manuel Vallone**

Secretaria de Política Ambiental  
en Recursos Naturales

**Beatriz Domingorena**

Directora Nacional de Gestión Ambiental  
del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

**Gabriela González Trilla**

**Citar como:**

Giaccardi, Maricel y Caloni, Nicolás. 2022. Frente Valdés: Línea de Base Ambiental y Socioeconómica. Documento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, FAO y GEF. Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" (Argentina). Páginas: 185.

## **Proyecto**

# **Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)**

## Prólogo

Argentina cuenta con una extenso litoral marítimo y amplia plataforma continental. Recibe la influencia de grandes corrientes oceánicas, vientos y mareas, que generan condiciones de alta productividad que se destacan a nivel mundial. Algunos sectores registran valores particularmente altos y además presentan características especiales que los diferencian del resto del mar lo que llevó a la identificación de áreas de importancia biológica y ecológica por este Ministerio durante el año 2014.

Sobre dicha base y en el marco del Proyecto **Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca**, ejecutado por este Ministerio con la implementación de FAO se avanzó en la profundización del conocimiento de una de dichas áreas, denominada Frente Valdés. Esta área se caracteriza por generar zonas de retención de nutrientes que son determinantes para el desarrollo de varias poblaciones de peces, aves y mamíferos marinos

Como primer paso, en el año 2018 se financió una campaña de investigación con la necesidad de efectuar un relevamiento ambiental, oceanográfico y biológico de toda la región, en particular de la zona que corresponde al Frente de Marea Península Valdés. La preparación de la campaña y el análisis de los resultados se realizó por medio del trabajo colaborativo de los grupos de trabajo de expertos del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP y del CCT CONICET-CENPAT. Posteriormente se analizó información proveniente de dicha campaña como de trabajos científicos anteriores y se realizó un relevamiento de las actividades económicas. La caracterización de esta área en un amplio sentido, incluyendo aspectos biológicos y socioeconómicos, constituye la base para el uso de potenciales herramientas de gestión como por ejemplo la planificación espacial marina, las evaluaciones de impacto ambiental, las áreas marinas protegidas y otras medidas efectivas de conservación basada en áreas (OMECA).

Con respecto a las áreas marinas protegidas y las OMECA Argentina suscribió a nivel internacional la meta de conservar al menos el 10% de sus zonas costeras y marinas para el año 2020. Este objetivo se encuentra previsto en el Plan Estratégico de Biodiversidad 2011-2020, con las Metas de Aichi anexas, adoptado por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). La meta 11 de Aichi refiere a la conservación de zonas marinas y costeras por medio de áreas marinas protegidas u OMECA. Asimismo, la meta 14.5 de los

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, estableció llegar al 2020 con un 10% de superficie marina protegida. En la actualidad, el 7,05% de los espacios marinos bajo jurisdicción de la República Argentina se inscriben bajo la figura de áreas marinas protegidas, con la incorporación reciente del área marina protegida Namuncurá Banco Burdwood I y II y Yaganes.

El documento aquí presentado de la **Línea de Base Ambiental y Socioeconómica en el Frente Valdés**, constituye la base de conocimiento actual que permite identificar los principales atributos ambientales y socioeconómicos del área y el análisis de la información que identifique y justifique la protección del área a través de la creación de un área marina protegida u otra herramienta de gestión, fortaleciendo de esta manera la política de conservación y manejo sustentable de los ecosistemas marinos de nuestro país.

## Autoridades del Proyecto

Directora Nacional

**Beatriz Domingorena**

Directora Nacional de Gestión Ambiental del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

**Gabriela González Trilla**

## Coordinadores del Proyecto

**Antonio De Nichilo**

**María Laura Tombesi**

Representante de FAO Argentina

**María Laura Escuder**

Oficial Regional en Pesquerías y Acuicultura de FAO para América Latina y Caribe

**Alejandro Flores Nava**

## Equipo de realización

Autores

**Maricel Giaccardi**

**Nicolas Caloni**

Edición y revisión general del documento

**Paula Cedrola**

**María Laura Tombesi**

**Débora Jessica Winter**

Diseño

**Sol Luján**

**Carolina Marcucci**

**Vanesa Marín**

**Vanina Osci**

**Sara Paoletti**

**Andrés Venturino**

# Índice

<b>Listado de figuras</b>	<b>i</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>v</b>
<b>1. Introducción y contexto</b>	<b>2</b>
<b>2. Premisas de trabajo</b>	<b>4</b>
<b>3. Metodología de trabajo</b>	<b>8</b>
<b>4. Línea de Base Ambiental y Socioeconómica</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Antecedentes y Marco Legal e Institucional</b>	<b>10</b>
<b>4.2 Alcance geográfico del trabajo</b>	<b>14</b>
<b>4.3 Mapa de actores</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Caracterización</b>	<b>18</b>
4.4.1 Aspectos generales del medio abiótico	<b>18</b>
4.4.1.1 Rasgos geológicos	
4.4.1.2 Tipos de fondo marino y geoformas	
4.4.1.2.1 Estudios recientes de los rasgos batimétricos y tipos de fondo marino del AE	
4.4.1.3 Características físicas de la Plataforma y del Área de Estudio	
4.4.2 Aspectos generales del medio biótico	<b>39</b>
4.4.2.1 Contexto ecorregional y representatividad en el sistema de conservación marina	
4.4.2.2 Características biológicas del frente	
4.4.2.3 Fitoplancton	
4.4.2.4 Zooplancton	
4.4.2.5 Fauna bentónica	
4.4.2.6 Peces	
4.4.2.7 Especies de importancia para la pesca	
4.4.2.8 Tortugas marinas	
4.4.2.9 Aves marinas	
4.4.2.10 Mamíferos marinos	
4.4.2.11 Especies con estado de conservación que requieren atención	
4.4.2.12 Especies exóticas	
4.4.2.13 Tramas tróficas	
4.4.2.13.1 Caracterización comunitaria por gremios tróficos	
4.4.2.13.2 Reconstrucción de la topología de la trama trófica	

4.4.3 Aspectos generales del medio socioeconómico y cultural	76
4.4.3.1 Actividad navegatoria	
4.4.3.1.1 Principales impactos ambientales de la actividad navegatoria	
4.4.3.2 Actividad pesquera	
4.4.3.2.1 Principales impactos ambientales de la actividad pesquera	
4.4.3.2.2 Gestión para mitigación de impactos en la interacción de condictios, tortugas, aves y mamíferos marinos	
<b>5. Análisis de aptitud para la futura creación de AMP en el FPV</b>	<b>92</b>
<b>5.1 Marco Metodológico de Evaluación Multicriterio</b>	<b>92</b>
5.1.1 SIG y EMC	
<b>5.2 Definición y ponderación de los criterios para la EMC</b>	<b>94</b>
5.2.1 Frente Térmico	
5.2.2 Concentración de clorofila en superficie en primavera verano	
5.2.3 Zooplancton	
5.2.4 Área de desove y de cría de anchoíta	
5.2.5 Presencia de hembras impregnadas de langostino	
5.2.6 Áreas de veda de merluza y de langostino	
5.2.7 Uso del espacio petrel gigante del Sur	
5.2.8 Uso del espacio: ballenas y delfines	
5.2.9 Uso del espacio: elefante marino del Sur	
5.2.10 Área alimentación pingüino de Magallanes	
5.2.11 Áreas de esfuerzo pesquero	
<b>5.3 Aptitud para la conservación en el AE</b>	<b>113</b>
5.3.1 Resultados según Escenario 1	
5.3.2 Resultados según Escenario 2	
<b>5.4 Cumplimiento de los criterios de la Convención para la Diversidad     Biológica (CDB)</b>	<b>116</b>
5.4.1 Marco teórico	
5.4.2 Cumplimiento de los criterios en el AE	
<b>6. Consideraciones finales</b>	<b>120</b>
<b>7. Bibliografía</b>	
7.1 Antecedentes, contexto y marco teórico	124
7.2 LBAyS	124
7.3 EMC	136

## **Anexos**

<b>Anexo 1.</b> Instancias participativas _____	<b>139</b>
<b>Anexo 2.</b> Áreas Protegidas Marino Costeras vinculadas al Área de Estudio _____	<b>143</b>
<b>Anexo 3.</b> Mapa de Actores _____	<b>147</b>
<b>Anexo 4.</b> Especies del zooplancton en el área de estudio _____	<b>148</b>
<b>Anexo 5.</b> Especies de la fauna macrobentónica colectadas con la box-corer en la campaña VA-15/2018 _____	<b>150</b>
<b>Anexo 6.</b> Especies de peces que poseen distribución en el área de estudio _____	<b>158</b>
<b>Anexo 7.</b> Especies de aves marinas que poseen distribución en el área de estudio señalando las registradas en la campaña VA-15/2018 _____	<b>164</b>
<b>Anexo 8.</b> Especies de mamíferos marinos que poseen distribución en el área de estudio señalando las especies registradas durante la campaña VA-15/2018 _____	<b>166</b>
<b>Anexo 9.</b> Información de base para la determinación del criterio hembras de langostino impregnadas _____	<b>168</b>

# Listado de figuras

**Figura 1.** Ubicación geográfica y límites del área de estudio.

**Figura 2.** Mapa Batimétrico del área de estudio.

**Figura 3.** Modelo de evolución paleogeográfica de la pampa y la Patagonia desde el UMG hasta la actualidad.

**Figura 4.** Ubicación de las cuencas de Valdés y Rawson.

**Figura 5.** Líneas sísmicas y pozos existentes en las cuencas de Valdés y Rawson.

**Figura 6.** Secuencia estratigráfica de las cuencas de Valdés y Rawson.

**Figura 7.** Tipos de sustrato presentes en la Plataforma Patagónica Norte.

**Figura 8.** Batimetría del AE.

**Figura 9.** Mapa de tipos de fondo de la zona de estudio.

**Figura 10.** Diagrama esquemático de la estructura y circulación en un frente típico de mareas.

**Figura 11.** Panel a): Localización media del Sistema Frontal Norpatagónico determinada a partir del parámetro de Simpson (Valor  $40 \text{ J/m}^3$ ) calculado con datos hidrográficos obtenidos entre 1984-1999.40.

**Figura 12.** Posición del sistema frontal determinado por el valor crítico de  $40 \text{ J/m}^3$  (Simpson, 1981) mostrando la variabilidad interanual en su posición.

**Figura 13.** Representación esquemática del FsV y del FnV.

**Figura 14.** Gradientes de temperatura superficial media mayores a  $0,07^\circ\text{C km}^{-1}$ .

**Figura 15.** Conjuntos ícticos del Mar Argentino (Angelescu y Prenski, 1987).

**Figura 16.** Ecosistemas del Mar Argentino (Angelescu y Prenski, 1987).

**Figura 17.** Sectores basados en la distribución de zooplancton.

**Figura 18.** Ecosistemas basados en la distribución de crustáceos decápodos.

**Figura 19.** Esquema biogeográfico del litoral argentino.

**Figura 20.** Corte vertical perpendicular del frente de marea mostrando la distribución y procesos descritos entre las zonas homogéneas, de transición y estratificadas.

**Figura 21.** Biomasa de ultrafitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018.

**Figura 22.** Biomasa de picofitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018.

**Figura 23.** Biomasa de nano y microfitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018.

**Figura 24.** Esquema de la composición y proporción de las distintas fracciones de zooplancton en el área de estudio (campaña VA-15/2018).

**Figura 25.** Estimación de la riqueza total de fauna bentónica en la región (campaña VA-15/2018).

**Figura 26.** Curvas de rarefacción para la zona de Valdés y Rawson (campaña VA-15/2018).

**Figura 27.** Algunos de los organismos bentónicos colectados durante la campaña VA-15/2018.

**Figura 28.** Larvas de las especies relevadas en la campaña VA-15/2018.

**Figura 29.** Ciclo de desove de *Merluccius hubbsi* en el área norpatagónica. Las flechas representan diferentes períodos: octubre-noviembre (gris), diciembre-enero (negro) y febrero-marzo (blanco). Los círculos muestran las principales áreas de desove en diciembre (SD) y enero (SJ).

**Figura 30.** Densidades acumuladas de las especies de aves registradas (individuos/km<sup>2</sup>).

**Figura 31.** Localización de las colonias de Pingüino de Magallanes y Gaviota Cocinera en la costa de la Provincia de Chubut.

**Figura 32.** Localización del AICA Frente Península Valdés.

**Figura 33.** Clúster de gremios tróficos generados a partir de los valores de isótopos estables de C y N para la componente pelágica muestreada.

**Figura 34.** Clúster de gremios tróficos generados a partir de los valores de isótopos estables de C y N para la componente bentónica muestreada.

**Figura 35.** Diagrama de la trama trófica donde se muestran las especies o grupos funcionales propuestos y sus enlaces.

**Figura 36.** Gráficos de tráfico marítimos y derroteros de la actividad navegatoria por mes durante el año 2015.

**Figura 37.** Distribución del esfuerzo de las pesquerías de merluza (verde) y langostino (rojo), respecto del área de estudio (en color amarillo).

**Figura 38.** Vedas pesqueras dentro del área de estudio para la merluza (Resol CFP N°26/2009) y el langostino (Resol. CFP N° 7/2018).

**Figura 39.** Distribución de la flota congeladora tangonera para los años 2010 a 2018.

**Figura 40.** Distribución de la flota fresquera de altura para los años 2010 a 2018.

**Figura 41.** Distribución de la flota costera para los años 2010 a 2018.

**Figura 42.** Captura total (en t) por todas las flotas vs. capturas en el área de estudio por todas las flotas.

**Figura 43.** Captura total (en t) de la flota de congeladores tangoneros vs. captura de esta flota en el área de estudio.

**Figura 44.** Captura total (en t) de la flota de fresquero de altura vs. captura de esta flota en el área de estudio.

**Figura 45.** Captura total (en t) de la flota costera vs. captura de esta flota en el área de estudio.

**Figura 46.** Representación espacial que representa la sumatoria de la localización media del sistema frontal nordpatagónico a partir del parámetro de Simpson (valor 40 J/m<sup>-3</sup>) en una secuencia histórica.

**Figura 47.** Representación espacial de la máxima concentración de clorofila a en primavera verano, donde se evidencia la máxima expresión del FPV.

**Figura 48 a).** Representación espacial del microzooplancton: cría de copépodos (incluye huevos y estadios inmaduros).

**Figura 48 b).** Representación espacial del microzooplancton: Adultos de copépodos.

**Figura 48 c).** Representación espacial del microzooplancton: cría de invertebrados.

**Figura 49 a).** Representación espacial del mesozooplancton: Adultos de copépodos (incluye Calanoideos).

**Figura 49 b).** Representación espacial del mesozooplancton: Apendicularias.

**Figura 50 a).** Representación espacial de macrozooplancton: cría de decápodos (incluye estadios larvales planctónicos).

**Figura 50 b).** Representación espacial de macrozooplancton: Predador (incluye al ctenóforo *Pleurobrachia sp.*)

**Figura 51.** Representación espacial que expresa la sumatoria de todos los subcriterios considerados para el zooplancton del área de estudio.

**Figura 52 a).** Representación espacial del área de desove de anchoíta determinada por la abundancia de huevos (datos históricos + la campaña VA-15/2018).

**Figura 52 b).** Representación espacial del área de cría de anchoíta determinada por la abundancia de larvas (datos históricos + la campaña VA-15/2018).

**Figura 53.** Representación espacial de la zona de desove y reproducción del langostino patagónica: hembras impregnadas.

**Figura 54.** Representación espacial de la zona de veda permanente para la pesca de merluza por arrastre de fondo y zona de prohibición de arrastre para langostino.

**Figura 55.** Representación espacial del uso del espacio por parte del petrel gigante del Sur: información de seguimiento de individuos adultos durante la temporada reproductiva y durante el invierno y el seguimiento de juveniles luego de la emancipación.

**Figura 56.** Representación espacial del uso del espacio por ballenas y delfines consideradas como áreas principalmente de tránsito.

**Figura 57.** Representación espacial del uso del espacio por el elefante marino del Sur (alto tránsito desde las zonas reproductivas a las áreas de alimentación en el talud continental).

**Figura 58.** Representación espacial del área de alimentación del pingüino de Magallanes.

**Figura 59 a).** Representación espacial del esfuerzo pesquero de la flota congeladora tangonera para langostino.

**Figura 59 b).** Representación espacial del esfuerzo pesquero de la flota fresca de altura para langostino.

**Figura 60 a).** Mapa que representa el gradiente de aptitud de áreas a partir de los valores de píxel resultado del proceso de Evaluación Multicriterio (EMC) para el escenario 1 (ver texto).

**Figura 60 b).** Mapa que representa el gradiente de aptitud de áreas a partir de los valores de píxel resultado del proceso de Evaluación Multicriterio (EMC) para el escenario 2 (ver texto).

**Figura 61 a).** Sector del AE que presenta un mayor grado de aptitud para la conservación, ubicado entre los paralelos 42° y 43° al Este del límite del Mar Territorial hasta el meridiano 61° 30' de longitud oeste (rectángulo amarillo). para el escenario 1.

**Figura 61 b).** Sector del AE que presenta un mayor grado de aptitud para la conservación, ubicado entre los paralelos 42° y 43° al Este del límite del Mar Territorial hasta el meridiano 61° 30' de longitud oeste (rectángulo amarillo). para el escenario 2.

**Figura 62.** Áreas Naturales Protegidas del noreste del Chubut.

# Acrónimos

<b>AE</b>	<b>Área de Estudio</b>
<b>AMP</b>	<b>Área Marina Protegida</b>
<b>ANP</b>	<b>Área Natural Protegida</b>
<b>APMC</b>	<b>Áreas Marino Costera Protegidas</b>
<b>APN</b>	<b>Administración de Parques Nacionales</b>
<b>CDB</b>	<b>Convención para la Diversidad Biológica</b>
<b>CENPAT</b>	<b>Centro Nacional Patagónico</b>
<b>CONICET</b>	<b>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas</b>
<b>DNAMP</b>	<b>Dirección Nacional de Áreas Marinas Protegidas</b>
<b>DNC</b>	<b>Dirección Nacional de Conservación</b>
<b>EBSAs</b>	<b>Ecologically or Biologically Significang Areas</b>
<b>EE</b>	<b>Enfoque Ecosistémico</b>
<b>EEP</b>	<b>Enfoque Ecosistémico de Pesca</b>
<b>EMC</b>	<b>Procedimientos de Evaluación Multicriterio</b>
<b>FAO</b>	<b>Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura</b>
<b>FPV</b>	<b>Frente Península Valdés</b>
<b>GEF</b>	<b>Fondo Mundial para el Medio Ambiente</b>
<b>INIDEP</b>	<b>Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero</b>
<b>MAyDS</b>	<b>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>
<b>PCA</b>	<b>Plataforma Continental Argentina</b>
<b>SAyDS</b>	<b>Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>
<b>SAyDS</b>	<b>Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable</b>
<b>SIG</b>	<b>Sistema de Información Geográfica</b>
<b>UMG</b>	<b>Último Máximo Glacial</b>

# **Frente Valdés**

Línea de Base Ambiental  
y Socioeconómica

# 1. Introducción y contexto

De acuerdo a los Criterios de Áreas Ecológicas y Biológicas Relevantes del Convenio de Diversidad Biológica, se ha identificado el Corredor Frente Chubut y el Área Frente Valdés (CFCH/FPV), como área prioritaria para la conservación en el Mar Argentino (Falabella. V., 2014). Actualmente, gran parte de la zona propuesta está incluida en el área de veda permanente para la pesca de arrastre de fondo. Aledaña a esta zona, existe una Reserva de Biosfera en aguas provinciales de la provincia de Chubut y una de las Áreas Protegidas Marino Costeras (APMC) provinciales más extensas y relevantes de la Argentina, Península Valdés.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS), solicitó el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para acceder a fondos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) para ejecutar el Proyecto “Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas Clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca” con el objetivo ambiental global de fortalecer las capacidades de gestión y protección de la biodiversidad marina en áreas de importancia ecológica, a través de la creación de nuevas AMP y la aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP). El mismo propone “Una nueva Área Marina Protegida (AMP) definida y limitada geográficamente y con un Plan de Manejo participativo propuesto en la zona denominada “Corredor Frente Chubut” que represente al menos el 25% de su superficie total (37.000 km<sup>2</sup>)”.

Este documento contiene la “Línea de base ambiental y socioeconómica del Corredor Chubut y Frente Valdés” con la caracterización del área y el análisis de la información que identifique y justifique la propuesta de áreas marinas de alto valor de conservación. Esta área se define como la región de la Plataforma Continental Argentina (PCA), en donde se desarrolla el Frente de Mareas de Península Valdés (en adelante FPV).

Ha sido elaborado en forma conjunta por los consultores Maricel Giaccardi (especialista en biodiversidad y áreas protegidas) y Nicolas Caloni (especialista en análisis espacial) y refleja el trabajo mancomunado entre ambos y una intensa interacción e intercambio coordinada con el equipo del Proyecto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS) y los grupos de investigación del Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que desarrollaron informes técnicos específicos previstos en las cartas acuerdo de financiamiento para el caso, e investigadores de otras instituciones.

Este documento contiene:

- ▶ La metodología aplicada.
- ▶ Un análisis de los antecedentes y el contexto para la elaboración de este trabajo.
- ▶ La definición de un área de estudio (AE) y las premisas tenidas en cuenta para su determinación.
- ▶ Un mapa de actores.
- ▶ La caracterización del AE donde se describen todos los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que la definen.
- ▶ La selección de criterios relevantes para la conservación y un análisis espacial que permita identificar áreas marinas de alto valor de conservación.
- ▶ Una propuesta de áreas que presentan mayor aptitud (cumplimiento de criterios) para la futura creación de un AMP.

Se entrega además la base de datos de información geográfica en soporte digital.

## 2. Premisas de trabajo

Para los autores de este trabajo resulta muy útil comprender el alcance de algunos conceptos que forman el paradigma sobre el cual se asienta el mismo. Si estas premisas están claras se minimizan y/o evitan interpretaciones que no condicen con dicho paradigma.

Esta sección no pretende abrir una discusión acerca de dichos conceptos, sino expresar claramente la interpretación que les dan los autores, en acuerdo con la Unidad Ejecutora del Proyecto, para el abordaje de este trabajo.

El primer concepto es **Área Marina Protegida**, definido por la Ley 27037 como “*espacios naturales establecidos para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluyendo al subsuelo, los fondos y columnas marinas asociadas, que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una protección especial para el aprovechamiento, educación y goce de las presentes y futuras generaciones.*”

Las AMP son indiscutiblemente herramientas para la conservación de la biodiversidad y de los procesos ecosistémicos que en ella se desarrollan a largo plazo. El enfoque de las mismas es integral y no sólo una mirada parcial de algún elemento del ecosistema, como una especie o un aspecto del ciclo de vida de una especie.

En este sentido los objetivos que rigen su razón de ser deben tender a:

- ▶ Garantizar la conservación de ambientes marinos (especies, hábitats, comunidades, procesos ecológicos y físicos) asegurando que no se vea afectada su integridad y salud, redituando en su sostenibilidad de uso a largo plazo.
- ▶ Mantener el potencial natural íntegro de algunos espacios identificados como importantes para la diversidad de especies y de los procesos ecológicos.
- ▶ Ser un componente esencial para determinadas actividades –tal como la pesca-, ya que cuando un ambiente y sus especies se encuentran saludables, esto puede redundar hacia los ambientes aledaños.
- ▶ Representar espacios de relevancia para la realización de estudios que permitan comprender los procesos ecológicos y las relaciones entre sus componentes e incrementar su valoración en las comunidades humanas aledañas o que hacen uso de los mismos.
- ▶ Representar oportunidades para la aplicación de técnicas y tecnologías creativas ya sea en la gestión institucional como en la gestión de los usos permitidos que tiendan al logro de la sostenibilidad.

- ▶ Crear espacios de articulación y acuerdo entre las instituciones que poseen competencia y los actores clave.

Las AMP poseen distintas categorías de manejo que constituyen una herramienta para definir el gradiente entre la protección estricta y la intervención humana, desde zonas sin uso a zonas con usos más intensivos, siempre definidos en función de la vulnerabilidad y capacidad de resiliencia de los valores de conservación.

El segundo concepto es **Enfoque Ecosistémico (EE)**, definido como *“una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos, promoviendo su conservación y uso sostenible de forma justa y equitativa.”* Está basado en una visión holística de los ambientes y aspira a poder abordar con éxito las tres dimensiones de la sostenibilidad: conservación, utilización sostenible y distribución justa y equitativa de los beneficios. Su esencia es manifestada a través de 12 principios (Decisión VII/11, CDB/COP/7/21/PART 1, 2004) cuya aplicación requiere de la decisión política a los niveles local y regional y del conocimiento e involucramiento de las comunidades y los usuarios (Giaccardi y Borboroglu, 2013). Estos principios poseen un eje común: la participación activa de la sociedad en las decisiones. Su viabilidad de aplicación requiere reconocer que los sistemas naturales son complejos y que la sociedad y su cultura forman parte de ellos. También requiere de un alto grado de flexibilidad y creatividad, poniendo el énfasis en el manejo adaptativo y preparándose para tomar decisiones en escenarios fluctuantes, con base en el conocimiento científico y/o tradicional (Giaccardi y Borboroglu, 2013).

La adopción y puesta en práctica del EE implica integrar en el proceso de gestión a todos los actores o grupos involucrados y procurar el equilibrio entre sus intereses, a través de la participación, la responsabilidad compartida y uso de todas las formas del conocimiento (Giaccardi y Borboroglu, 2013).

El mayor reto para la implementación del EE en ambientes es resolver el problema de la multiplicidad de instituciones concurrentes y sus desencuentros, para lo cual se hace necesario propiciar la integración y coordinación de sus agendas institucionales. En este contexto, resulta imperioso que, en la formulación de las políticas para el manejo integral de los ambientes, la importancia de la protección y conservación de los ecosistemas se muestre en términos económicos y sociales. Estos aspectos son cruciales para justificar la implementación de las medidas a considerar para su sostenibilidad a largo plazo (Giaccardi y Borboroglu, 2013).

Desde el punto de vista jurídico, la gestión ecosistémica sustentable es una estrategia de manejo integrado de los ecosistemas y sus recursos naturales bajo los principios de prevención, precaución, acceso a la información y participación ciudadana; que armoniza desarrollo económico social y el aprovechamiento de los recursos naturales en el presente,

con la conservación de la diversidad biológica y las funciones ecológicas esenciales, sin comprometer el uso y goce apropiado por parte de las generaciones futuras (Esain, J., 2012).

Tal como se mencionó en párrafos anteriores, otro concepto medular del enfoque ecosistémico es la **participación ciudadana**. Desde la década de los años 90, los procesos de diseño, planificación e implementación de las áreas protegidas se han orientado hacia modelos participativos, que buscan incluir la dimensión social, el contexto socioeconómico y las percepciones de las comunidades. Se reconoce que la participación de actores sociales en la toma de decisiones sobre bienes públicos es una herramienta fundamental para el éxito de las estrategias de conservación, máxime cuando se espera que la comunidad asista y respalde la creación de un área protegida y la implementación de las medidas.

El involucramiento social en las etapas del manejo de un área protegida aumenta el sentido de pertenencia y compromiso de la gente, permite que se conozca su problemática, y resulta en la aceptación y un mayor apoyo al cumplimiento de las regulaciones que se acuerdan (Giaccardi y otros, 2003).

En este contexto resulta fundamental comprender cómo se resuelven las instancias participativas, ya sea en el proceso de elaboración de un plan de manejo como en la implementación posterior a los fines de garantizar la aceptación, apropiación y acuerdos básicos.

Otro de los conceptos considerado transversal en el enfoque ecosistémico es el **manejo adaptativo**, definido como la adaptación de un esquema de gestión a nuevas condiciones en un proceso donde se mide la eficacia de una acción, se prueban supuestos, se usan los resultados para adaptarse y se aprende.

El manejo adaptativo requiere de sistematicidad en la toma de datos y en todos los procedimientos de monitoreo y seguimiento, ya que son las fuentes principales que permiten una evaluación práctica del éxito o fracaso de la aplicación de medidas de manejo. Sobre este conocimiento y aprendizaje se construyen las nuevas alternativas de mejora y la aplicación de prácticas cada vez más eficientes.

Por último, e igualmente relevante, se destacan los 10 principios de la Ley General del Ambiente N°25.675. Los mismos devienen de los compromisos asumidos con la firma de convenios internacionales, contribuyendo en forma concreta a dotar a las autoridades de elementos de interpretación para la aplicación de la mencionada norma y el tratamiento de temas interjurisdiccionales.

Cada uno de los principios revisten importancia por sí mismos y se autodefinen:

- ▶ **Principio de congruencia:** La legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas por la Ley General del Ambiente; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga.

- ▶ **Principio de prevención:** Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.
- ▶ **Principio precautorio:** Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.
- ▶ **Principio de equidad intergeneracional:** Los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.
- ▶ **Principio de progresividad:** Los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos.
- ▶ **Principio de responsabilidad:** El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.
- ▶ **Principio de subsidiariedad:** El Estado nacional, a través de las distintas instancias de la administración pública, tiene la obligación de colaborar y, de ser necesario, participar en forma complementaria en el accionar de los particulares en la preservación y protección ambientales.
- ▶ **Principio de sustentabilidad:** El desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una gestión apropiada del ambiente, de manera tal que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.
- ▶ **Principio de solidaridad:** La Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos de su propio accionar, así como de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.
- ▶ **Principio de cooperación:** Los recursos naturales y los sistemas ecológicos compartidos serán utilizados en forma equitativa y racional. El tratamiento y mitigación de las emergencias ambientales de efectos transfronterizos serán desarrollados en forma conjunta.

Los 10 principios establecidos en la Ley General del Ambiente y los 12 principios del Enfoque Ecosistémico representan el marco dentro del cual se deben elaborar y ejecutar los procesos de diseño, planificación e implementación de las Áreas Marinas Protegidas.

### 3. Metodología de trabajo

El plan de trabajo para la realización de este trabajo, implicó desde el inicio el trabajo colaborativos con los investigadores aportantes de la información producida a partir de los resultados de la Campaña **Caracterización Biológica y Ambiental del Área del Frente Valdés** llevada a cabo en diciembre de 2018 con el Buque de Investigación Dr. Víctor Angelescu (VA-15/2018 INIDEP), financiada desde el Proyecto y de otros informes técnicos finales resultantes de una carta de acuerdo del Proyecto con el CCT CONICET - CENPAT. La interacción con los investigadores fue fundamental y requirió la reinterpretación de los resultados inicialmente presentados en los informes, incorporando en algunos casos, secuencias temporales de muestreo más amplias, incluyendo información obtenida en las campañas comprendidas en el período desde el año 1993 al año 2006, lo que mejoró sustancialmente el análisis y permitió disponer de mayores conocimientos y certezas.

Con el fin de complementar la información para la construcción de la línea de base, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica y su análisis posterior que enriqueció sustancialmente al producto. Se recopilaron alrededor de 100 publicaciones científicas, reportes técnicos e informes de gestión que se pusieron disponibles en la plataforma de Google Drive para el equipo de trabajo.

Cabe destacar que, este trabajo se inició en el 2020, existiendo el contexto de aislamiento social y preventivo por la pandemia de COVID 19 dispuesto por el (Decreto N°297-2020) que impidió las reuniones presenciales, sin embargo, las instancias participativas de intercambio se realizaron en plataformas online (Skype, Zoom y Meet) y fueron resueltas con una excelente respuesta a las convocatorias. También se generaron intercambios por correo electrónico, por WhatsApp y llamadas telefónicas y se solicitaron gestiones a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la obtención de datos. En el **Anexo 1** se presenta información y detalle de todas las reuniones realizadas que demuestran el intercambio, los participantes, los objetivos y los principales resultados obtenidos.

Esta metodología de trabajo participativo fue clave ya que amplió el intercambio originalmente previsto y permitió:

- ▶ La determinación del alcance geográfico del AE, comprendiendo que los procesos oceanográficos poseen variabilidad y heterogeneidad temporal y espacial.
- ▶ La comprensión del alcance del trabajo y la metodología utilizada para el diseño del AMP y sus requerimientos de información por parte de los investigadores.
- ▶ La identificación de aquellos valores y/o factores ambientales y socioeconómicos claves que hacen particular al AE, y la comprensión del área con un enfoque ecosistémico y no como partes aisladas.

- ▶ El establecimiento de criterios (físicos, biológicos y socioeconómicos), su importancia, su distribución espacial y la ponderación de los mismos para el análisis.
- ▶ La ampliación del análisis de los criterios seleccionados a una secuencia temporal mayor, haciendo posible sistematizar un mayor volumen de información proveniente de estos datos.
- ▶ La recepción de información re-elaborada y ajustada en función de los requerimientos del análisis multicriterio.
- ▶ El análisis, procesamiento y sistematización de información existente en otras fuentes.

El contacto e intercambio con otros investigadores, que no formaban parte de los equipos incluidos en las cartas acuerdo, pero que poseen información de relevancia en el AE.

Por otro lado, se estableció contacto con otros investigadores que aportaron información complementaria: Esteban Frere y Leandro Tamini (AICA), Juan Pablo Pisoni y Silvia Romero (oceanografía física), Pablo García Borboroglu (pingüino de Magallanes), Melina Barrionuevo (alimentación de pingüino de Magallanes), Gabriela Blanco (petrel gigante del Sur), Sofía Copello (albatros ceja negra y gaviota de Olrog), Mirtha Lewis (elefante marino del Sur) y Valeria Falabella (SIG áreas candidatas y áreas de interés para la conservación de especies con status de conservación comprometidos).

Este intercambio generado ha sido sustancial y ha brindado nueva información acorde a los requerimientos necesarios, enriqueciendo significativamente el análisis de una manera consensuada con los investigadores.

Se destaca la excelente predisposición y colaboración por parte de todos los investigadores, así como su interés por generar información útil para la caracterización y análisis espacial en el FPV.

Para finalizar los investigadores que participaron activamente en los aportes de información, realizaron una revisión del documento borrador que mejoró y enriqueció el contenido y la presentación de los resultados.

En la sección correspondiente a la identificación de áreas que presentan mayor aptitud para la conservación se presenta la metodología específica utilizada para el análisis espacial.

## 4. Línea de Base Ambiental y Socioeconómica

La línea de base ambiental y socioeconómica (LBAyS) tiene como objetivo describir el AE en todos los aspectos que la componen (abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales), en función de la mejor información disponible.

A los efectos de este Producto Integrado la LBAyS constituye la base de conocimiento actual que permite identificar los principales atributos del AE, ponderar su relevancia y analizar su aptitud para diseñar espacios dedicados a su conservación.

### 4.1 Antecedentes y Marco Legal e Institucional

A continuación, se desarrolla una breve síntesis cronológica de los antecedentes documentales formales que le dan contexto a este trabajo.

La República Argentina es signataria del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), instrumento que entró en vigor el 20 de noviembre de 1995 habiéndose ratificado el 22 de noviembre de 1994 y aprobado mediante Ley N° 24.375; cuya autoridad de aplicación nacional es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

El CDB es el instrumento jurídico internacional más importante que se ocupa de las áreas protegidas. La expresión **áreas protegidas** es definida como *“un área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”*. El Artículo 8 del Convenio contiene referencias específicas a las áreas protegidas, cuando se alienta a las Partes a:

- ▶ establecer un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- ▶ cuando sea necesario, elaborar directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- ▶ reglamentar o administrar los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- ▶ promover la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales y

- promover un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas.

En la 10ma Conferencia de las Partes del CDB realizada en el año 2010, se adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 - 2020 junto con las 20 Metas de Aichi sobre la biodiversidad y la Agenda 2030 se ajusta a otros compromisos internacionales existentes, incluido el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica<sup>1</sup>.

Dicha adopción conlleva al compromiso de los Estados Parte a que para el año 2020 al menos el 17 % de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 % de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conserven por medio de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados -administrados de manera eficaz y equitativa-, y otras medidas de conservación capaces de integrar los paisajes terrestres y marinos más amplios.

De igual manera, la Meta 14.5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible) incluye el compromiso de aquí a 2020 de conservar al menos el 10 % de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.

El Estado Nacional, en consonancia con los compromisos anteriormente mencionados, creó el Área Marina Protegida (AMP) Namuncurá - Banco Burdwood (Ley N° 26.875) en el año 2013. Esta AMP está ubicada dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) Argentina, posee una superficie de 28.000 km<sup>2</sup> y abarca la columna de agua y el espacio bentónico de la meseta submarina conocida como Banco Burdwood, delimitada por la isobata de 200 m. Cuenta con un Plan de Manejo aprobado en el año 2016 por el Consejo de Administración, que actualmente se encuentra en proceso de actualización.

Durante el año 2013, el Foro para la Conservación del Mar Patagónico<sup>3</sup>, llevó a cabo la iniciativa denominada **Faros del Mar Patagónico** con el objetivo de identificar áreas marinas relevantes para la conservación de la biodiversidad, particularmente para especies endémicas o amenazadas. La identificación y selección de sitios se basó en el conocimiento de expertos, publicaciones y reportes científicos.

Luego, en el año 2014, la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación) llevó a cabo

---

1. <https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-es.pdf>

2. <https://sib.gob.ar/index.html#!/area-protogada/area-marina-protogada-namuncura-banco-burdwood-i>

3. Red internacional de organizaciones de la sociedad civil fundada en 2004.

un taller para identificar áreas ecológicas claves en la ZEE de Argentina, como sitios candidatos para la creación de AMP. Se identificaron ocho (8) grandes áreas marinas en base a los criterios de la Convención para la Diversidad Biológica para la identificación de Áreas de Importancia Biológica y Ecológica (EBSAs). Las áreas del Mar Territorial hasta las 12 millas náuticas no fueron consideradas en este ejercicio. El resultado del mencionado ejercicio cuenta con la revisión y los aportes de un grupo de 48 expertos y representantes de instituciones académicas, gubernamentales y no gubernamentales. Todas las áreas marinas alcanzaron al menos 5 de los 7 criterios de CDB (exclusividad o rareza, importancia especial para el ciclo de vida de las especies, Importancia especial para especies o hábitats amenazados, vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad o lenta recuperación, productividad biológica, diversidad biológica, naturalidad).

Durante ese mismo año se sancionó la Ley N° 27.037 que instituyó el Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SNAMP), destinado a proteger y conservar espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas bajo los objetivos de política ambiental.

En esta norma se define el concepto de **Áreas Marinas Protegidas** como aquellos espacios naturales establecidos por ley nacional para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos, incluyendo el subsuelo, los fondos y columnas marinas, que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial.

Además, establece las distintas categorías de manejo para aquellas AMP que fueran creadas en el marco de la referida ley. Ellas son:

- ▶ **Reserva Nacional Marina Estricta:** Área de máxima protección. Reservada como áreas de referencia para la investigación científica, el monitoreo, y actividades de control y vigilancia.
- ▶ **Parque Nacional Marino:** Área de conservación de la biodiversidad marina, la calidad del paisaje y los procesos ecológicos a gran escala. Usos científicos, educacionales, y recreativos. Turismo es la única actividad económica admitida.
- ▶ **Monumento Nacional Marino:** Área limitada a la conservación de un atributo de interés especial o único de la biodiversidad marina o la calidad del paisaje. Usos científicos, educacionales, y recreativos. Turismo es la única actividad económica admitida.
- ▶ **Reserva Nacional Marina para la Ordenación de hábitats o especies:** Área destinada a proteger las necesidades identificadas de especies particulares o el mantenimiento de hábitats. Se caracteriza por su localización limitada a su interés especial y que puede ser permanente o temporal.

► **Reserva Nacional Marina:** Admite usos científicos, educacionales, recreativos y el aprovechamiento sustentable de uno o más de sus recursos.

Estas categorías establecen un gradiente de usos que va desde la protección estricta hasta el aprovechamiento sustentable de uno o más de sus recursos.

En el 2017 por Decreto PEN N° 402 se designa a la Administración de Parques Nacionales (APN) como Autoridad de Aplicación del SNAMP, en cumplimiento de los fines establecidos en la Ley N° 27.037.

En ese mismo año, la Dirección Nacional de Conservación (DNC) de la Administración de Parques Nacionales y el entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación prepararon un documento con la justificación técnica para la creación de seis AMP en el Mar Argentino (DNC/APN, 2017).

En el mes de septiembre del año 2018 el Foro para la Conservación del Mar Patagónico con el Apoyo del Proyecto Ocean 5<sup>4</sup> y con el auspicio de Jefatura de Gabinete de Ministros, el entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Administración de Parques Nacionales, realizaron un taller con el objetivo fue comprometer a profesionales, expertos y técnicos de distintas disciplinas e instituciones a brindar conocimientos, identificar desafíos y sugerir posibles soluciones sobre la implementación del SNAMP. El reporte resultante contiene algunos insumos relevantes para la toma de decisiones, contenidos en cinco enumeraciones: (a) actividades humanas costa-afuera, (b) amenazas potenciales a la biodiversidad, (c) agencias de gobierno competentes, (d) desafíos para la implementación de las áreas marinas protegidas y (e) sugerencias para abordar los desafíos de la implementación de AMP.

Hacia finales del año 2018 mediante Ley N° 27.490 se crean dos nuevas AMP y se introducen modificaciones a la Ley 27.037. Las nuevas AMP creadas son Namuncurá - Banco Burdwood II con una superficie total 32.336,3 km<sup>2</sup> <sup>5</sup> y el AMP Yaganes con una superficie total de 68.834,31 km<sup>2</sup> <sup>6</sup>. Ambas Áreas habían sido propuestas en el documento de justificación mencionado.

A partir de la Decisión Administrativa N°58/2019 la Administración de Parques Nacionales crea la Dirección Nacional de Áreas Marinas Protegidas (DNAMP), junto con sus respectivas Coordinaciones de Conservación de la Biodiversidad Marina y de Operaciones y Fiscalización, que tienen la responsabilidad primaria de asistir en la gestión y la administración del SNAMP.

---

4. <https://www.oceans5.org/>

5. <https://sib.gob.ar/index.html#/area-prottegida/area-marina-prottegida-namuncura-banco-burdwood-ii>

6. <https://sib.gob.ar/index.html#/area-prottegida/area-marina-prottegida-yaganes>

Mediante Decreto 888/2019 a partir del día 1º de enero de 2020, el AMP Namuncurá - Banco Burdwood se adecúa al régimen de la Ley N° 27.037, sus normas complementarias y/o modificatorias, ya que fue creada con anterioridad a la entrada en vigor de la mencionada Ley.

De esta forma, en la actualidad el SNAMP quedó conformado por la Reserva Nacional Marina, Parque Nacional Marino y Reserva Nacional Marina Estricta del AMP Yaganes, el AMP Namuncurá - Banco Burdwood I y la Reserva Nacional Marina y Reserva Nacional Marina Estricta del AMP Namuncurá - Banco Burdwood II.

Con esta situación, el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales informa que el indicador de la meta 14.5 (porcentaje de territorio protegido en relación con la superficie total) alcanza en la actualidad una superficie marina protegida del 7,05% respecto de la superficie total de la plataforma marina, considerada como los espacios marítimos argentinos no comprendidos en la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos<sup>7</sup>.

## 4.2 Alcance geográfico del trabajo

El alcance geográfico se refiere al AE que se ha considerado para la identificación de áreas relevantes para la conservación.

Este AE ha sido definida en función de los siguientes criterios:

► Antecedentes documentales:

La identificación y justificación de este sector como un área relevante para la conservación, en trabajos previos como Faros del Mar Patagónico (2013).

El área definida y propuesta como una de las ocho candidatas evaluadas mediante un proceso participativo durante la elaboración del documento del Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)". CP/ARG/025/GEF.

---

<sup>7</sup> La superficie total de la plataforma es de 2.337.000 km<sup>2</sup>. "El Sector Antártico Argentino, las Islas Georgias del Sur y Sándwich del Sur, y los espacios marítimos circundantes, que son parte integrante del territorio nacional, no han sido incluidos dentro de la superficie total del espacio marino argentino únicamente a los fines del cálculo de porcentaje de protección de zonas costeras y marinas, debido a que están sujetos a la aplicación exclusiva de las normas de la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, aprobada por ley 22.584, así como también las normas del Tratado Antártico, aprobado por ley 15.802, y su Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente, aprobado por ley 24.216."

El documento de justificación técnica para la creación de seis AMP en el Mar Argentino elaborado por la Dirección Nacional de Conservación de la Administración de Parques Nacionales y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en el año 2017 donde se verifica el cumplimiento de seis de los siete criterios de CDB.

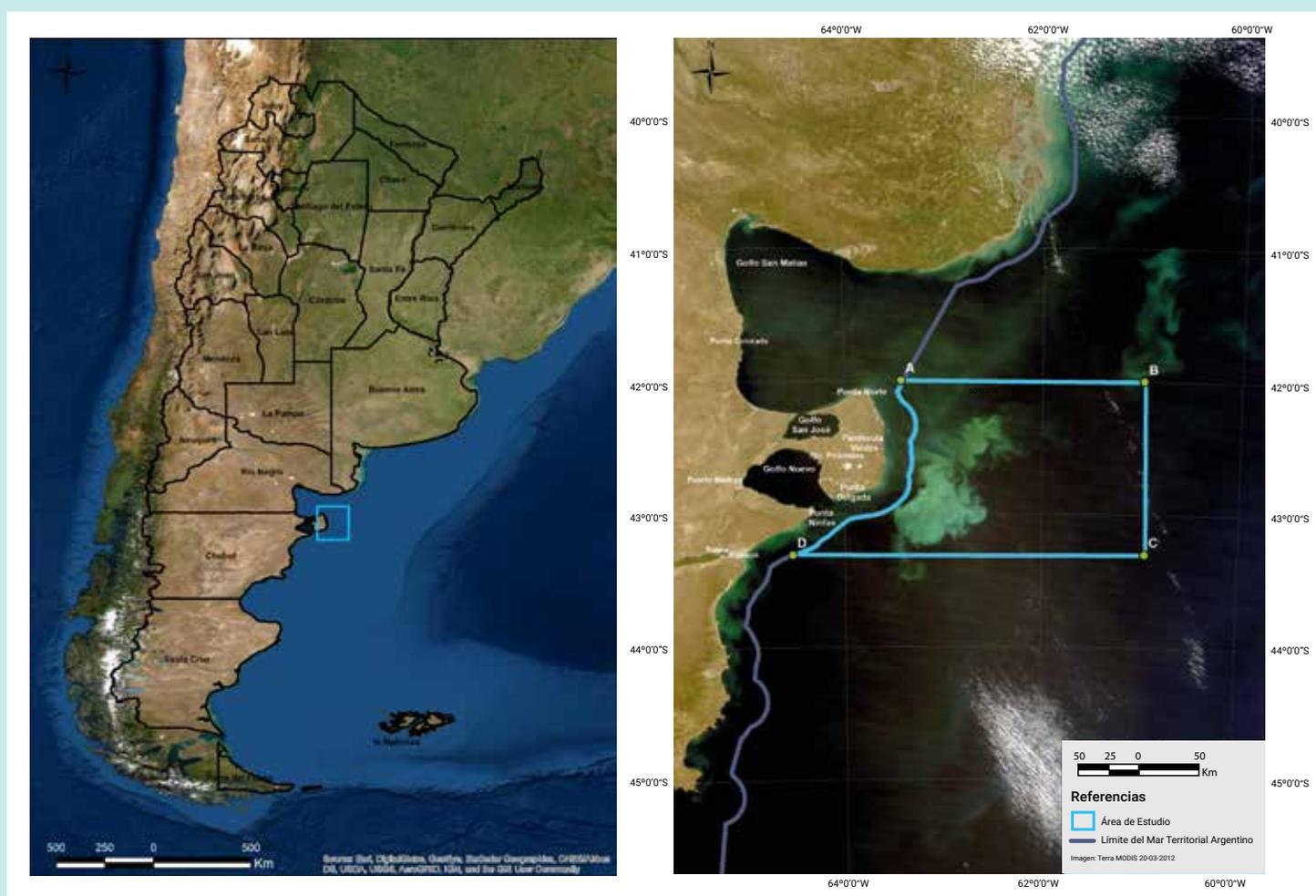
- ▶ La existencia de estudios previos y de resultados obtenidos en la campaña VA-15/2018 realizada en el año 2018 en el marco de las cartas de acuerdo firmadas con el INIDEP y el CONICET, financiada por el Proyecto, así como de campañas anteriores, que permiten sustentar el análisis espacial y determinar zonas de mayor aptitud para la conservación.
- ▶ Área suficientemente amplia que permite realizar el análisis multicriterio y establecer gradientes de aptitud.
- ▶ Incluye la zona de mayor expresión del Frente Productivo Norpatagónico de Marea o Frente de Marea Península Valdés formado por el encuentro entre las aguas costeras homogéneas y las aguas de la plataforma continental media estratificadas en primavera-verano.
- ▶ La cercanía y el vínculo con la zona costero marina del Área Natural Protegida (ANP) Península Valdés (Patrimonio de la Humanidad y Sitio RAMSAR) y del ANP Punta León (en el **Anexo 2** se presentan las fichas descriptivas de estas áreas protegidas). Cabe destacar que el gobierno de la provincia de Chubut a través del Ministerio de Turismo está trabajando en la ampliación del ANP Punta León, extendiendo la franja costera protegida desde playa el Pedral por Norte hasta playa Canto por el Sur y en la zona marina hasta las 6 millas náuticas. Ambas ANPs y la propuesta de ampliación son contenidas por la Reserva de Biósfera Península Valdés que se extiende por el sector marino hasta el límite externo del Mar Territorial (12 millas náuticas). Esta zona costero-marina es mundialmente conocida por su relevancia como área reproductiva de aves marinas y costeras y mamíferos marinos, que son la base para el desarrollo de una importante actividad turística para las comunidades del Noreste del Chubut.
- ▶ La existencia de áreas de veda pesquera definidas por el Consejo Federal Pesquero y la Secretaría de Pesca de la Nación.

En función de estos criterios el AE es el polígono determinado por los puntos A, B, C y D, siendo el límite Este la milla 12 (límite del Mar Territorial) (**Figura 1**).

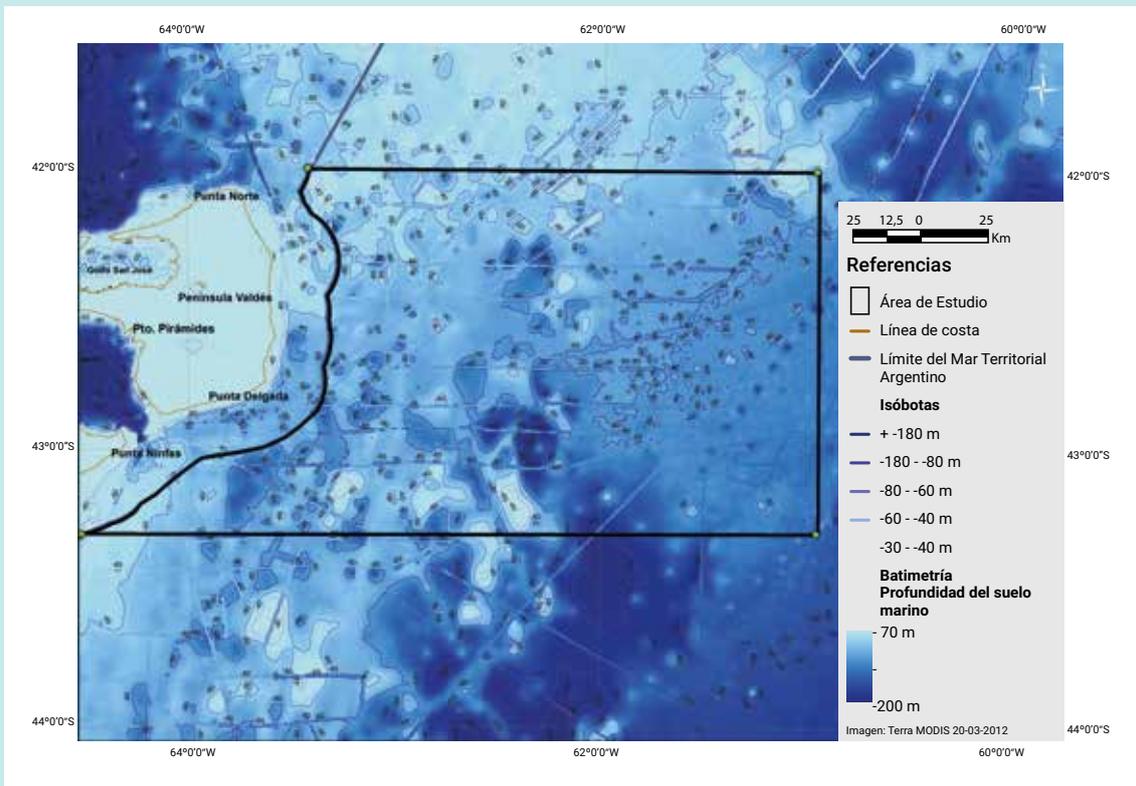
Puntos	Coordenadas
A	42° 0'S; 63°25'16.51"O
B	42° 0'S; 60°56'58.63"O
C	43°17'53.39"S; 60°56'58.63"O
D	43°17'53.39"S; 64°31'48.12"O

La superficie del AE es 30.799 km<sup>2</sup>.

La profundidad en el límite Oeste del polígono varía entre 40 m al Norte y 80 m al Sur y en el límite Este entre 90 y 110 m (**Figura 2**).



**Figura 1.** Ubicación geográfica y límites del área de estudio. Fuente: Elaboración propia sobre imagen Aqua MODIS - 13 al 20 de marzo de 2012 (1).tif



**Figura 2.** Mapa Batimétrico del área de estudio.  
Fuente: GEBCO\_2014 Grid (30arc segundos de resolución espacial).

### 4.3 Mapa de actores

En el **Anexo 3** se presenta el mapa de actores adaptado del mapa elaborado en el documento **Planes de manejo de Áreas Marinas Protegidas: Lineamientos y herramientas metodológicas para su elaboración** en función del contexto y particularidades del AE (Giaccardi, M. 2019).

Este mapa de actores tiene como objetivo comprender las relaciones entre los actores clave y orientar a las autoridades de competencia acerca de los sectores que deberán ser tenidos en cuenta en los procesos participativos para el diseño y creación del AMP.

## 4.4 Caracterización

### 4.4.1 Aspectos generales del medio abiótico

#### 4.4.1.1 Rasgos geológicos

El AE se encuentra dentro de la Plataforma Continental Argentina (PCA), una de las más extensas del mundo con una superficie total de aproximadamente 6.500.000 km<sup>2</sup> <sup>8</sup>. Constituye una típica plataforma conformada por sedimentos, fragmentados a partir de rocas preexistentes, transportados y redepositados, cuya etapa evolutiva final ocurrió con posterioridad al Último Máximo Glacial (UMG) que pasó por estadios de exposición subaérea y posterior inundación marina durante la transgresión postglacial. Sus rasgos morfosedimentarios fueron modelados por la interacción de diversos factores tales como las fluctuaciones del nivel del mar, cambios climáticos y oceanográficos, dinámica oceánica, procesos litorales y marinos poco profundos y procesos sedimentarios, con menor afectación por procesos isostáticos y tectónicos (Violante y otros, 2014).

Uno de los procesos más destacados en la historia geológica reciente de la PCA es la variación del nivel del mar que, durante el UMG (circa 20.000 años), ha dejado la plataforma casi totalmente expuesta (Ponce y otros, 2011; Cavallotto y otros, 2011; Violante y otros, 2014). Posteriormente, se registra un ascenso rápido del nivel del mar hasta llegar a la posición actual. En base a la cronología de acumulaciones de conchillas litorales preservadas en varios sitios de la PCA, Guilderson y otros (2000) han estimado que durante el último máximo glacial el nivel del mar se encontraba aproximadamente 120 m por debajo del nivel actual, por lo que la línea de costa se encontraba casi en el borde de la plataforma (Ponce y otros, 2011). Posteriormente, entre los 6000 y 8000 años el nivel del mar subió unos 100 m, lo que implica un ascenso (desde el punto de vista geológico) notablemente rápido (**Figura 3**). Este proceso permitió que sedimentos acumulados en la línea de costa, o incluso en sistemas fluviales, hayan quedado sumergidos decenas de metros bajo el nivel del mar sin efecto, o con un mínimo, de retrabajo por olas o mareas. Esto explica en gran parte que aún se preserven rasgos otorgados por procesos que actualmente no operan en la PCA.

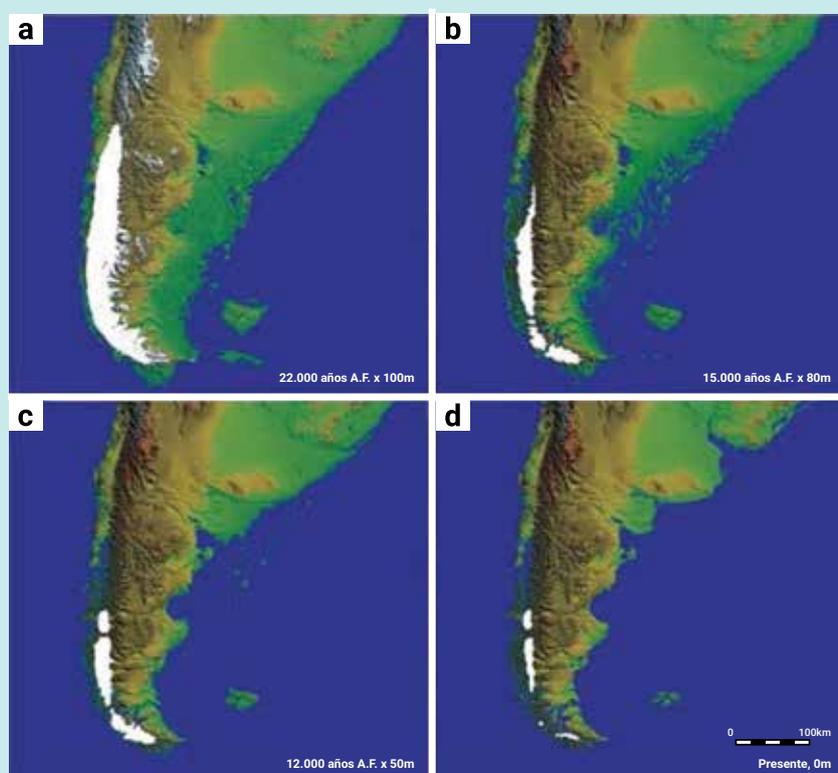
En estos momentos de estadios de exposición subaérea y posterior inundación marina se generaron terrazas alineadas aproximadamente paralelas a la línea de costa. En el AE se registra una terraza a los 85/95 m de profundidad, mostrando un resalto de 15 m (Parker y otros, 1997). Esta terraza se caracteriza por ser muy extensa y con muy bajo gradiente y escaso relieve. Está cubierta por arenas finas a muy finas algo limoarcillosas, gris verdoso oscuras (Violante y otros, 2014).

---

8. <http://www.plataformaargentina.gov.ar/> y Ley N° 27557 de Espacios Marítimos

Según Violante y otros (2014) caracteriza a la plataforma en términos de Subambientes determinados por la secuencia sedimentaria y Regiones Geográficas diferenciadas por los procesos dominantes. Dentro de esta clasificación el AE se encuentra en:

1. El Subambiente de Plataforma Media que se desarrolla entre los 30 y 90 m de profundidad y está caracterizado por áreas sedimentológicamente más estables con baja movilidad de sedimentos).
2. La Región Central también desarrollada entre los 30 y 90 m de profundidad caracterizada por el predominio de la acción de las mareas. La influencia fluvial es menor y solamente de importancia local como proveedor de sedimentos a la plataforma. Las arenas de relictos provienen del retrabajo de ambientes costeros desarrollados durante etapas de bajo nivel del mar, representados por sistemas de barreras arenosas y lagunas costeras fangosas con arenas gruesas y gravas en las desembocaduras fluviales, en parte caracterizadas por deltas, y fangos en los ámbitos semicerrados dominados por estuarios y llanuras mareales. Un rasgo importante de este segmento lo representan los cañones submarinos del talud adyacente, que debe suponerse estaban muy activos durante el UMG cuando los procesos costeros se ubicaban cerca de sus cabeceras.



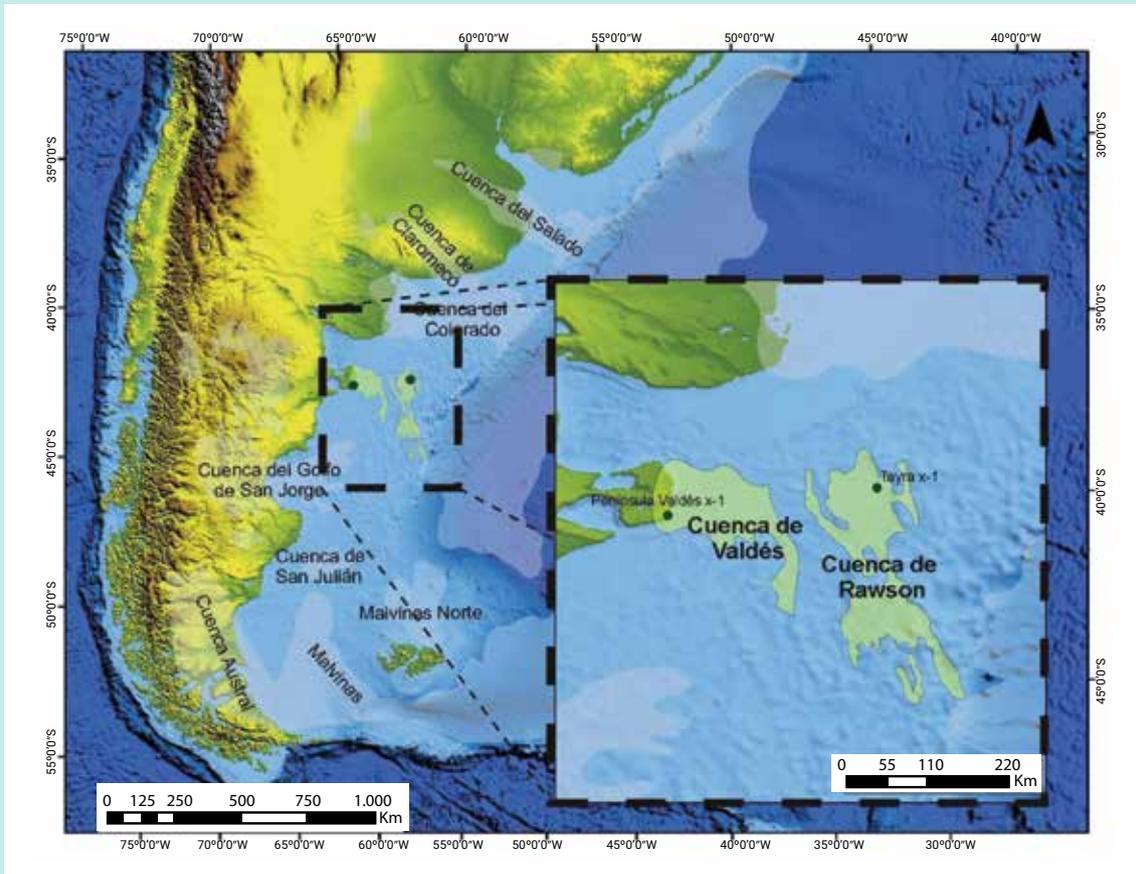
**Figura 3.** Modelo de evolución paleogeográfica de la pampa y la Patagonia desde el UMG hasta la actualidad. Tomado de: Ponce y Rabassa (2012) - Figura 2.

Desde un punto de vista geotectónico la PCA constituye un margen pasivo que se encuentra dentro de la Placa Sudamericana que actualmente se mueve hacia el margen de subducción Andino a 1.7 mm por año (Schellart y otros, 2011). El origen y configuración de esta plataforma, está asociada con la ruptura del super-continente Gondwana y deriva de las placas Sudamericana y Africana hace más de 190 Ma (McDonald y otros, 2003; Blaich y otros, 2009). Esta ruptura del supercontinente Gondwana y apertura de Océano Atlántico estuvo desde su inicio asociada con importante magmatismo silíceo el cual constituye buena parte del subsuelo de la PCA así como afloramientos rocosos en sectores de la costa Patagónica. Posteriormente al desarrollo del magmatismo, como consecuencia de la apertura del Océano Atlántico y separación de las placas tectónicas Sudamericana y Africana, diferentes cuencas sedimentarias fueron desarrolladas en la región a partir del Cretácico Temprano (aprox. 130 Ma), algunas de ellas desarrolladas exclusivamente en la zona de la PCA.

Específicamente, en el AE, donde el rumbo general del borde de plataforma cambia de ONO a NNO, se registran dos cuencas sedimentarias: la Cuenca de Valdés y la Cuenca de Rawson (**Figura 4**).

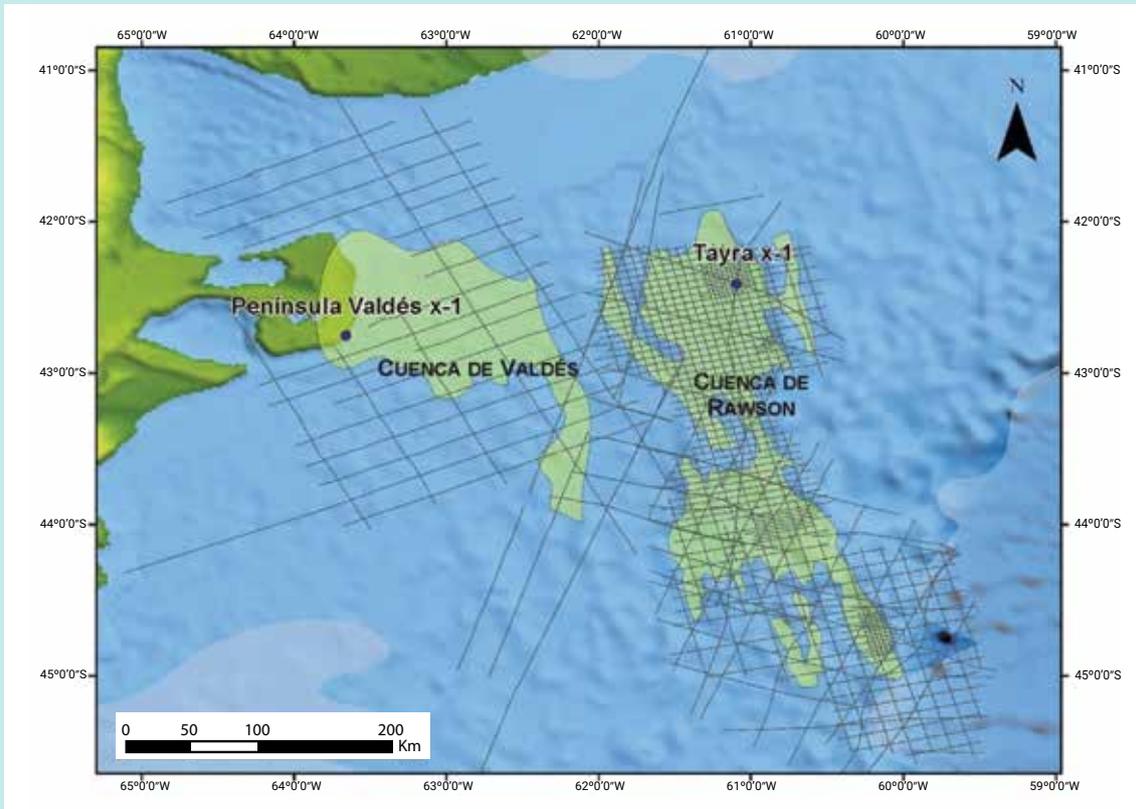
La Cuenca de Rawson está ubicada a 250 km al Este de la Península de Valdés y abarca un área de aproximadamente 42.000 km<sup>2</sup>, con un relleno sedimentario penetrado por un único pozo que llegó a los 2.992 m, mientras que en los hemigrábenes más profundos podrían encontrarse espesores aproximados de 5.000 m (Continanza y otros, 2011) (**Figura 5**).

La Cuenca de Valdés, ubicada al Oeste de la anteriormente mencionada, abarca un área aproximada de 20.000 km<sup>2</sup>. La columna sedimentaria fue descrita en el único pozo que se encuentra perforado en el área, el cual alcanzó una profundidad de 2.754 m (Continanza y otros, 2011) (**Figura 5**).



**Figura 4.** Ubicación de las cuencas de Valdés y Rawson. Tomado de: Continanzia y otros, 2011 – Figura 1.

La actividad exploratoria estuvo concentrada en la Cuenca de Rawson hacia fines de la década del 80 cuando se perfora el pozo Taira x-1, con el objetivo de investigar las perspectivas petroleras que mostraron resultados negativos (**Figura 5**). Si bien los niveles más profundos no fueron investigados, la ausencia de materia orgánica en la columna atravesada y la falta de manifestaciones de hidrocarburos limita la probable existencia de un sistema petrolero activo (Continanzia y otros, 2011).



**Figura 5.** Líneas sísmicas y pozos existentes en las cuencas de Valdés y Rawson. Tomado de: Continanzia y otros, 2011 – Figura 2.

Para una mayor comprensión de la secuencia estratigráfica de ambas cuencas descritas en los párrafos siguientes, se presenta la **Figura 6** (los textos y la figura han sido tomados y sintetizados de Continanzia y otros, 2011 - Figura 4).

Para la cuenca de Rawson el sector basal del sondeo realizado en el Pozo Tayra x-1, atravesó 90 m de una unidad homogénea conformada por areniscas compactas con ocasionales niveles tobáceos y venillas de cuarzo. Se sabe que esta etapa es anterior al rift (acarreo sedimentario) pero no se ha podido establecer la edad. Luego la secuencia *synrift*<sup>9</sup> que está compuesta de 1.550 m. de arcilitas y areniscas de color rojo a castaño-rojizo depositadas en ambientes continentales, en general fluviales y de planicie de inundación. Dado que las dataciones en el pozo Tayra x-1 no fueron suficientes para obtener curvas de subsidencia tectónica confiables, esta secuencia fue dividida de acuerdo a su expresión en la sísmica en Sinrift I, Sinrift II y Sinrift III. No hay registro de niveles de carbón ni tampoco rastros de materia orgánica significativa. Esto sumado a la coloración de las rocas sería indicativo de ambientes de depositación oxidantes o de diagénesis temprana.

<sup>9</sup> Fase del desarrollo de un rift (acarreo de sedimentos) caracterizada por una fuerte subsidencia tectónica.

La secuencia Sinrift II, de aproximadamente 390 m de espesor, compuesta por areniscas y pelitas con tendencia granocreciente, posiblemente debido a una disminución en la subsidencia. Esto habría generado una disminución en el espacio de acomodación y una mayor dispersión de los depósitos fluviales. Hacia las partes más profundas aparecen facies lacustres finas.

A partir de los 2.512 m y hasta los 1.350, se registra un notable incremento en la proporción de arena en el sistema depositacional, denominada Sinrift III, describiéndose dos niveles de pelitas que gradan progresivamente a areniscas, los cuales pueden ser interpretados como posibles cambios en el espacio de acomodación de la cuenca.

En todo este relleno inicial no se han encontrado fósiles diagnósticos para establecer edades precisas, pero podrían ser asignados al intervalo Jurásico – Cretácico Inferior dado la edad inferida del inicio de la separación de América del Sur y África. Existen dataciones radimétricas de illita de dos muestras de núcleo tomadas en la parte superior de esta secuencia. Illitas detríticas arrojaron edades de  $201 \pm 30$  Ma, mientras que aquellas autigénicas reflejaron edades de 109 – 118 Ma.

Por encima de los 1.350 m el levantamiento tectónico y posterior erosión dejó como registro una fuerte discordancia erosiva (Disc. K/T) que separa los niveles rojos continentales anteriormente descritos y las unidades marinas terciarias depositadas en un margen pasivo producto de la apertura del Atlántico. Esta secuencia fue diferenciada en tres niveles en la sísmica y está compuesta principalmente por pelitas de ambiente marino profundo, con paleobatimetrías entre 100 y 1.000 m.

El inferior, denominado Terciario I, presenta en la base reflectores subparalelos adelgazándose hacia el oriente. Entre los 1.200 y 1.260 m, se observa una profundización abrupta en el medio de depositación, evidenciada por la presencia de dinoflagelados típicos de estos ambientes. Los mismos arrojaron una edad Mioceno Inferior. Posiblemente, hacia los niveles basales de esta secuencia, podrían encontrarse niveles finos Oligocenos / Eocenos, donde no fue posible realizar una datación dado que el material encontrado no fue suficiente.

Aproximadamente entre los 600 y 1.193 m puede identificarse una secuencia de arcilitas y limolitas de ambiente nerítico externo a batial, depositada durante la agradación / progradación del margen costero. Estos depósitos han sido datados con una edad Mioceno Medio y se los denominó Terciario II.

Por encima de esta secuencia, las muestras paleontológicas recogidas entre los 450 y 640 m indican un ambiente de depositación más somero, mientras que los perfiles eléctricos indican un aumento en los tamaños de grano de los sedimentos. Estos depósitos pueden

ser interpretados como el resultado de una rápida progradación de la plataforma, como respuesta a las variaciones eustáticas durante el Plio – Pleistoceno y constituyen el nivel Terciario III.

Para la cuenca de Valdés la información estratigráfica fue aportada por el pozo YPF. Ch.PV.es-1, el cual fue perforado en la costa de la península y alcanzó una profundidad final de 2754 mbbp.

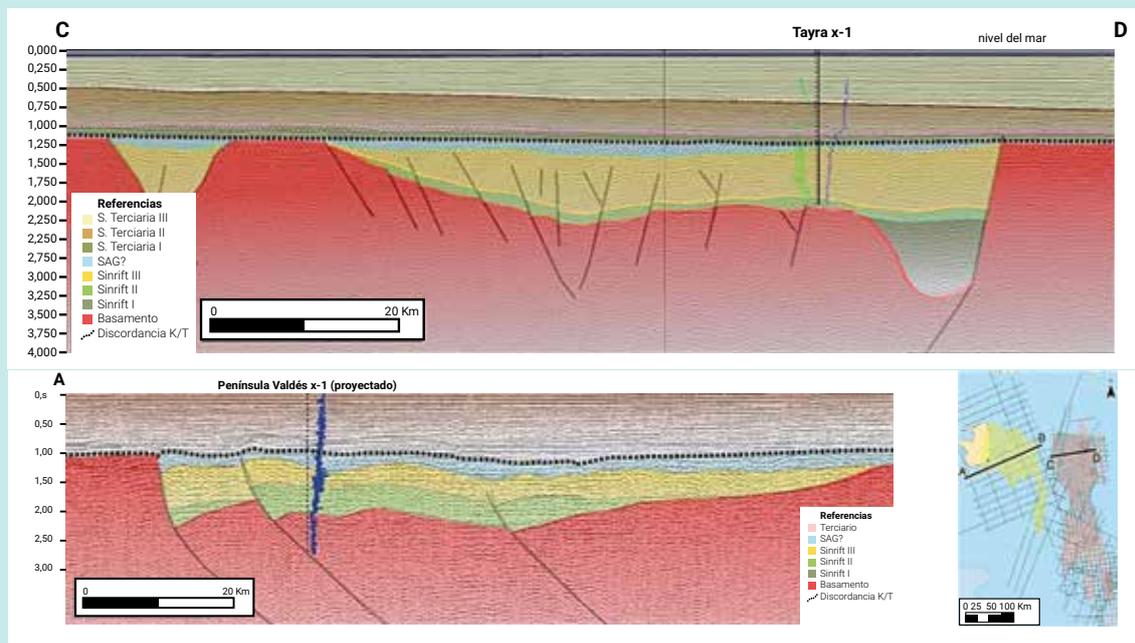
Las secuencias más antiguas alcanzadas por el sondeo son denominadas Prerift y están compuestas por una sucesión de limolitas, limoarcilitas gris oscuras, algo micáceas con areniscas grisáceas intercaladas, finas, compactas, bien consolidadas; las cuales exhiben buzamientos de hasta 30°. Por similitud litológica, estas rocas han sido correlacionadas con las sedimentitas marinas paleozoicas que se encuentran aflorando en la provincia de Río Negro, próximas a la localidad de Sierra Grande. Dicha secuencia ha sido denominada Formación Sierra Grande, asignada en primer término al Devónico superior y reubicada luego en el Silúrico, debido a evidencias paleontológicas.

Por encima y en discordancia el sondeo interceptó un cuerpo ígneo riolítico seguido por un aglomerado volcánico que separa a las unidades paleozoicas de aquellas cretácicas que se encuentran por encima. Este conjunto volcánico con sedimentitas asociadas, de 53 m de espesor, podría estar relacionado con el evento volcánico ocurrido en el Jurásico medio, asociado a la actividad de las zonas de cizalla. En esta zona, ese evento ha sido denominado Formación Marifil o Complejo Marifil.

Suprayaciendo este complejo, se encuentra el denominado Sinrift con aproximadamente 1.000 m de arcillas castaño claras con intercalaciones de areniscas cuarzosas castaño rojizas con tamaño de grano que varía desde muy fino a grueso. En el sector basal de esta secuencia puede observarse un claro predominio de material volcánico, tobáceo, de color gris verdoso, en partes arenoso y limoso. Este intervalo podría ser asignado al Cretácico.

Por encima y hasta la superficie, se encuentra el denominado Margen Pasivo apoyando en discordancia una sucesión terciaria compuesta por una sección basal de 191 m de espesor de arcilitas y limolitas arenosas de ambiente continental, seguidas por un paquete marino espeso de ambiente de plataforma externa y media. El mismo está compuesto principalmente por sedimentos finos con delgadas intercalaciones de arenas y margas; y calcáreos fosilíferos con niveles de areniscas glauconíticas.

Existen estudios micropaleontológicos que asignan la sección continental al Paleoceno inferior, mientras que la secuencia marina es Paleocena tardía - Eoceno hasta los 670 m y Oligoceno hasta 425 mbbp. Por encima, los depósitos de plataforma interna corresponden al Terciario tardío.



**Figura 6.** Secuencia estratigráfica de las cuencas de Valdés y Rawson. Tomado de: Continanzia y otros, 2011 – Figura 4.

#### 4.4.1.2 Tipos de fondo marino y geoformas

Parker y otros (1997) han reconocido en el AE distintos tipos de sustratos, los cuales en orden decreciente de abundancia son: arenosos, conchillas, gravosos y rocosos (roca / tosca). La distribución espacial de algunos de estos sustratos muestra un arreglo longitudinal con marcada orientación en sentido NE-SO, es decir subparalelo a la línea de costa, y subparalelo al desarrollo de los escalones batimétricos anteriormente mencionados.

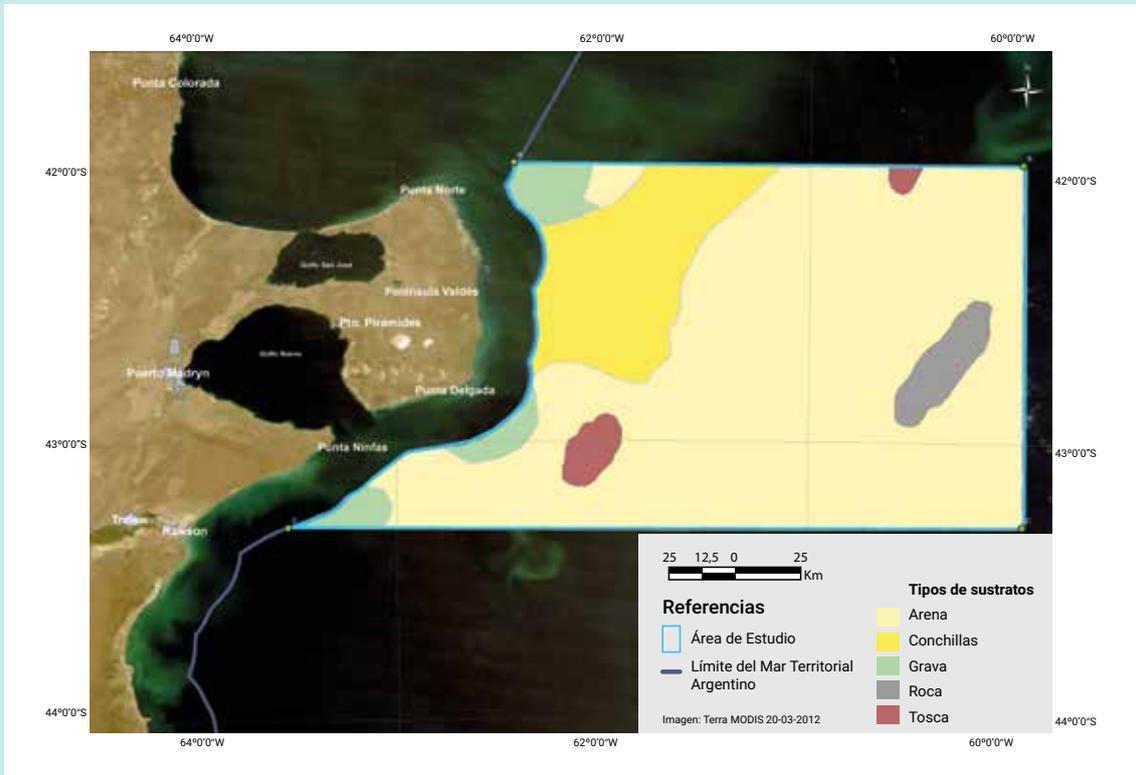
Fray y Ewing (1963), mediante perforaciones dispersas proporcionaron información de los sedimentos del fondo y del subsuelo somero. Para el AE se destaca la presencia de una cobertura arenosa, que sobreyace a una capa de conchillas. En el sector occidental del AE esta capa de conchillas se encuentra en superficie o mezclada con sedimentos arenosos, y muestra rasgos de abrasión típicos del material expuesto a la acción del oleaje. Los sustratos dominados por conchillas forman dorsales o crestas que se interpretan como antiguas líneas de costa sumergidas. Muestran un grado variable de fragmentación de las partículas calcáreas. Se componen de restos de pelecípodos, braquiópodos y balánidos, más algunos huesos de peces óseos y equinodermos (Violante y otros, 2014). Los invertebrados recolectados en diferentes profundidades de la plataforma indican un ambiente marino somero cercano a la playa (Richards y Craig 1963). Se interpreta a estos depósitos como el resultado de acumulación litoral durante el Pleistoceno tardío (entre 16000 y 11000 años antes del presente) cuando el nivel del mar se encontraba al

menos 100 m por debajo del nivel actual. La presencia de estas capas sedimentarias en superficie indica el escaso o nulo retrabajo y acumulación durante el Holoceno. Por su parte, Alliotta y otros (1999) reportan una capa de arena que cubre a los sedimentos fangosos del (paleo) delta del Río Colorado, la cual es interpretada como producto de la migración hacia el continente de la línea de costa.

Aunque no son el elemento dominante en el AE, las gravas (sedimentos de más de 4 mm de diámetro) presentan formas de partículas redondeadas y alcanzan diámetros de hasta varios centímetros (Violante y otros, 2014). Están presentes cerca de la costa, especialmente cerca de la desembocadura del río Chubut hasta el sector Sur de la Península Valdés, lo que sugiere que su origen fue la descarga fluvial en tiempos donde el nivel del mar se encontraba por debajo del nivel actual.

Los sustratos rocosos que conforman fondos duros corresponden a afloramientos de materiales litificados con diversos grados de consolidación. Existen diversos tipos de rocas, desde rocas de basamento (ígneas y metamórficas), hasta sedimentos consolidados (Parker y otros, 1997). Los asomos de estas rocas, aunque escasos, también se disponen en fajas subparalelas a la línea de costa, y en algunas oportunidades constituyen elevaciones o promontorios en el fondo marino. También son comunes en el área costera patagónica donde forman una faja estrecha de plataformas de abrasión de olas, comúnmente llamadas **restingas** (Parker y otros, 1997).

Se considera que los sedimentos que cubren actualmente la plataforma son **terrígenos**, es decir que proceden de la destrucción de rocas ubicadas en áreas elevadas que, luego del transporte (i.e. fluvial, eólico, glacial, marino), son depositadas en áreas deprimidas. En la actualidad y en el pasado reciente, la erosión costera producto del oleaje produjo una gran cantidad de sedimentos. En gran parte de las costas de Patagonia existen afloramientos de rocas sedimentarias relativamente blandas que aportan sedimentos finos al mar. Este proceso representa la mayor parte del aporte de sedimentos al mar, aún más que los ríos patagónicos (Isla y Cortizo, 2014). Una vez incorporados al mar, estos sedimentos, especialmente los más finos, pueden ser redistribuidos por corrientes marinas. Por otro lado, la composición mineralógica de los sedimentos de la plataforma muestra que los mismos contienen una importante proporción de material de origen volcánico, lo que demuestra la influencia del volcanismo Andino en la región (Violante y otros, 2014). Este material llegó, y actualmente llega, a la plataforma por vía aérea transportado por los fuertes vientos del Oeste, o por medio de los sistemas fluviales que descargan al mar.



**Figura 7.** Tipos de sustrato presentes en la Plataforma Patagónica Norte. Modificado de: Parker y otros, 1997.

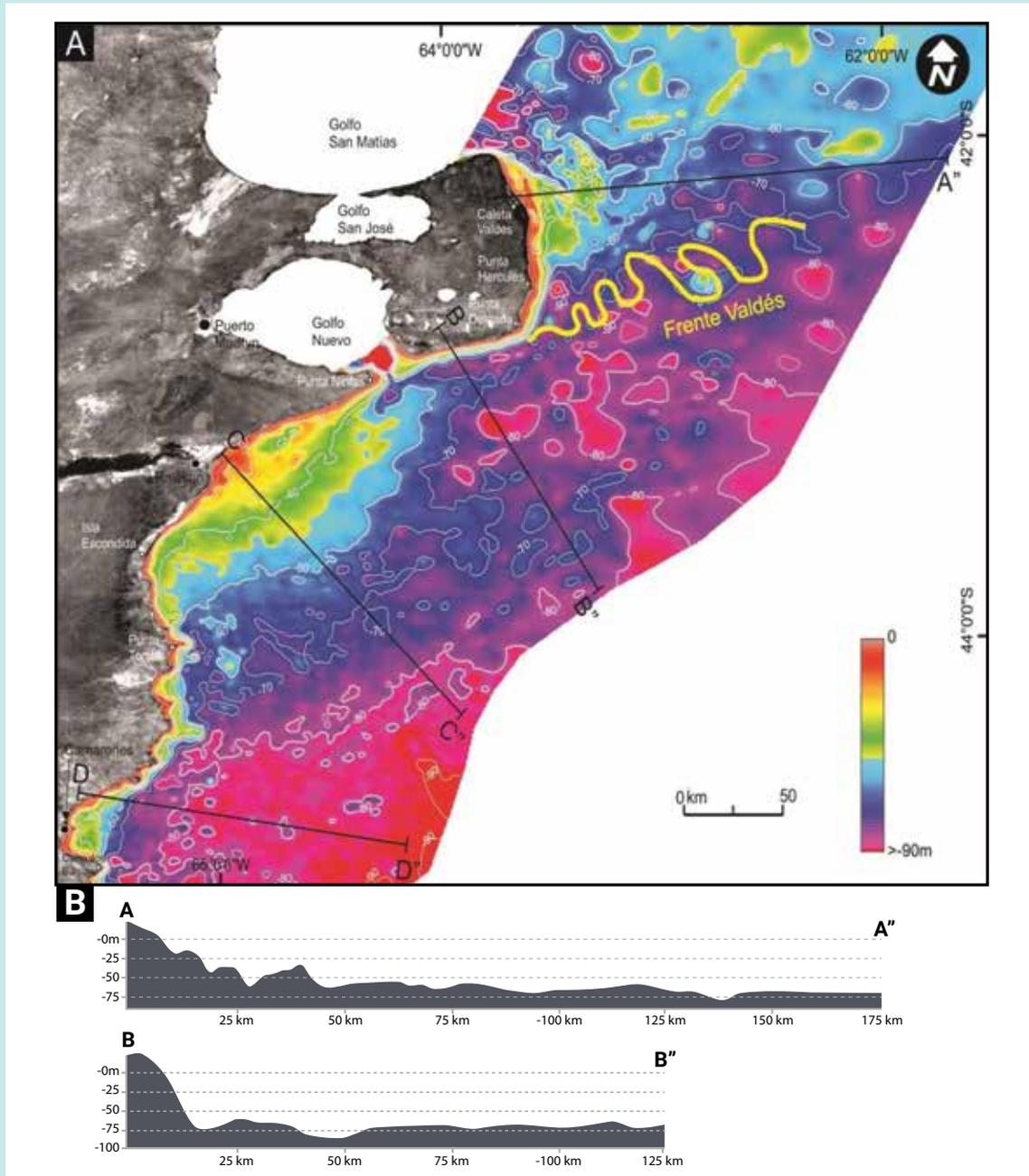
#### 4.4.1.2.1 Estudios recientes de los rasgos batimétricos y tipos de fondo marino del AE

Información extraída y sintetizada del informe elaborado por Cuitiño y otros (2019) en el marco de la carta acuerdo MAYDS-FAO y CONICET.

La interpolación de datos batimétricos realizada para lograr una superficie batimétrica ha permitido reconocer rasgos morfológicos de resoluciones espaciales variables dadas las diferentes densidades de datos para cada sector. De este modo, en algunos sectores se reconocen rasgos de pocos kilómetros de extensión, tales como los detallados inmediatamente al Noreste de Península Valdés, mientras que otros muestran rasgos de decenas de kilómetros de extensión, tales como las planicies profundas de la región externa del AE.

Los procesos costeros tales como oleaje, las mareas y la descarga fluvial, tienen gran impacto sobre geoformas y tipos de fondos en la zona de estudio considerada por Cuitiño y otros (2020).

En líneas generales, el fondo marino dentro del AE (a partir de la milla 12, límite externo del Mar Territorial) presenta una morfología irregular, con profundidades mínimas de 60 m al Oeste y 90 m en el Este, mostrando pendientes generales hacia los cuadrantes Sudeste, Este y Noreste. Las máximas profundidades se registran en el extremo Sudeste del AE (**Figura 8**).



**Figura 8.** Batimetría del AE. A. Modelo digital batimétrico con isobatas (equidistancia 10 m). Se indica la posición del FPV según Pisoni y otros (2015). B. Perfiles batimétricos regionales a escala. Tomado de Cuitiño y otros, 2020 - Figura 15.1.

De acuerdo a los datos de fondo relevados, procedentes tanto de cartas náuticas, como de algunos aportes existentes en la bibliografía, especialmente el mapa de fondos de Parker y otros (1997) para La PCA, Cuitiño y otros (2020) elaboraron el mapa de fondos para el área del FPV y el Corredor Chubut. Aunque la información disponible presenta una distribución espacial dispar, con amplias regiones prácticamente vacías de datos, se pudieron identificar regiones caracterizadas por cuatro tipos de fondos: fondos rocosos, fondos gravosos, fondos arenosos y fondos fangosos. Aunque en algunas cartas náuticas se indica la presencia de conchillas, dada su escasa distribución y frecuente asociación a fondos gravosos, se decidió asociarlas a estos últimos.

En líneas generales, los fondos rocosos y gravosos son más frecuentes hacia las regiones costeras (plataforma interna), mientras que los fondos cubiertos por sedimentos de granulometría fina (fangos y arenas finas) dominan hacia la plataforma externa, es decir hacia la región oriental (Figura 9).

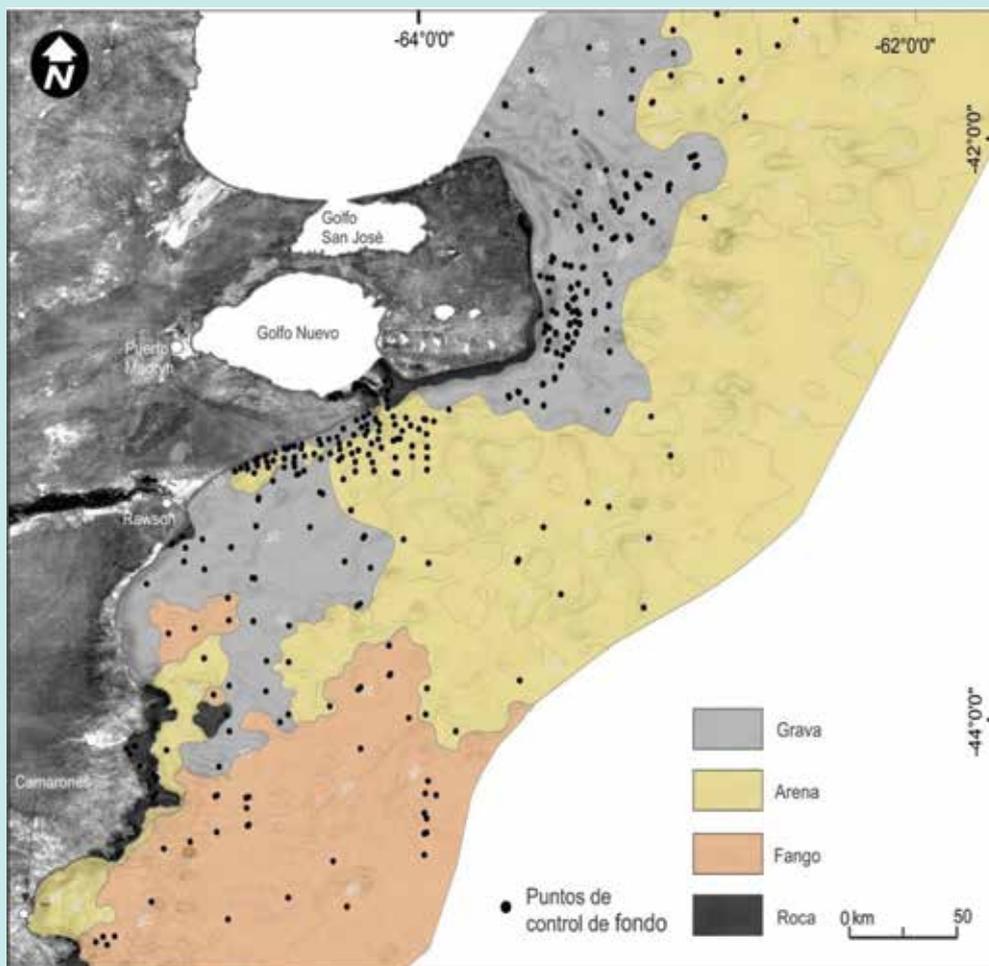


Figura 9. Mapa de tipos de fondo de la zona de estudio. Tomado de Cuitiño y otros, 2020 - Figura 15.4.

Los fondos rocosos representan la unidad menos abundante, y en todos los casos se encuentran como fajas asociadas a costas rocosas, en donde se destacan dos grandes áreas: la región costera al Sur de Rawson y alrededores de Camarones, y la región costera Sur de la Península Valdés. En la primera de ellas, estos fondos se asocian a cabos, espolones e islas, mientras que en la segunda se asocian a un sistema de acantilados costeros de gran extensión, en conjunto a la desembocadura del Golfo Nuevo. Estos fondos rocosos se encuentran en general a profundidades no mayores a los 50 m y por lo tanto fuera del AE considerada en este informe integrado.

Los fondos gravosos son abundantes y se encuentran distribuidos en regiones próximas a la línea de costa, en general a no más de 70 km de ésta. Se encuentran agrupados en dos grandes áreas. La primera de ellas corresponde al entorno Norte, Este y Sudeste de la Península Valdés, mientras que la segunda corresponde al entorno de la desembocadura del Río Chubut (**Figura 9**). En general, se hallan a profundidades bajas a intermedias, generalmente no más profundos que 70 m. Este tipo de fondo se encuentra dentro del sector occidental del AE considerada en este informe integrado.

Los fondos arenosos son los más abundantes en el área considerada en el Informe de Cuitiño y también en el AE considerada en este informe integrado. En este caso, la información provista por las cartas náuticas es escasa, y buena parte de esta unidad ha sido tomada sobre la base del mapa regional de Parker y otros (1997). Su mayor distribución se encuentra hacia el Este del AE (Figura 9). Este tipo de fondos se encuentra mayormente a profundidades altas, en el entorno de 70 a 80 m.

Los fondos fangosos, que se encuentran al Sur de Isla Escondida hacia las regiones más profundas, y los rocosos, que se encuentran en las zonas costeras, no están representados en el AE.

#### **4.4.1.3 Características físicas de la Plataforma y del Área de Estudio**

Esta sección ha sido realizada tomando como base el Producto 1 elaborado por Macchi G., Martos P. y M. Pájaro (2018) en el marco de la Carta de Acuerdo FAO-INIDEP y el trabajo de Pisoni (2012).

Las plataformas continentales constituyen una de las áreas de la Biosfera más activas desde el punto de vista biogeoquímico (Piola y otros, 2010). En particular, la PCA es una de las más grandes de los océanos mundiales. Específicamente, la Plataforma Patagónica, debido a su dinámica y las estructuras hidrográficas presentes en la misma, la convierten en uno de los más importantes sumideros de CO<sub>2</sub> por unidad de área, con un flujo de CO<sub>2</sub> aire-mar de  $-3.7 \times 10^3$  mol, cumpliendo así un rol clave en la modulación del clima (Bianchi y otros, 2009).

En la Plataforma Patagónica, la principal fuente de masas de agua proviene de los flujos de aguas subantárticas que ingresan por el Norte del Pasaje Drake, transportados por la Corriente del Cabo de Hornos (Hart, 1946) entre la costa y las Islas Malvinas, y por la Corriente de Malvinas fluyendo hacia el Norte por el borde Este de la plataforma (Lusquiños y Valdés, 1971; Bianchi y otros, 1982; Guerrero y Piola, 1997; Piola y Rivas, 1997; Bianchi y otros, 2009). En la región costera, estas corrientes frías y ricas en nutrientes reciben aportes de aguas de baja salinidad a través del estrecho de Magallanes y el Canal de Beagle (Bianchi y otros, 2009; Piola y otros, 2010; Guerrero y Piola, 1997; Palma y otros, 2008). Estas aguas forman una lengua de baja salinidad ( $< 33,4$ ) detectada claramente hasta  $45^\circ$  S (Brandhorst y Castello, 1971), para luego continuar alejándose de la costa con dirección NNE a lo largo de la plataforma central hasta superar los  $40^\circ$  S, conformando el agua de plataforma con salinidades entre  $33,4$  y  $33,9$  (Guerrero y Piola, 1997; Bianchi y otros, 2005; Palma y otros, 2008; Piola y otros, 2010). La corriente de Malvinas, la cual continúa bordeando la plataforma por sobre el talud continental, con salinidades cercanas a  $34$ , influye en las características y circulación de esta región (Matano y otros, 2010), teniendo un rol fundamental en la caracterización y mantenimiento de los ecosistemas (Piola y otros, 2010).

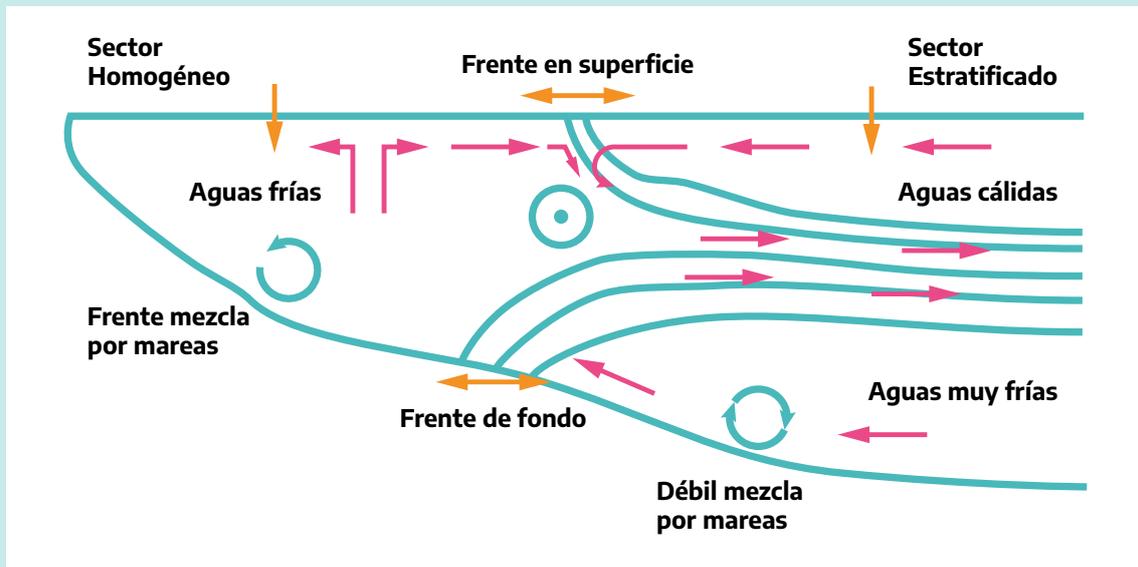
Los frentes representan zonas de intensificación de los gradientes horizontales de propiedades físicas y químicas, definiendo el límite entre masas de agua de distintas características y/o diferentes estructuras verticales. A partir de observaciones hidrográficas e imágenes satelitales se han identificado dos clases de frentes oceánicos en el Mar Argentino: el frente del talud, que es la zona de transición entre la Corriente de Malvinas y las aguas de Plataforma, y los frentes de marea, que se desarrollan en la estación cálida, entre aguas costeras verticalmente homogéneas y aguas estratificadas de plataforma media (Carreto y otros, 1986; Glorioso, 1987; Martos y Piccolo, 1988; Carreto y otros, 1995; Saraceno y otros, 2004; Acha y otros, 2004; Bava y otros, 2002; Bianchi y otros, 2005; Romero y otros, 2006).

En particular, la región patagónica se caracteriza por presentar condiciones que favorecen la formación de frentes de mareas. La existencia de grandes amplitudes de marea, que conducen a la generación de altas tasas de disipación de energía (Simpson y Bowers, 1981; Glorioso y Flather, 1995; Egbert y Ray, 2001; Palma y otros, 2004) y las corrientes de marea altamente energéticas que interactúan con la topografía de fondo y la forma de la costa, generan una fuerte mezcla vertical que homogeniza toda la columna de agua en la zona costera (Glorioso y Simpson, 1994; Glorioso y Flather, 1995; Palma y otros, 2004). Esta característica, combinada con la generación de estratificación en las aguas en plataforma inducida por el calentamiento estacional en superficie, son los principales forzantes en su formación (Guerrero y otros, 1997; Rivas, 1994; Rivas y Piola, 2002).

El área del corredor norpatagónico, entre 41° y 45° S, se caracteriza por poseer este tipo de estructuras hidrográficas, las cuales son de gran importancia desde el punto de vista biológico y oceanográfico. Diferentes autores han descripto en primavera-verano la existencia de un frente de mareas en las inmediaciones de Península Valdés, y frentes de las mismas características a lo largo del litoral patagónico, entre 43° y 45° S (Carreto y otros, 1986; Glorioso, 1987; Bakun y Parrish, 1991; Martos y Sánchez, 1997; Sabatini y Martos, 2002). Estos frentes en general muestran condiciones de productividad más acentuada que el resto de la plataforma (Carreto y otros, 1981a y b; Carreto, y otros, 1986 a y b; Negri y otros, 1992), que impacta en la abundancia de fitoplancton y se manifiesta en los flujos de CO<sub>2</sub> océano-aire, lo que genera una emisión a la atmósfera en el sector costero bien mezclado, y una absorción sobre el sector estratificado de plataforma (Bianchi y otros, 2009).

Los mencionados frentes, englobados dentro del “Sistema Frontal Norpatagónico” (SFNP, Sabatini y Martos; 2002), comienzan a formarse a principios de la primavera con el aumento del calentamiento producido por el sol, el cual es almacenado en los primeros metros de la columna de agua, generándose una termoclina estacional que se ubica entre los 30 y 50 m de profundidad. Esta termoclina define una estructura en dos capas, presentando la capa inferior la influencia de las aguas más frías de plataforma media. En la región costera, la mezcla por mareas genera homogeneización de la columna de agua, mientras que en la región estratificada las condiciones son más estables y la mezcla entre masas de agua es relativamente más débil, predominando el calentamiento en superficie (Simpson y Hunter, 1974; Acha y otros, 2015). Durante la estación fría, la estratificación en plataforma media comienza a ser destruida por convección y por mezcla de vientos y el frente de mareas desaparece (Paparazzo y otros 2010).

Quedan definidos así tres sectores en el frente: homogéneo, frontal y estratificado (**Figura 10**). La zona frontal representa la transición entre la región costera homogénea y la estratificada a más profundidad (Hansen y otros 2001; Sabatini y Martos; 2002). Típicamente, el sector costero homogéneo presenta una temperatura más fría, producto de la mezcla de aguas más cálidas del estrato superior y aguas más frías del estrato inferior del sector estratificado. El frente se manifiesta tanto en superficie como en el fondo, mostrando la intersección de la termoclina en ambos sitios, con gradientes térmicos de características diferentes según la región (Sabatini y Martos, 2002). Generalmente, el frente de fondo es más pronunciado en términos de gradientes, y puede estar presente sin que el de superficie se desarrolle, siendo más significativos en términos de la dinámica que los de superficie (Hill y otros, 2008). La diferencia de densidades entre los sectores del frente generaría convergencia y hundimiento en el frente y surgencia en el sector costero mezclado (Simpson, 1981).



**Figura 10.** Diagrama esquemático de la estructura y circulación en un frente típico de mareas. Se observa el flujo medio o “jet” a lo largo del frente (circulo con punto indicando el sentido del flujo), convergencia y hundimiento en el frente y surgencia en el sector mezclado. Tomado de Machi y otros (2018) – Figura 1.

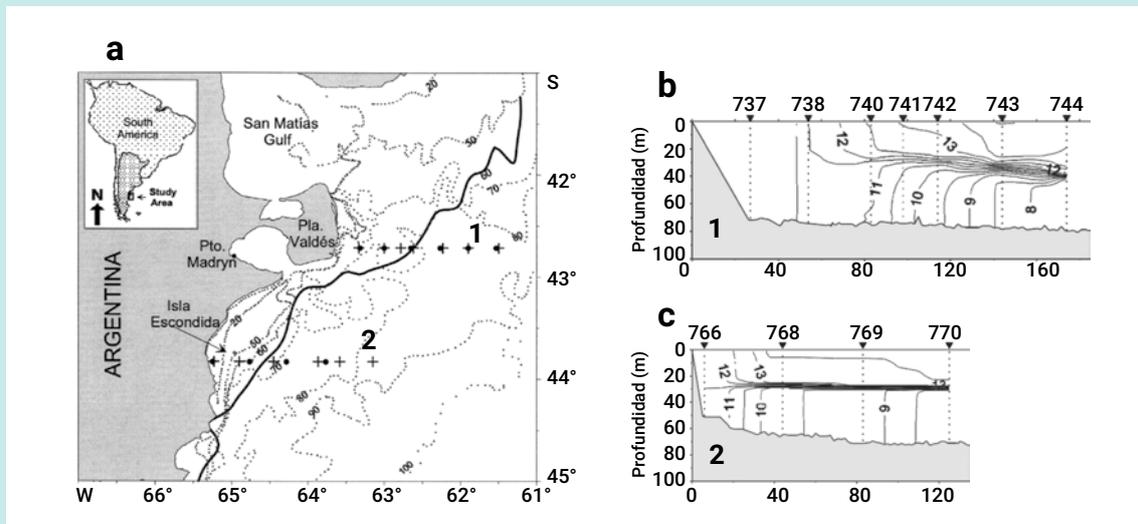
El flujo medio en la región norpatagónica está dominado por las corrientes de marea, el campo de densidad, y en menor medida por la circulación de los vientos. A partir de mediciones directas de corrientes en el área, Rivas (1977) ha demostrado que el flujo medio es paralelo a las isobatas locales, con aumento de intensidad hacia el océano profundo. Por otra parte, los modelos numéricos desarrollados sugieren que la estructura vertical de circulación presenta un flujo en dos capas, con la capa de superficie fluyendo intensamente hacia aguas profundas y hacia el Norte, mientras que la capa de fondo muestra un desplazamiento hacia la costa, con menor intensidad (Palma y otros, 2008). Otros modelos desarrollados prevén una circulación más marcada durante la estación cálida, con un intenso “jet” cerca de la superficie, por encima y debajo de la termoclina (Tonini, 2010).

Si bien la dinámica de los frentes de marea se rige por el efecto de las corrientes de marea, los vientos de superficie y los flujos de calor, los desplazamientos frontales están fuertemente influenciados por las peculiaridades de la topografía del fondo, la variabilidad del ciclo de mareas (sicigias-cuadraturas) y las inestabilidades frontales (Pisoni y otros, 2015). Un análisis teórico sobre el balance entre calentamiento y mezcla por marea (en ausencia de viento) muestra que la posición del frente es determinada por un valor específico del cociente  $h/u^3$ , conocido como parámetro de Simpson-Hunter, (Simpson y

Hunter, 1974) donde  $h$  es la profundidad de la columna de agua y  $u$  es la amplitud de la corriente de marea promediada en la columna de agua. Glorioso y Flather (1995) calcularon el  $\log_{10}(h/u^3)$  para la Plataforma Continental Argentina a partir de un modelo numérico, y concluyeron que las regiones donde este parámetro es inferior a 2,3 están verticalmente mezcladas por mareas, mientras que las regiones donde se supera dicho valor permanecen estratificadas en el período cálido, pudiendo predecir así la posición de los frentes conocidos en la región.

A partir de observaciones hidrográficas, la posición del frente de mareas, definida como el límite entre la zona homogénea y estratificada, ha sido estimada mediante el parámetro de estabilidad (Simpson, 1981) como una medida del grado de estratificación de la columna de agua a partir de un valor crítico de  $40 \text{ J/m}^3$  (Martos y Sánchez, 1997).

El frente de Península Valdés (FPV) presenta una orientación general NE-SO (**Figura 11 a**), siguiendo la batimetría y ubicándose aproximadamente sobre las isobatas de 75-80 m (Ehrlich y otros, 2000; Sabatini y Martos, 2002; Bogazzi y otros, 2005). La estructura física del frente muestra diferencias latitudinales relacionadas con las variaciones relativas de los forzantes hidrometeorológicos, tales como las mareas y los vientos (Sabatini y Martos, 2002). El Sistema Frontal se localiza offshore en la región Norte (Península Valdés), aproximadamente a 80 km de la línea de costa (Figura 9 b), mientras que hacia el Sur, sobre el litoral de Chubut, se acerca hasta aproximadamente 50 km de la costa (Figura 9 c) (Sabatini y Martos, 2000). Esto se debe a que la tasa de disipación de energía turbulenta decrece de Norte a Sur (Glorioso y Simpson, 1994; Glorioso y Flather, 1995; Glorioso, 2000), lo cual tiene su influencia sobre la posición del frente y sobre la amplitud del área homogénea. El conocimiento de la variabilidad espacial y temporal de los frentes es de suma importancia debido a que ello delimita la región donde la producción primaria es incentivada, impactando así en los caladeros pesqueros asociados.

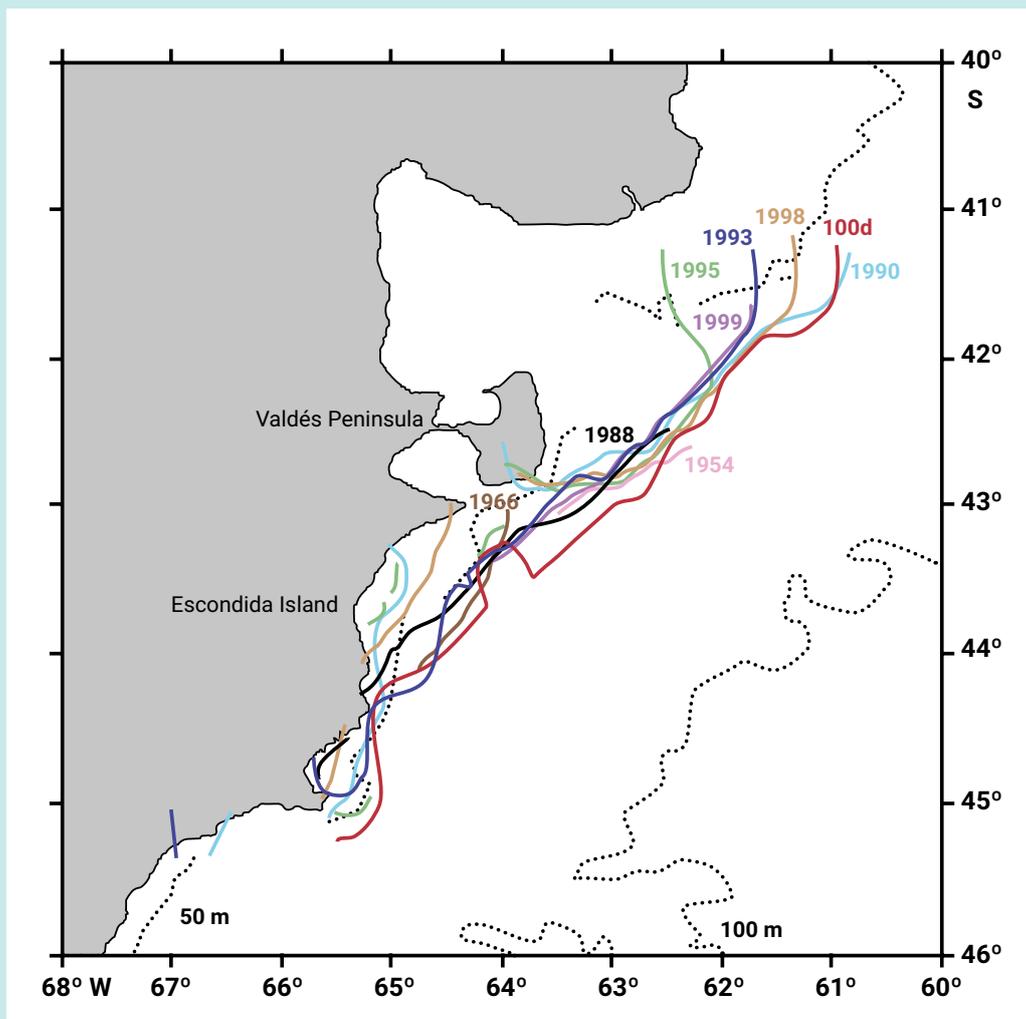


**Figura 11. Panel a):** Localización media del Sistema Frontal Norpatagónico determinada a partir del parámetro de Simpson (Valor  $40 \text{ J/m}^3$ ) calculado con datos hidrográficos obtenidos entre 1984-1999. **Panel b)** Sección vertical de temperatura a lo largo de la transecta localizada en cercanías a Península de Valdés (1). **Panel c)** Sección vertical de temperatura a lo largo de la transecta localizada en cercanías a Isla Escondida (2). Los números en las abscisas de los paneles b) y c) representan las distancias en km. Todos los paneles son adaptados de Sabatini y Martos (2002).

Existen registros hidrográficos que muestran una importante variabilidad interanual del sistema frontal norpatagónico (Sabatini y Martos, 2002; Ehrlich y otros, 2000; Bogazzi y otros, 2005). En los años en que fue registrado un aumento de temperatura en la región (ej. 1996, 1998) se observó un desplazamiento del frente hacia la costa (**Figura 12**). Es por ello que la posición del sistema frontal para los diferentes años indica una variabilidad de 80 a 120 km de la costa en la región de Península de Valdés, mientras que más al Sur (Isla Escondida), el rango de variación va de 20 a 100 Km de la costa (Sabatini y Martos, 2002).

Mediante el análisis de datos satelitales de temperatura superficial se han observado variaciones en la posición del FPV de algunas decenas de km, entre primavera y verano (Pisoni, 2012; Pisoni y otros, 2015). Estos autores reportaron un desplazamiento hacia aguas menos profundas cuando el flujo de calor aumenta, de noviembre hasta enero-febrero, y un movimiento hacia aguas más profundas cuando el aporte de calor comienza a decrecer. De igual modo, a partir de la información de modelos numéricos se ha establecido un desplazamiento frontal de aproximadamente 35 km, con una estratificación vertical creciente desde septiembre a diciembre (Franco, 2013; Franco y otros, 2015).

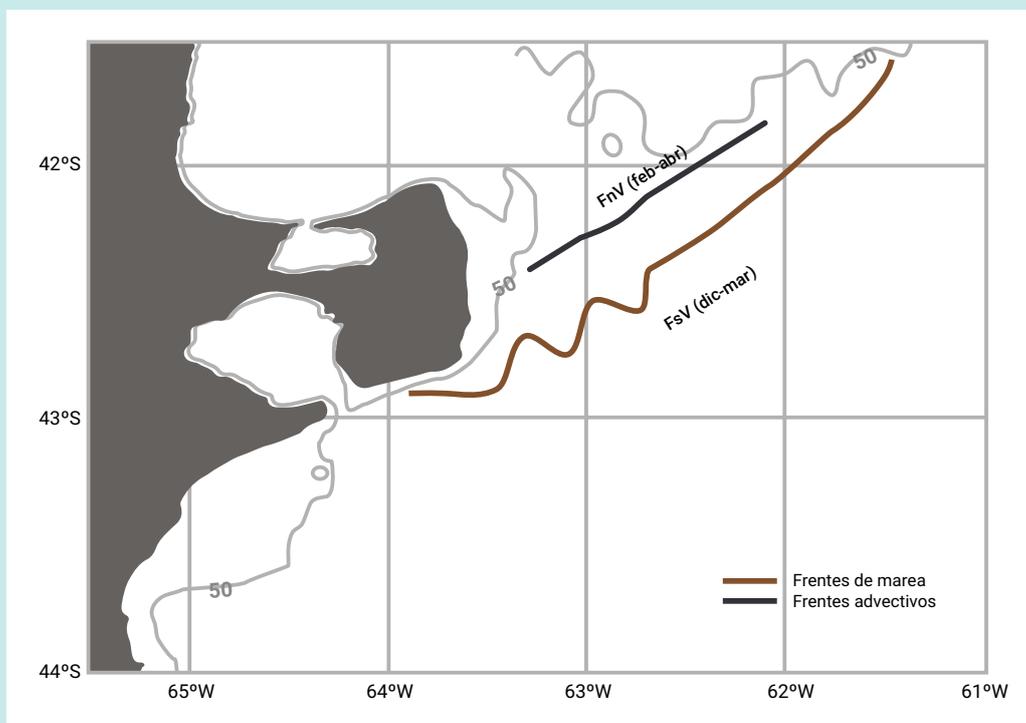
Por otro lado, en los frentes generados por la mezcla turbulenta de mareas, se espera cierta variabilidad asociada a los ciclos entre sicigias y cuadraturas. Este desplazamiento quincenal puede contribuir a un mayor flujo de nutrientes en el frente (Loder y Platt, 1985; Pisoni y otros, 2015). Las imágenes satelitales de temperatura utilizadas para explorar la asociación entre los ciclos de marea y la posición del frente en Península de Valdés evidenciaron oscilaciones quincenales de ~ 15 km, pero con desvíos estándar de magnitud similar (~15-20 km). La existencia de este movimiento a través de las isobatas (mayor de 10 km) entre mareas de sicigias y cuadraturas fueron demostradas por un modelo numérico de alta resolución (Tonini, 2010), lo cual evidencia la existencia de transporte a través del frente. Por otra parte, las simulaciones numéricas bidimensionales idealizadas en una sección a través del frente de Valdés produjeron variaciones de 10-15 km durante un ciclo semidiurno (Franco, 2013).



**Figura 12.** Posición del sistema frontal determinado por el valor crítico de 40 J/m<sup>3</sup> (Simpson, 1981) mostrando la variabilidad interanual en su posición. Adaptada de Ehrlich y otros (2000).

El AE presenta características únicas, su morfología y batimetría lo ubican dentro de las regiones de mayor disipación de energía de mareas de los océanos mundiales. Estas características, sumadas a la estratificación térmica de primavera - verano condicionan la formación de un sistema frontal que predispone a la existencia de un ecosistema altamente productivo, hábitat de numerosas especies (Martos y otros, 2018).

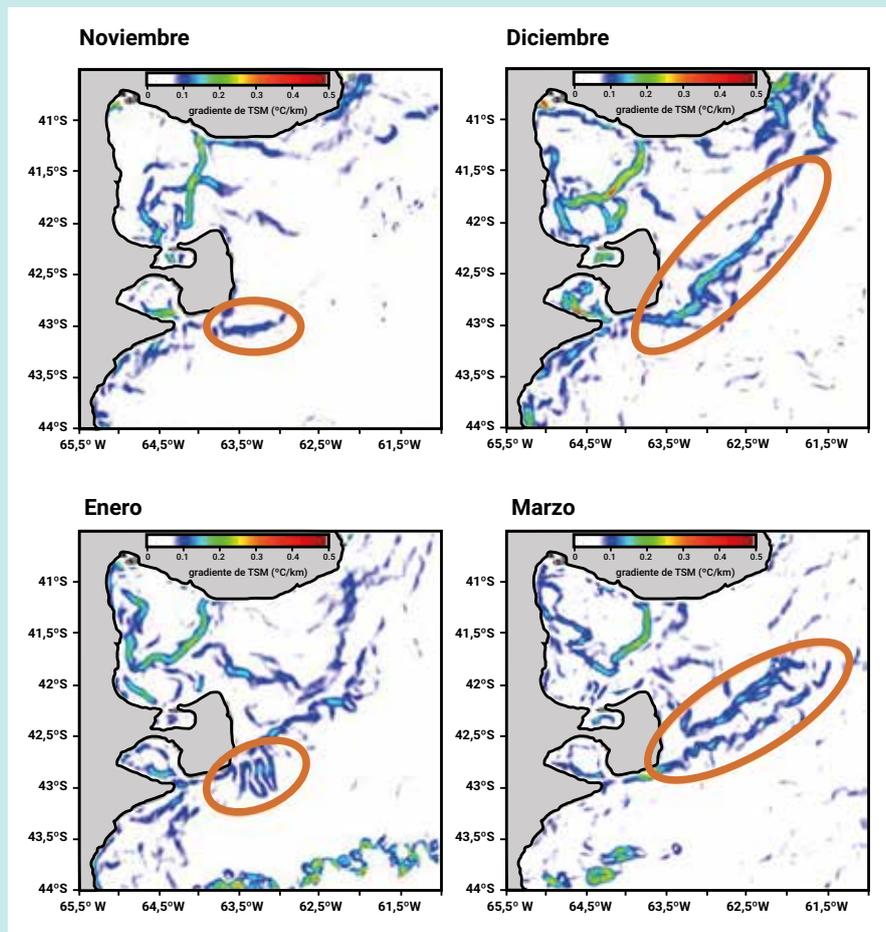
De modo complementario se mencionan los resultados del estudio de Pisoni (2012), quien realiza un análisis focalizado en el FPV de las secuencias temporales de temperatura media en superficie a partir imágenes satelitales. Los resultados muestran que el frente se forma entre fines de octubre y principios de noviembre, cuando la mezcla vertical por marea genera un mínimo relativo de la temperatura de la superficie del mar, su longitud es de unos 50-100 km y su ubicación se registra al Sudeste de Península Valdés. Este autor divide el frente en dos según los gradientes observados, uno generado al Sur (FsV) y otro al Norte del anterior (FnV) (**Figura 13**).



**Figura 13.** Representación esquemática del FsV y del FnV. Modificado de Pisoni, 2012 - Figura 7.2.

En diciembre el FsV se desarrolla meridionalmente, en enero alcanza su máxima expresión y tiene una estructura sinuosoidal. En febrero se observan valores más altos de gradiente de temperatura en el FnV cuya orientación es similar a la que presenta el FsV. Esta configuración de doble frente está asociada a los bordes de la lengua de agua relativamente fría que se extiende hacia el Noreste desde la región ubicada al Este del FPV. Durante febrero y marzo es frecuente observar ambos frentes siendo el FsV más irregular que el FnV. El FsV comienza a desaparecer entre fines de marzo y principios de abril, mientras que el FnV se mantiene hasta fines de abril. Ninguno de estos dos frentes fue observado entre mayo y septiembre. A fines de octubre y principios de noviembre comienza un nuevo ciclo, mientras se forma la termoclina estacional y la estratificación de la columna de agua en áreas donde la marea no alcanza a homogeneizar, formándose nuevamente el FsV.

En la siguiente secuencia de figuras se observan los eventos descritos en los párrafos anteriores:



**Figura 14.** Gradientes de temperatura superficial media mayores a  $0,07^{\circ}\text{C km}^{-1}$   
Modificado de Pisoni, 2012- Figuras 4.2 a, b, c y d.

## 4.4.2 Aspectos generales del medio biótico

Se describen en esta sección todos los aspectos del ambiente biótico que caracterizan el AE.

### 4.4.1.2 Contexto ecorregional y representatividad en el sistema de conservación marina

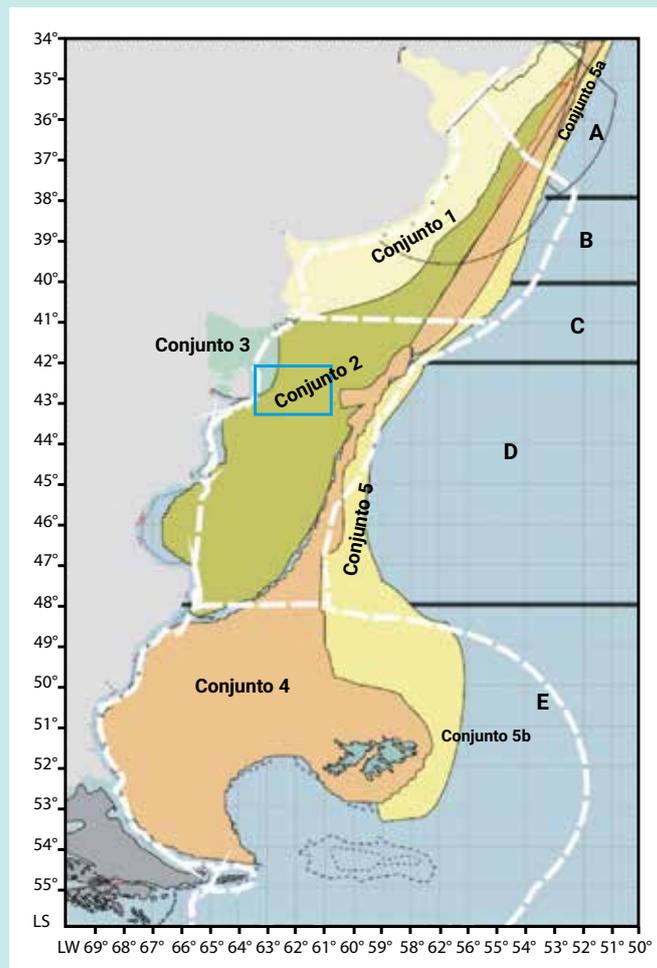
El AE considerada se encuentra dentro de la ecorregión Mar Argentino, sub-región de la Plataforma Exterior, que se extiende desde la isobata de 40 m de profundidad hasta la isobata de los 200 m, con un estrato superior de mayor temperatura entre primavera y otoño y una marcada estratificación vertical. Esta subregión se encuentra bajo los efectos de los sistemas de corrientes de Brasil y Malvinas (Burkart y otros, 1999).

Otros autores han propuesto esquemas biogeográficos basados en el comportamiento de las masas de agua, los frentes oceánicos, la distribución de fauna y los conjuntos ícticos entre otros. A continuación se detalla donde se encuentra el AE en función de estas clasificaciones.

En Menni y López (1984) realizaron una zonación biogeográfica del Mar Argentino sobre la base de las asociaciones de peces obtenidos en las capturas del buque de investigación pesquera **Shinkai Maru** en una campaña realizada en agosto-septiembre de 1978. En el AE se presentan tres grupos principales de especies:

- ▶ **Grupo III. Especies de amplia distribución:** *Squalus acanthias*, *Congiopodus peruvianus*, *Bathyraja brachyuroops*, *Raja flavirostris*, *Merluccius hubbsi*, *Genypterus blacodes*, *Bathyraja macloviana*, *Psammobatis scobina*, *Halaelurus bivius*, *Salilota australis*, *Macruronus magellanicus*, *Cottoperca gobio*, *Schedophilus griseolineatus* y *Notothenia ramsayi*.
- ▶ **Grupo V. Fauna mixta de plataforma interior:** *Xistreurys rasile*, *Raja agassizi*, *Myllobatis goodei*, *Discopyge tschudü*, *Stromateus brasiliensis*, *Callorhynchus callorhynchus*, *Squatina argentina*, *Mustelus schmitti*, *Acanthistius brasiliensis*, *Raja cyclophora*, *Pinguipes fasciatus*, *Sympterygia bonapartei*, *Pinguipes somnambula*, *Seriollella punctata*, *Percophis brasiliensis*, *Polyprion americanus*, *Cheilodactylus bergi*, *Engraulis anchoita* y *Galeorhinus vitaminicus*.
- ▶ **Grupo VI. Fauna estrictamente Bonaerense:** *Raja castelnaui*, *Prionotus nudigula*, *Triathalassothia argentina* *Dasyatis pastinaca*, *Porichthys porosissimus*, *Trachurus picturatus*, *Cynoscion striatus*, *Conger orbignyanus*, *Pagrus pagrus*, *Zenopsis conchifer*, *Austrotherina smitti*, *Oncopterus darwini*, *Raja platana*, *Paralichthys isosceles* y *Psammobatis bergi*.

En 1987 Angelescu y Prenski definieron cinco conjuntos ícticos en el Mar Argentino en función de la recurrencia de conjuntos de especies en el tiempo y espacialmente independientes de otros similares. El AE se encuentra dentro del Conjunto de la Plataforma Externa Bonaerense e Interna nor-patagónica que ocupa una vasta región (500.000 km<sup>2</sup> aproximadamente) en profundidades que van desde los 50 hasta los 225 m, entre 34° y 48° S; incluyendo la totalidad del Golfo San Jorge (**Figura 16**). La especie dominante de este conjunto es la merluza común, cuyas abundancias varían según la profundidad y época del año. Otras especies importantes de este conjunto son el abadejo, el tiburón espinoso, el tiburón pintarroja y la castañeta. En el área nor-patagónica y a profundidades menores de 150 m son abundantes el salmón de mar, el pez palo, el pez gallo y el pez ángel. La especie dominante de la comunidad pelágica es la anchoíta. En esta región se da una fuerte interacción demersal-pelágica debido a las migraciones verticales diarias que peces como la merluza efectúan para alimentarse, principalmente de anchoítas.



**Figura 15.** Conjuntos ícticos del Mar Argentino (Angelescu y Prenski, 1987). Tomado de: Boschi y otros (2001).

Boschi y otros en el año 2001, proponen ecosistemas, sectores y conjuntos del Mar Argentino en función de: la potencialidad para la producción de materia orgánica, la distribución del zooplancton, los conjuntos ícticos regionales (descritos en párrafo anterior Angelescu y Prenski, 1987) y la distribución de los crustáceos decápodos demersales. En la siguiente tabla se sintetizan las características distintivas de los ecosistemas en los que se encuentra el AE:

## Ecosistemas de Mar Argentino

### Ecosistema III.

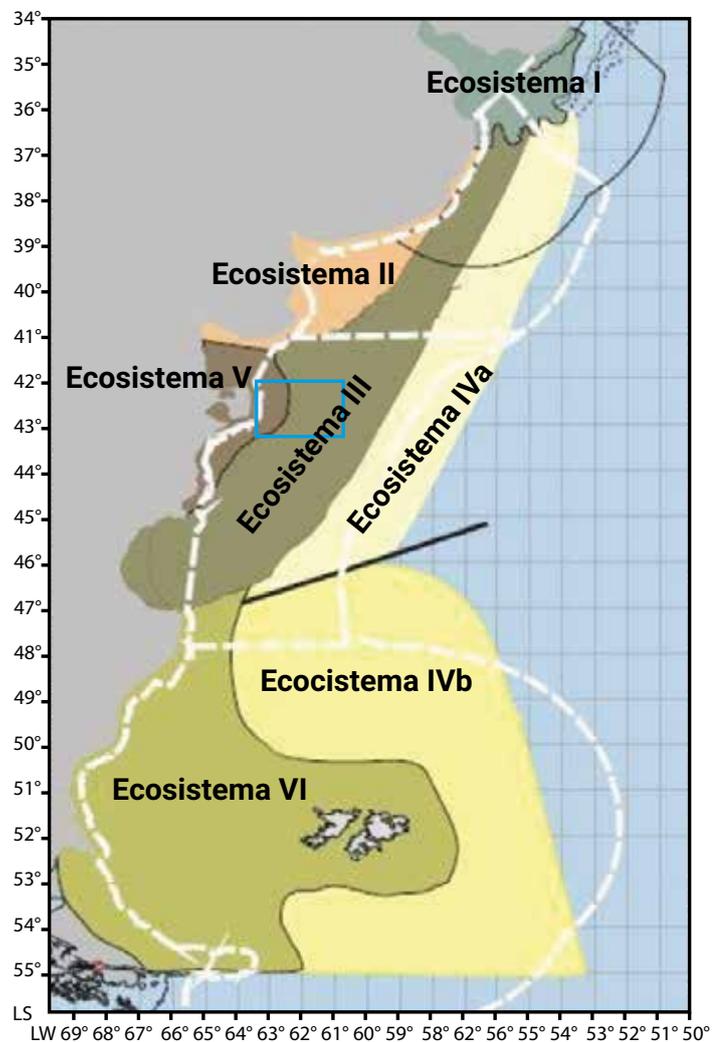
El autor destaca como la característica más sobresaliente la presencia de un mínimo de salinidad comprendido entre las aguas costeras y las de la Corriente de Malvinas, con potencial biológico relativamente elevado (concentración de fosfatos).

La distribución del *dinoflagelado Gonyaulax excavata (Alexandrium tamarense)* supone condiciones específicas y diferenciales respecto de la misma masa de agua en la región más austral. El área considerada en este ecosistema presenta un ritmo de producción característico de mares templados-fríos, observándose durante el verano la presencia de una termoclina bien establecida. Entre el zooplancton son característicos los copépodos *Centropages brachiatus*, *Drepanopus forcipatus*, *Calanoides carinatus* y *Oithona atlántica*.

Desde el punto de vista de la producción fitoplanctónica, los valores observados durante la primavera son bastante elevados. La biomasa zooplanctónica es elevada durante los meses de primavera. Los decápodos más representativos del área son: *Lithodes antarcticus*, *Tibidoclaea gronaria* y *Eurypodius latreillei*.

### Ecosistema V.

Los Golfos Norpatagónicos y la región costera de los mismos, pueden ser considerados como una unidad ecológica independiente, ya que la presencia de un umbral que limita el intercambio con las aguas exteriores, le confieren características particulares.



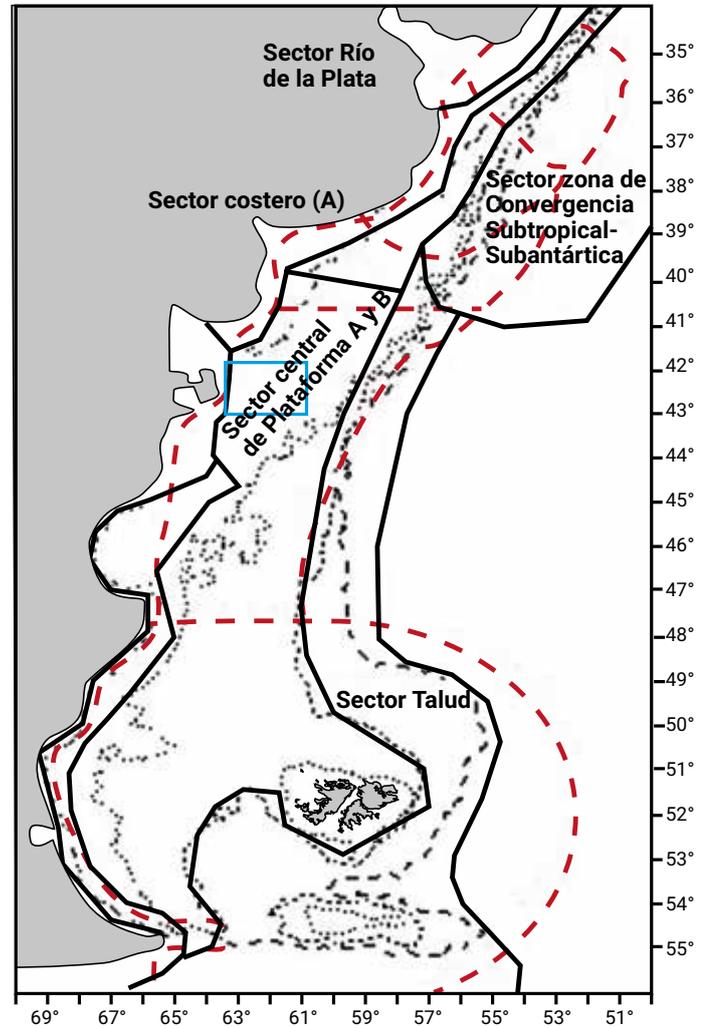
**Figura 16.** Ecosistemas del Mar Argentino (Angelescu y Prenski, 1987). Tomado de: Boschi y otros (2001).

## Sectores basados en la distribución de zooplancton

### Sector central de plataforma A y B:

Este sector constituye una unidad que paulatinamente va cambiando en dirección hacia el Norte por la gradual disminución del mínimo de salinidad y la presencia de la termoclina (**Figura 17**).

*Calanus simillimus* es una especie de origen antártico que se distribuye a lo largo de toda esta región. Se le suma la presencia de otro Calanidae, *Calanoides carinatus*. Otras especies que también se presentan en la región son *Calanus longiceps* y *Metridia lucens*.



**Figura 17.** Sectores basados en la distribución de zooplancton. Tomado de: Boschi y otros (2001).

## Ecosistemas basados en la distribución de crustáceos decápodos

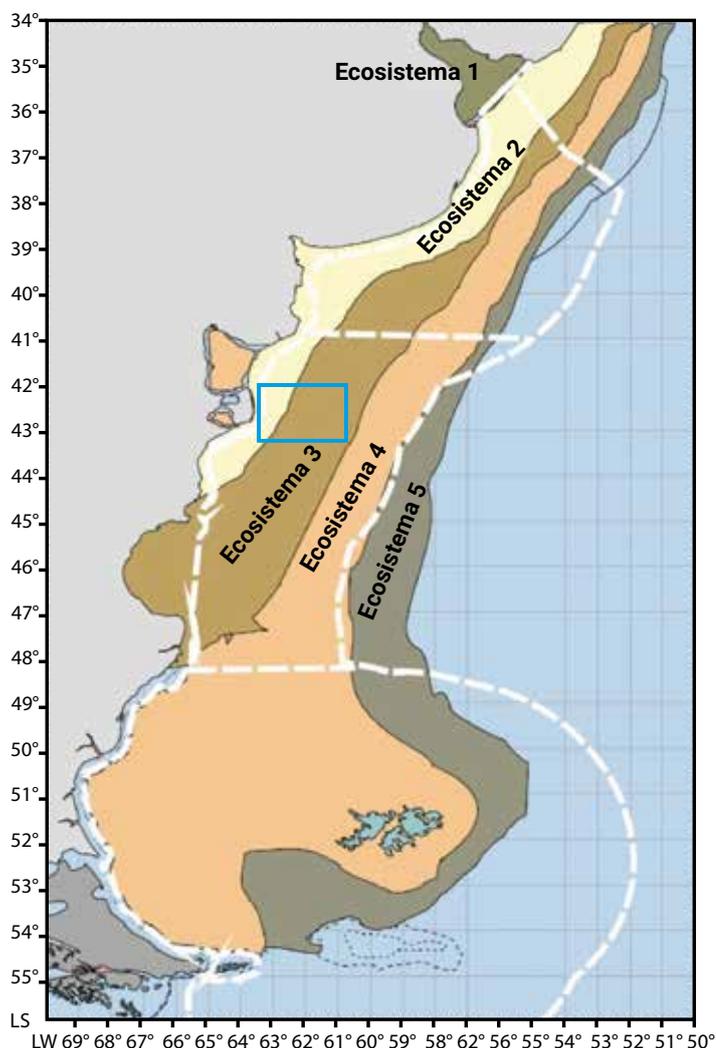
### Ecosistema 2. Ecosistema costero bonaerense y del Norte de la Patagonia.

Comprende las aguas costeras bonaerense hasta aproximadamente los 50-60 m de profundidad, desde la boca del Río de la Plata hasta los 44° de latitud Sur, cerca de Bahía Camarones (Figura 18). Las temperaturas son entre 8 y 22°C. Las especies de decápodos predominantes el camarón y el langostino.

### Ecosistema 3. Ecosistema de aguas profundas de la provincia de Buenos Aires y Norte de la Patagonia.

Son predominantemente aguas de origen subantártico. Sobre pasa el Golfo San Jorge desde el Sur y hacia el Norte se profundiza en aguas a la altura del Río de la Plata.

Las temperaturas son entre 7 y 13 °C. La especie de decápodo predominante es el langostino.



**Figura 18.** Ecosistemas basados en la distribución de crustáceos decápodos. Tomado de: Boschi y otros (2001).

En el año 2008, Balech y Ehrlich proponen un esquema biogeográfico para la PCA conformado por dos grandes provincias: la Argentina al Norte de Península Valdés y la Magallánica al Sur. El AE es una zona de transición entre ambas provincias, con especies del distrito Rionegrino de la provincia Argentina y del distrito Chubutiano de la provincia Magallánica (**Figura 19**).

La provincia Argentina podría considerarse como un vastísimo ecotono entre la provincias del litoral sudamericano y se caracteriza por una marcada heterogeneidad de sus componentes y escasos endemismos y la Magallánica se caracteriza por su homogeneidad y taxones propios.

El distrito Rionegrino se caracteriza por una acentuada heterogeneidad, producto de la mezcla de elementos subtropicales y subantárticos, esto determina su bajo endemismo. Equinodermos como *Asterodon granulosis*, *Asterodon singularis*, *Lithasterias australis* y *Echinaster antonioensis*, de Crustáceos como: *Leurocyclus tuberculatus*, *Corystoides abbreviatus* y *Halicarcinus planatus* y de peces como el savorín (*Seriolella porosa*), el pejerrey cola amarilla (*Odontesthes smitti*) y el róbalo (*Eleginops maclovinus*), son las principales especies que caracterizan a este distrito.

Los rasgos mas notables de la provincia Magallánica es la presencia de varias especies de peces Gadiformes como la merluza común (*Merluccius hubbsi*) con elevadas biomásas y el desarrollo de dos familias de peces Nototheniidae y Zoarcidae. El distrito Chubutiano de la provincia Magallánica se caracteriza porque su fauna de peces está mezclada con elementos de la provincia Argentina como el mero (*Acanthistius brasilianus*), el salmón de mar (*Pseudoperca semifasciata*) y la palometa (*Parona signata*). En cuanto a los crustáceos se destacan: el camarón del barro o cavador (*Anacalliax argentinensis*), el langostino (*Pleoticus muelleri*) y mantis platensis (*Heterosquilla platensis*). Los moluscos por el calamarete del Norte (*Loligo sanpaulensis*).

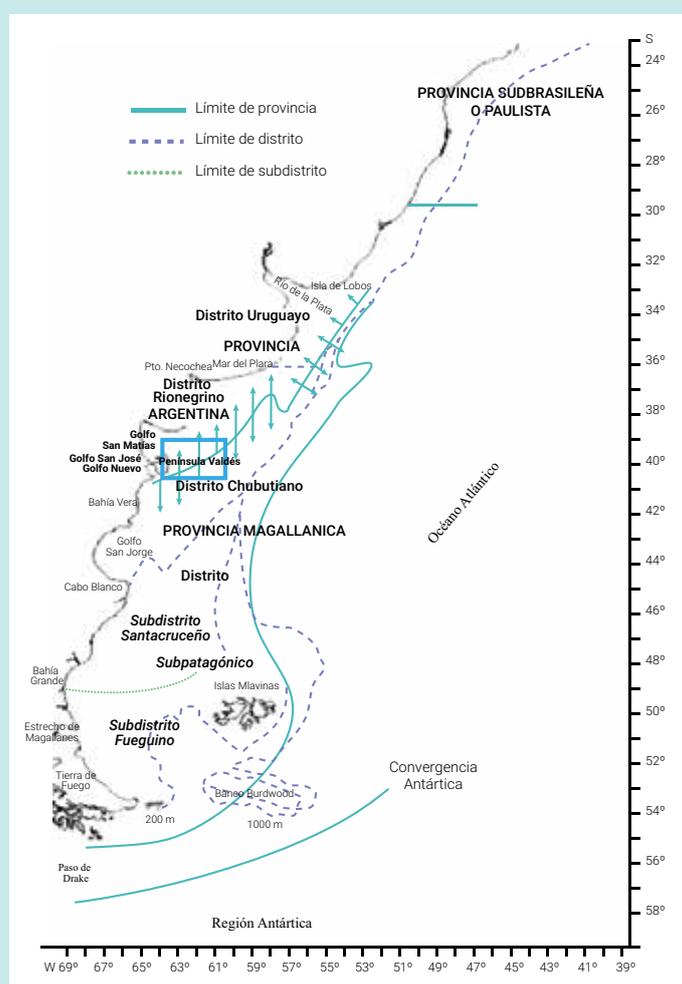


Figura 19. Esquema biogeográfico del litoral argentino. Modificado de: Balech y Ehrlich, 2008, Figura 1.

Del análisis de estas zonificaciones del Mar Argentino surge evidencia acerca de que el AE se encuentra en una zona transicional, por lo cual se asume que la representatividad de elementos sea mayor, ya que contiene la heterogeneidad de la transición (zonas de contacto) y la homogeneidad de cada una de las zonas consideradas. Se refuerza entonces la importancia de la heterogeneidad marina en las zonas de contacto entre sistemas. Actualmente no se han creado AMP bajo el sistema nacional en los frentes productivos, por lo cual este tipo de sistemas está subrepresentado en términos de la conservación marina.

#### **4.4.2.2 Características biológicas del frente**

Esta sección ha sido elaborada sobre la base del informe realizado por Gustavo Macchi, Patricia Martos y Marcelo Pájaro, en el marco de la Carta de Acuerdo FAO-INIDEP. Producto 1. Principales características físicas y biológicas del Sistema Frontal Norpatagónico. Su importancia desde el punto de vista ambiental y pesquero (2018).

La circulación en las áreas frontales se encuentra afectada por las diferencias de densidad de las masas de agua, lo cual genera una zona de convergencia en superficie y otra en el fondo (Largier, 1993; Mann y Lazier, 1996). Las propiedades físicas en estas zonas hacen que los frentes de marea se caractericen por una alta disponibilidad de nitratos, típico de áreas con elevada productividad biológica, generada por "blooms" de fitoplancton y grandes agregaciones de copépodos (Ramírez y otros, 1990). Carreto y otros (1985) han observado una nítida transición en la concentración de nitratos ( $>4 \mu\text{M}$ ) a través de la termoclina en el lado estratificado del frente, y concentraciones relativamente altas en toda la columna de agua en el lado homogéneo. Por lo tanto, la mezcla de marea juega un rol importante en los flujos de nutrientes.

En este sistema frontal los seres vivos que lo habitan adaptan sus ciclos vitales a la dinámica de tales procesos, lo cual facilita la retención y agregación del plancton. Por esta razón los organismos que poseen mayor capacidad de desplazamiento se benefician con la existencia de esas áreas, generando así zonas con una alta concentración de organismos marinos de diversos niveles tróficos (Franco y otros, 2010).

Este escenario crea una variedad de hábitats ideales para el desove de las especies y para el desarrollo de los primeros estadios de vida (Sánchez y Ciechomski, 1995). Esto en parte sucede por las condiciones físicas generadas por la estratificación de las masas de agua, además del enriquecimiento por nutrientes (Bakun y otros, 2010; Mann y Lazier, 1996). Estas cualidades particulares han llevado a postular una de las hipótesis más conocidas sobre la variabilidad del reclutamiento en las poblaciones marinas, como es la "Tríada fundamental de Bakun" (1996). Este postulado plantea que las áreas frontales tienen 3 características esenciales que favorecen la supervivencia y reclutamiento de los peces durante sus primeros estadios de vida en el ambiente pelágico:

1. el enriquecimiento de las capas superficiales causado por el surgimiento de aguas más profundas, ricas en nutrientes,
2. la concentración de organismos planctónicos que constituyen la principal fuente de alimento de las larvas de peces, y
3. la retención de huevos y larvas de peces en estas áreas favorables.

Éstas son características que se registran en el FPV durante primavera y verano. La combinación de estos factores físicos es aprovechada por distintas especies que constituyen pesquerías comerciales de relevancia, tales como la anchoíta (*Engraulis anchoíta*), la merluza común (*Merluccius hubbsi*), el langostino (*Pleoticus muelleri*), la caballa (*Scomber colias*) y el calamarete (*Loligo sp.*) (Brunetti y otros, 1998, Hansen y otros, 2001; Alemany y otros, 2014).

Acha y Mianzan (2006) utilizan el concepto de **Oasis en el océano** para definir a los frentes productivos costeros del Mar Argentino. En ese contexto destacan la relevancia de la heterogeneidad que se produce en los procesos físicos y ecológicos que tienen lugar en los bordes o fronteras entre sistemas, proponiendo que la mirada del ecosistema sea sobre la zona de contacto. En el AE se manifiestan estas características y tal como los autores aseguran, es allí donde está la acción, donde se concentra la vida y donde residen los mecanismos principales de la productividad marina.

Esta heterogeneidad espacial resulta de relevancia en términos de su utilización por parte de los organismos y los procesos biológicos que sustenta.

#### 4.4.2.3 Fitoplancton

Tal como se expusiera en el punto anterior, estudios basados en imágenes satelitales muestran claramente altas concentraciones de clorofila satelital (Acha y otros, 2004; Romero y otros, 2006; Rivas y otros, 2006), indicando una alta concentración de fitoplancton.

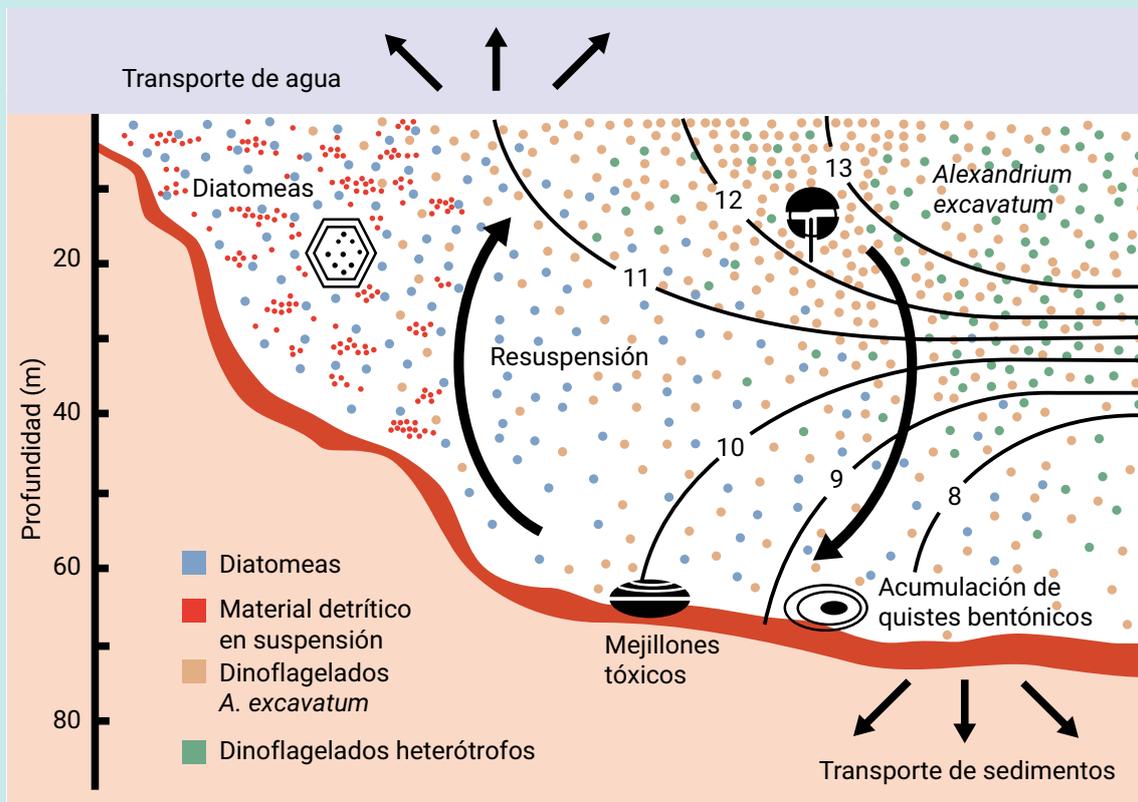
Según Romero (2008), el FPV es un claro ejemplo de la estrecha vinculación biofísica entre los organismos y el medio, manifestado por ejemplo por la concordancia entre el comienzo de la zona estratificada y la abundancia máxima de huevos de organismos zoopláctónicos (Sabatini y Martos, 2002). Si bien las regiones de alta concentración de clorofila presentan alta variabilidad interanual, las posiciones de los máximos son estables porque los mismos están asociados a frentes atrapados al fondo. Esta zona oceánica tiene una productividad primaria (clorofila a) sobresaliente que puede superar los 3 mg/m<sup>3</sup> en primavera- verano (Romero y otros, 2006; Carranza y otros, 2008, Carranza, 2009).

En el sector homogéneo dominan los detritos, las especies de diatomeas formadoras de cadena (*Asterionella gracilis*, *Thalassiosira allenii* y *Paralia sulcata*), que dominan todo el año, y las colonias mucilaginosas de *Phaeocystis*. La importancia de la mezcla vertical en esta zona queda claramente señalada por la presencia en el plancton de especies típicamente bentónicas (*P. sulcata*, *Pleurosigma normanii* y *Coscinodiscus spp.*), así como quistes de resistencia de *Alexandrium tamarense* (especie característica del sector estratificado contiguo) (Carreto y otros, 2007).

En la zona de transición la situación es más compleja y presenta los mayores valores de biomasa, pero menor diversidad. Se caracteriza por el predominio alternado de los dinoflagelados *A. tamarense*, *Prorocentrum micans* y la primnesiofícea *Phaeocystis sp.* Ocasionalmente, una de estas especies predomina sobre toda el área de transición, mientras que en otras oportunidades se observan floraciones de especies segregadas en forma simultánea (Carreto y otros, 2007).

En el sector estratificado, la escasa biomasa fitoplanctónica es representada por dinoflagelados heterótrofos tales como *Polykrikos schwartzii*, *Dinophysis spp.*, *Ceratium lineatum*, etc. (Carreto y otros, 2009).

En el siguiente esquema (**Figura 20**) se muestra un corte vertical perpendicular a la costa de la región marina que grafica los procesos descritos entre las zonas homogéneas, de transición y estratificadas en el frente de mareas.



**Figura 20.** Corte vertical perpendicular del frente de marea mostrando la distribución y procesos descritos entre las zonas homogéneas, de transición y estratificadas. Tomado de Carreto (2014).

Silva y otros (2019) presentaron resultados preliminares de la campaña VA-15/2018 en el marco de la Carta Acuerdo Firmada entre INIDEP y FAO, lo cual amplió el conocimiento sobre la estructura de la comunidad fitoplanctónica en el área frontal de Península Valdés, tal como se expone a continuación:

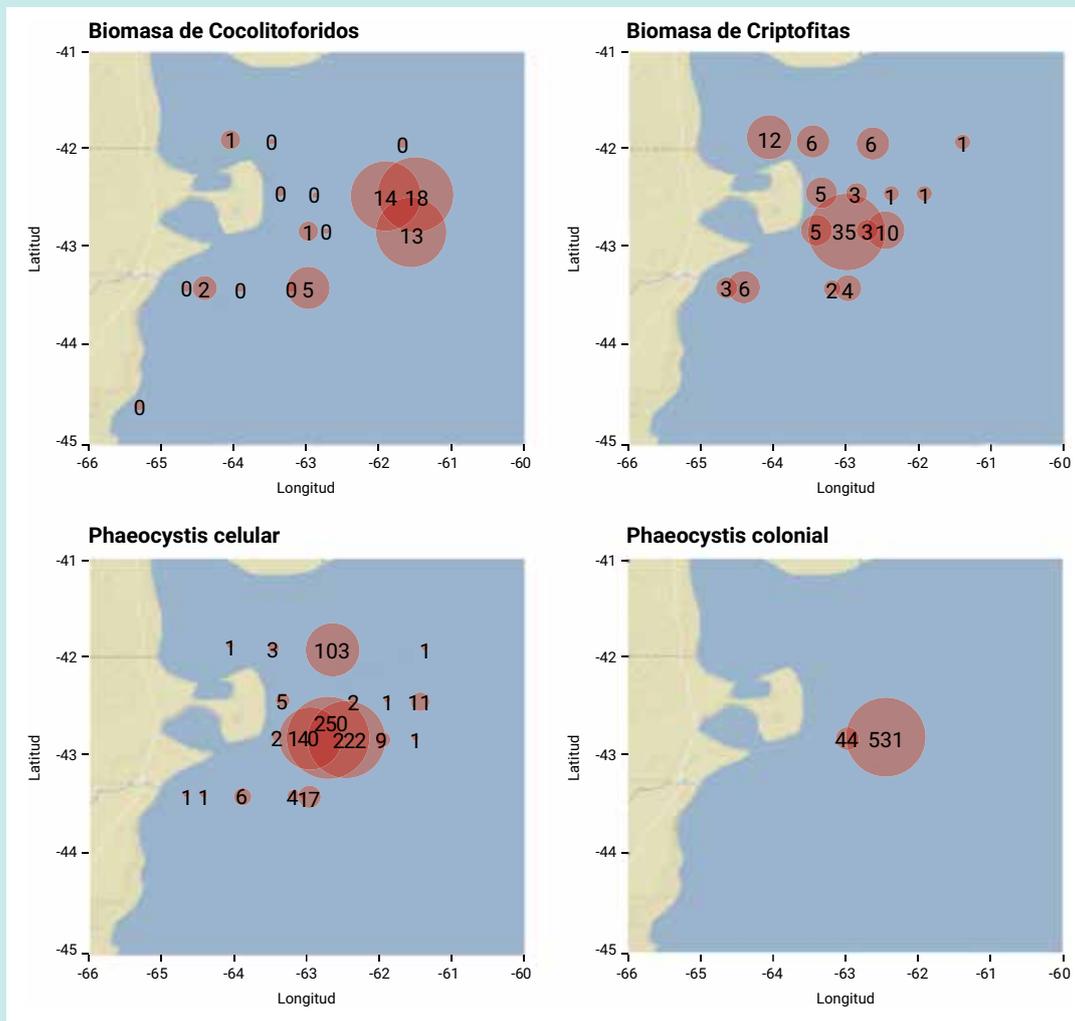
Las mediciones de clorofila superficial han mostrado valores mayores a  $3,8 \text{ mg m}^{-3}$  para la zona estratificada en época cálida y valores bajos para la zona homogénea.

En términos de biomasa las diatomeas dominaron en aguas homogéneas, *Cerataulina pelagica* ( $= 248 \text{ mg C m}^{-3}$ ) en regiones cercanas a la costa, mientras que *Dactyliosolen fragilissimus* ( $= 164 \text{ mg C m}^{-3}$ ) y *Thalassiosira sp.* ( $= 167 \text{ mg C m}^{-3}$ ) en regiones cercanas al sistema frontal.

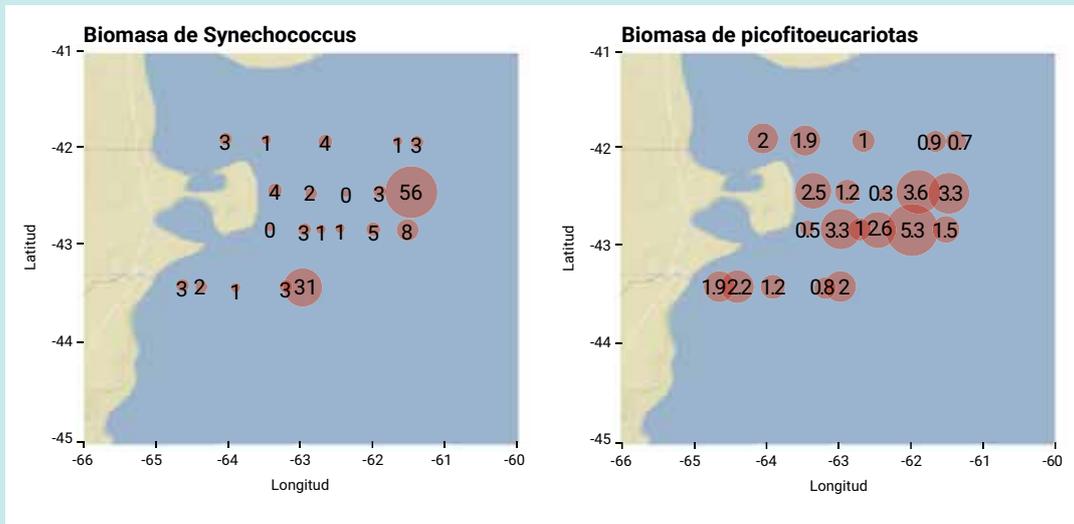
Sobre el frente propiamente dicho se registraron floraciones de *Phaeocystis spp.* en formas solitarias y coloniales, así como otras haptofitas de los géneros *Imantonia / Dicrateria*, alcanzando valores de  $530 \text{ mg C m}^{-3}$ .

En aguas estratificadas se observaron floraciones del cocolitofórido *Emiliana huxleyi* (valores de hasta 18 mg C m<sup>-3</sup>) y picocianobacterias del género *Synechococcus* (56 mg C m<sup>-3</sup>).

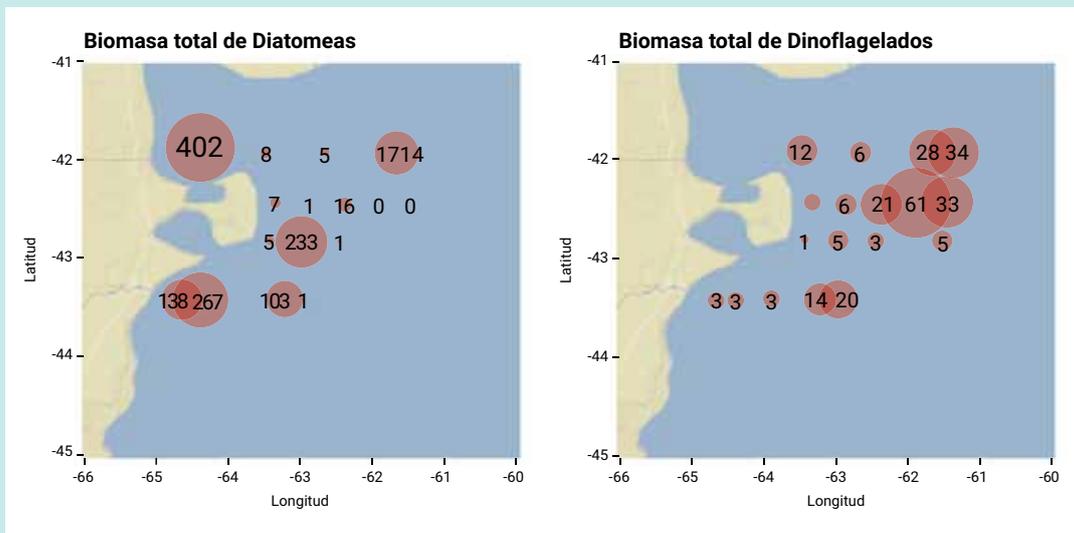
En dirección a la Península Valdés, también en aguas estratificadas, dinoflagelados tales como *Ceratium horridum*, *Gonyaulax spinifera* y *Prorocentrum compressum* dominaron por sobre las diatomeas.



**Figura 21.** Biomasa de ultrafitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018. Tomado de Silva y otros (2018).



**Figura 22.** Biomasa de picofitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018. Tomado de Silva y otros (2018).



**Figura 23.** Biomasa de nano y microfitoplancton (mg C m<sup>-3</sup>). Resultados de la campaña VA-15/2018. Tomado de Silva y otros (2018).

Las mínimas concentraciones de nutrientes observadas corresponden a las áreas con mayores biomazas de fitoplancton lo que manifiesta un elevado consumo de nutrientes por parte del fitoplancton.

En FPV se desarrollan floraciones microalgales durante el verano, y están compuestas por diversos grupos taxonómicos que poseen un amplio rango de tamaños, movilidad y requerimientos nutricionales. Esta producción se transmite a lo largo de la trama trófica intensificando la producción secundaria.

#### **4.4.2.4 Zooplancton**

El desarrollo de esta sección está basado en los resultados y conclusiones de valiosos estudios antecedentes: Viñas y Ramírez (1996), Sabatini y Martos (2002), Pájaro y otros (2005), Temperoni y Viñas (2013), Acha y otros (2004), Viñas y otros (2013), Spinelli (2013), Derisio y otros (2014), Cepeda y otros (2018) y en los resultados de la campaña VA-15/2018 presentados en el marco de la carta acuerdo firmada con el INIDEP: Derisio y otros (2019), Machinandiarena y otros (2019) y Schiariti (2019).

La abundancia, los patrones de distribución y las historias de vida del zooplancton parecen estar fuertemente influenciados por las diferencias en el nivel de estratificación de la columna de agua a lo largo del FPV, aunque no se detectaron diferencias en la composición específica de los conjuntos. La formación del frente de marea controla el suministro de alimentos en las diferentes zonas, ofreciendo diferentes escenarios físicos y de alimentación para los grupos de zooplancton, que responden de manera diferente a los entornos ambientales, que varían desde una condición altamente turbulenta a una estratificada y estable. Si bien la estructura de las comunidades depende en gran medida de la física del sistema, tiene también una gran variabilidad interanual.

Los diferentes grupos de zooplancton que prevalecen en diferentes partes del sistema frontal también podrían estar relacionados con procesos físicos como el transporte y la retención, sus estrategias de historia de vida y las relaciones tróficas. Además, la existencia de migraciones verticales de zooplancton acopladas a un flujo de agua de dos capas podría estar jugando un papel importante en la distribución de diferentes organismos.

El zooplancton de varias fracciones de tamaño está presente en diferentes sectores del FPV.

El microzooplancton, principalmente huevos de copépodos y nauplios ocupan principalmente la zona de transición (entre aguas costeras mixtas y aguas estratificadas de la plataforma), en coincidencia con los valores máximos de clorofila a. La gran abundancia de las primeras etapas del zooplancton constituye una valiosa oferta trófica para larvas de peces como la anchoíta, la merluza común y el abadejo.

En el mesozooplancton, los copépodos calanoides muestran valores máximos en la zona estratificada y son los más abundantes, están representados principalmente por *Drepanopus forcipatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Paracalanus parvus*, *Calanoides carinatus* y *Calanus australis*. Se sabe que la mayoría de estos copépodos calanoides dominantes son principalmente herbívoros, siendo *Calanoides carinatus* y *Ctenocalanus vanus* indicadores de sistemas altamente productivos. Los harpacticoides dominaron numéricamente la zona mixta y están representados por *Microsetella norvegica* y *Euterpina acutifrons*. Los ciclopoides muestran valores máximos en la interfaz frontal y están dominados por *Oithona nana*, *Oithona helgolandica* y *Oithona atlantica*. Todos los grupos de copépodos parecen compartir la interfaz frontal como área de reproducción, ya que allí se observaron las abundancias máximas de nauplios. Los copépodos juegan un papel clave en el flujo de carbono pelágico en la transferencia de energía de los niveles tróficos inferiores a los niveles tróficos superiores.

Respecto del macrozooplancton gelatinoso, los ctenóforos son más abundantes en la interfaz frontal y en el lado altamente estratificado.

El macrozooplancton no gelatinoso está distribuido casi uniformemente en el frente y representado por el crustáceo *Pterosquilla sp.*, eufásidos, picnogonidos, tomopteridos, cefalópodos y larvas de peces comerciales como la anchoíta, la merluza y abadejo. Respecto al ictioplancton, aunque los huevos y larvas de anchoíta y merluza dominan la región, el también se han observado otras especies (**ver 4.4.2.6 Peces**). Las larvas de ambas especies se observan principalmente en el sector estratificado, mientras que las larvas de merluza ocurrieron en la capa inferior, las larvas de anchoíta fueron más frecuentes en la capa superior. El desove de la anchoíta alcanza su punto máximo en diciembre en esta región y el de la merluza en enero. La variabilidad en la abundancia de fitoplancton influye en la supervivencia de larvas de anchoíta y merluza a través de cambios en la producción de presas adecuadas.

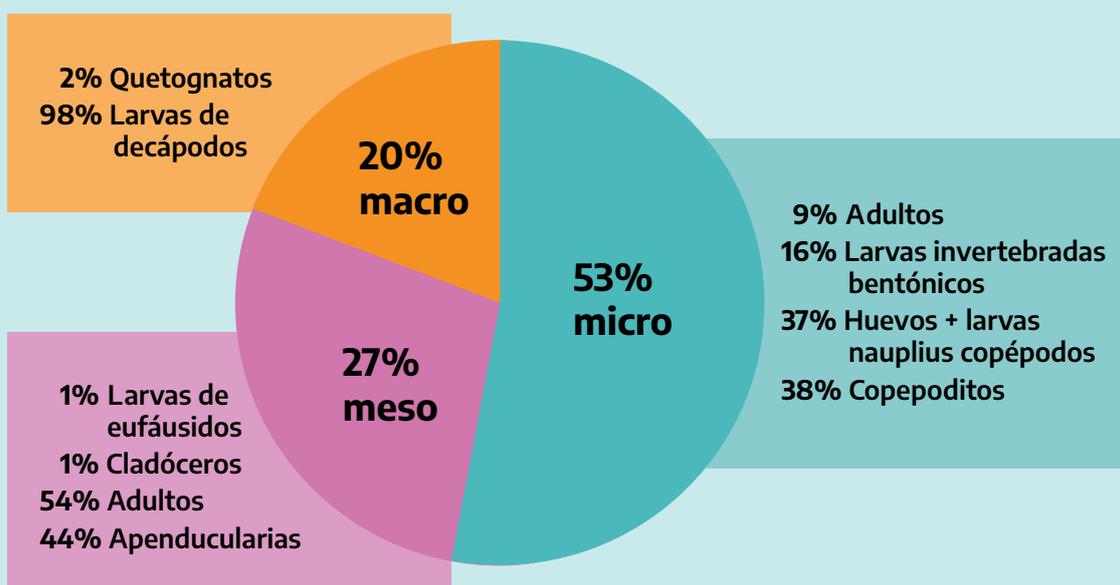
En el **Anexo 4** se presenta el listado de especies de copépodos, eufásidos y anfípodos citado por Cepeda y otros (2018) para el AE.

Derisio y otros (2019) en su presentación de los resultados de la campaña VA-15/2018 confirman resultados previos y proveen de una mayor información acerca de la composición y distribución de las especies del zooplancton que conforman las comunidades del FPV, concluyendo que:

- ▶ El FPV representa un área de concentración y reproducción del zooplancton en primavera-verano.

- ▶ El zooplancton es presa indispensable para larvas, juveniles y adultos de especies de importancia comercial como merluza, anchoíta y langostino, quienes utilizan a este frente como sitio de alimentación, desove y cría. Por lo tanto, el zooplancton juega un rol central en la trama trófica.
- ▶ Estos resultados son altamente relevantes para delimitar un AMP en el FPV.

Las autoras presentan además este claro esquema acerca de la composición y proporción de las distintas fracciones del zooplancton en el AE:



**Figura 24.** Esquema de la composición y proporción de las distintas fracciones de zooplancton en el área de estudio (campana VA-15/2018). Tomado de Derisio y otros (2019).

Schiariti (2019) presentó los resultados de la campana VA-15/2018 respecto al plancton gelatinoso entre lo que se destaca:

- ▶ En el área existen medusas y ctenóforos que son frecuentemente abundantes por lo que cumplen un rol clave en el funcionamiento del ecosistema.
- ▶ Se registraron alrededor de 27 especies de medusas, 5 especies de sifonóforos y 4 especies de ctenóforos. Las especies más frecuentes y abundantes fueron las de medusa.

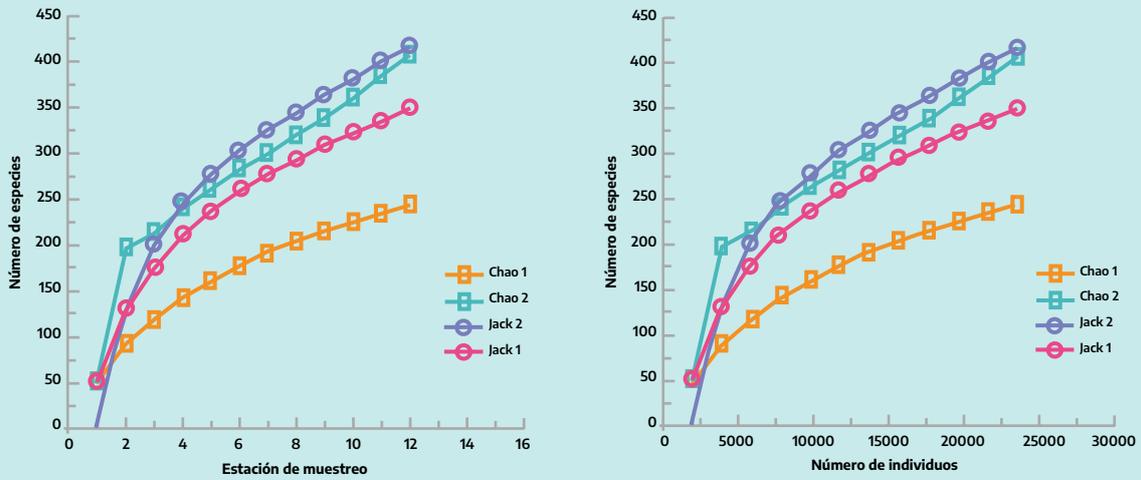
#### 4.4.2.5 Fauna bentónica

A continuación se presenta el informe **Comunidades macrobentónicas de la región de Península Valdés: principales resultados y conclusiones**, preparado por Diego Giberto, Ary Suby y María Virginia Romero, en contribución a este producto en el marco de la carta acuerdo firmada con el INIDEP y luego de las reuniones de trabajo mantenidas con los consultores.

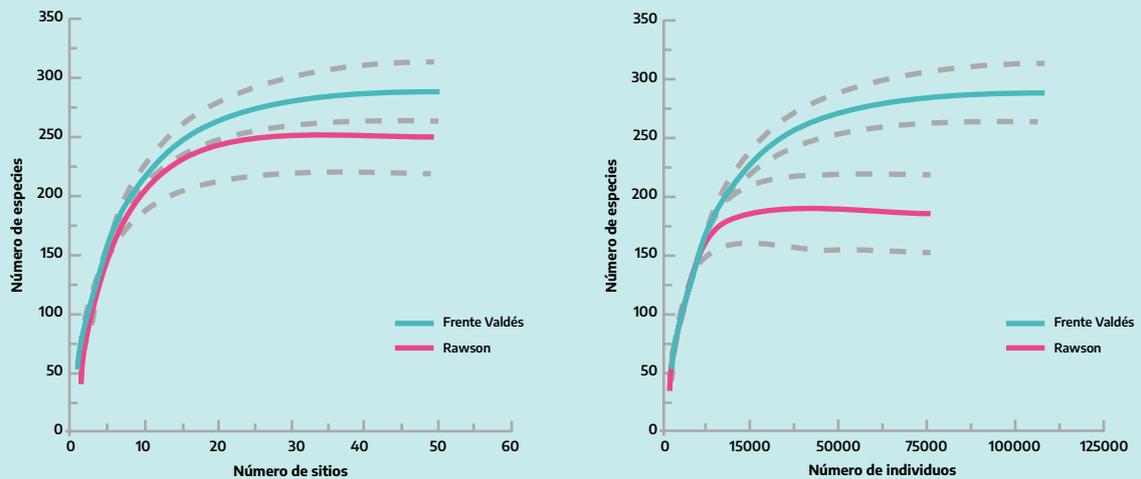
Este informe tiene en cuenta además las conclusiones de otros estudios publicados con anterioridad, lo que brinda una información completa y actualizada de la mejor información disponible de la fauna bentónica en el AE.

Las comunidades macrobentónicas son importantes componentes funcionales de los ecosistemas, siendo su producción somática fundamental en el flujo de energía y reciclado de la materia orgánica en los ecosistemas acuáticos. En dicho marco, se planteó una caracterización preliminar de las comunidades infaunales del frente de Península Valdés y la zona costera frente a Rawson mediante el uso de una box- corer (0,1 m<sup>2</sup>). Algunos de los resultados y conclusiones más importantes se presentaron en el COLAC-MAR 2019, y se resumen a continuación:

- ▶ **Se registraron valores de diversidad macrobentónica significativamente altos para la Plataforma Argentina:** La diversidad total fue de 245 taxones (promedio de 52,4 taxones por sitio, 21-85 taxones), con crustáceos (101 taxones) y poliquetos (69 taxones) como grupos dominantes (Anexo 4). A modo de comparación, un muestreo reciente en el Golfo San Jorge (con dragas) arrojó valores de hasta 44 taxones por sitio (con valores promedio de 30 taxones). Muchos de los grupos encontrados solo fueron identificados a nivel de Familia y su identificación por parte de especialistas aún continúa, por lo que podrían encontrarse tanto especies nuevas para la ciencia como especies no registradas aún para la región, e inclusive el valor final de diversidad podría aumentar.
- ▶ **La diversidad estimada para la región mediante índices de extrapolación varió entre 245 y 417 taxones, lo que convierte a la región en un centro de alta diversidad bentónica.** La transecta frente a Valdés presentó una mayor diversidad que Rawson (196 vs. 126 taxones) considerando la curva de acumulación corregida por el número de individuos (ver gráficos más abajo). Además Valdés presentó un mayor número de taxones únicos que no se encontraron en la región frente a Rawson (119 vs. 49; 77 taxones en común).



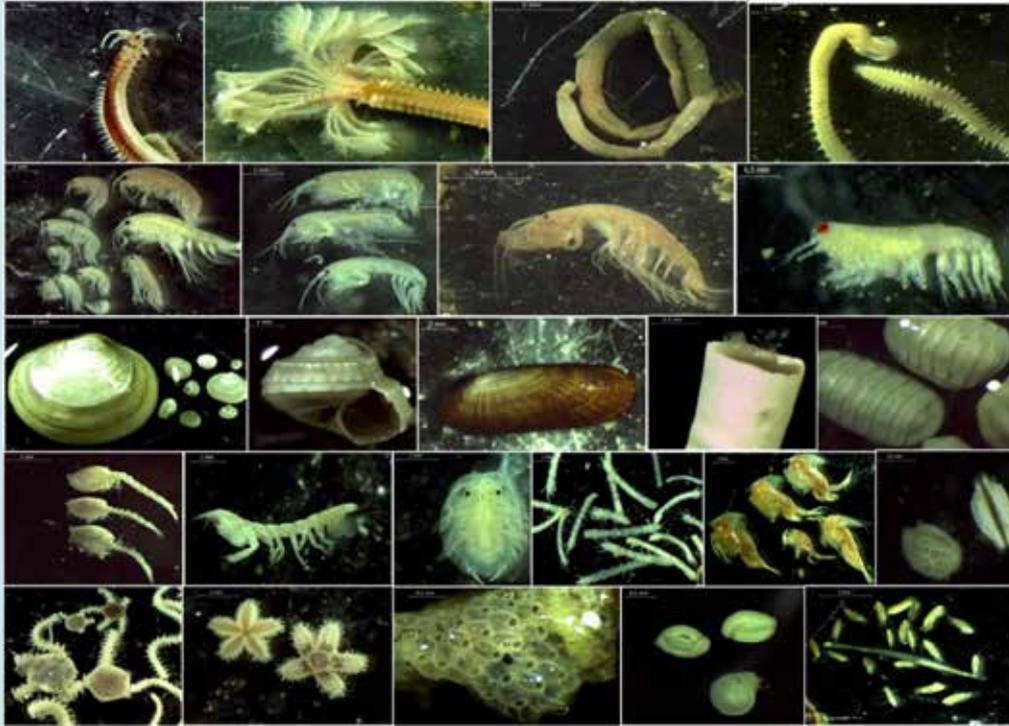
**Figura 25.** Estimación de la riqueza total de fauna bentónica en la región (campana VA-15/2018). Tomada de Giberto y otros (2020)



**Figura 26.** Curvas de rarefacción para la zona de Valdés y Rawson (campana VA-15/2018). Tomada de Giberto y otros (2020)

► **Las diferencias en su estructura biológica se relacionaron con su ubicación a lo largo del gradiente térmico, lo que sugiere un acople significativo con procesos frontales y la sedimentología;** las asociaciones bentónicas se diferenciaron tanto por su ubicación geográfica Valdés vs Rawson) como por su posición en el frente (zonas homogéneas y estratificadas).

- ▶ **Datos previos para la región:** 1) Roux y Bremec, 1996: 9 estaciones de muestreo, 59 taxones epibentónicos. Rastra Piccard. 2) Campaña CC-01/2008: Giberto y otros, datos no publicados. Infauna con draga Day (165 taxones) y epibentos con red piloto (74 taxones) y rastra epibentónica (46 taxones). Los valores de diversidad encontrados en trabajos anteriores sugieren una diversidad alta de bentos epifaunal, aunque dentro de los valores encontrados en otras zonas frontales de la Plataforma Argentina. Considerando los muestreos más recientes de 2008 y 2018, se encontraron en la región de Valdés al menos 112 taxones epibentónicos, incluyendo especies de interés comercial como la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* y el mejillón *Mytilus platensis*.
- ▶ **Las asociaciones bentónicas de la zona homogénea (más cerca de la costa) se asociaron con fondos de arena gruesa, conchillas y grava, mientras que los fondos de la zona estratificada (más lejos de la costa) se caracterizaron por una sedimentología más fina (arena de grano mediano-fino y fango).** Esto coincide con lo encontrado en muestreos previos en la región: dos comunidades bentónicas con características propias, tanto en lo referido a la infauna como a la epifauna, con especies en común pero con diferencias significativas. Ambas comunidades conforman un centro de alta biodiversidad para la Plataforma Argentina.
- ▶ Con respecto a uno de los servicios ecosistémicos que presta la infauna (producción somática anual), las asociaciones bentónicas de Península Valdés y las de Rawson presentaron valores de producción similares, aunque levemente más altos en Valdés (que presentó una mayor variabilidad en sus valores): 74,6 vs 51,6 KJ.m<sup>2</sup>.año respectivamente. Se requiere un mayor número de muestras como para confirmar si en definitiva frente a Valdés las comunidades son más productivas que frente a Rawson, aunque todo parece indicar que así es. Los valores medios anuales para Valdés lo ubican a niveles un poco más bajos pero en el mismo orden de algunas de las zonas más productivas de los ecosistemas pesqueros (por ejemplo, en el Golfo San Jorge los valores medios anuales infaunales se ubican alrededor de los 100 KJ.m<sup>2</sup>.año).
- ▶ Los resultados de este trabajo sugieren también que, si bien ambas regiones deben ser consideradas para el desarrollo de planes de conservación de la biodiversidad marina, se debería hacer un mayor énfasis en la región frente a Península Valdés.



**Figura 27.** Algunos de los organismos bentónicos colectados durante la campaña VA-15/2018. Tomada de Giberto y otros (2020) .

#### 4.4.2.6 Peces

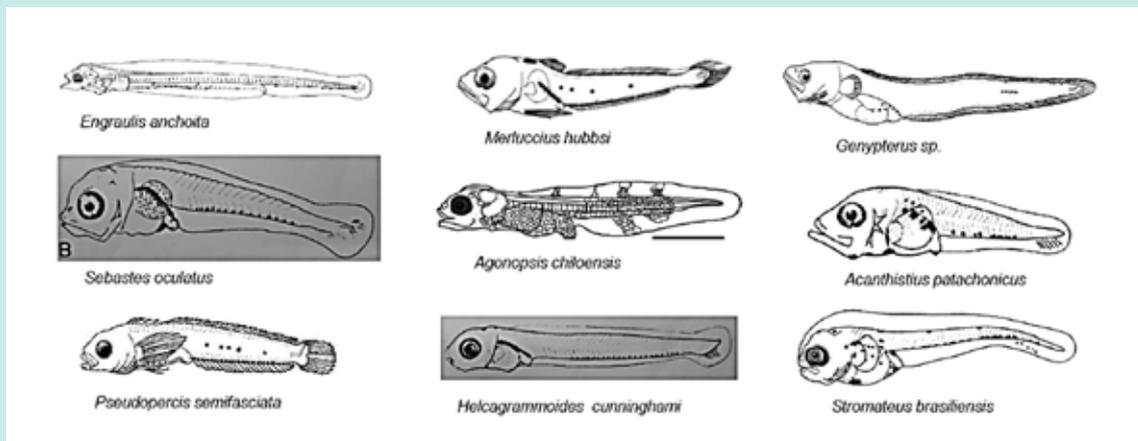
En el **ítem 4.4.2.1** Contexto ecorregional y representatividad en el sistema de conservación marina se presentaron características de la zona de estudio en cuanto a la presencia y distribución de peces propuestas por López (1963a), Menni y Gosztanyi (1982), Menni (1983) y Angelescu y Prenski (1987).

Para el AE se citan 107 especies pertenecientes a 52 familias de mixinos, condrictios y osteictios. En el Anexo 6 se presenta el listado de todas las especies y se señalan las 67 que han sido registradas en el AE (Menni y Gosztanyi, 1982; Góngora y otros, 2009; Machinandiarena y otros, 2019).

Machinandiarena y otros (2019) presentaron los resultados de la campaña VA-15/2018 y de otros años de muestreo previos acerca de la distribución y abundancia del ictio-plancton (conformado por el estadio temprano de distintas especies de peces -huevos y larvas-). En este caso se toman en cuenta los resultados de los muestreos de las transectas III y IV. La transecta III se encuentra dentro del AE de este informe en los 42°54' y la transecta IV fuera del área del estudio pero muy próxima al límite Sur en los 43°23'.

Los resultados y conclusiones relevantes fueron:

- ▶ Se registraron 11 grupos taxonómicos, 10 familias y 9 especies: anchoita (*Engraulis anchoita*), merluza común (*Merluccius hubbsi*), abadejo (*Genypterus sp.*), escrófalo (*Sebastes oculatus*), acorazado (*Agonopsis chiloensis*), mero (*Acanthistius patachonicus*), salmón de mar (*Pseudoperca semifasciata*), trombollito de tres aletas (*Helcogrammoides cunninghami*), pampanito (*Stromateus brasiliensis*) y larvas indeterminadas.



**Figura 28.** Larvas de las especies relevadas en la campaña VA-15/2018. Tomado de: Machinandiarena y otros (2019)

- ▶ La distribución de huevos indica que las transectas III y IV analizadas forman parte de un área de desove de distintas especies de peces.
- ▶ La distribución de larvas, que resultó similar a la de huevos, indica que las transectas analizadas forman parte también de un área de cría de distintas especies de peces.
- ▶ Las larvas capturadas eran de talla pequeña, mayormente preflexionadas, lo cual justifica la distribución similar a los huevos.
- ▶ Si bien se detectaron huevos y larvas tanto en el sector homogéneo como en el estratificado del FPV, las máximas densidades se registraron en aguas homogéneas.
- ▶ El registro de la distribución de huevos y larvas de especies acompañantes de la anchoita, principalmente merluza, con su elevada importancia ecológica y económica, hace que el área de las transectas consideradas, desde el área frontal hacia la costa, sea una zona de puesta y cría de particular interés para conservar.

#### 4.4.2.7 Especies de importancia para la pesca

Esta sección ha sido elaborada en base Macchi G., Martos P. y M. Pájaro (2018). Principales características físicas y biológicas del Sistema Frontal Norpatagónico. Su importancia desde el punto de vista ambiental y pesquero. Producto 1 en el marco de la Carta de Acuerdo FAO-INIDEP.

La combinación de los factores físicos y biológicos descriptos para el FPV es aprovechada por distintas especies que constituyen pesquerías comerciales de relevancia para nuestro país, tales como la anchoíta (*Engraulis anchoíta*), la merluza común (*Merluccius hubbsi*), el langostino (*Pleoticus muelleri*), la caballa (*Scomber colias*) y el calamarete (*Loligo sp.*) (Brunetti y otros, 1998; Hansen y otros, 2001; Alemany y otros, 2014).

La anchoíta, en particular, cumple un rol fundamental en las cadenas alimenticias del Mar Argentino, siendo el componente principal de la dieta para otros peces de importancia comercial, como la merluza, el abadejo (*Genypterus blacodes*), la caballa, la pescadilla (*Cynoscion guatucupa*), la anchoa de banco (*Pomatomus saltatrix*), así como también de aves y mamíferos marinos (Angelescu, 1982; Ciechomski y Sánchez, 1988). En términos de biomasa, la anchoíta representa uno de los recursos más abundantes en el Océano Atlántico Sudoccidental (Hansen y Madirolas, 1996; Pájaro y otros, 2009).

En el Mar Argentino existen al menos dos poblaciones principales de esta especie, la Bonaerense (entre 34° y 41° S), cuya abundancia ha variado anualmente entre 1 y 5,2 millones t (Orlando y otros, 2017), y la Patagónica (entre 41° S y el Golfo San Jorge), con estimaciones que oscilan entre 1 y 2,2 millones t (Buratti y otros, 2016).

En la región patagónica, esta especie desova principalmente entre 41° y 47° S, desde la costa hasta aproximadamente los 150 km mar adentro, con un pico reproductivo principal en diciembre (Hansen y otros, 2001). Las hembras liberan sus huevos en varias camadas durante la temporada de puesta, formando grandes agregaciones de larvas. En la región norpatagónica hay dos áreas de cría principales, una cerca de Península Valdés y otra unos pocos kilómetros más al Sur, en Isla Escondida (Sánchez, 1995; Sánchez y Ciechomski, 1995).

Dado el rol central que ocupa la anchoíta en la cadena alimenticia, las variaciones de abundancia de este recurso pueden generar cambios drásticos a distintos niveles tróficos. Por esta razón, resulta fundamental conocer cuáles son los factores que inciden en su mortalidad y reclutamiento.

La dieta principal de la anchoíta durante su fase larval está compuesta mayormente por huevos y nauplii de copépodos, y copepoditos (Sabatini, 2004; Sánchez y Manazza, 1994; Sato y otros, 2011; Viñas y Ramírez, 1996). Distintos estudios han reportado que

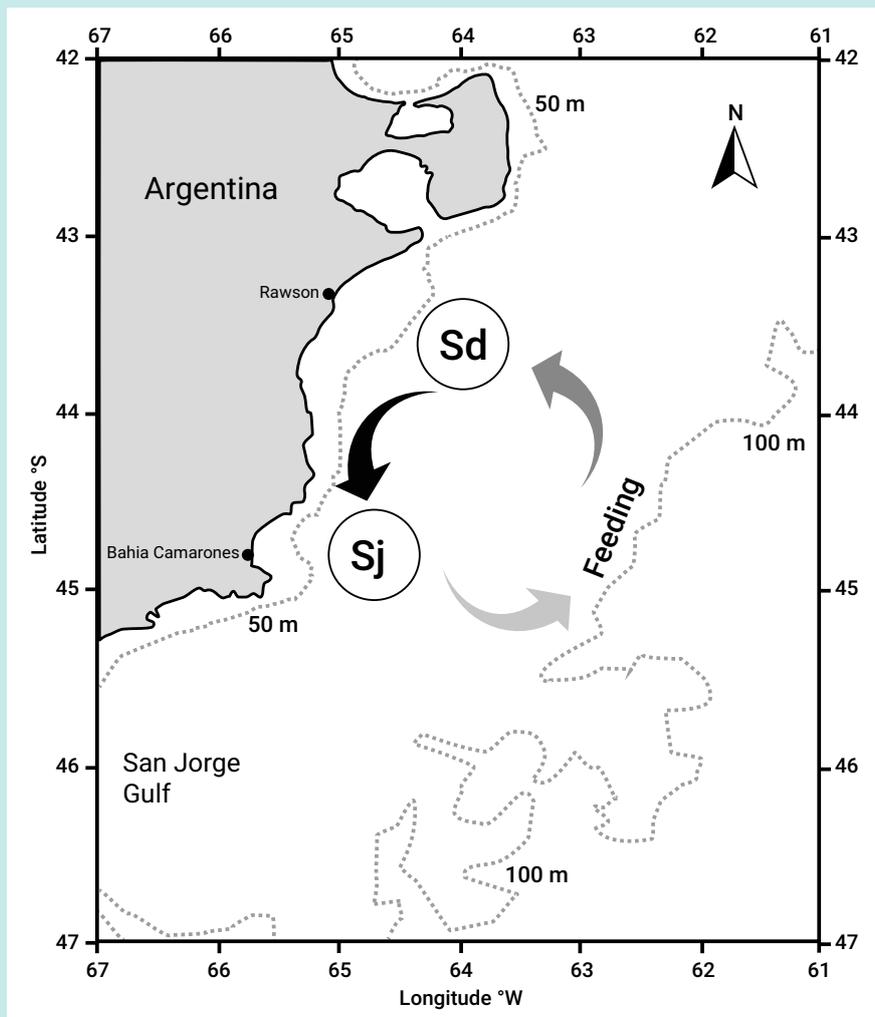
las mayores abundancias de estos estadios de copépodos se registran en la zona de transición del sistema frontal de Península Valdés, donde, además, suele observarse la mayor incidencia trófica de las larvas de esta especie (Sabatini y Martos, 2002; Derisio y otros, 2014; Viñas y Ramírez, 1996).

Esta región se considera un ambiente propicio para el desarrollo y cría de la anchoíta patagónica, lo cual ha quedado demostrado en estudios sobre condición nutricional de las larvas de peces (Díaz, 2010; Díaz y otros, 2014.). Una de las razones principales tiene que ver con el efecto que generan las discontinuidades oceanográficas que caracterizan a los frentes, produciendo zonas de retención de partículas y nutrientes (Carreto y otros, 1986) y de concentración de huevos y de nauplii de copépodos (Viñas y Ramírez, 1996). Esto quedó demostrado en un estudio reciente, donde se compararon las larvas de anchoíta provenientes de dos zonas de cría diferentes dentro de la región norpatagónica, una asociada al sistema frontal de Península Valdés y la otra de una región más al Sur, donde no se observa estratificación de la columna de agua (Do Souto y otros, 2018). Los resultados de este trabajo demostraron que las larvas colectadas en la región frontal fueron más abundantes, y además evidenciaron tasas de crecimiento más altas, en coincidencia con mayor concentración y disponibilidad de plancton alimento.

Otra especie de gran importancia biológica y comercial en el ecosistema norpatagónico es la merluza común, cuyas áreas de puesta y cría también se encuentran influenciadas por las características de las zonas de frontales. La merluza es la especie de mayor importancia para la flota demersal costera y de altura de la Argentina, con una amplia distribución latitudinal en el Océano Atlántico Sudoccidental, que abarca entre 23° y 55° S, en un rango de profundidad que va de los 50 a 400 m (Irusta y otros, 2016). Se considera que existen dos “stocks” pesqueros principales en el Mar Argentino separados por

el paralelo 41° S, al igual que en el caso de la anchoíta. Al Norte de esa latitud y hasta los 34° S se encuentra el efectivo Bonaerense y al Sur de 41° S el "stock" Patagónico (Irusta y otros, 2016).

El "stock" patagónico de merluza desova mayormente durante primavera y verano, con un pico reproductivo principal en enero (Macchi y otros, 2004; Pájaro y otros, 2005). A lo largo de la estación de puesta las concentraciones desovantes de merluza van experimentando variaciones en densidad y en su distribución espacial. A comienzos del periodo de puesta (noviembre-diciembre) la reproducción se concentra mayormente al Norte de la región norpatagónica (Figura 29), entre Isla Escondida y Península Valdés; posteriormente los focos desovantes se desplazan más al Sur, hasta Bahía Camarones, abarcando un área de distribución más amplia (Macchi y otros, 2007).



**Figura 29.** Ciclo de desove de *Merluccius hubbsi* en el área norpatagónica. Las flechas representan diferentes períodos: octubre-noviembre (gris), diciembre-enero (negro) y febrero-marzo (blanco). Los círculos muestran las principales áreas de desove en diciembre (SD) y enero (SJ). Tomado de Macchi et al. (2007) - Figura 6.

El pico de mayor abundancia de reproductores ocurre entre diciembre y enero, luego, una vez que parte de las hembras han finalizado la puesta, los individuos en fase de postdesove se desplazan hacia zonas de mayor profundidad con el fin de alimentarse (**Figura 29**), disminuyendo la densidad de los cardúmenes reproductivos (Macchi y otros, 2004; Macchi y otros, 2007; Macchi y otros, 2013). Se han reportado grandes concentraciones de huevos y larvas de esta especie al Sur de Península Valdés en el sector de plataforma intermedia (entre 50 y 80 m de profundidad), donde se registra la mayor abundancia de reproductores, en coincidencia con el frente térmico de fondo que es continuación del sistema frontal de Península Valdés (Pájaro y otros, 2005; Macchi y otros, 2010). Es decir que el área de desove coincide espacialmente con la zona de cría de los primeros estadios de vida de la merluza (Álvarez Colombo y otros, 2011). En esta región, la producción biológica está potenciada por procesos físico-biológicos acoplados al frente de mareas (Álvarez Colombo y otros, 2011; Temperoni y otros, 2014) donde se han reportado altas concentraciones de clorofila a y microzooplancton, básicamente en la zona transicional del Sistema Frontal Norpatagónico (Viñas y Ramírez, 1996; Temperoni y otros, 2014).

En esta zona, una marcada termoclina favorece las agregaciones de plancton asegurando altas concentraciones de presas para las larvas. El hecho de nutrirse con presas que se encuentran en altas concentraciones hace muy eficiente la alimentación de las larvas, ya que reduce los costos energéticos asociados a la búsqueda de alimento.

Utilizando información de SeaWiFS<sup>10</sup>, Romero y otros (2006) mostraron una franja alargada de máximo de clorofila frente a la península Valdés, que se extiende al Suroeste y se acerca a la costa hacia el interior de la región de desove de la merluza durante la primavera y el verano. En esta área el frente se encuentra cercano a la costa (Sabatini y Martos 2002; Bianchi y otros 2005) con la región bien mezclada confinada a una angosta franja. Es por ello que gran parte del hábitat larvario de la merluza corresponde a la zona estratificada, que al igual que en la anchoíta, se caracteriza por presentar grandes densidades de huevos y nauplios de copépodos, que han sido reportados como el grueso de las presas ingeridas por las primeras larvas de merluza (Viñas y Santos 2000; Sabatini y Martos, 2002; Temperoni y otros, 2014).

---

10. <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/>

La retención parece ser una propiedad clave en las zonas de desove y cría de los peces (Sinclair y Iles 1989).

Álvarez Colombo y otros (2011) analizaron la distribución vertical del ictioplancton en la zona de puesta principal de merluza durante un ciclo diario al Sur del AE y determinaron que el grueso de las larvas más pequeñas de merluza (<4 mm), sin una vejiga gaseosa funcional, se acumulan en la zona más estática en coincidencia con la termoclina. Por otra parte, las larvas mayores con vejigas bien desarrolladas y funcionales realizan diariamente migraciones verticales desde cerca del fondo (una capa caracterizada por corrientes débiles, mayormente hacia la costa) hasta el nivel inmediato inferior a la termoclina (que se mueve mar adentro a diferentes velocidades). Es decir que las larvas de merluza en la región de cría norpatagónica, tienen un comportamiento asociado al patrón de circulación en los distintos estratos de la columna de agua, que le permite a los organismos mantenerse retenidos en la zona donde la concentración de alimento es propicia para su desarrollo.

Tal como se ha mencionado en el ítem 4.4.2.4, existen diferentes especies de organismos gelatinosos, como medusas y ctenóforos, principalmente durante el verano. Estas especies forman parte del macrozooplancton, y han sido mencionadas como importantes competidores de las larvas y juveniles de merluza, dado que ambos grupos de organismos se alimentan de los mismos componentes del plancton (Schariti y otros, 2015).

Otra especie relevante para las pesquerías es el langostino. Esta especie se distribuye desde Río de Janeiro en Brasil (23° S) hasta la provincia de Santa Cruz, Argentina (50° S), siendo capturado en profundidades que oscilan entre los 3 y los 120 m. Es una especie nerítico costera, de aguas templado-frías y hábitos demersal-bentónicos. Posee un ciclo de vida relativamente corto y una tasa de crecimiento alta y variable dependiendo del área de distribución y la época.

El langostino se reproduce mayormente a lo largo de la costa patagónica, entre las latitudes 42° y 47° S, con núcleos de concentración a profundidades entre 23 m y 100 m (Fernández y otros, 2011). Recientemente, sobre la base de la información analizada en los últimos años, se observó que el área reproductiva se había extendido hacia el Norte hasta 41° S, en coincidencia con el desplazamiento de importantes concentraciones de este recurso entre 40° y 42° S, tanto en aguas del golfo San Matías como alejadas de la costa (Fernández y Macchi, 2016; Fischbach, 2015; Fischbach y Bertuche, 2017). Se ha observado que la reproducción de esta especie presenta una marcada heterogeneidad temporal, pero se desarrolla principalmente entre los meses de primavera-verano. En el sector Norte del golfo San Jorge el desove se inicia en octubre, mientras que en el litoral de Chubut, entre los 43° y 45° S, la puesta suele extenderse hasta marzo (Fernández y otros, 2012). Según Fernández y otros (2011) la distribución y abundancia relativa de las

hembras maduras e impregnadas de langostino en el área patagónica se relaciona en forma positiva con la temperatura del agua de fondo. Las principales áreas de desove del langostino coinciden con la ocurrencia de frentes oceanográficos de alta productividad, los cuales, si bien pueden mostrar algunos cambios en su localización y extensión, se desarrollan año tras año. El sincronismo del desove con los momentos de máxima productividad permite asegurar la disponibilidad y calidad de alimento adecuada para la supervivencia de las larvas.

De aquí surge que los procesos oceanográficos y meteorológicos poseen gran influencia en el desarrollo de aquellos organismos con fases larvales planctónicas, las cuales en general presentan una capacidad natatoria reducida y se encuentran a merced del ambiente, pudiendo ser afectados por cualquier alteración que incida en la producción primaria, abundancia de los depredadores, cambios ambientales, y alimento disponible, entre otros.

#### **4.4.2.8 Tortugas marinas**

Si bien existen escasos registros de especies de tortugas marinas, en el Norte del AE se ha registrado la presencia ocasional de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (Prosdócimi y otros, 2014b) que posee una amplia distribución mundial y es altamente migratoria, utilizando el Mar Argentino para alimentación (los cnidarios y medusas son su principal alimento) y desarrollo. Los individuos registrados en Argentina son mayormente animales sub - adultos y adultos de más de 200 kg de peso (González Carman y otros, 2011) y provienen de colonias reproductoras de África occidental, principalmente de Gabón (45%) y Ghana (41%).

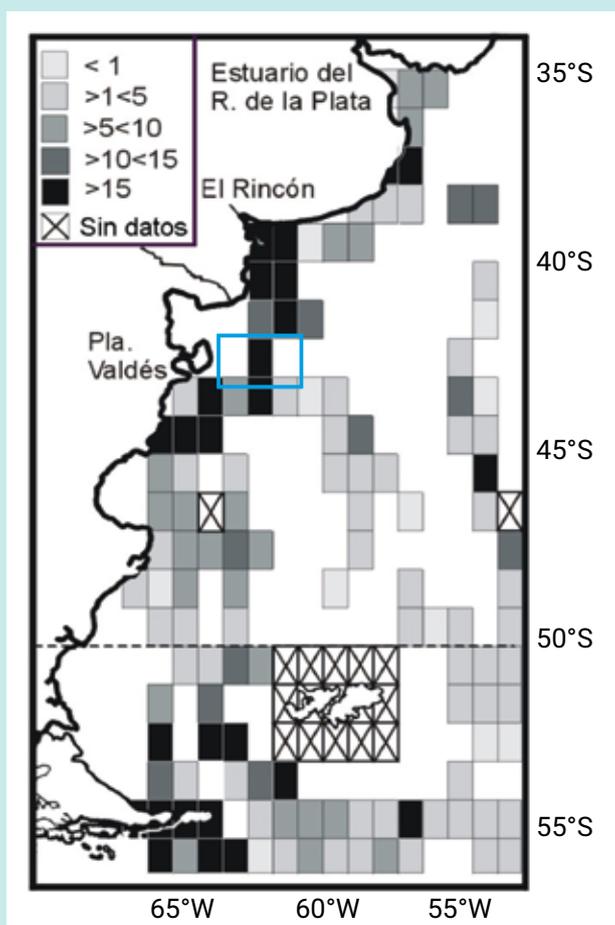
Esta especie se encuentra en peligro de extinción según la categorización de la Resolución N°1055/2013- SGAYDS.

#### **4.4.2.9 Aves marinas**

En el AE se distribuyen potencialmente alrededor de treinta y un (31) especies de aves marinas (**Anexo 7**), cuya presencia ha sido mencionada en campañas, publicaciones científicas y bases de datos como eBIRDS (<https://ebird.org/>).

De acuerdo a la categorización de estados de conservación realizada por la SAYDS (2017), once (11) de estas especies poseen estado de conservación que requieren atención: el albatros cabeza gris se encuentra en peligro crítico (EC), el pingüino penacho amarillo y el albatros pico fino se encuentran en peligro (EN), el albatros errante y el petrel barba blanca se encuentran amenazadas (AM) y el albatros real, el albatros real de Norte, el albatros ceja negra, el petrel gigante del Sur, el petrel ballena y la skúa parda se encuentran en un estado vulnerable (VU).

Orgeira (2001) realiza un trabajo de abordaje regional sobre la distribución espacial de densidades de aves marinas en la PCA y el Océano Atlántico Sur, basado en censos realizados desde buques oceanográficos entre los años 1987 a 1996. En dicho trabajo se registraron veintinueve (29) especies de aves marinas. Las mayores concentraciones de aves ocurrieron en áreas costeras más que marítimas y coincidieron espacialmente con zonas de frentes marinos y costeros, tal como se muestra en la siguiente figura donde se señala el FPV.



**Figura 30.** Densidades acumuladas de las especies de aves registradas (individuos/km<sup>2</sup>). Tomada y modificada de Orgeira (2001) – Fig 2.

Yorio y Marinao (2020) elaboraron el Informe “Patrones de distribución de aves marinas en el área del frente de Península Valdés” con los resultados de la campaña VA-15/2018 realizada en el marco de la Carta Acuerdo firmada entre la FAO y el CONICET. En este informe se reporta que fueron observadas trece (13) especies en el AE (ver detalle en el listado de especies en el **Anexo 7**). Cinco (5) de estas especies poseen estados de conservación que requieren atención: vulnerable (VU): albatros real, albatros ceja negra, petrel gigante del Sur y skúa parda y amenazada (AM): petrel barba blanca.

Durante la campaña VA-15/2018 las densidades de aves variaron entre 0 y 350,7 individuos/km<sup>2</sup>, con una media de  $25,3 \pm 271,7$  individuos/km<sup>2</sup>, salvo una observación excepcional de 6929,5 individuos/km<sup>2</sup>.

Las especies más frecuentemente observadas y más abundantes fueron la Pardela Cabeza Negra (60%) seguida por el Albatros Ceja Negra (22%). La primera de ellas fue observada mayormente al Norte del AE (frente al golfo San Matías a unos 350 km desde la costa), en bandadas muy numerosas, mientras que la segunda mostró abundancias importantes a lo largo de toda el área relevada. Ninguna de las dos especies reproduce en el litoral Patagónico, sino que lo hacen en los archipiélagos australes, sin embargo utilizan esta zona para alimentarse en período de incubación (Ronconi y otros, 2018; ACAP, 2010). Los resultados de este relevamiento confirman la relevancia para estas dos especies de Procellariiformes de las aguas del FPV y de la PCA ya señalada en estudios previos.

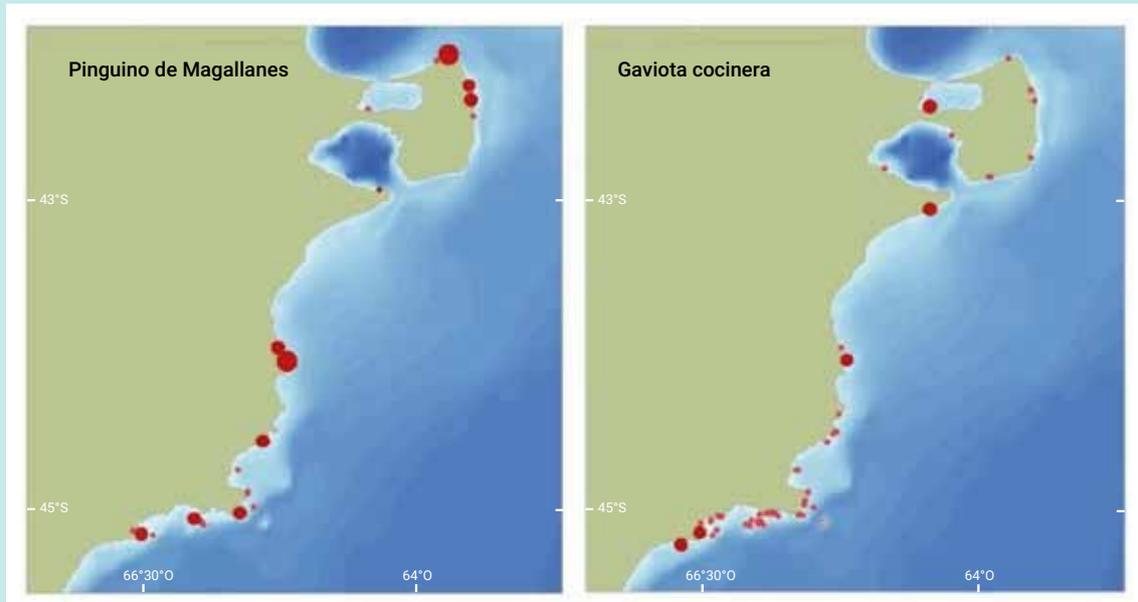
El Paiño Común (6,6%) fue observado en abundancias relativamente importantes en un área restringida en aguas coincidentes con el sistema frontal aguas afuera del sector de Isla Escondida.

Otras especies ampliamente distribuidas aunque poco abundantes incluyeron la Gaviota Cocinera (3,6%), el Pingüino de Magallanes (3,0%) y el Petrel Barba Blanca (2,5%). Las abundancias observadas de la Gaviota Cocinera y el Pingüino de Magallanes pueden ser resultado de la cercanía a importantes asentamientos reproductivos sobre la costa de Chubut.

La Gaviota Cocinera reproduce en al menos veinte (20) localidades desde Península Valdés hasta Cabo Dos Bahías, totalizando más de 23.000 parejas (**Figura 31**; Lisnizer y otros, 2011). Durante las fechas de la campaña VA-15/2018, las Gaviotas Cocineras se encuentran reproduciendo, coincidiendo mayormente con la etapa de cría de pichones. Los individuos de esta especie fueron observados hasta más de 300 km de la costa, mostrando que a pesar de ser una especie de hábitos de alimentación mayormente costeros pueden usar regularmente ambientes alejados de la costa.

El Pingüino de Magallanes es el ave marina más abundante de la costa Norte de Patagonia, criando desde el Complejo Islote Lobos en Río Negro hasta Cabo Vírgenes en Santa Cruz. En el tramo costero comprendido entre Península Valdés y Cabo Dos

Bahías nidifica en catorce (14) localidades, totalizando más de 520000 parejas (**Figura 31**; García Borboroglu y otros, datos inéditos). Cabe señalar que el sector costero de Península Valdés concentra actualmente la mayor parte de la población reproductora, seguida de Punta Tombo.



**Figura 31.** Localización de las colonias de Pingüino de Magallanes y Gaviota Cocinera en la costa de la Provincia de Chubut. Tomada de Yorio y Marinao (2020) – Fig. 5.

Si bien se esperaba avistar un gran número de individuos de Pingüino de Magallanes en las aguas relevadas durante la campaña VA-15/2018, los números obtenidos fueron relativamente bajos, lo que podría ser el resultado de la dificultad de identificar individuos posados en el agua en condiciones de intensidades de viento elevadas. Estudios previos de pingüinos instrumentados con GPS muestran que la zona de estudio es un área ampliamente utilizada para alimentarse por parte de reproductores de las colonias de Ea. San Lorenzo, Punta Tombo y Cabo Dos Bahías (Boersma y otros, 2009) y Punta Lobería (Wilson y otros, 2005). Por lo tanto, aunque los resultados obtenidos no lo reflejen, el área cubierta por esta campaña es de gran relevancia para la alimentación de esta especie.

Barrionuevo y otros (2020) han realizado trabajos recientes de seguimiento de pingüinos de Magallanes instrumentados en Punta Quiroga (Santa Cruz) demostrando que utilizan el AE para alimentarse en temporada no reproductiva. Datos no publicados de Barrionuevo y Frere (común. Pers. Esteban Frere, 7 de mayo de 2021) demuestran que el área también es importante para otras colonias de la provincia de Santa Cruz, como p.e los pingüinos de la colonia de Cabo Vírgenes utilizan durante el invierno las aguas del FPV. Esta informa-

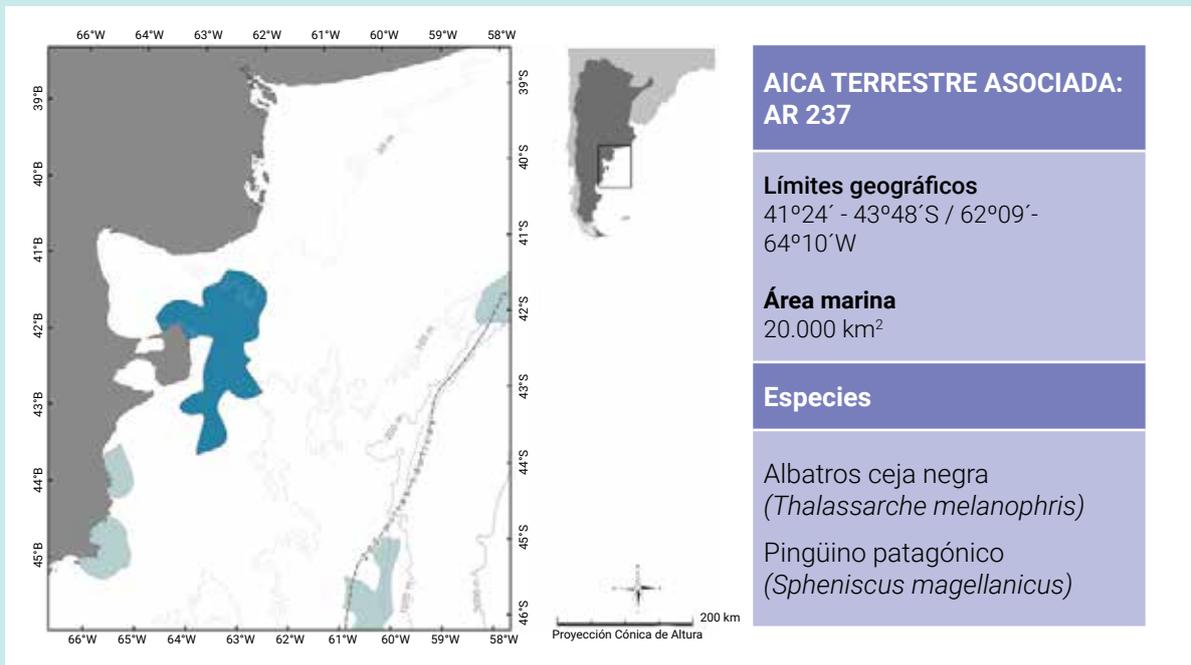
ción revela la importancia del sector incluso fuera de los momentos de mayor expresión del FPV (primavera- verano) y sugiere que la disponibilidad de presas, tales como la anchoita, es relevante a lo largo del año.

El Petrel Barba Blanca es una especie habitualmente registrada en la plataforma continental, y seguramente las aves observadas corresponden a aves no reproductoras o reproductores de Islas Malvinas y/o Georgias del Sur.

Yorio y Marinao (2020) en su informe destacan que estas especies dependen del mar para su alimentación y que la selección de sus hábitats de alimentación está influenciada por procesos oceanográficos que operan a diferentes escalas espaciales. Bajo esta premisa, la distribución de muchas especies está asociada a sistemas frontales caracterizados por una alta productividad oceánica y/o agregación de presas que proveen a las aves marinas con fuentes de alimento predecibles en tiempo y espacio (Orgeira, 2001; Schneider, 1990; Bost y otros, 2009; Hunt y Schneider, 1987, Durazo y otros, 1998). En este grupo de aves se incluyen, los que forrajear en superficie (gaviotas, gaviotines, albatros y petreles) y los buceadores cormoranes y pingüinos de Magallanes.

Este grupo de aves también depende de las zonas costeras e insulares vinculadas a la fuente de alimentación para su reproducción, ello es notorio en las provincias con litoral marino, donde se congregan numerosas colonias reproductivas. En estos sectores las aves marinas además de ser importantes componentes de la diversidad marina y valores de conservación de áreas protegidas costero marinas, constituyen valiosos recursos económicos para la industria turística.

Recientemente Dellacasa y otros (2019) han propuesto un Área Prioritaria para la Conservación de Aves (AICA) en las aguas del Frente Península Valdés ubicada en el sector costero y oceánico al Norte y Este de la mencionada Península. Esta propuesta se sustenta en la presencia y uso del espacio por parte del albatros ceja negra y el pingüino de Magallanes.



**Figura 32.** Localización del AICA Frente Península Valdés. Tomada de Dellacasa y otros (2020) – Pag 119.

Los trabajos realizados y mencionados precedentemente han permitido identificar al FPV como un área de alta relevancia para la alimentación de aves marinas, especialmente para el pingüino de Magallanes.

#### 4.4.2.10 Mamíferos marinos

Según la reciente categorización de mamíferos de Argentina realizada por el MAyDS y la SAREM en el año 2019, en la zona de estudio se distribuyen potencialmente treinta y ocho (38) especies de mamíferos marinos (**Anexo 8**).

De estas especies, tres (3) se encuentran en peligro (EN): la ballena Sei, la ballena azul y la ballena fin y dos (2) son consideradas vulnerables (VU): el cachalote y el delfín nariz de botella.

Todas las especies tienen una distribución cosmopolita a excepción del delfín nariz de botella que es una especie residente. De las especies cosmopolitas se desconoce la tendencia poblacional en el Mar Argentino, pero para el delfín nariz de botella se reconoce

que en los últimos 30 a 50 años se ha observado una reducción del tamaño poblacional del 30 % (SAyDS-SAREM, 2019).

Silvana Dans elaboró el Informe **Patrones de distribución de mamíferos marinos en el área del frente de Península Valdés** con los resultados de la campaña VA-15/2018 realizada en el marco de la Carta Acuerdo firmada entre FAO y el CONICET.

De las especies mencionadas anteriormente que poseen distribución en el AE, nueve (9) especies fueron observadas durante la campaña VA-15/2018 (ver detalle en el listado de especies del Anexo 8). Las tendencias poblacionales solo se conocen para las dos especies de lobos marinos y para el delfín común pero sólo en el Golfo San Matías. Con respecto a los demás delfines, no existe información sobre su tendencia.

Con respecto a las grandes ballenas, su presencia comenzó a ser monitoreada a partir de una serie de campañas oceanográficas impulsadas por CONICET, y más recientemente por la iniciativa Pampa Azul. No existe para estas especies información acerca de la utilización del área de interés y de su importancia para el tránsito o la alimentación. La mayoría de las ballenas de aleta o rorcuales son de distribución amplia.

En la siguiente tabla se presentan características biológicas y consideraciones de relevancia para la conservación de las especies registradas en la campaña VA-15/2018.

Características biológicas. Gestión y monitoreo	Lobo marino común	Lobo fino	Delfín oscuro	Tonina overa	Delfín común	Delfín austral
Tamaño poblacional	180000	~17000	~7000	~2700	Sin datos	Sin datos
Tendencia poblacional	Positiva ~3.5 %	Positiva ~8 %	Sin datos a nivel regional Estable en áreas específicas	Sin datos	Sin datos a nivel regional Estable en áreas específicas	Sin datos
Mortalidad por pesca	0.24-0.83%	-	1-3%	0.9-6.3%	Sin datos	Sin datos
Clases de edad y sexo en captura incidental en pesca	Machos	-	Hembras jóvenes y maduras	Hembras	Machos y hembras	Sin datos
Stocks poblacionales en litoral patagónico	Único	Único	Único	Único	Único	Sin datos
Medidas de Manejo y/o protección	Reservas en tierra Plan de Acción MM	Reservas en tierra Plan de Acción MM	Ley Nac 25577 Plan de Acción MM	Ley Nac 25577 Plan de Acción MM	Ley Nac 25577 Plan de Acción MM	Ley Nac 25577 Plan de Acción MM
Planes de Monitoreo, indicadores de riesgo/ puntos de referencia	No	No	Límites para la captura máxima sostenible	No	No	No

La autora del informe sostiene que el AE no muestra particularidades respecto de las especies de mamíferos marinos, si se la compara con otras áreas oceánicas (Comunicación personal, 19 de mayo 2020). Menciona que la presencia de delfines se hace más notoria y relevante en las zonas costeras, sobre todo en los golfos nordpatagónicos. En el caso de las especies más conspicuas de mamíferos marinos que reproducen en las costas del Noroeste de Chubut y en los golfos norpatagónicos y que generan una importante actividad de avistaje con fines turísticos, como la ballena franca del Sur, la orca, el delfín común, el delfín oscuro, el delfín austral, el lobo marino común y el elefante marino del Sur, el AE es utilizada para el tránsito desde las zonas oceánicas hacia las zonas reproductivas.

En el caso del elefante marino del Sur el AE es utilizada para el tránsito hacia las zonas de alimentación ubicadas en el talud continental y en segundo orden de importancia como zonas de alimentación (M. Lewis, comunicación personal, 7 de julio de 2020; Campaña y otros, en prensa).

#### 4.4.2.11 Especies con estado de conservación que requieren atención

El Foro para la Conservación del Mar Patagónico, con el liderazgo de WCS, llevó a cabo recientemente un proceso participativo que permitió la evaluación regional final del estado de conservación de 119 especies del Mar Patagónico según criterios de la IUCN<sup>11</sup>. Como resultado se identificaron 35 especies entre mamíferos marinos, aves marinas, tortugas marinas, condriictios y peses óseos como amenazados a nivel regional.

Además de la categorización de las especies, esta iniciativa permitió una revisión experta del área de distribución de cada especie evaluada. Luego fue posible realizar un análisis GIS para definir aquellas áreas con mayor concentración de especies amenazadas. De las especies amenazadas a nivel regional, en el AE es posible identificar 17 especies, siendo el sector Norte (cercano al paralelo 42°) donde se concentra el máximo de especies con riesgo de extinción (Valeria Falabella – WCS – Foro para la Conservación del Mar Patagónico, comunicación personal).

Las especies son:

- **Peces:** raya ojona (*Atlantoraja cyclophora*), raya cola corta (*Bathyrāja brachyurops*), tiburón bacota (*Carcharhinus brachyurus*), tiburón escalandrún (*Carcharias taurus*), raya vientre áspero (*Dipturus trachyderma*), cazón (*Galerorhinus galeus*), gatuzo (*Mustelus schmitti*), chucho (*Myliobatis goodei*), lenguado (*Paralichthys patagonicus*), tiburón pintarroja (*Schroederichthys bivius*), pez ángel (*Squatina guggenheim*), raya volantín (*Dipturus chilensis*) y raya lisa (*Rioraja agassizii*).

11. <https://marpatagonico.org/proyectos/talleres-de-evaluacion-de-especies/>

- ▶ **Aves:** pardela cabeza negra (*Ardenna gravis*), petrel de barba blanca (*Procellaria aequinoctialis*) y albatros de Tristán (*Diomedea dabbenena*).
- ▶ **Mamíferos:** delfín nariz de botella (*Turciops truncatus*).

#### 4.4.2.12 Especies exóticas

No se ha identificado información antecedente acerca de la presencia de especies exóticas y exóticas invasoras en el AE.

#### 4.4.2.13 Tramas tróficas

Galván y Ciancio (2020) elaboraron un informe final **La trama trófica del Corredor Frente Chubut y su monitoreo mediante indicadores comunitarios** en el marco de la Carta Acuerdo firmada entre FAO y CONICET. En esta sección se sintetizan los principales resultados de dicho informe.

En este informe los autores describen la estructura de la trama trófica presente en el **Corredor Frente Chubut** mediante tres aproximaciones diferentes y a su vez complementarias:

1. caracterización del nivel trófico, dependencia bentopelágica y asociación en gremios tróficos a partir del análisis de isótopos estables de las especies muestreadas en la campaña VA- 5/2018,
2. reconstrucción de la topología de la trama trófica utilizando la revisión bibliográfica y
3. reconstrucción del espectro de tallas de la comunidad utilizando muestreos de las campañas de langostino realizadas por el INIDEP en los años 2017 y 2018.

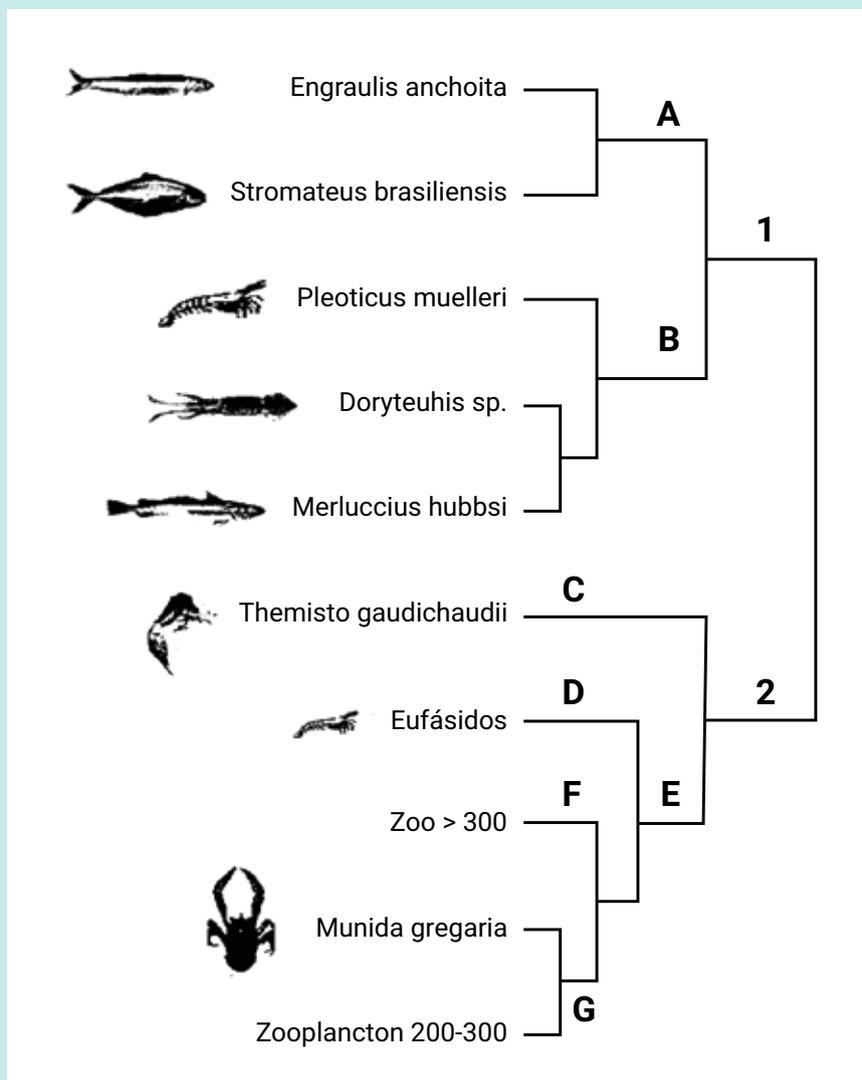
También se incluye un análisis de la variabilidad en los isótopos estables de la anchoíta una de las especies más importantes en la base de la cadena trófica y del comportamiento trófico en el área del Pingüino de Magallanes, un predador tope clave del sistema.

##### 4.4.2.13.1 Caracterización comunitaria por gremios tróficos

El componente pelágico se separó en dos grandes grupos:

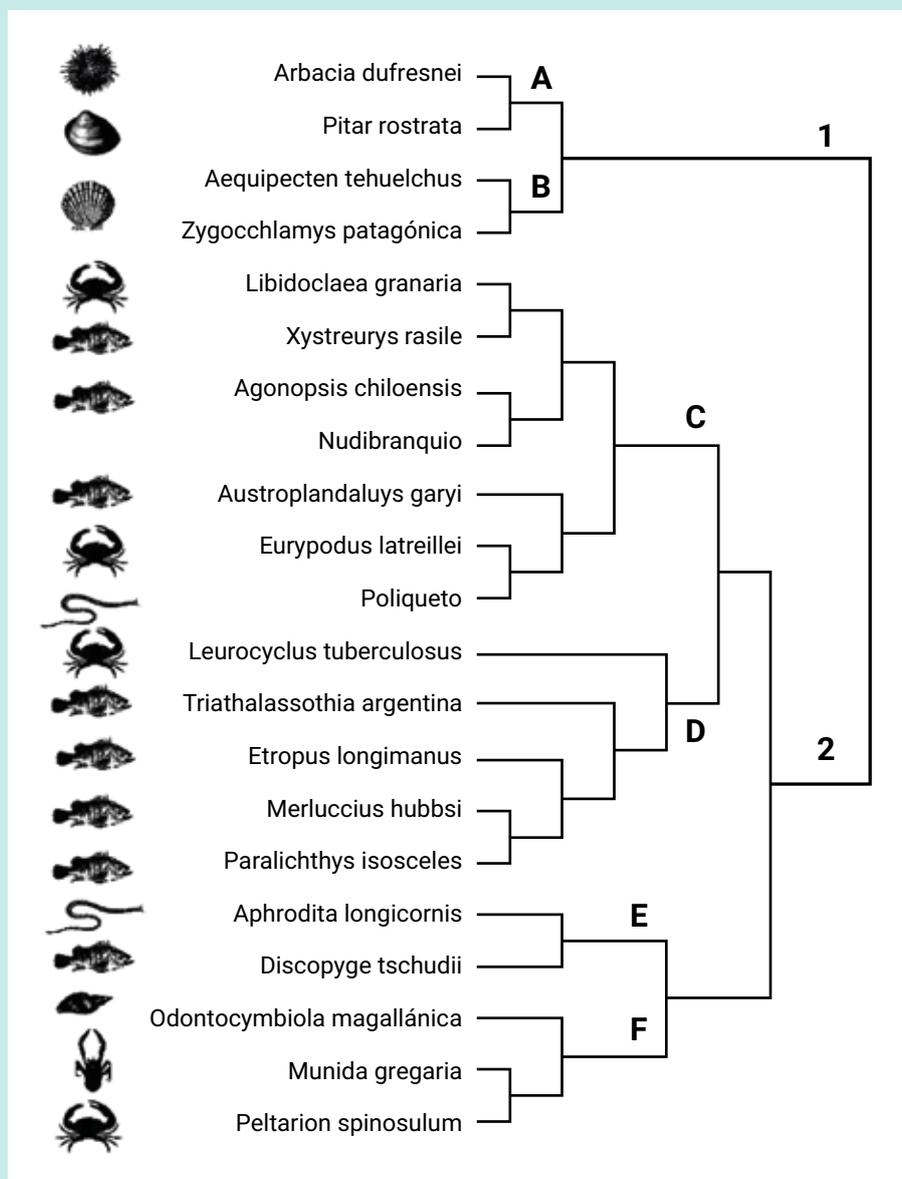
- a. peces pelágicos estrictos forrajeros predadores del meso y macro zooplancton (grupo A; formado por la anchoíta y el pampanito nivel trófico NT =3-3.5) y predadores demersales de macrozooplancton (grupo B; formado por el langostino, pequeños calamaretos y juveniles de merluza NT= 2.8-3.5) y

- b. zooplancton, a su vez separado en predadores de meso y macro zooplancton (C), omnívoros (D) y zooplancton mayoritariamente herbívoro (F y G). De forma llamativa el langostino capturado en ambiente pelágico posee la señal característica de predadores del zooplancton, siendo que es una especie considerada un predador bentónico (Roux y otros, 2009).



**Figura 33.** Clúster de gremios tróficos generados a partir de los valores de isótopos estables de C y N para la componente pelágica muestreada. Las imágenes son sólo ilustrativas para reconocer los grandes grupos y no corresponden a la especie en sí. Tomada de Galván y Ciancio (2020) - Figura 3.

Los organismos del bentos muestreados se agruparon en dos grandes clústeres o gremios tróficos: (1) organismos herbívoros (NT=2), separados en (A) erizos y almejas y (B) vieiras y un gran grupo (2) que integró el resto de los organismos muestreados tanto carnívoros como omnívoros y detritívoros (peces, crustáceos, moluscos y poliquetos). Dentro de este grupo algunos fueron formados mayoritariamente por peces (grupo D todos peces y un cangrejo) y otro grupo exclusivamente por invertebrados carnívoros-detritívoros-herbívoros (F).

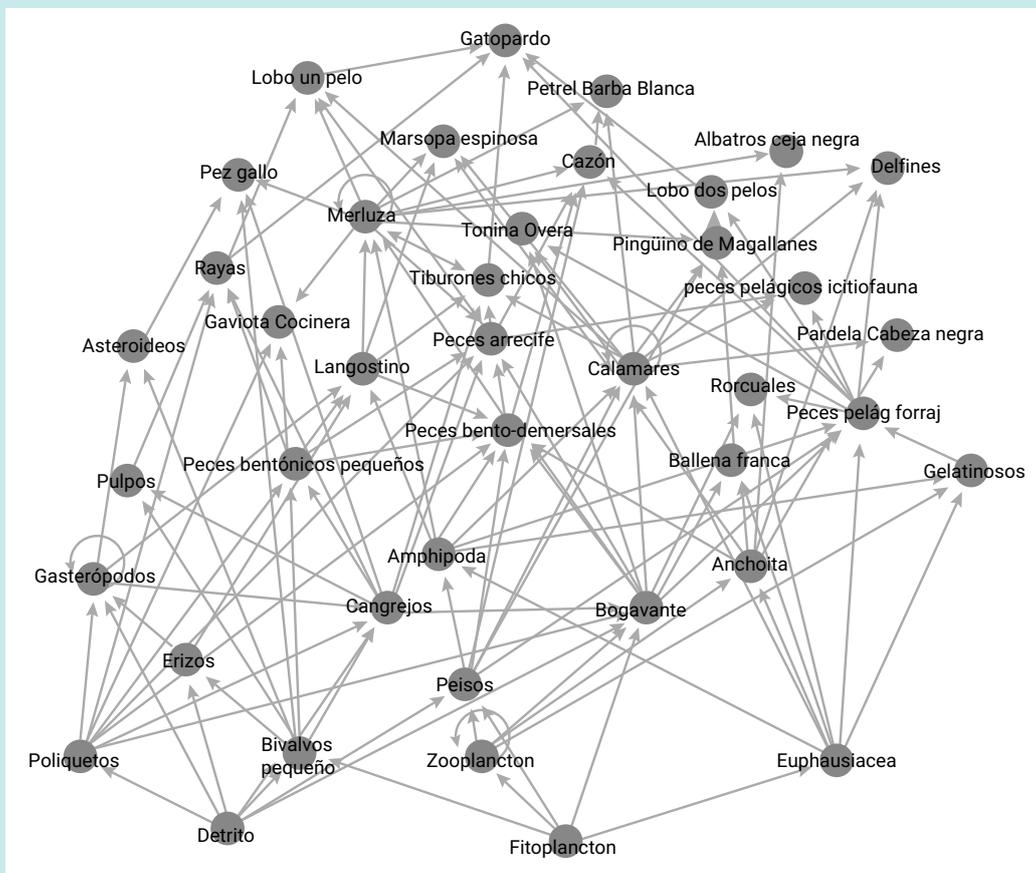


**Figura 34.** Clúster de gremios tróficos generados a partir de los valores de isótopos estables de C y N para la componente bentónica muestreada. Las imágenes son sólo ilustrativas para reconocer los grandes grupos y no corresponden a la especie en sí. Tomada de Galván y Ciancio (2020) - Figura 4.

#### 4.4.2.13.2 Reconstrucción de la topología de la trama trófica

Las redes tróficas pueden ser representadas entre otras formas por diagramas que describen los flujos de materia y energía entre las especies o compartimentos de un sistema (Cohen y otros, 1993). Estas representaciones ayudan a comprender la complejidad y conectividad de un sistema mediante la visualización de sus nodos y de los enlaces que conectan esos nodos (Pimm, 1982). La arquitectura particular de cada red, definida por sus nodos y los enlaces entre ellos es la topológica de la red. Los nodos pueden referenciar a especies particulares o a un grupo de especies con características funcionales similares (ej.: fitoplancton) o compartimentos no vivos (ej.: material orgánico particulado, detrito). Los enlaces son la representación las interacciones tróficas predador-presa entre los nodos. El objetivo de la reconstrucción que se muestra a continuación fue dar un esquema general que permita ubicar a los componentes claves del sistema. Además brinda una base para futuros trabajos de modelado dinámico de la trama trófica destinados a contestar preguntas específicas.

La red propuesta posee 41 nodos (especies o grupos funcionales) y 132 conexiones tróficas (**Figura 6**).



**Figura 35.** Diagrama de la trama trófica donde se muestran las especies o grupos funcionales propuestos y sus enlaces. El sentido de los enlaces (flechas) indica el sentido del flujo de la energía (de la presa al predador). Tomada de Galván y Ciancio (2020) - Figura 6.

La especie de mayor nivel trófico es el tiburón gatopardo (NT = 5.2), un predador de otros tiburones y mamíferos marinos. Especies con alto grado de conectividad (grado) en la trama son la merluza, la anchoíta, calamares, peces pelágicos forrajeros, cangrejos y bogavantes.

Las especies con alto grado de conectividad son muy relevantes como especies clave de estos ecosistemas y como sustento de especies aves y mamíferos marinos de niveles tróficos más altos. Estas especies de aves y mamíferos son consideradas valores de conservación del área protegida Península Valdés y motivaron su nominación y posterior proclamación como sitio Patrimonio de la Humanidad por parte de la UNESCO. Cabe recordar que los avistajes a las colonias reproductivas y zonas de uso de estas especies sustentan una relevante actividad económica en la provincia del Chubut.

La reconstrucción de la red trófica mostrando las principales conexiones entre especies o grupos funcionales brinda una base para futuros trabajos de modelado dinámico de la trama trófica para lograr descripciones más detalladas de la estructura y los flujos de energía del sistema mostrando además cuáles son las especies claves del ecosistema.

### 4.4.3 Aspectos generales del medio socioeconómico y cultural

En el AE se desarrollan dos actividades:

- ▶ la actividad navegatoria y
- ▶ la actividad pesquera.

No se desarrollan actividades de extracción de minerales y/o petróleo, dado que no existen zonas de interés (ver **4.4.1.1. Rasgos geológicos, donde se describen las cuencas de Rawson y Valdés**).

En esta sección se caracterizarán en forma sintética ambas actividades a los fines de comprender las implicancias de las mismas en el sector en estudio.

#### 4.4.3.1 Actividad navegatoria

La zona de estudio posee una importante actividad navegatoria, sobre todo en el sector cercano al límite Oeste. Esta actividad navegatoria está dada por el transporte de buques de carga no containerizada (granos, arena, petróleo, combustibles, productos industriales, minerales, aceites, químicos, fertilizantes, etc.), containerizada, pasajeros (cruceros) y pesqueros.

Los puertos más importantes que poseen un intenso tráfico marítimo y que se conectan a través del AE se encuentran en las localidades de: Mar del Plata, Quequén, Bahía Blanca, San Antonio Este, Puerto Madryn, Caleta Córdoba y Comodoro Rivadavia.

Los siguientes mapas muestran, a modo de ejemplo, la intensidad de navegación y las derrotas en una secuencia mensual para el año 2015 (gráficos proporcionados por la Prefectura Naval Argentina):



Tráfico período 1/2015



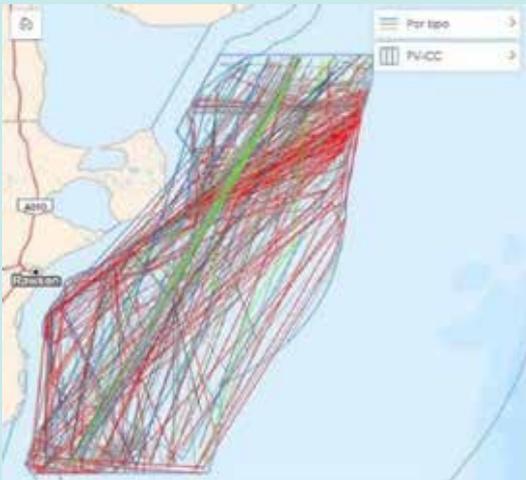
Tráfico período 2/2015



Tráfico período 3/2015



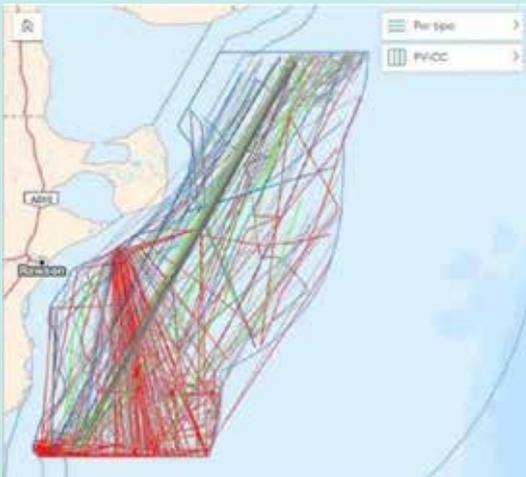
Tráfico período 4/2015



Tráfico período 5/2015



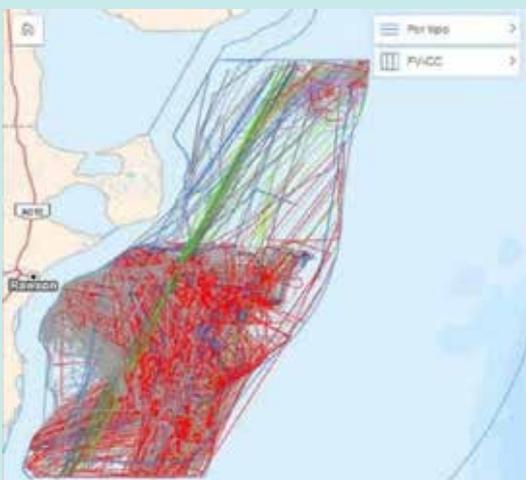
Tráfico período 6/2015



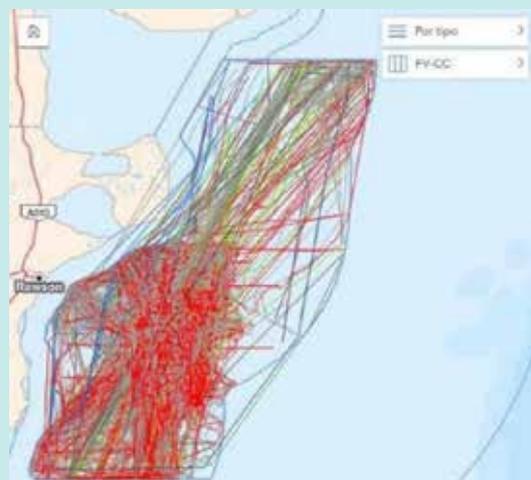
Tráfico período 7/2015



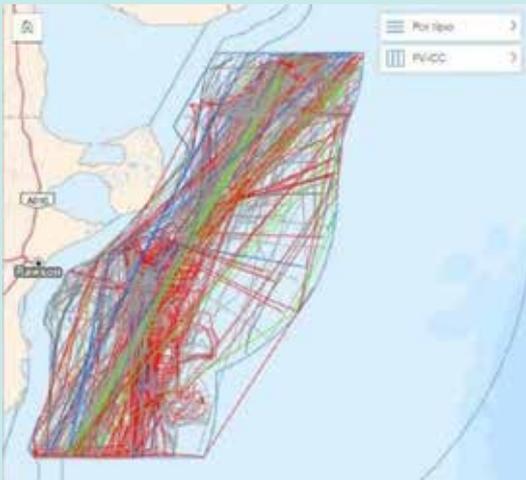
Tráfico período 8/2015



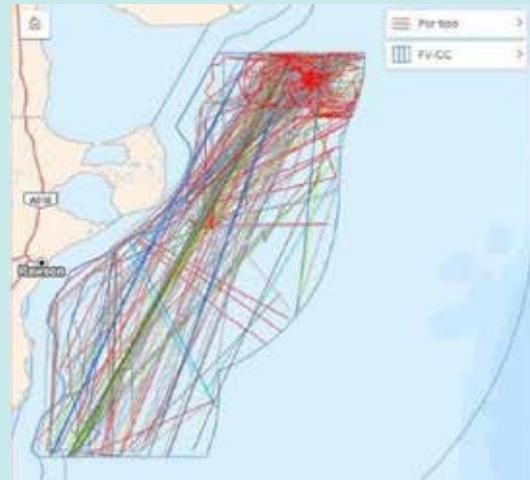
Tráfico período 9/2015



Tráfico período 10/2015



Tráfico período 11/2015



Tráfico período 12/2015

### Referencias

— Barco de carga	— Cisterna	— Tanker
— Barco de carga Q...	— Fishing	— Tanker_Haz_B
— Buque de Vigilancia	— Other	— Tug
— Buque pescando	— Passenger	— Unavailable
— Cargo	— Sailing	— Buque atoando

**Figura 36.** Gráficos de tráfico marítimos y derroteros de la actividad navegatoria por mes durante el año 2015.  
Fuente: Prefectura Naval Argentina

Los meses de mayor intensidad de tráfico marítimo son agosto, septiembre, octubre y noviembre con una gran contribución de las embarcaciones pesqueras que operan desde Puerto Madryn, Rawson y Comodoro Rivadavia. La zona de mayor intensidad es la que se ubica desde el paralelo 43 y 45 aproximadamente y coincide con la pesquería del langostino.

Los barcos de carga y buques tanque se mantienen relativamente estables a lo largo del año atravesando la zona de estudio sin acceder a los puertos Rawson y Madryn.

Los buques con pasajeros (cruceros) son más notorios en los meses de primavera – verano, los mismos tienen una circulación general desde Buenos Aires a Ushuaia, una parte de ellos escalan en Puerto Madryn con el fin de realizar visitas a las áreas protegidas Pla. Valdés y Punta Tombo y actividades alternativas y complementarias en las localidades y sus alrededores (visita a estancias, museos, avistajes, etc.).

#### 4.4.3.1.1 Principales impactos ambientales de la actividad navegatoria

La república Argentina ha suscripto a Acuerdos y Convenios internacionales en vigor de la Organización Marítima Internacional, que contemplan una vasta batería de protocolos, procedimientos, medidas y tecnologías de prevención y mitigación de impactos de la actividad navegatoria. Es por ello que la ocurrencia, magnitud e intensidad de los impactos varía sustancialmente de acuerdo al cumplimiento de las normas. No existen estudios particulares que detallen los impactos de la actividad navegatoria sobre el AE. En la siguiente tabla se describen de modo genérico los impactos que la actividad navegatoria puede o podría generar teniendo en cuenta que el AE se encuentra en una zona de mar abierto (Giaccardi y otros, 2015):

Actividades de la actividad navegatoria generadoras de impacto	Efectos potenciales sobre el ambiente marino
<p><b>Ruidos:</b> provenientes de las distintas plantas de energía instaladas en la sala de máquinas, como motores propulsores, generadores eléctricos, sistemas hidráulicos, turbinas, etc., es transmitido al agua mayormente a través de la obra viva del buque (planchas metálicas, estructura del casco y eje/s de la/s hélice/s), y a la atmósfera por los conductos de gases de escape.</p>	<p>Alteración en la distribución y cambios en el comportamiento de descanso, reproducción y alimentación de aves y mamíferos marinos</p> <p>Disturbios en ecolocalización (odontocetos) y orientación (atracción, interferencia y alejamiento).</p>
<p><b>Vibraciones:</b> se producen como consecuencia de las ondas de choque producidas por las explosiones experimentadas en el interior de las máquinas de combustión interna (motores instalados a bordo) durante su funcionamiento normal, por los cambios de presión generados en las palas de las hélices propulsoras al girar durante su funcionamiento, y en grado variable por el desgaste y consecuente desbalanceo de dichos propulsores.</p>	<p>Disminución auditiva y cambios comportamentales.</p>
<p><b>Luces:</b> emitidas por las luminarias de los buques en horas nocturnas, que no es significativa durante la navegación en los buques cargueros, pero no así en el caso de los cruceros de pasajeros que navegan de noche totalmente iluminados, al igual que las plataformas petroleras en operación, y a bordo de los buques pesqueros "poteros" dedicados a la pesca nocturna del calamar, que para atraer el recurso utilizan potentes artefactos de iluminación alimentados por grupos electrógenos de mucha mayor potencia que la propia planta propulsora del buque, y en conjunto su generación de electricidad puede equivaler al consumo de una ciudad mediana.</p>	<p>Cambios en el comportamiento de descanso, reproducción y alimentación (alteración de ciclo circadiano)</p> <p>Potencialmente podrían afectar al necton y plancton</p>
<p><b>Energía cinética o energía del movimiento:</b> generada en la planta propulsora del buque y transmitida al agua por medio del elemento propulsor (una o más hélices), que produce grandes ondas u olas a ambas bandas de la proa y de la popa de los buques, así como el desplazamiento de una gran masa de agua en la estela de cada buque y en sentido contrario al de su avance, como reacción al empuje propio de la/s hélice/s. Si bien esta energía es absorbida por el medio acuático, en un buque cargado de porte mediano navegando a velocidad de crucero con un promedio de 18 nudos (*), sus efectos mecánicos y turbulencias se pueden trasladar varios kilómetros antes de extinguirse.</p>	<p>Alteración del perfil termohalino</p> <p>Perturbación mecánica</p>
<p><b>Radiación electromagnética</b> (ondas electromagnéticas con diferentes longitudes): difundidas al ámbito acuático por sondas ecoicas y detectores de peces, y a la atmósfera por radares de navegación y ondas de radiocomunicaciones de diversas frecuencias.</p>	<p>Disturbios en comportamiento y de orientación</p> <p>Cables de red de peces podrían afectar físicamente a las aves</p>

## Actividades de la actividad navegatoria generadoras de impacto

## Efectos potenciales sobre el ambiente marino

**Radiaciones ionizantes o radioactividad:** pueden ser generadas a bordo de buques propulsados por energía atómica, aunque su uso se restringe actualmente a determinado tipo de naves de uso militar. Otra posibilidad puede ser el transporte de fuentes radiactivas destinadas a diversos usos civiles, o de combustible nuclear irradiado en ciertos buques dedicados a ese transporte específico regido por el Código CNI (\*), para su reciclado.

Aumento de la tasa de mutación de los organismos.

Incrementos en los niveles de radiación

**Descarga de Basura Desechos sólidos:** propios del buque (basuras domésticas, residuos de la sala de máquinas, barrido de las bodegas de carga sólida, redes y cabullería, cenizas de incineración, aceite de cocina usado, etc.).

Modificación de variables fisicoquímicas.

Enmalle de aves, mamíferos y reptiles. Ingesta de objetos plásticos y otros.

Alteraciones morfológicas.

Introducción de residuos que afecten la salud (irritación de piel, mucosas, etc)

Pérdida de la naturalidad

### Descargas operacionales de hidrocarburos:

- ▶ Petróleo o sus derivados, destilados o refinados, incluidos los sucedáneos de origen sintético o semi- sintético como aceites lubricantes, combustibles, solventes e infinidad de productos de la industria petroquímica.
- ▶ Lodos (*sludge*) de petróleo o de subproductos "pesados" como asfalto, fuel oil, diésel oil, y mezclas de líquidos oleosos con agua (*slop*) utilizada para el lavado de los tanques de cargamento en buques tanque petroleros.
- ▶ Agua oleosa acumulada en proporción imprecisa en las sentinas de sala de máquinas, originada en las pérdidas y goteos de combustible y lubricantes desde diversos motores y otros mecanismos alojados en ese compartimiento.

Modificación de variables fisicoquímicas

Aumentos de viscosidad y turbidez

Disminución de la penetración de la luz

Aumentos de las condiciones anóxicas

Mortandad y lesiones de organismos de distintos niveles tróficos

Efectos sobre el desarrollo, el crecimiento, la alimentación, la movilidad, la fotosíntesis y la reproducción

Bioacumulación y biomagnificación

Pérdida de naturalidad

### Vertidos de:

- ▶ **Aguas sucias** provenientes de las instalaciones sanitarias y/o espacios de transporte de ganado en pie, con elevado contenido de microorganismos patógenos, están sujetas a un estricto régimen operativo de descarga.
- ▶ **Aguas grises** conteniendo jabones y detergentes, descargadas desde lavatorios, cocinas, duchas, lavandería, baldeo de pisos y pasillos.
- ▶ **Agua de lastre** contemplada por el Convenio BWM 2004, transportada por los buques en sus dobles fondos u otros espacios de almacenamiento, para mantener las condiciones de estabilidad cuando navegan descargados y/o bajo condiciones hidrometeorológicas desfavorables, puede contener organismos (peces, moluscos y crustáceos, algas, microorganismos, etc.).
- ▶ **Los sedimentos** también previstos por el BWM 2004, que decantan en los dobles fondos y otros espacios destinados a almacenar agua de lastre, son incorporados cuando se lastra en aguas de poca profundidad o con gran turbidez (limo en suspensión), y se van acumulando en los sucesivos viajes por lo que deben necesariamente extraerse al menos antes de cada salida a seco de los buques, para poder inspeccionarlos y realizar tareas de mantenimiento, reparaciones, pintado, etc.

Modificación de variables fisicoquímicas.

Alteración de los ciclos biogeoquímicos de los elementos. Introducción de nutrientes disueltos y metales pesados disueltos y particulados.

Aumento de bacterias patógenas e indicadoras de contaminación. Introducción de organismos patógenos y propagación de enfermedades

Liberación de huevos y esporas de resistencia de microorganismos.

Potenciamiento de fenómenos de bloom fitoplancton. Eutrofización.

Mortandad de organismos.

Introducción de especies exóticas con la consecuente alteración de las tramas tróficas, la alteración de biodiversidad, el reemplazo y/o reestructuración de la comunidad.

Pérdida de la naturalidad del ambiente.

## Actividades de la actividad navegatoria generadoras de impacto

## Efectos potenciales sobre el ambiente marino

### Otras descargas operacionales:

- ▶ Lavazas de los cargamentos de sustancias nocivas líquidas transportadas a granel en los tanques de buques tanque quimiqueros.
- ▶ Residuos de los cargamentos en bodegas de carga sólida a granel, como minerales, fertilizantes, catalizadores, aditivos para distintos procesos industriales, etc.
- ▶ Materiales de estiba y otros desechos de los cargamentos en bodegas de transporte de cargas sólidas en bultos o unidades de transporte.
- ▶ Desperdicios y descartes de pescado a bordo de buques pesqueros y factorías.
- ▶ Pinturas de obra viva y obra muerta, o sus restos, incluyendo los recubrimientos anti-incrustantes del casco de los buques.

El efecto dependerá del tipo de desecho que se descargue.

Modificación de variables fisicoquímicas, cambios en el pH y alteraciones de los ciclos de los elementos.

Aumento de la turbidez. Efectos tóxicos o subletales. Bioacumulación.

Cambios en las comunidades y en las poblacionales.

Cambio de la composición específica, productividad primaria, floraciones de algas nocivas o tóxicas para la biota y trama trófica.

Afectación a la supervivencia y ciclos de vida de los organismos.

Pérdida de la naturalidad del ambiente.

**Incrustaciones o adherencias biológica del casco:** comprendidas por el Convenio AFS 2001, consistentes en especies que se adhieren en forma permanente a la obra viva del casco, donde crecen, se alimentan y reproducen gracias al pasaje del agua donde el buque flota y navega.

Introducción de especies exóticas con la consecuente alteración de las tramas tróficas, la alteración de biodiversidad, el reemplazo y/o reestructuración de la comunidad

### Emisiones gaseosas

#### Las emisiones provenientes de la combustión de los motores y calderas.

Monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Aparte de ello, produce hollín (partículas carbonosas en suspensión).

**Vapores de compuestos orgánicos (VOC's)** procedentes de los cargamentos de hidrocarburos, productos petroquímicos y otras sustancias de la industria química, debido al desprendimiento o evaporación durante su transporte (respiración de las cisternas).

#### Gases procedentes del cargamento y/o liberados por:

- ▶ Desplazamiento de la atmósfera interior de los tanques durante el lavado o lastrado de los mismos en aguas abiertas.
- ▶ Eliminación de residuos de cargamentos volátiles mediante la ventilación forzada de las cisternas.
- ▶ Desprendimiento de gases de las cisternas

Desequilibrio químico de los gases en el aire y en el agua

Efecto invernadero (aumento de temperatura). Lluvia ácida

Cambios en el pH (acidificación por aumento de CO<sub>2</sub>)

Acumulación (por ej. precipitación de contaminantes)

Disminución de organismos que utilizan carbonato de calcio

### Descarga accidental de Sustancias Nocivas Líquidas y sólidas, de hidrocarburos y sus derivados (derrame) y de mercancías y/o residuos peligrosos

Modificación de variables físico químicas y biológicas (turbidez, pH, concentración de nutrientes, materia orgánica, oxígeno disuelto)

Aumentos de viscosidad y turbidez. Disminución de la penetración de la luz. Aumentos de las condiciones anóxicas

Mortandad y lesiones de organismos de distintos niveles tróficos

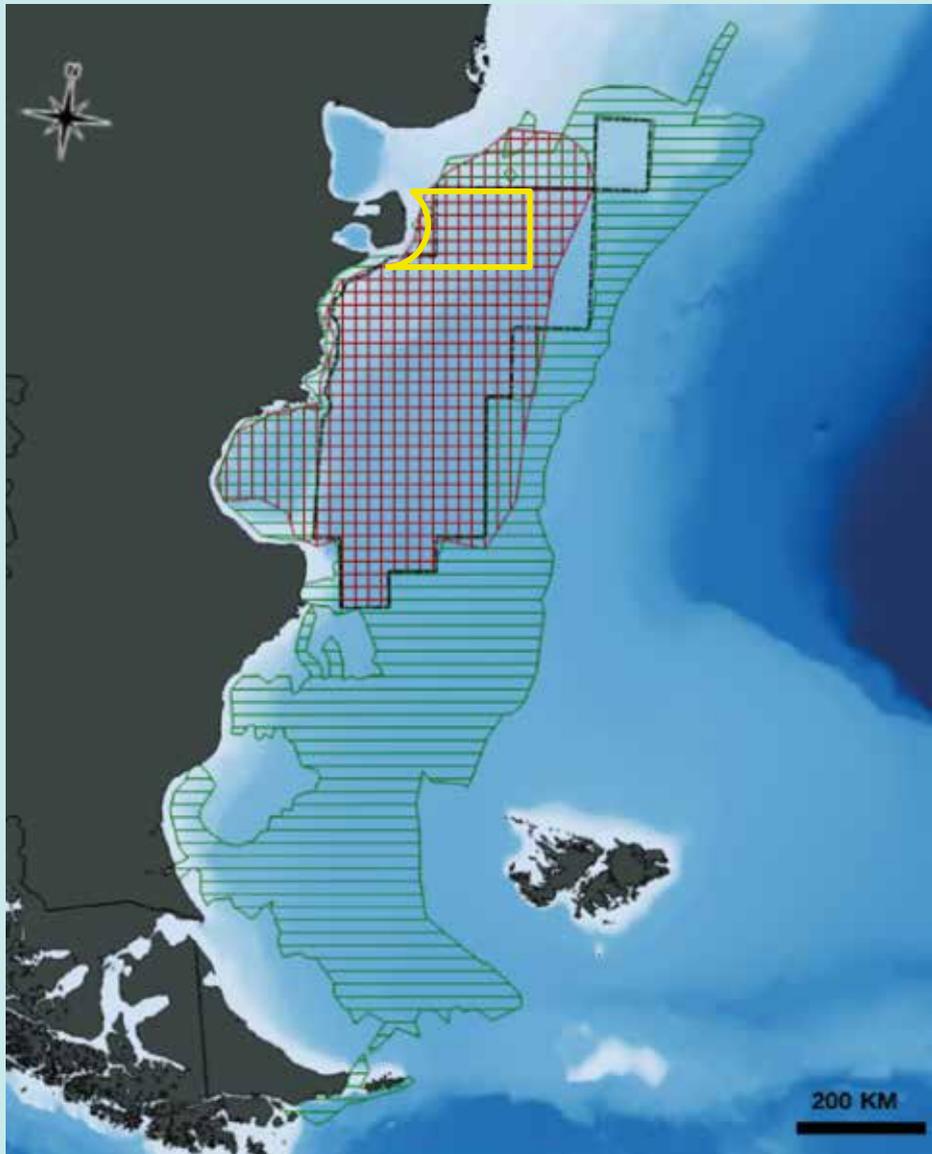
Efectos sobre el desarrollo, el crecimiento, la alimentación, la movilidad, la fotosíntesis y la reproducción

Bioacumulación y biomagnificación Pérdida de naturalidad

#### 4.4.3.2 Actividad pesquera

Esta sección ha sido elaborada en base al informe de Macchi y otros (2018) y a los informes N°s 19, 20, 21 y 22 de Góngora y otros (2018, 2019) realizados en el marco de las Cartas Acuerdo firmadas entre la FAO, el INIDEP y el CONICET.

En el AE se desarrollan dos pesquerías principales: la pesquería de la merluza y del langostino tal como muestra la siguiente figura.



**Figura 37.** Distribución del esfuerzo de las pesquerías de merluza (verde) y langostino (rojo), respecto del área de estudio (en color amarillo). Modificado de Góngora y otros (2019).

El área de veda permanente de merluza (restricción pesquera para la pesca de arrastre) establecida por Resol. CFP N°26/2009 ocupa un 89,22% del AE, por lo que la pesquería de esta especie tiene escaso desarrollo acotado a una franja entre el límite del Mar Territorial y el límite de la zona de veda permanente (**Figura 38**). Haciendo foco en esta zona, la flota congeladora merlucera prácticamente no tiene capturas (representan el 0,3% de las capturas de merluza realizadas en el stock Sur -al Sur del paralelo 41°-). El esfuerzo de la flota fresca de altura fue muy variable de año a año, en el año 2013 el 11% de sus capturas provinieron de esta área, siendo la flota que más utiliza este sector. Esta zona fue importante para la flota costera entre los años 2010 y 2012 cuando la flota costera de Puerto Rawson alternaba mareas entre langostino y merluza. En años recientes, debido a la reorientación del esfuerzo hacia langostino, las capturas de merluza y el esfuerzo dirigido a esta especie son casi nulos.

En cuanto a la pesquería de langostino existe un área de prohibición de arrastre de fondo establecida mediante la Resol. CFP N°7/2018 que cubre un 40% del AE en el sector occidental entre el paralelo 42° y 43° (**Figura 38**). Por lo tanto, en el AE el mayor esfuerzo pesquero se hace notorio al Sur del paralelo 43°.

La pesca industrial del langostino comenzó en la década de 1980 en el golfo San Jorge, con la incorporación de barcos congeladores dirigidos a este crustáceo y de embarcaciones oportunistas que tenían como objetivo principal otros recursos pesqueros. Durante esta década las descargas declaradas de langostino se incrementaron hasta un máximo de 22.000 t anuales, con un promedio en todo el periodo de 9.980 t. A partir de los años 90's comenzaron a incorporarse a la pesquería los barcos pesqueros dedicados exclusivamente a capturar langostino, conocidos como tangoneros. Estos son buques congeladores de altura, con esloras entre 25 y 55 m, que operan simultáneamente con 2 redes de arrastre de fondo.

Actualmente, la pesca del langostino es una de las más importantes en el Mar Argentino, y ha sido en los últimos años la más rentable de la Zona Económica Exclusiva (ZEE). Desde el año 2014, casi la totalidad del desembarque anual declarado de langostino proviene del área localizada al Sur del paralelo 40° y según la Dirección de Economía Pesquera, durante 2016 fue la especie que generó el mayor aporte a las exportaciones pesqueras, con un ingreso de casi 1.000 millones de dólares (SSPyA, 2017).

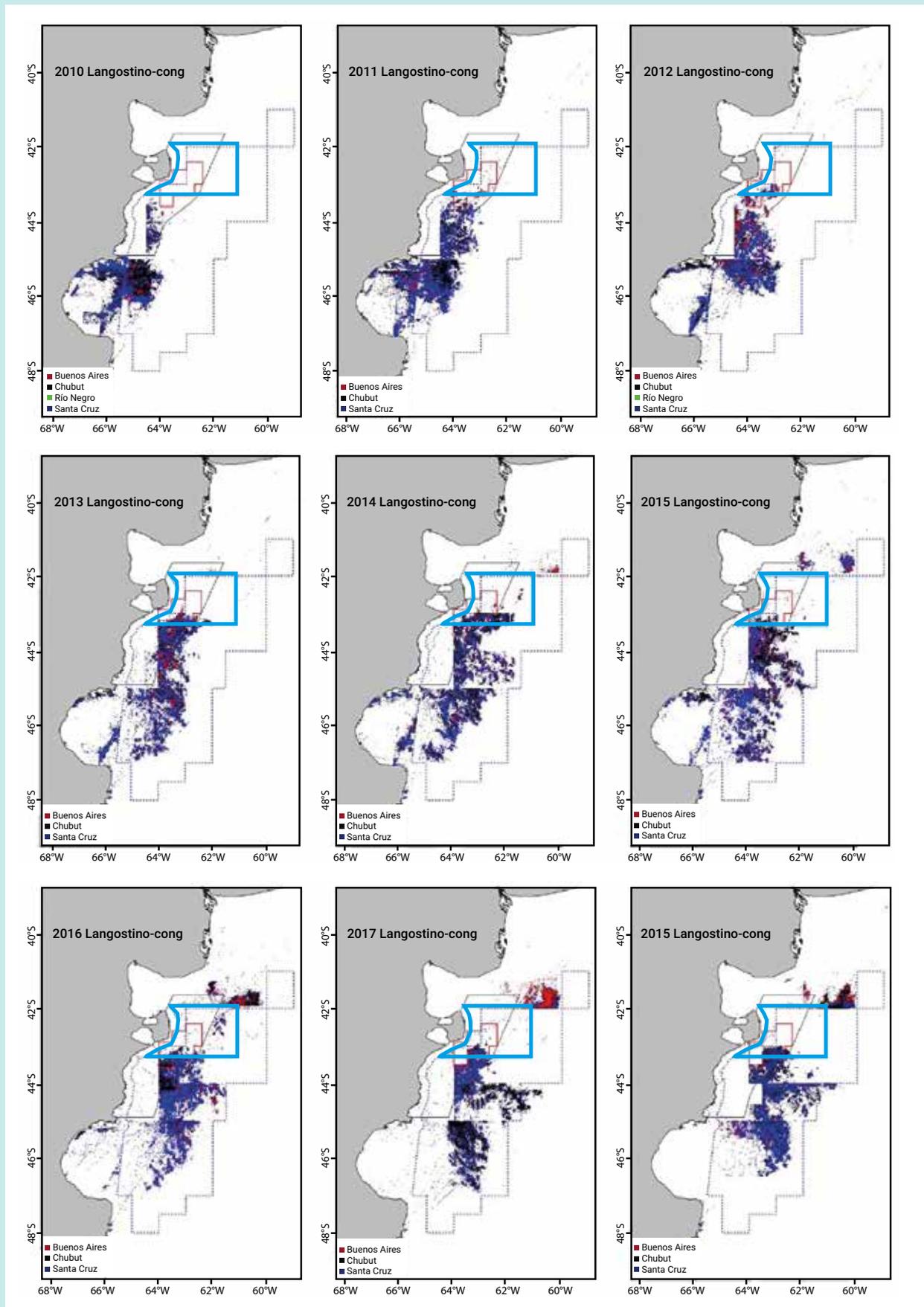
Históricamente, la pesquería de langostino en el área patagónica ha tenido lugar principalmente en aguas de jurisdicción de las provincias de Chubut y Santa Cruz, pero a partir de 2010 comenzó a darse una variación en el patrón de explotación, registrándose los mayores desembarques en aguas de jurisdicción nacional, seguidos por los de la provincia de Chubut, con sólo un pequeño aporte de Santa Cruz. Actualmente, en las tres jurisdicciones donde se explota el langostino (nación y provincias) existen limitaciones espacio temporales a la pesca de esta especie (variables todos los años), debido a vedas de límites móviles establecidas por las disposiciones o resoluciones generadas tanto por

la administración provincial como nacional. El objetivo de estas vedas es minimizar la sobrepesca del crecimiento del langostino y la captura incidental de merluza (De la Garza y otros, 2017). En la jurisdicción nacional la pesca de langostino se lleva a cabo principalmente entre las latitudes 43° y 47° S, durante los meses de otoño–invierno, casi exclusivamente en el área de veda permanente de juveniles de merluza. Las aperturas y restricciones de dicha área están determinadas por el Consejo Federal Pesquero (CFP), en función de los resultados obtenidos por medio de un sistema de prospecciones, donde se monitorea con observadores los rendimientos de las capturas, las tallas del langostino y la presencia de juveniles o adultos de merluza en reproducción.

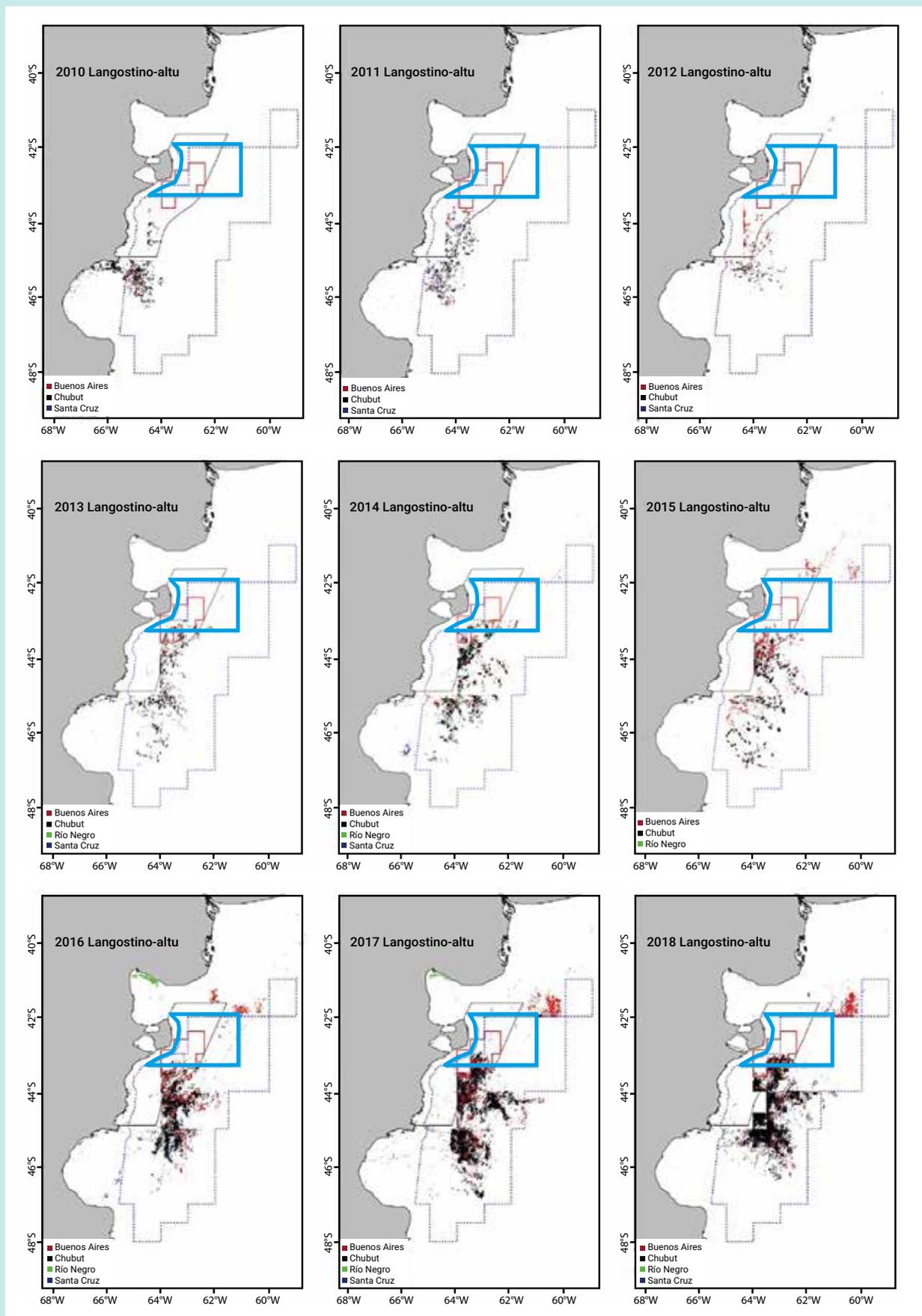
Góngora y otros (2019) realizaron el análisis del esfuerzo pesquero para langostino en el área de interés para la conservación propuesta originalmente en el documento del Proyecto coincidente con el área de mayor expresión de clorofila a en superficie durante el verano, esta zona se encuentra representada en la **Figura 39, Figura 40 y Figura 41** por un polígono de línea color rojo y el AE considerada en este informe como un polígono de línea celeste. En las mencionadas figuras se muestra la distribución del esfuerzo pesquero de langostino para la flota congeladora tangonera, fresca de altura y costera durante los años 2010 a 2018.



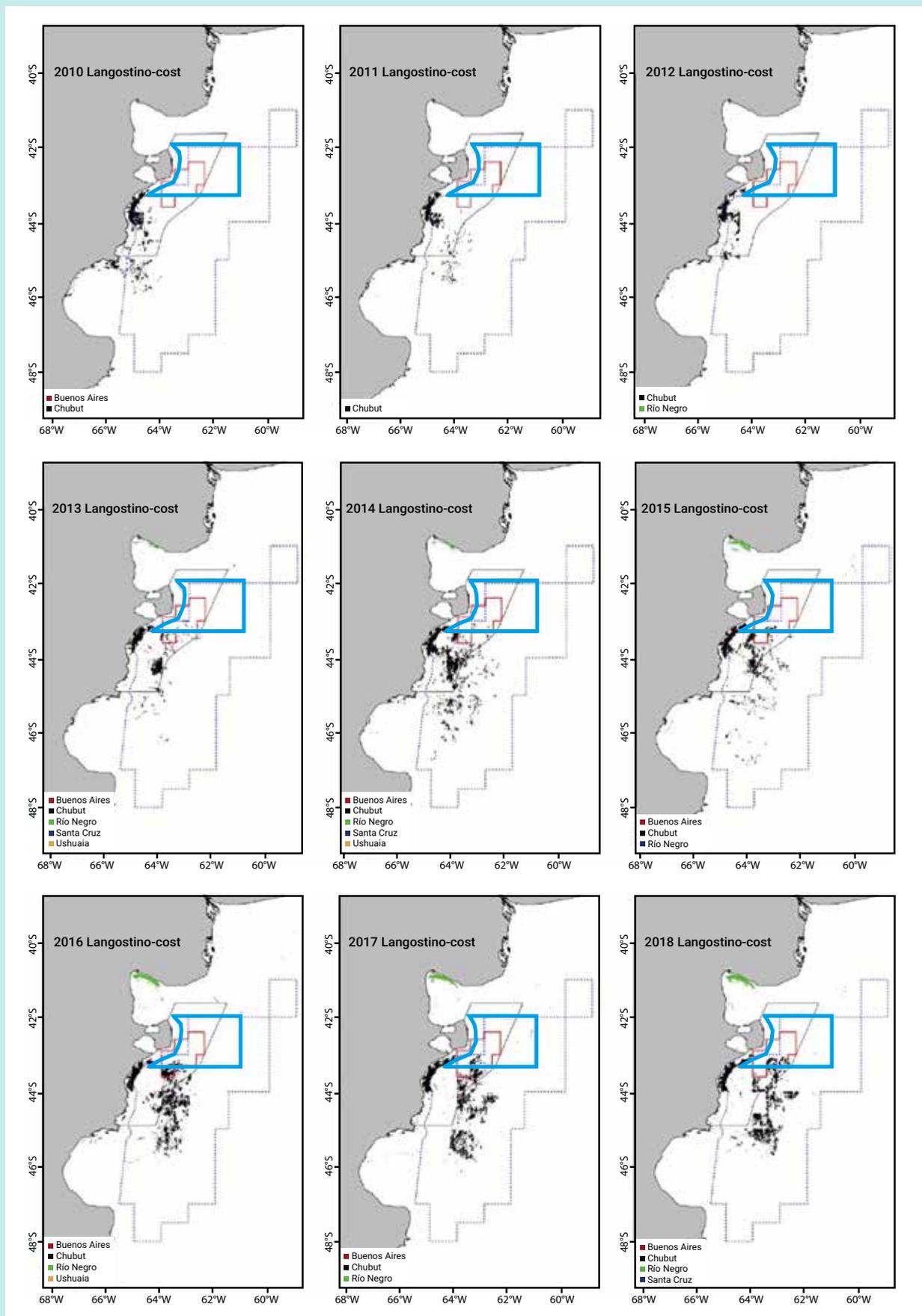
**Figura 38.** Vedas pesqueras dentro del área de estudio para la merluza (Resol CFP N°26/2009) y el langostino (Resol. CFP N° 7/2018).



**Figura 39.** Distribución de la flota congeladora tangonera para los años 2010 a 2018. Tomado de Góngora y otros (2019)

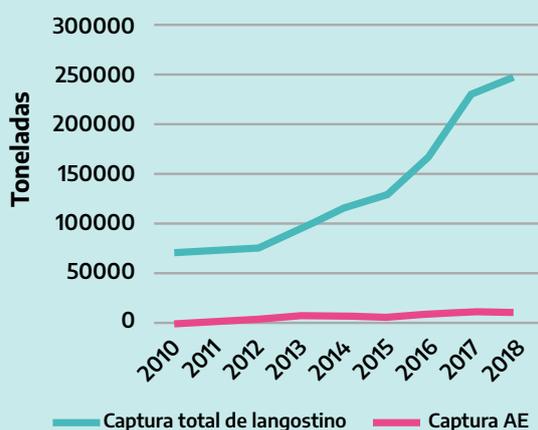


**Figura 40.** Distribución de la flota fresca de altura para los años 2010 a 2018. Tomado de Góngora y otros (2019)

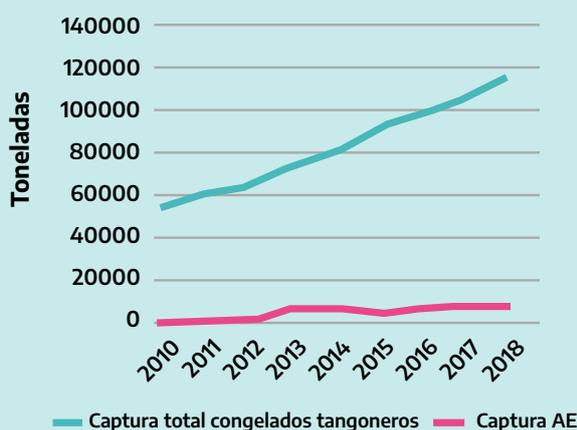


**Figura 41.** Distribución de la flota costera para los años 2010 a 2018. Tomado de Góngora y otros (2019)

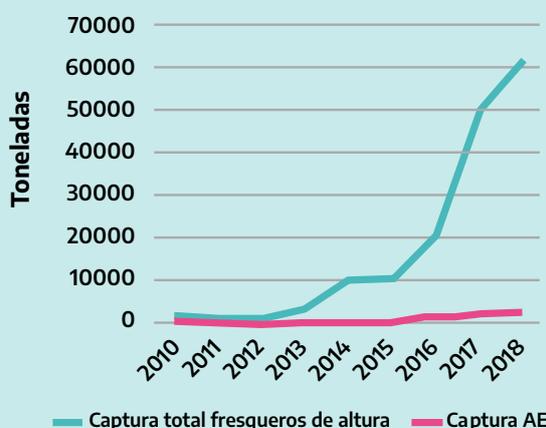
La zona analizada por Góngora y otros es la que presenta el mayor esfuerzo pesquero respecto de la zona de estudio considerada en este informe, por lo que se tomará este análisis como el mas pertinente y representativo para describir esta actividad. Del mismo surge que el porcentaje de langostino capturado en el polígono menor analizado por Góngora *et al* respecto de la captura total en toda la distribución al Sur del paralelo 42, representa entre el 0,001 y el 8,6%, si se toman los valores correspondientes al período entre los años 2010 y 2018. En las siguientes figuras se muestra la tendencia de las capturas en ese polígono respecto de las capturas totales para la región para todas las flotas y por cada flota.



**Figura 42.** Captura total (en t) por todas las flotas vs. capturas en el área de estudio por todas las flotas.



**Figura 43.** Captura total (en t) de la flota de congeladores tangeros vs. captura de esta flota en el área de estudio.



**Figura 44.** Captura total (en t) de la flota de fresquero de altura vs. captura de esta flota en el área de estudio.



**Figura 45.** Captura total (en t) de la flota costera vs. captura de esta flota en el área de estudio.

En la zona analizada por Góngora y otros, coincidente con la zona de mayor esfuerzo del área se capturo entre el 2 y 9 % de los desembarques del langostino registrados en la base de VMS (excluyendo las capturas del Golfo San Matías). Con el desplazamiento del esfuerzo de las flotas fresquera de altura y congeladora tangonera desde el Golfo San Jorge y las aguas adyacentes hacia el área de veda de juveniles de merluza, el uso del área aumentó a partir de 2010. Mientras que en 2010 la flota congeladora tangonera no capturó prácticamente nada, en los años siguientes el aporte de estas áreas fue mayor, con porcentajes que fluctuaron entre el 2% y el 11%. Las tendencias para la flota fresquera de altura fueron similares. Para ambas flotas, la importancia del AE se incrementó hasta 2013 (máximos 10,8% y 7,6%, respectivamente) para luego disminuir al expandirse el área de pesca hacia el Este y el Norte. Las flotas congeladoras tangonera y fresquera de altura que pescaron langostino en el AE durante 2014-2018 desembarcaron en los puertos de Chubut, Santa Cruz y Buenos Aires. Si bien la mayor parte de las embarcaciones de estas flotas que desembarcaron en todos los puertos pescaron en algún momento en el área de estudio, el porcentaje de esfuerzo en estas áreas fue menor.

En contraste, para la flota costera de Puerto Rawson la captura y el esfuerzo en el AE es muy baja ya que esta zona se encuentra a varias millas al Norte de Puerto Rawson.

#### **4.4.3.2.1 Principales impactos ambientales de la actividad pesquera**

Además de los impactos descritos para las actividades navegatorias, propios a cualquier embarcación que navegue en zonas de mar abierto, existen impactos que son propios de la actividad pesquera que se mencionan a continuación:

- ▶ Captura incidental de condictios, tortugas, aves y mamíferos marinos, cuyos efectos son la muerte o lesiones en los individuos y el daño al arte de pesca. Las consecuencias de la mortandad sobre las poblaciones de las especies capturadas dependerán del estado de conservación de las mismas.
- ▶ Competencia por los recursos pesqueros entre especies predatoras y la propia actividad.
- ▶ Utilización de artes de pesca que alteran el fondo marino (pesca de arrastre) cuyos efectos están vinculados a la alteración de los hábitats de fondo y la captura de especies no deseadas.
- ▶ Utilización de aparejos no selectivos que cosechan especies que no son objeto de pesca o de especies con estados de conservación comprometidos o protegidas.
- ▶ El impacto potencial de los descartes pesqueros sobre los fondos, mayor cantidad de nutrientes, presencia de condiciones anaeróbicas localizadas, fuente de alimento alternativa para especies carroñeras.

En gran proporción del AE se desarrollan una actividad pesquera baja, si se la compara con otras zonas del Mar Argentino sometidas a un intenso esfuerzo pesquero, dada la existencia de vedas con prohibición específica de arrastre de fondo para merluza y langostino, por lo tanto es esperable que los impactos descritos tengan una intensidad y magnitud menor y los ecosistemas posean un importante grado de naturalidad.

#### **4.4.3.2.2 Gestión para mitigación de impactos en la interacción de condriktios, tortugas, aves y mamíferos marinos**

En al República Argentina se han elaborado y se encuentran en implementación planes de acción tendientes a disminuir y/o mitigar la interacción de condriktios, tortugas, aves y mamíferos marinos con las pesquerías:

- ▶ Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo de Condriktios (tiburones, rayas y quimeras) en la República Argentina. Resolución CFP N° 6/2009.
- ▶ Plan de Acción para la Conservación de Tortugas Marinas, que consta de dos programas:
  - Programa de Acción Nacional para reducir la interacción de las tortugas marinas con las pesquerías en la República Argentina. Aprobado por acta del CFP N°31/2018 y por Resolución N°317/15 del COFEMA.
  - Programa de Acción Nacional para reducir la interacción de las tortugas marinas con los residuos marinos en la República Argentina. Aprobado por Resolución N°317/15 del COFEMA.
  - Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Aves con pesquerías en la República Argentina. Resolución CFP N° 15/2010 y actualizado en 2019 y aprobado por Acta del CFP N° 20/2020.
  - Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos Marinos con Pesquerías en la República Argentina. Acta del CFP N°46 del año 2015.

## 5. Análisis de aptitud para la futura creación de AMP en el FPV

### 5.1. Marco Metodológico de Evaluación Multicriterio

Diversos estudios han demostrado las posibilidades de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y de procedimientos de evaluación multicriterio (EMC) con el fin de presentar soluciones alternativas a los actores implicados en la controversia (Malczewski 2006, Díaz-Muñoz y Díaz-Castillo 2002). En Silva y otros (2006) se describe una metodología de SIG con EMC para determinar la ubicación más apropiada de sitios para la disposición de residuos sólidos urbanos. A su vez, en Mena y otros (2006) integraron los SIG y los EMC para generar un modelo de acogida para determinar los mejores sitios para la ubicación de un relleno sanitario. En Peluso y otros (2003), mediante parámetros socioeconómicos, determinaron áreas geográficas de vulnerabilidad al consumo de agua potable contaminada. En tanto, en Ciminari y otros (2003) cartografiaron los conflictos ambientales en el área de los valles inferiores de los ríos Lima y Neuquén en Argentina, referidos a asentamientos urbanos en zonas inestables. Los resultados de tales estudios permitieron detectar las áreas problemáticas caracterizadas por alta densidad poblacional y asentamientos humanos espontáneos. Vatalis y Manoliadis (2002), usando factores ambientales, socioeconómicos y técnico-operativos, determinaron áreas seguras para la ubicación de un relleno sanitario.

García Borboroglu y otros (2015) realizaron un análisis multicriterio para identificar zonas marinas de aptitud para la conservación de las áreas de alimentación en temporada de pichones pequeños de los pingüinos de Magallanes que reproducen en Punta Tombo, generando la base para la creación del AMP Punta Tombo (LEY XI – N° 65).

Es así como, la integración de los SIG y la EMC permite desarrollar procedimientos de análisis simultáneos en dos componentes del dato geográfico, el espacial y el temático, brindando soluciones a problemas espaciales complejos (Barredo, 1996).

#### 5.1.1 SIG y EMC

En el presente trabajo, se abordan las posibilidades de los SIG para combinar las herramientas de EMC y determinar las zonas de mayor aptitud para la conservación con el objetivo de delimitar un área marina protegida.

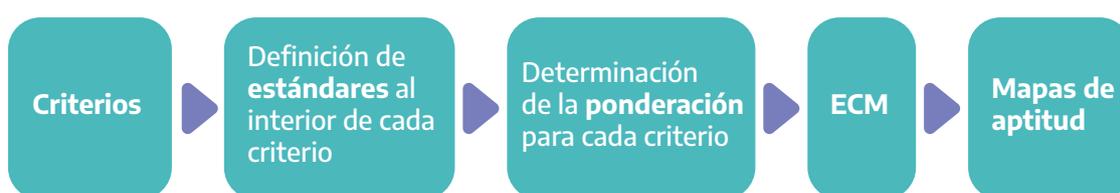
La aplicación de procedimientos de EMC mediante la combinación lineal ponderada permite evaluar la capacidad de acogida para un uso determinado, considerando criterios y restricciones, asignando los pesos a través del proceso de jerarquías analíticas (Analytical Hierarchy Process, AHP) y obteniendo finalmente un mapa de aptitud.

La EMC comprende un conjunto de técnicas que permiten evaluar diversas alternativas de elección a la luz de múltiples criterios y prioridades. El paradigma comenzó a desarrollarse en la década de 1960 como respuesta al paradigma decisional de la investigación operativa, el cual planteaba como principio “...la búsqueda de una decisión óptima maximizando una función económica” (Barba-Romero y Pomerol, 1997. Este tipo de procedimiento sirve de apoyo a la toma de decisiones en los procesos de planificación territorial ya que permite manejar e integrar gran cantidad de información espacial de modo eficiente.

A través de los criterios y sus respectivas ponderaciones es posible aumentar o disminuir la aptitud de una alternativa que está siendo evaluada. Dichos criterios se encuentran estandarizados (o normalizados) en este estudio en una escala comprendida entre el 0 (muy baja aptitud) y 10 (muy alta aptitud). Esta estandarización parte de la lógica *fuzzy* que permite romper con las clasificaciones rígidas ya que cada píxel se clasifica en cuanto al nivel que tiene entre los extremos de mínimo y máximo de aptitud creando una escala continua para cada criterio considerado.

Este tipo de métodos de evaluación se pueden llevar a cabo en un SIG que trabaje en formato *raster* donde cada capa temática constituye una matriz cuadrículada de celdas continuas que poseen un tamaño y forma uniforme y un número con su color correspondiente que indica la categoría temática incluida en su interior. Cada celda se conoce como píxel y es la unidad mínima de representación espacial (Buzai y Baxendale, 2006), en el presente estudio, este píxel tiene un tamaño de 500 (quinientos) m por lado.

La secuencia de los procedimientos llevados a cabo para lograr la obtención de mapas de aptitud se puede visualizar en la figura siguiente.



Como se mencionará anteriormente, la aplicación de procedimientos de EMC a través de la combinación lineal ponderada nos permite evaluar la capacidad de acogida para un uso determinado, en nuestro caso, la identificación de áreas de aptitud para la conservación con la finalidad de determinar un AMP. Se han considerado criterios y restricciones, asignándole los pesos a través del proceso de jerarquías analíticas (Analytical Hierarchy Process, AHP) y obteniendo finalmente un mapa de aptitud en función de dos escenarios propuestos que varían en la consideración de los criterios.

## 5.2 Definición y ponderación de los criterios para la EMC

En el presente apartado se describen los criterios seleccionados a fin de ser incorporados en el proceso de EMC a través de un SIG.

La asignación de una ponderación o valor de ponderación implica determinar un peso para cada uno de los criterios de acuerdo a la importancia relativa que cada uno de ellos tiene en el conjunto de datos y en la búsqueda de un resultado final.

Este proceso de ponderación se ha llevado a cabo en conjunto con los diferentes grupos y equipos de investigación, así como con especialistas específicos en la temática. La ponderación de los criterios se establece a partir de una escala de valoración comprendida entre 0 (cero) y 10 (diez), considerando al valor 0 (cero) el de más baja relevancia y el valor 10 (diez) como el de mayor importancia.

### 5.2.1 Frente Térmico

► **Definición:** La expresión cartográfica representa la sumatoria de la localización media del sistema frontal nordpatagónico a partir del parámetro de Simpson (valor 40 J/m-3) en una secuencia histórica. Se consideró un buffer de 10 km tomados desde el límite externo de la sumatoria. Se asume que en este sector se expresa el frente térmico en la columna de agua y sus variabilidades anuales (Macchi y otros, 2020).

► **Fuente:** Macchi, G. y otros (2020).

► **Valor de ponderación:** Valor 10.

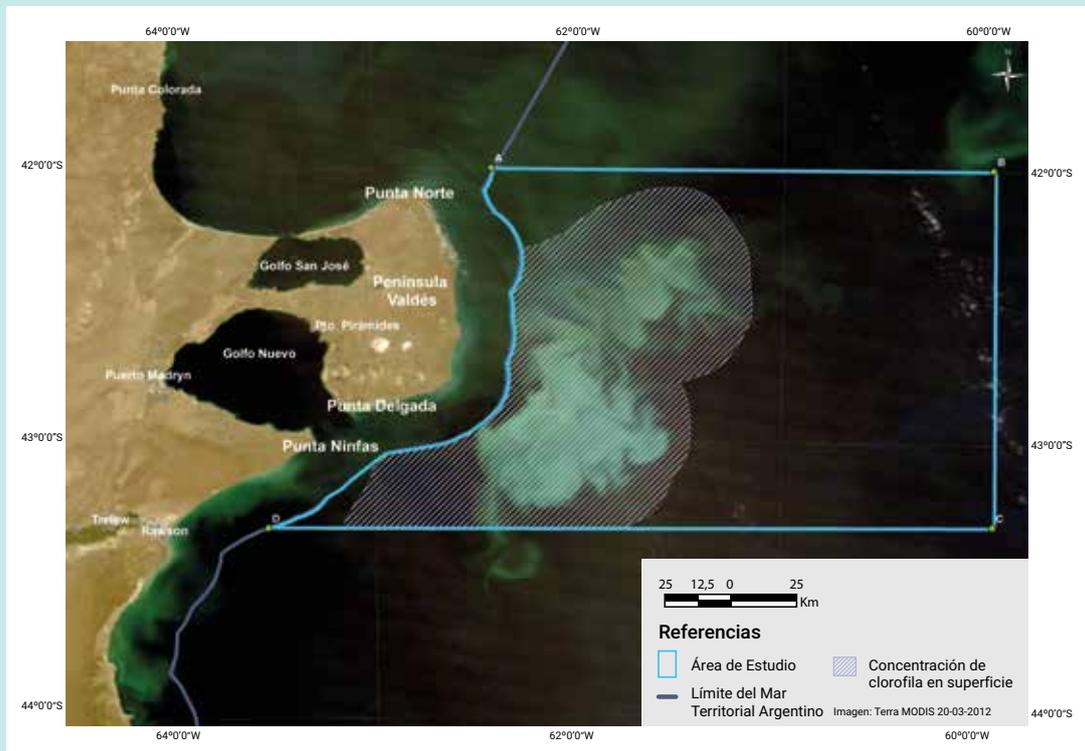
► **Representación espacial:**



**Figura 46:** Representación espacial que representa la sumatoria de la localización media del sistema frontal nordpatagónico a partir del parámetro de Simpson (valor 40 J/m-3) en una secuencia histórica.

## 5.2.2 Concentración de clorofila en superficie en primavera verano

- ▶ **Definición:** Se expresa la máxima concentración de clorofila a en primavera verano, donde se evidencia la máxima expresión del FPV.
- ▶ **Fuente:** Romero, S.; Charo, M. y M. Carranza (2018).
- ▶ **Valor de ponderación:** Valor 10 en el sector de mayor expresión en primavera – verano, y su envolvente del sector.
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 47:** Representación espacial de la máxima concentración de clorofila a en primavera verano, donde se evidencia la máxima expresión del FPV.

### 5.2.3 Zooplancton

► **Definición:** Se consideró tanto el rango de tamaño de los organismos presentes en la comunidad zooplanctónica como sus abundancias (en unidades de individuos  $m^3$ ) para la mayoría de los grupos y, las biomásas (en unidades de  $ml\ m^3$ ) para los ctenóforos. De esta manera, se definieron tres rangos de tamaños: micro, meso y macro zooplancton, que hacen referencia a organismos de tamaño pequeño ( $< 1\ mm$ ), medio ( $1-2\ mm$ ) y grande ( $> 2\ mm$ ), respectivamente. Dentro de estas tres grandes categorías, se trabajó con aquellos grupos cuyas abundancias y biomásas fueron significativas dentro de la comunidad, considerando asimismo su importancia ecológica, la cual se detallará posteriormente.

La mayoría de los atributos con los que se trabajó corresponden, en líneas generales, al segundo nivel dentro de la trama trófica pelágica, es decir, consumidores secundarios. Los datos de huevos e inmaduros de copépodos, las larvas de invertebrados bentónicos y las de decápodos, permiten inferir la importancia del área de estudio como zona de reproducción y cría de estos grupos de organismos. Por otro lado, los

atributos “adultos de copépodos” y “apendicularias” del micro y mesozooplancton respectivamente, se asocian mayoritariamente con lo que se denomina trama trófica microbiana exhibiendo un comportamiento trófico omnívoro. Por el contrario, los “adultos de copépodos” del mesozooplancton son referentes de la trama trófica clásica, agrupando a organismos herbívoros que pueden aprovechar directamente el típico “bloom” de fitoplancton. En este sentido, estos atributos no sólo indican la distribución de la abundancia de estos grupos numéricamente relevantes, sino que también dan cuenta de cómo se estaría transfiriendo / canalizando la energía dentro del sistema.

Por otro lado, se incluye también un atributo que corresponde a un nivel trófico superior. En este sentido, la presencia del ctenóforo *Pleurobrachia sp.*, haría referencia a áreas de concentración de predadores.

► **Fuente:** Cepeda, G.; Derisio, C.; Schiaritti, A. y B. Temperoni (2020).

► **Subcriterios considerados:**

**Subcriterio 1:** Microzooplancton - Cría de copépodos (incluye huevos y estadios inmaduros)

**Valor de ponderación:** Valor 10 para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.

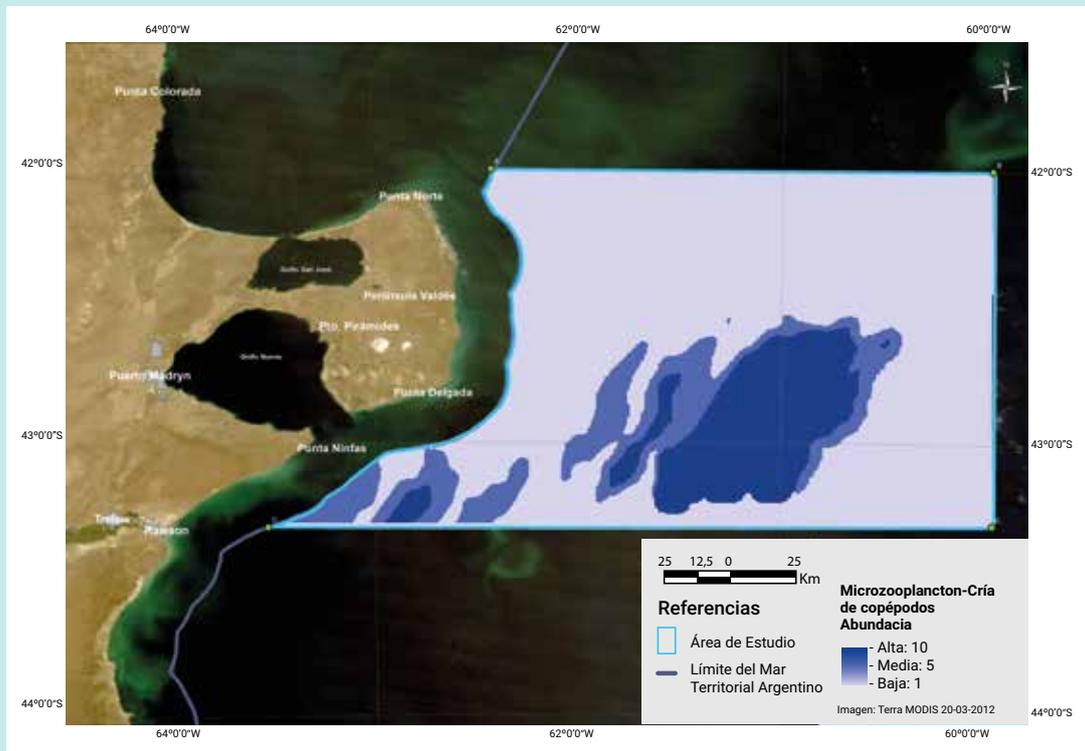
**Subcriterio 1:** Microzooplancton – Adultos de copépodos (incluye Ciclopoideos y Harpacticoideos)

**Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.

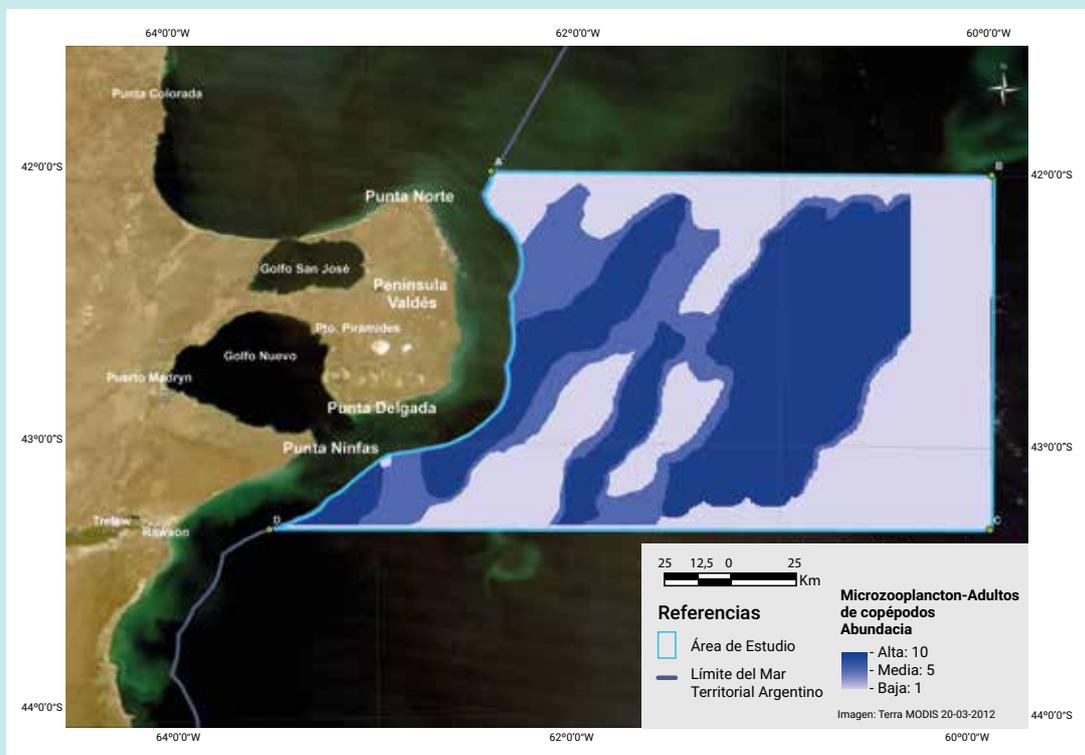
**Subcriterio 1:** Microzooplancton - Cría de invertebrados (incluye estadios larvales planctónicos)

**Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.

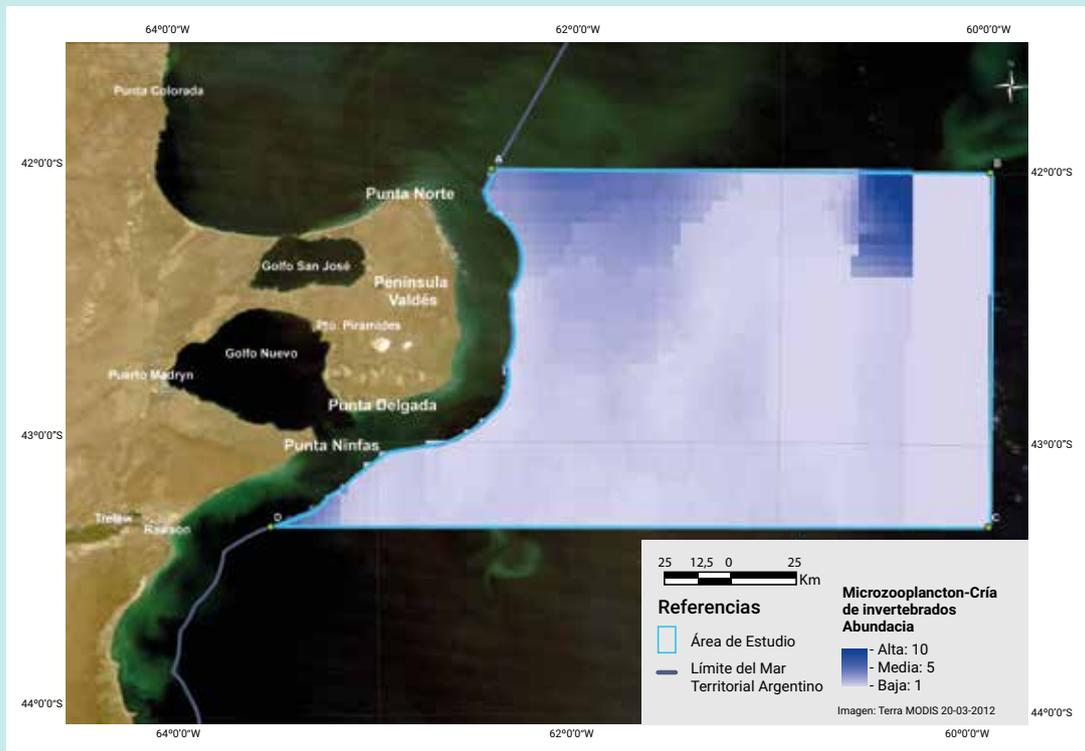
► **Representación espacial:**



**Figura 48 a):** Representación espacial del microzooplankton: cría de copépodos (incluye huevos y estadios inmaduros).

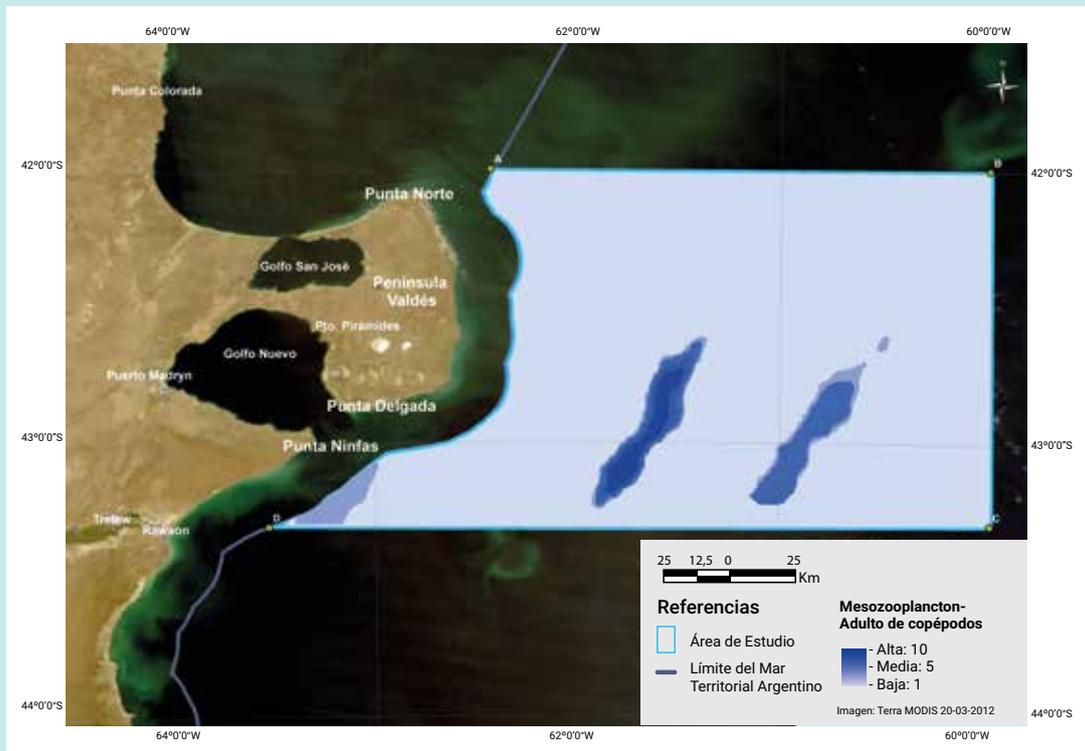


**Figura 48 b):** Representación espacial del microzooplankton: Adultos de copépodos (incluye Cyclopoideos y Harpacticoideos).

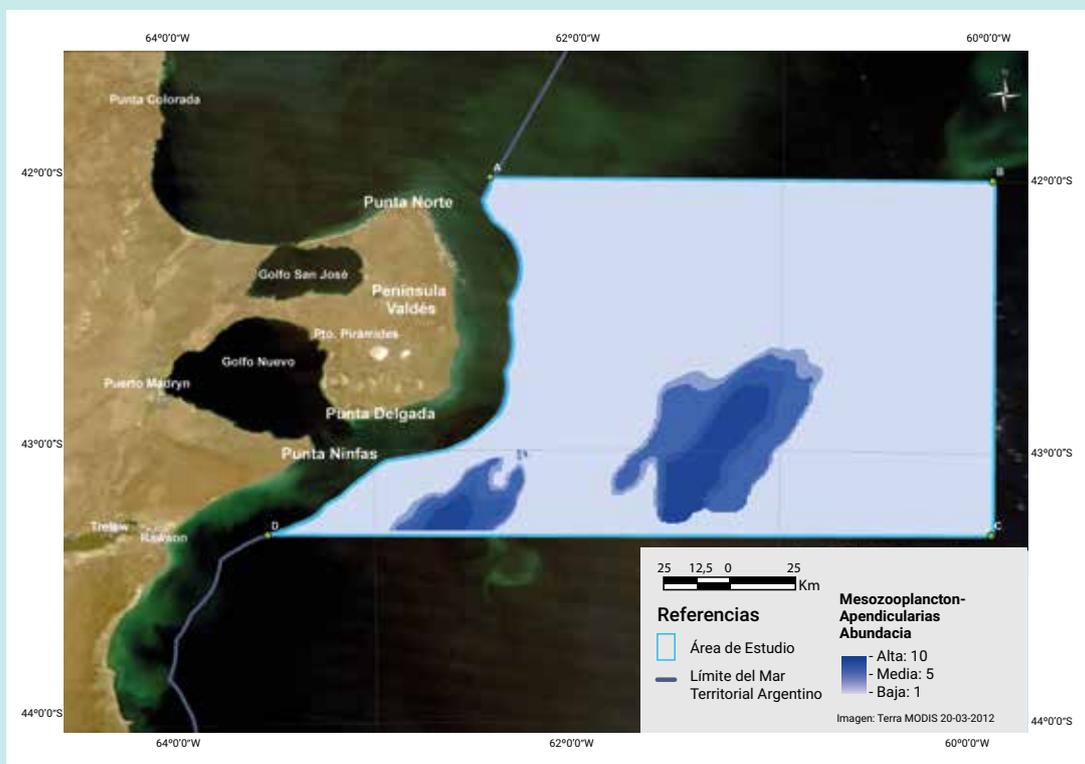


**Figura 48 c):** Representación espacial del microzooplancton: cría de invertebrados (incluye estadios larvales planctónicos)

- ▶ **Subcriterio 2:** Mesozooplancton - Adultos de copépodos (incluye Calanoideos)
- ▶ **Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.
- ▶ **Subcriterio 2:** Mesozooplancton - Apendicularias
- ▶ **Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.
- ▶ **Representación espacial:**

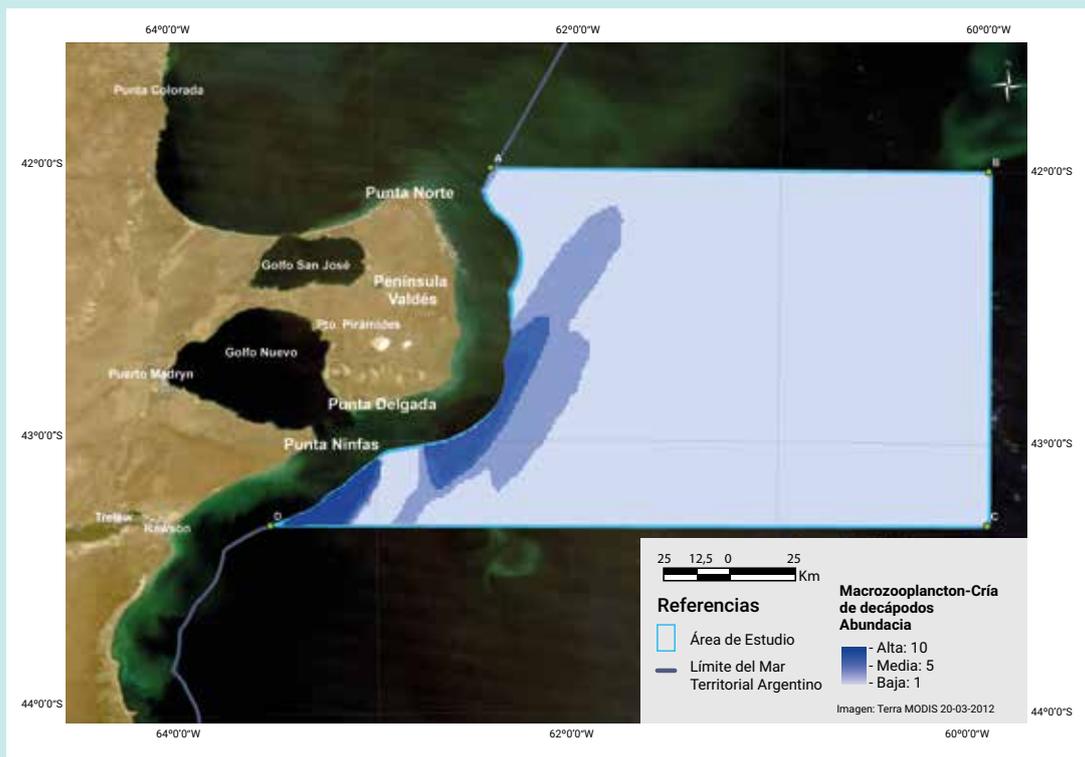


**Figura 49 a):** Representación espacial del mesozooplankton: Adultos de copépodos (incluye Calanoideos)

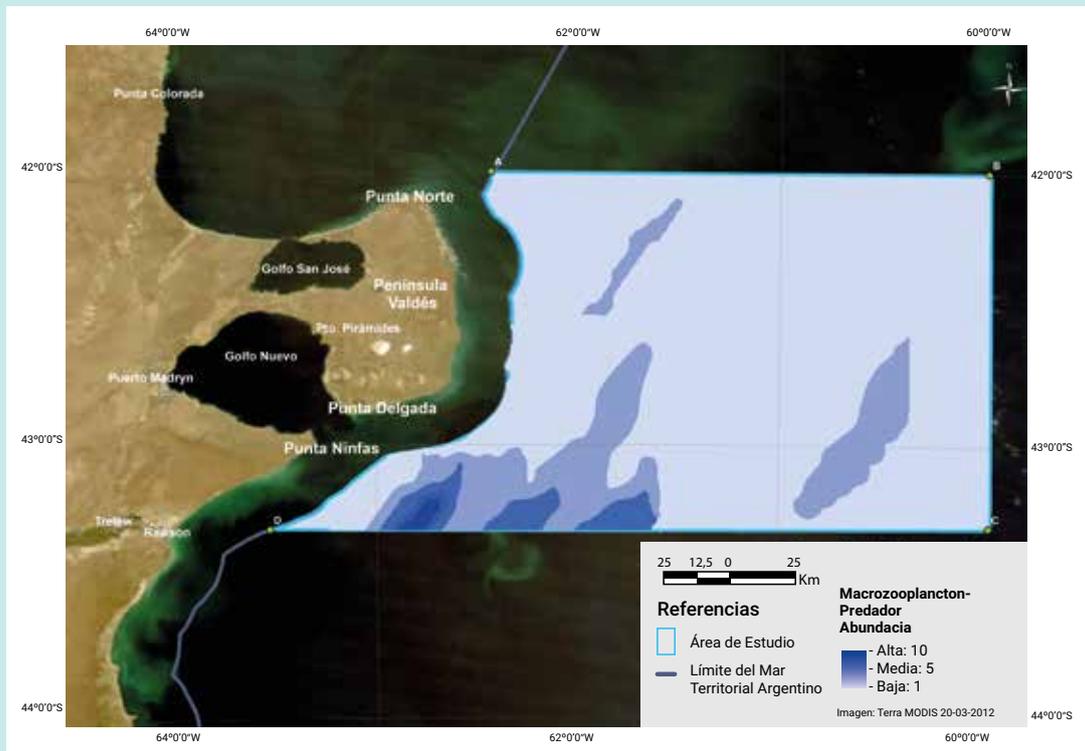


**Figura 49 b):** Representación espacial del mesozooplankton: Apendicularias

- ▶ **Subcriterio 3:** Macrozooplancton Cría de decápodos (incluye estadios larvales planctónicos).
- ▶ **Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.
- ▶ **Subcriterio 3:** Macrozooplancton - Predador de mesozooplancton (incluye al *ctenóforo Pleurobrachia sp.*)
- ▶ **Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.
- ▶ **Representación espacial:**

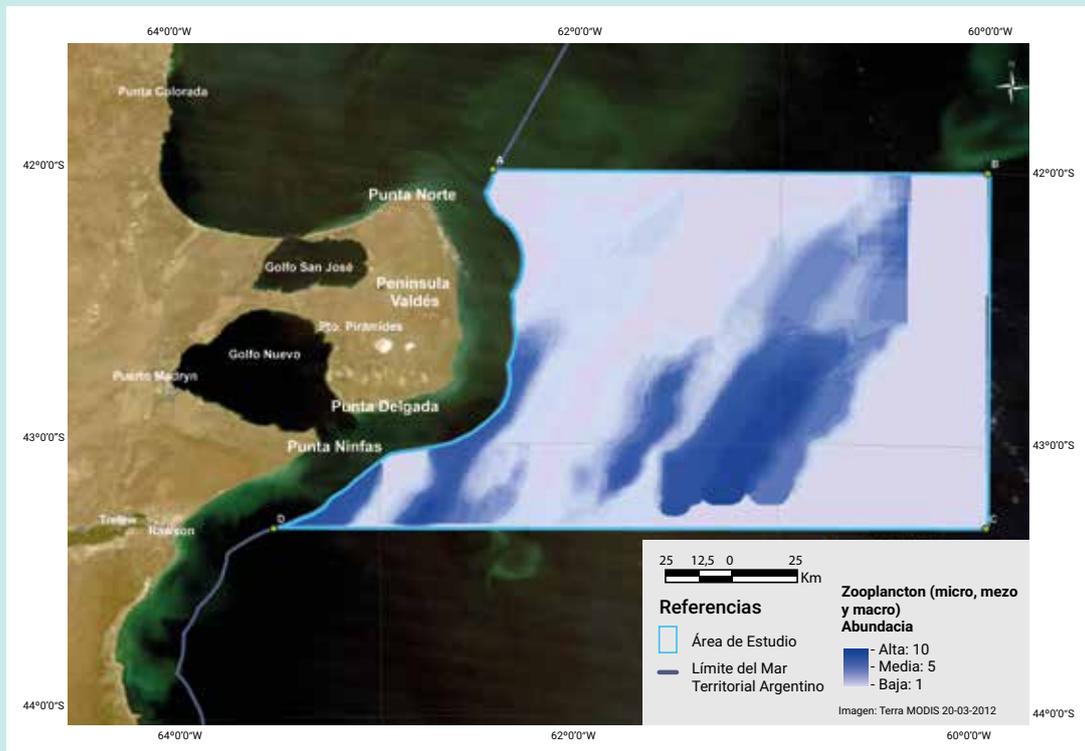


**Figura 50 a):** representación espacial de macrozooplancton: cría de decápodos (incluye estadios larvales planctónicos)



**Figura 50 b):** Representación espacial de macrozooplancton: Predador (incluye al ctenóforo *Pleurobrachia sp.*)

- ▶ **Zooplancton completo:** La siguiente representación espacial expresa la sumatoria de todos los subcriterios considerados para el zooplancton del área de estudio.
- ▶ **Valor de ponderación:** 10 (diez) para las áreas de mayor densidad y decrece la ponderación en función de las disminuciones de las densidades.
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 51:** Representación espacial que expresa la sumatoria de todos los subcriterios considerados para el zooplancton del área de estudio.

### 5.2.4 Área de desove y de cría de anchoíta

► **Definición:** La anchoíta reproduce y se cría en el AE y constituye una especie clave en la trama trófica en el área de estudio. Se consideran dos subcriterios el área de desove y el área de cría tomando en cuenta datos de campañas realizadas en el período entre los años 1993 y 2018.

► **Fuente:** Leonarduzzi, E. y M. Pájaro (2020).

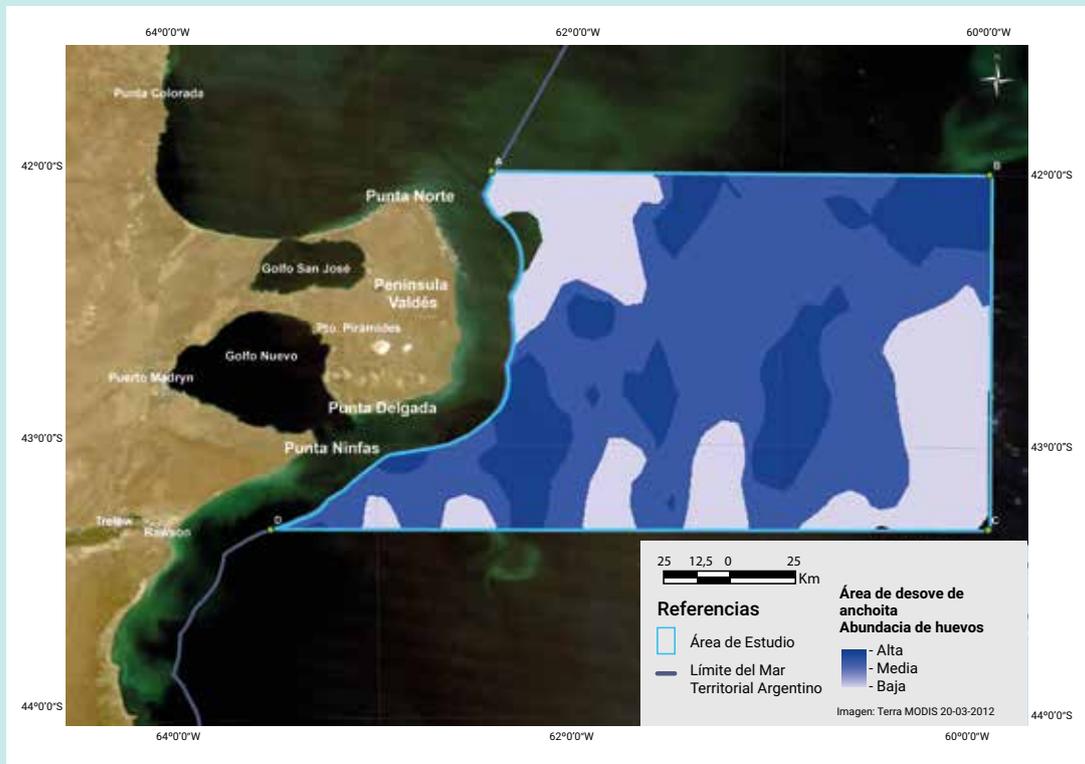
**Subcriterio 1:** Área de desove: determinada por la abundancia de huevos (datos históricos + la campaña VA-15/2018).

**Valor de ponderación:** Valor de 10 para las zonas con más de 1000 huevos por  $10\text{ m}^2$  y en decrecimiento en función de la disminución de huevos.

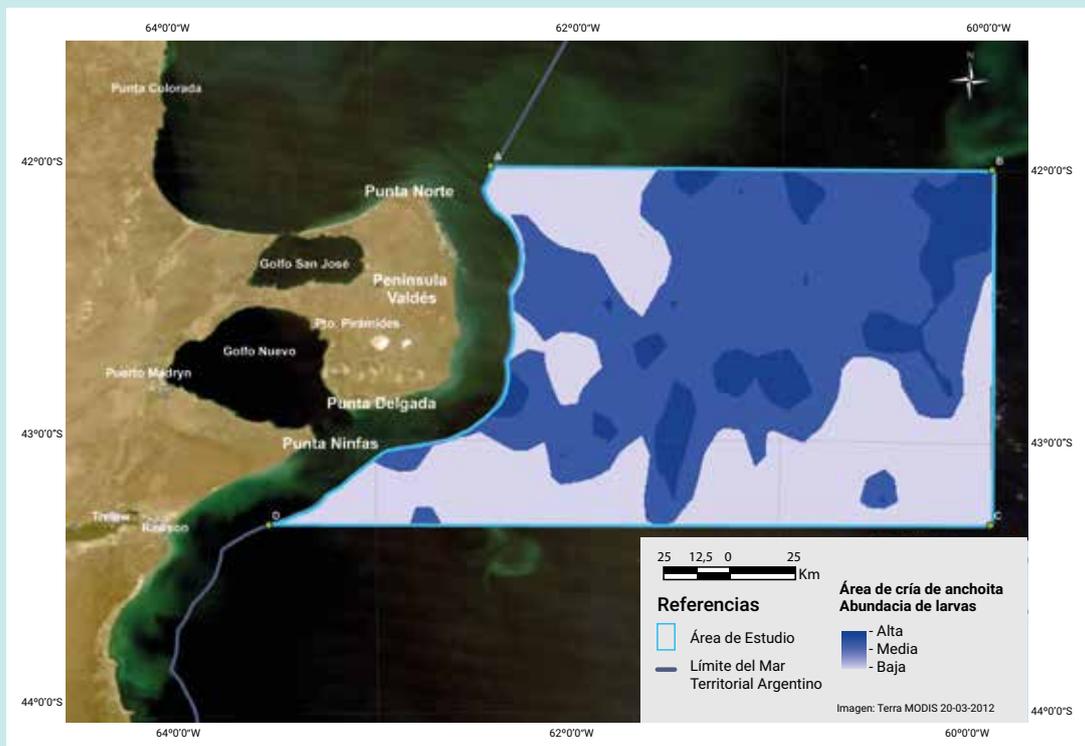
**Subcriterio 2:** Área de cría: determinada por la abundancia de larvas (datos históricos + la campaña VA-15/2018).

**Valor de ponderación:** Valor de 10 para las zonas con más de 100 larvas por  $10\text{ m}^2$  y en decrecimiento en función de la disminución de larvas.

► Representación espacial:



**Figura 52 a):** Representación espacial del área de desove de anchoíta determinada por la abundancia de huevos (datos históricos + la campaña VA-15/2018).



**Figura 52 b):** Representación espacial del área de cría de anchoíta determinada por la abundancia de larvas (datos históricos + la campaña VA-15/2018).

## 5.2.5 Presencia de hembras impregnadas de langostino

► **Definición:** la presencia de hembras impregnadas sugiere el desarrollo del proceso reproductivo durante el verano en el sector de estudio (Información complementaria se presenta en el **Anexo 9**).

► **Fuente:** Fernández M. y M.I. Militelli (2020)

► **Valor de ponderación:**

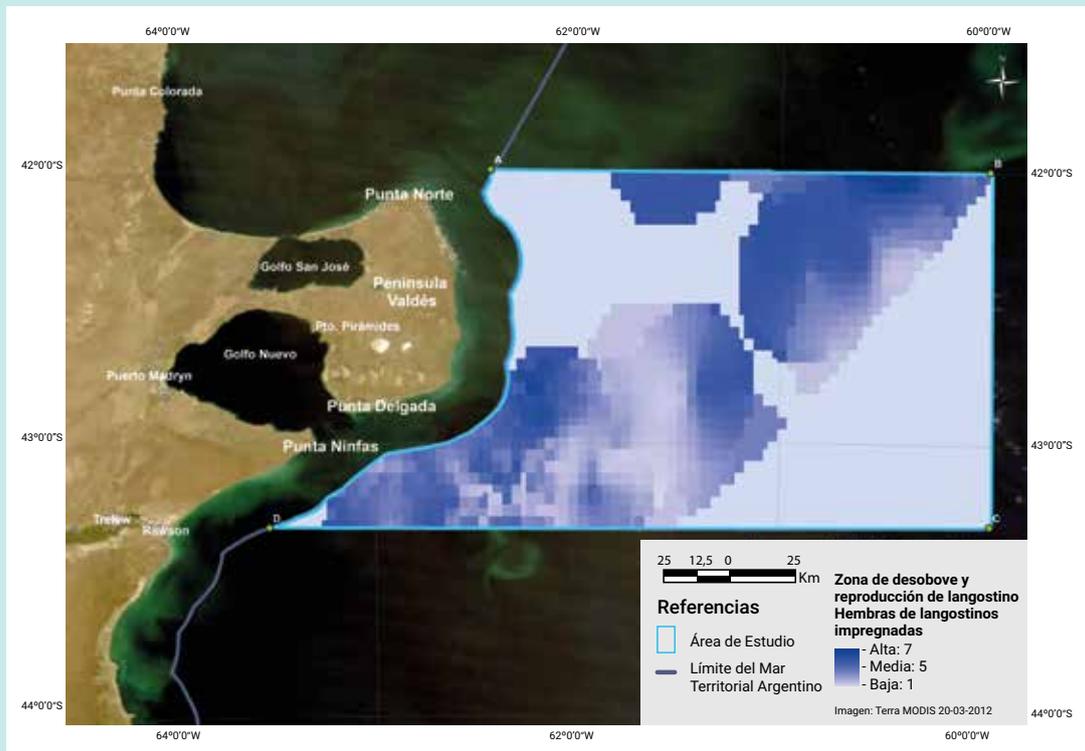
Los porcentajes de hembras próximas a desovar en el área de estudio se ubicaron entre 0,1% y 24,6%. A través del cuartil dos “Q2” y tres “Q3” (valor = 3% y 7%, respectivamente) se determinaron los sectores de relevancia baja, media baja y media tal como se muestra en la siguiente tabla.

Relevancia	Valor EMC	% de HI
Baja	1	0,1 – 2,9
Media baja	3	3 – 6,9
Media	5	7 – 24,9
Alta *	7	Más de 25

\*(Sector costero entre 43°S y 43°30'S)

► **Representación espacial:**

La representación cartográfica de la variable se elaboró mediante el programa gráfico Surfer versión 12, a partir del trazado de isólinas de distribución de porcentaje de hembras impregnadas y relevancia. Para la interpolación de los datos se empleó el método kriging. Tanto para el caso de porcentaje de hembras impregnadas como para la relevancia, se eligió un radio de búsqueda de 0,3 x 0,3 dividido en 4 sectores donde se optó por blanquear en caso de que hubiera menos de 4 datos para el total de los sectores o más de 3 sectores sin dato.



**Figura 53:** Representación espacial de la zona de desove y reproducción del langostino patagónica: hembras impregnadas.

### 5.2.6 Áreas de veda de merluza y de langostino

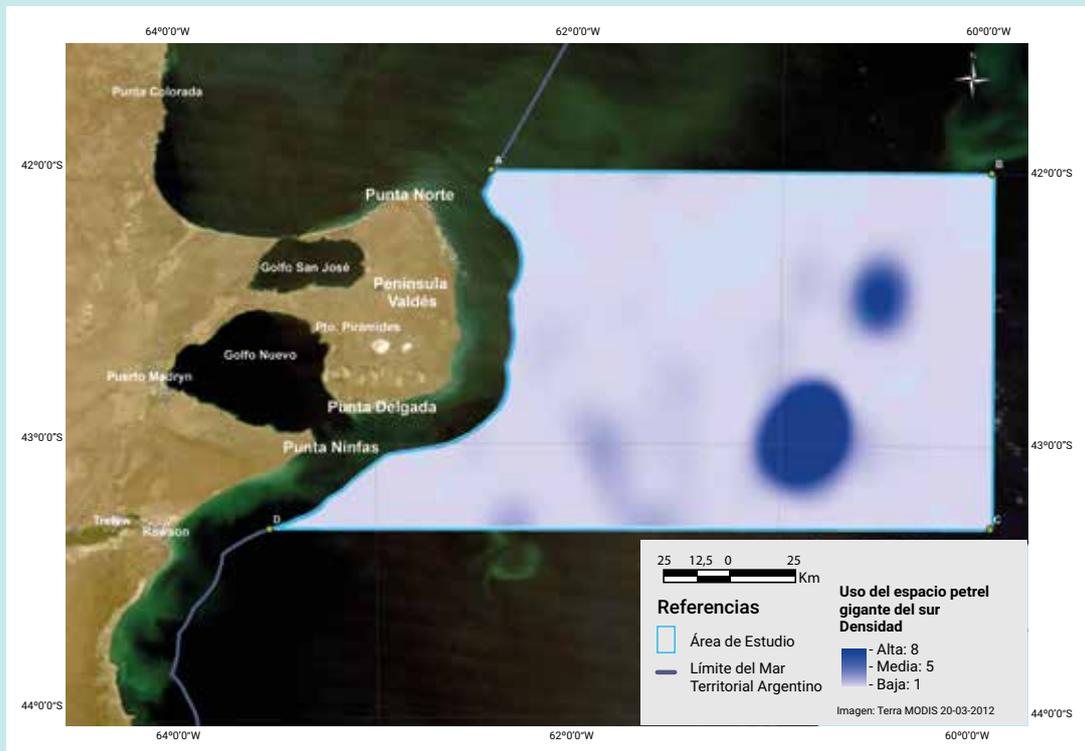
- ▶ **Definición:** Zona de veda permanente para la pesca de merluza por arrastre de fondo y zona de prohibición de arrastre para langostino.
- ▶ **Fuente:** Resol. CFP N° 26/2009 y Resol CFP N°7/2018.
- ▶ **Valor de ponderación del criterio:** Valor de 10 para las zonas de veda determinadas.
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 54:** Representación espacial de la zona de veda permanente para la pesca de merluza por arrastre de fondo y zona de prohibición de arrastre para langostino.

### 5.2.7 Uso del espacio petrel gigante del Sur

- ▶ **Definición:** Uso del espacio por parte del petrel gigante del Sur. Representa información de seguimiento de individuos adultos durante la temporada reproductiva y durante el invierno y el seguimiento de juveniles luego de la emancipación.
- ▶ **Fuente:** Blanco, G. 2020.
- ▶ **Valor de ponderación del criterio:** Valor 8 para áreas de mayor uso y decae hasta 3 en áreas de menor uso.
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 55:** Representación espacial del uso del espacio por parte del petrel gigante del Sur: información de seguimiento de individuos adultos durante la temporada reproductiva y durante el invierno y el seguimiento de juveniles luego de la emancipación.

## 5.2.8 Uso del espacio: ballenas y delfines

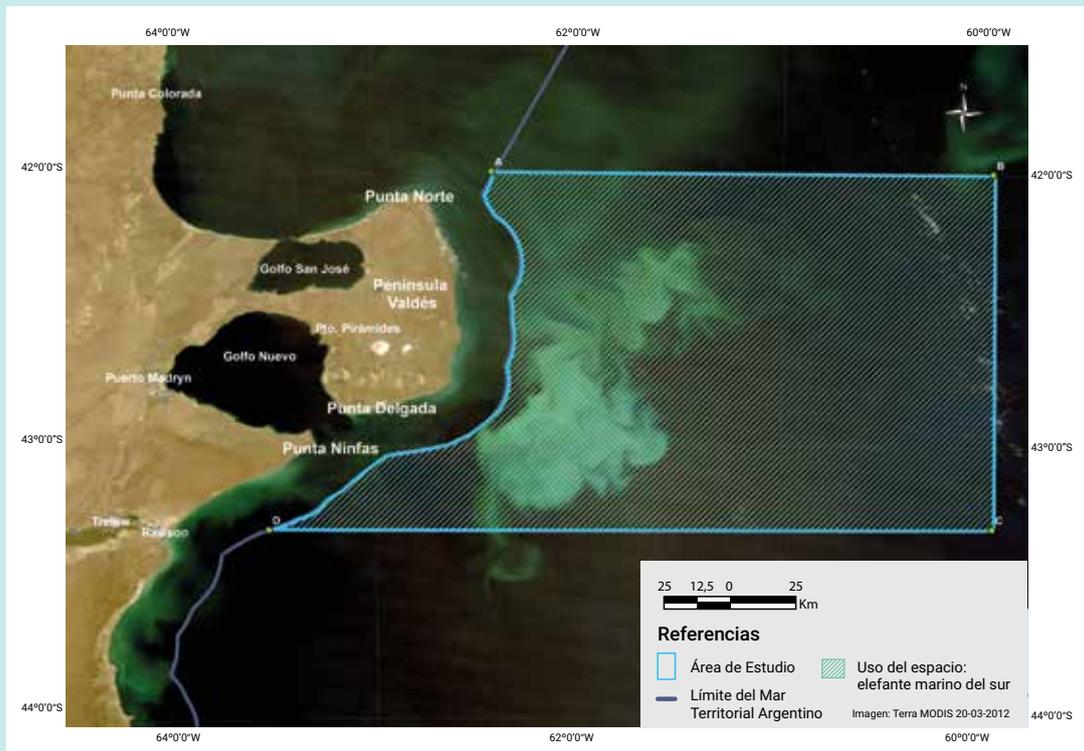
- ▶ **Definición:** Uso del espacio por ballenas y delfines. Se considera como áreas principalmente de tránsito y de menor importancia para la alimentación.
- ▶ **Fuente:** Dans, S. (2020).
- ▶ **Valor de ponderación del criterio:** Valor 7 para toda el AE.
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 56:** Representación espacial del uso del espacio por ballenas y delfines consideradas como áreas principalmente de tránsito.

### 5.2.9 Uso del espacio: elefante marino del Sur

- ▶ **Definición:** Uso del espacio por el elefante marino del Sur (alto tránsito desde las zonas reproductivas a las áreas de alimentación en el talud continental).
- ▶ **Fuente:** M. Lewis, comunicación personal, 7 de julio de 2020; Campagna y otros, en prensa.
- ▶ **Valor de ponderación:** Valor 8 para toda el AE
- ▶ **Representación espacial:**



**Figura 57:** Representación espacial del uso del espacio por el elefante marino del Sur (alto tránsito desde las zonas reproductivas a las áreas de alimentación en el talud continental)

## 5.2.10 Área alimentación pingüino de Magallanes

► **Definición:** Área de alimentación de pingüino de Magallanes.

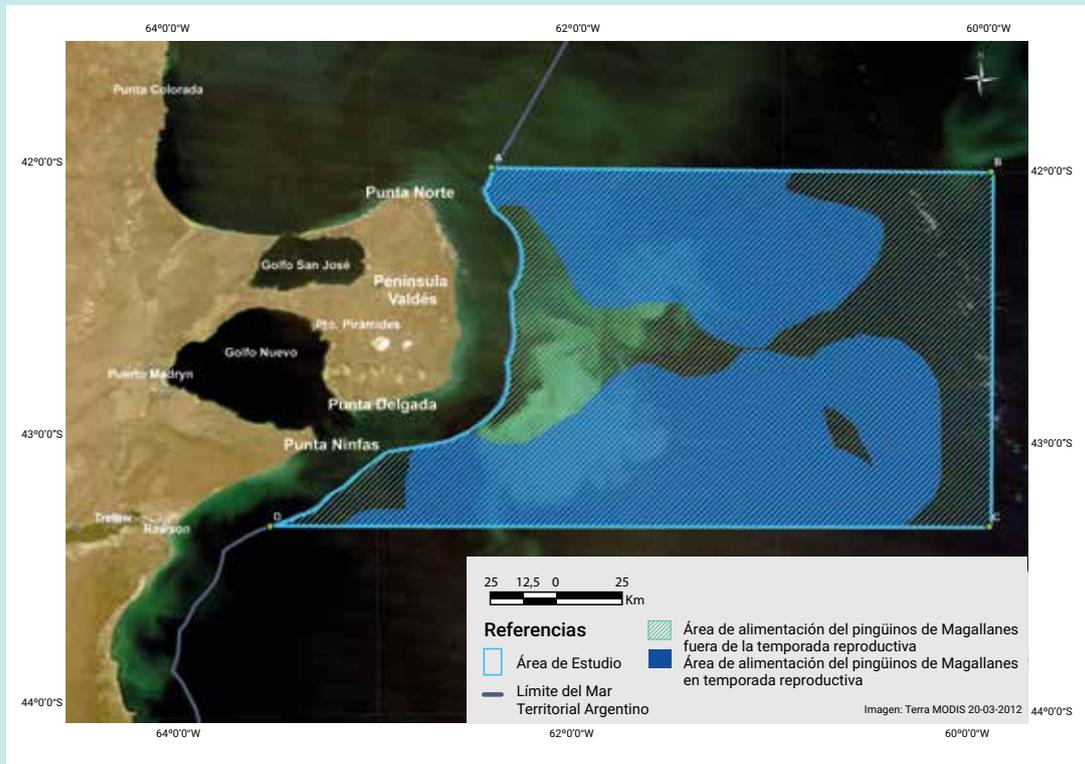
**Subcriterio 1:** Área de alimentación de pingüinos de Magallanes fuera de la temporada reproductiva (sobre datos de hembras y de machos de la colonia Punta Quiroga en Santa Cruz).

**Subcriterio 2:** Área alimentación de pingüinos de Magallanes en temporada reproductiva (individuos adultos de las colonias San Lorenzo, Punta Tombo y Cabo dos Bahías). Este subcriterio puede representar lo que sucede con las otras colonias de pingüinos que nidifican en península Valdés

► **Fuente:** Boersma y otros (2009) y Barrionuevo y otros (2020).

► **Valor de ponderación:** La valoración de los subcriterios es 10, fundamentada en que esta especie es de amplia distribución y un buen indicador como integrante fundamental de la trama trófica.

## ► Representación espacial:



**Figura 58:** Representación espacial del área de alimentación del pingüino de Magallanes.

### 5.2.11 Áreas de esfuerzo pesquero

- **Definición:** Esfuerzo pesquero para langostino por flota congeladora tangonera y por flota fresca de altura en el área de estudio. La pesquería de langostino es efectivamente la más importante en la zona en cuestión. Para ambos criterios se representan las sumas del esfuerzo desde el 2013 al 2018 ya que este escenario más reciente es representativo del uso actual.
- **Fuente:** Góngora y otros (2020).
- **Valor de ponderación:** el mayor valor está representado por un 10 y corresponde a las zonas con escaso o nulo esfuerzo pesquero y el valor decrece a medida que incrementa el esfuerzo.

**Subcriterio 1:** Esfuerzo pesquero de la flota congeladora tangonera para langostino.

**Subcriterio 2:** Esfuerzo pesquero de la flota fresca de altura para langostino.

► Representación espacial:



Figura 59 a): Representación espacial del esfuerzo pesquero de la flota congeladora tangonera para langostino.

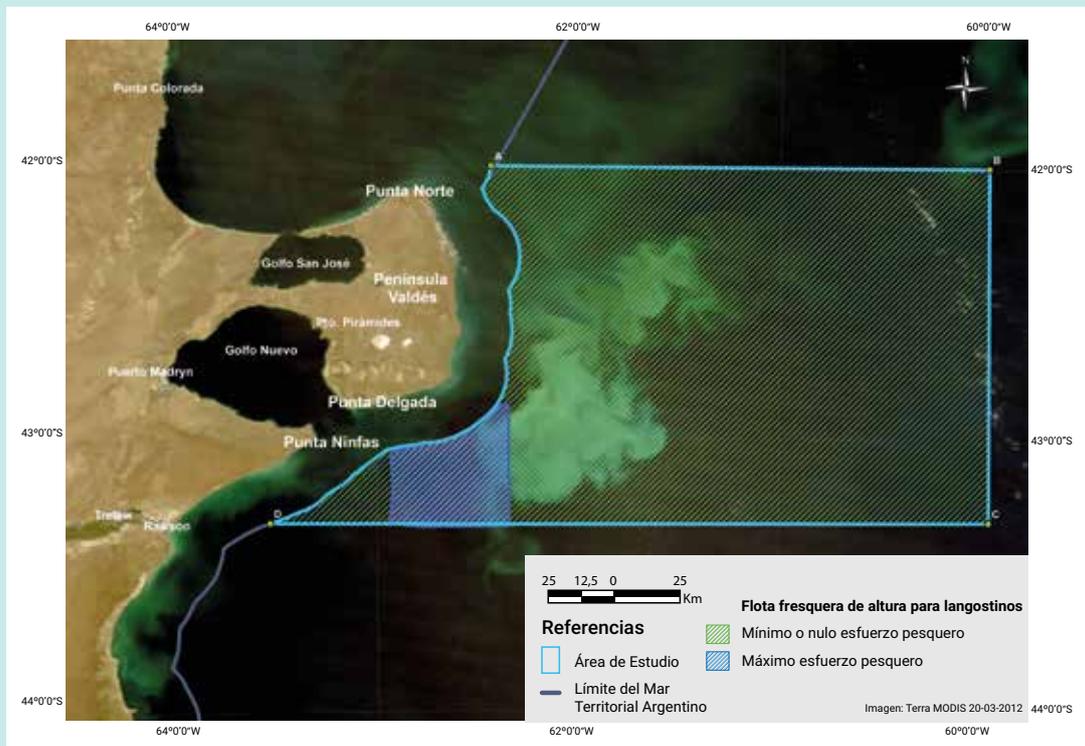


Figura 59 b): Representación espacial del esfuerzo pesquero de la flota fresquera de altura para langostino.

## 5.3 Aptitud para la conservación en el AE

Se han considerado dos escenarios para la realización del mapa de aptitud variando la cantidad de criterios considerados: el escenario 1 contempla todos los criterios y el escenario 2 contempla sólo los criterios considerados más representativos del AE.

Las escalas utilizadas para determinar el grado de aptitud reflejan el porcentaje de cumplimiento de los criterios:

- ▶ 0,1 a 29,9% = aptitud muy baja
- ▶ 30 a 49,9% = aptitud baja
- ▶ 50 a 69,9% = aptitud media
- ▶ 70 a 89,9% = aptitud alta
- ▶ 90 a 100% = aptitud muy alta

Las áreas de aptitud alta y muy alta son aquéllas que cumplen más del 70% de los criterios contemplados en el análisis y son las que deben ser tenidas en cuenta al momento de diseñar una o mas AMP, dada la alta representatividad de dichos criterios.

### 5.3.1 Resultados según Escenario 1

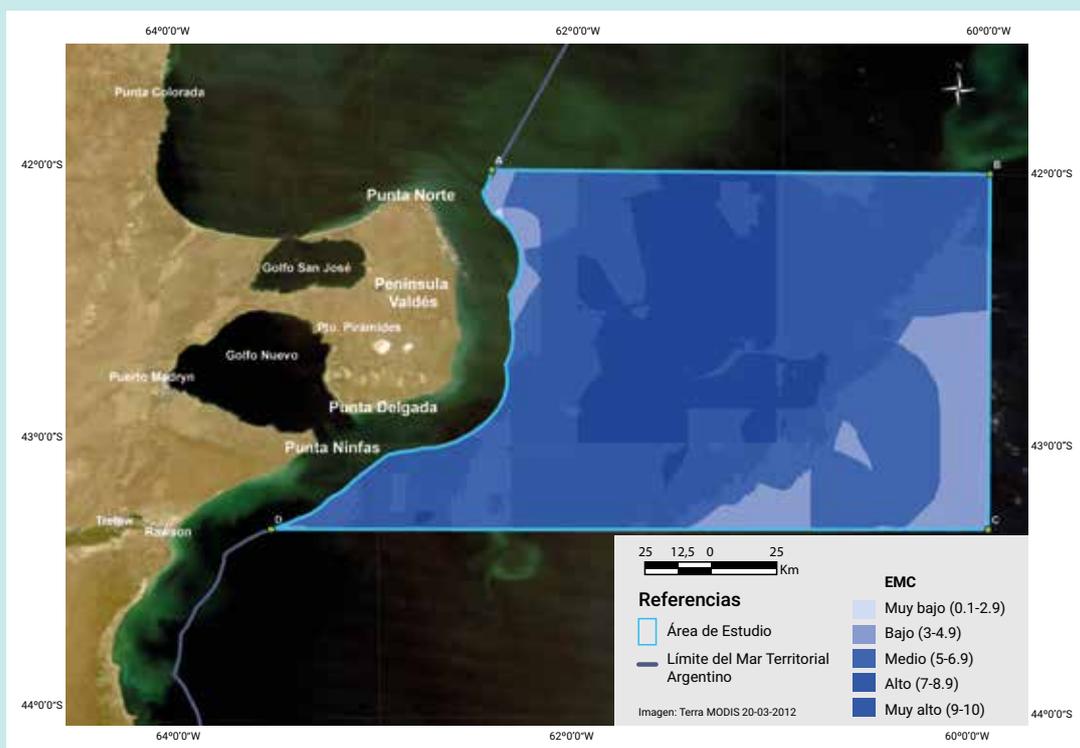
Los criterios considerados con todos, así como todas sus ponderaciones tal como se resume en la siguiente tabla:

ID	Criterio
1	Frente Térmico
2	Concentración de clorofila
3	Zooplancton
4	Área de desove y de cría de anchoíta
5	Presencia de hembras impregnadas de langostino
6	Áreas de veda de merluza y de langostino
7	Uso del espacio petrel gigante del Sur
8	Uso del espacio: ballenas y delfines
9	Uso del espacio: elefante marino del Sur
10	Área alimentación pingüino
11	Esfuerzo pesquero

En el mapa de aptitud generado bajo el escenario 1 (**Figura 60 a**), observa un gradiente de aptitud a partir de los valores de píxel resultado del proceso de EMC. En el sector central del AE, al Este de Península Valdés, se expresa claramente un sector con **aptitud muy alta** que está rodeado por sectores con **aptitud alta**, generando ambas capas una zona de óptimas condiciones para la delimitación de un área marina protegida, ya que cumpliría con la consideración de una gran cantidad de criterios y su máxima expresión al interior de cada uno de ellos. Sumando ambos grados de aptitud la creación de un AMP en este sector representa el cumplimiento de más de un 70% de los atributos considerados.

La siguiente tabla muestra la representación areal de cada una de las zonas de aptitud.

Aptitud	Superficie (km <sup>2</sup> )
Muy baja	3390.3
Baja	5016.0
Media	8573.8
Alta	8586.0
Muy alta	5261.3



**Figura 60 a):** Mapa que representa el gradiente de aptitud de áreas a partir de los valores de píxel resultado del proceso de Evaluación Multicriterio (EMC) para el escenario 1 (ver texto).

### 5.3.2 Resultados según Escenario 2

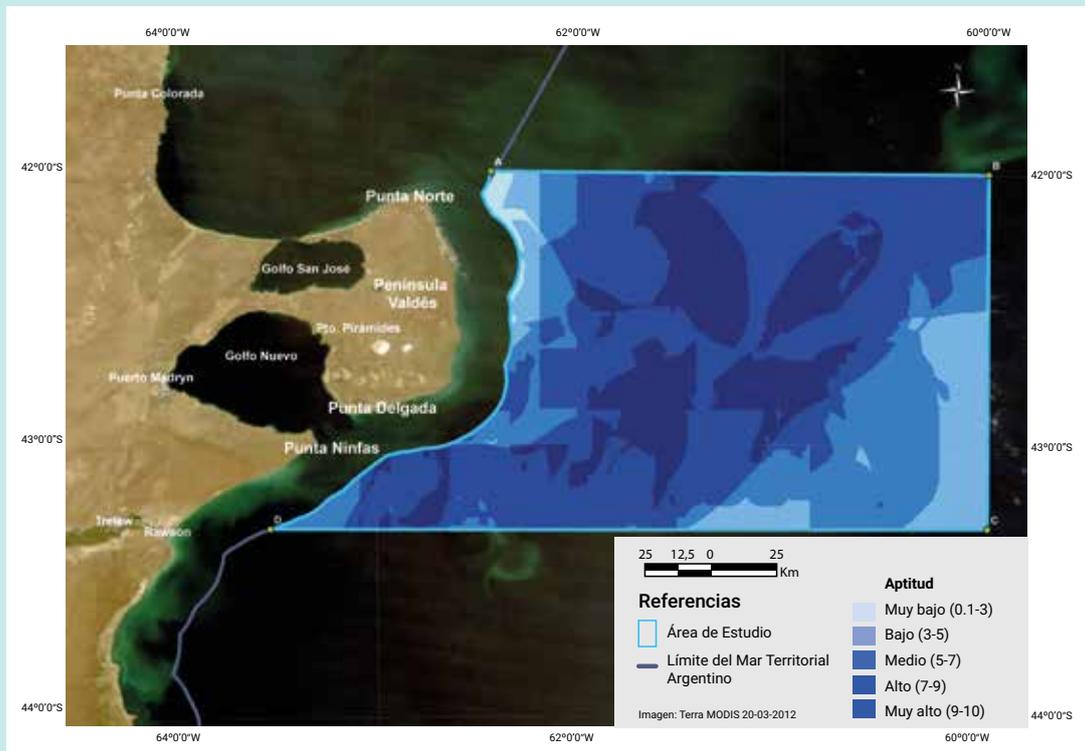
Los criterios considerados con todos, así como todas sus ponderaciones tal como se resume en la siguiente tabla:

ID	Criterio
1	Frente Térmico
2	Concentración de clorofila
3	Zooplankton
4	Área de desove y de cría de anchoíta
5	Áreas de veda de merluza y de langostino
6	Área alimentación pingüino
7	Esfuerzo pesquero

Al igual que en el escenario 1 en el sector central del AE al Este de la Península Valdés hay tres zonas que presentan **aptitud muy alta**. Estos tres sectores aparecen envueltos por una zona con **aptitud alta**, generando así una zona de óptimas condiciones para la delimitación de un área marina protegida, ya que cumpliría con la consideración de los criterios más representativos y su máxima expresión al interior de cada uno de ellos. Sumando ambos grados de aptitud, la creación de un AMP representa el cumplimiento de mas de un 70% de los atributos considerados.

La siguiente tabla muestra la representación de cada una de las áreas de aptitud en términos de superficie.

Aptitud	Superficie (km <sup>2</sup> )
Muy baja	5072.0
Baja	3290.3
Media	6551.8
Alta	8001.0
Muy alta	7901.8



**Figura 60 b):** Mapa que representa el gradiente de aptitud de áreas a partir de los valores de píxel resultado del proceso de Evaluación Multicriterio (EMC) para el escenario 2 (ver texto)

## 5.4 Cumplimiento de los criterios de la Convención para la Diversidad Biológica (CDB)

### 5.4.1 Marco teórico

La Convención para la Diversidad Biológica (CDB) en su novena Conferencia de las Partes (COP 9, 2008) definió y adoptó una lista de criterios científicos para identificar áreas marinas de importancia ecológica o biológica con necesidad de protección (Ecologically or Biologically Significant Areas o EBSAs, Ardrón y otros, 2009). Las EBSAs fueron inicialmente focalizadas hacia zonas de altamar por fuera de las jurisdicciones nacionales, sin embargo los criterios CDB utilizados para su identificación pueden ser aplicados para la identificación de áreas de importancia ecológica o biológica en los sectores correspondientes a zonas costeras y oceánicas dentro de las jurisdicciones provinciales y nacionales, ya que son una base común a la que recurrir para verificar la relevancia de una zona.

A continuación se definen los siete (7) criterios:

- 1. Exclusividad o rareza:** Área que contiene especies, poblaciones o comunidades i) exclusivas («la única de su clase»), raras (se encuentran solamente en pocos lugares) o endémicas, ii) hábitats o ecosistemas exclusivos, raros o distintivos; y/o iii) características geomorfológicas u oceanográficas exclusivas o desacostumbradas.
- 2. Importancia especial para etapas claves del ciclo de vida de las especies:** Áreas requeridas para que una población sobreviva y prospere.
- 3. Importancia para especies y/o hábitats amenazados, en peligro o en disminución:** Área que contiene hábitats para la supervivencia y recuperación de especies en peligro, amenazadas o en declive; o área con ensamblajes significativos de tales especies.
- 4. Vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad o lenta recuperación:** Áreas que contienen una proporción relativamente elevada de hábitats, biotopos o especies sensibles que son funcionalmente frágiles (altamente susceptibles a la degradación o agotamiento por actividades humanas o por acontecimientos naturales) o de lenta recuperación.
- 5. Productividad Biológica:** Área que contiene especies, poblaciones o comunidades de productividad biológica natural comparablemente superior.
- 6. Diversidad biológica:** Área que contiene una diversidad relativamente superior de ecosistemas, hábitats, comunidades, o especies, o tiene una mayor diversidad genética.
- 7. Naturalidad:** Área con un grado relativamente mayor de naturalidad como resultado de la ausencia o de un bajo nivel de perturbaciones o degradación antropogénicas.

#### 5.4.2 Cumplimiento de los criterios en el AE

En la siguiente tabla se resumen los hallazgos más significativos que sustentan el cumplimiento de los criterios de CDB para determinar áreas marinas de importancia ecológica o biológica con necesidad de protección.

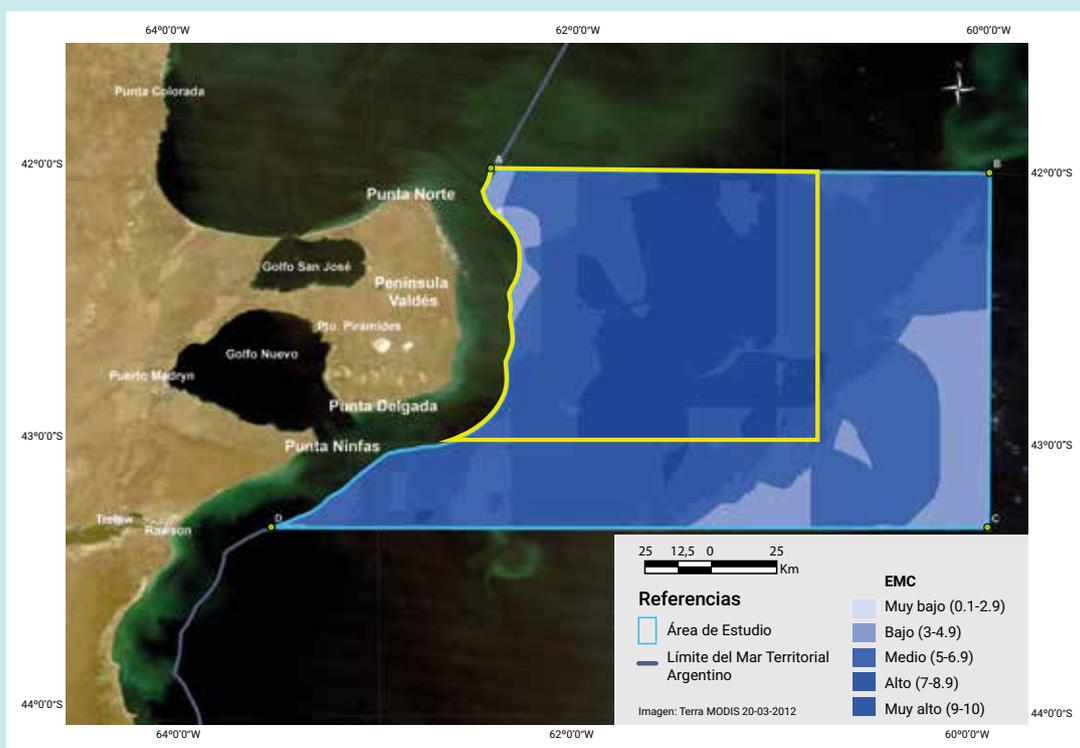
Criterios	Cumplimiento	
<b>Exclusividad o rareza</b>	<p>Especies exclusivas (únicas)</p> <hr/> <p>Especies raras (en pocos lugares)</p> <hr/> <p>Especies endémicas</p> <hr/> <p>Hábitats exclusivos</p> <hr/> <p>Hábitats raros</p>	<p>Se requieren más estudios para identificar especies raras, exclusivas o endémicas. Si bien se ha avanzado en el conocimiento de la diversidad del área, aún se están determinando especies por ejemplo en el bentos. Los especialistas mencionan que es probable la aparición de nuevas especies y algunas que cumplan con estos criterios.</p> <hr/> <p>El AE presenta características únicas, su morfología y batimetría la ubican dentro de las regiones de mayor disipación de energía de mareas de los océanos mundiales. Estas características, sumadas a la estratificación térmica de primavera-verano condicionan la formación de un sistema frontal que predispone a la existencia de un ecosistema altamente productivo, hábitat de numerosas especies (Martos y otros, 2018). Posee tres sectores bien definidos que le confiere una gran heterogeneidad: homogéneo, frontal (transición) y estratificado (Hansen y otros 2001; Sabatini y Martos; 2002).</p>
<b>Importancia especial para el ciclo de vida de especies</b>	<p>Áreas requeridas para que una población sobreviva o prospere</p>	<p>Esta zona es de fundamental relevancia a la reproducción y cría del stock Sur de la anchoíta, especie clave en la trama trófica. El efecto que generan las discontinuidades oceanográficas que caracterizan a los frentes, produciendo zonas de retención de partículas y nutrientes (Carreto y otros, 1986) y de concentración de huevos y de nauplii de copépodos (Viñas y Ramírez, 1996), determinan condiciones óptimas para la cría, evidenciado en la abundancia de larvas colectadas y tasas de crecimiento mayores (Do Souto y otros, 2018) en coincidencia con la mayor concentración y disponibilidad de plancton.</p> <p>La reproducción de la anchoíta y de otras especies de peces identifican al FPV como un área de alta relevancia para la alimentación de aves marinas, especialmente para el pingüino de Magallanes, el petrel gigante del Sur y el albatros ceja negra. El pingüino de Magallanes es una especie carismática base de una importante industria turística en la costa patagónica.</p>
<b>Importancia especial para especies o hábitats amenazados</b>	<p>Áreas requeridas para que una población o especie amenazada, sobreviva, prospere o se recupere</p> <hr/> <p>Áreas relevantes para hábitats amenazados</p> <hr/> <p>Áreas con ensamblajes significativos de especies</p>	<p>El área de estudio es relevante para 17 especies amenazadas a nivel regional:</p> <p><b>Peces:</b> raya ojona (<i>Atlantoraja cyclophora</i>), raya cola corta (<i>Bathyraja brachyurops</i>), tiburón cobrizo (<i>Carcharhinus brachyurus</i>), tiburón bacota (<i>Carcharias taurus</i>), raya vientre áspero (<i>Dipturus trachyderma</i>), cazón (<i>Galerorhinus galeus</i>), gatuzo (<i>Mustelus schmitti</i>), chucho (<i>Myliobatis goodei</i>), lenguado (<i>Paralichthys patagonicus</i>), tiburón de boca estrecha (<i>Schroederichthys bivius</i>), pez ángel (<i>Squatina guggenheim</i>), raya volantín (<i>Dipturus chilensis</i>) y raya lisa (<i>Rioraja agassizii</i>).</p> <p><b>Aves:</b> pardela cabeza negra (<i>Ardenna gravis</i>), petrel de barba blanca (<i>Procellaria aequinoctialis</i>) y albatros de Tristán (<i>Diomedea dabbenena</i>).</p> <p><b>Mamíferos:</b> delfín nariz de botella (<i>Turciops truncatus</i>).</p> <p>Si bien no es área exclusiva para estas especies que poseen una distribución mas amplia, el área es utilizada principalmente para alimentación.</p> <hr/> <p>No aplica</p> <hr/> <p>Se requieren mas estudios de las tramas tróficas.</p>

Criterios		Cumplimiento
<b>Vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad, lenta recuperación</b>	Presencia de hábitats, biotipos o especies sensibles, frágiles o de lenta recuperación	El proceso oceanográfico que ocurre en primavera verano en el FV estructura una heterogeneidad de condiciones: zona homogénea, zona de transición y zona estratificada donde se desarrollan e interaccionan organismos sustentado en la alta productividad fitoplanctónica. Si bien es un proceso a gran escala, cambios en las condiciones de base del mismo podrían afectar dicha productividad y sus procesos encadenados, lo que hace a esta zona vulnerable y sensible.
<b>Productividad biológica</b>	Áreas con especies, poblaciones o comunidades de productividad biológica superior	<p>El AE muestra la relevancia de la heterogeneidad que se produce en los procesos físicos y ecológicos que tienen lugar en los bordes o fronteras entre sistemas. En el AE se manifiestan estas características, donde se concentra la vida y donde residen los mecanismos principales de la productividad marina.</p> <p>Esta heterogeneidad espacial resulta de relevancia en términos de su utilización por parte de los organismos y los procesos biológicos que sustenta.</p> <p>En FPV se desarrollan floraciones microalgales durante el verano, y están compuestas por diversos grupos taxonómicos que poseen un amplio rango de tamaños, movilidad y requerimientos nutricionales. Esta producción se transmite a lo largo de la trama trófica intensificando la producción secundaria.</p>
<b>Diversidad biológica</b>	Área que contiene diversidad relativa superior de especies, ecosistemas o comunidades	<p>El AE se encuentra en una zona biogeográfica transicional por lo cual se asume que la representatividad de elementos es mayor, ya que contiene la heterogeneidad de las zonas de contacto entre bioregiones y la homogeneidad de cada una de las zonas propias del frente.</p> <p>La biomasa y diversidad de fitoplancton y zooplancton es relevante y propia del sistema frontal. Se registraron valores de diversidad macrobentónica significativamente altos para los registrados en otras zonas de la PCA: La diversidad total fue de 245 taxones en el AE.</p> <p>Las asociaciones bentónicas de la zona homogénea (más cerca de la costa) se asociaron con fondos de arena gruesa, conchillas y grava, mientras que los fondos de la zona estratificada (más lejos de la costa) se caracterizaron por una sedimentología más fina (arena de grano mediano-fino y fango). Se desarrollan aquí dos comunidades bentónicas con características propias, tanto en lo referido a la infauna como a la epifauna, con especies en común pero con diferencias significativas.</p> <p>Ambas comunidades conforman un centro de alta biodiversidad para la Plataforma Argentina. Aún se requiere intensificar muestreos en la zona bentónica ya que los investigadores estiman que la biodiversidad es aún superior.</p> <p>Utilizan el AE alrededor de 107 especies de peces (hasta el momento se sabe que 9 reproducen en el sector), 30 especies de aves marinas y 38 especies de mamíferos marinos.</p>
	Área con mayor diversidad genética	Se requieren más estudios.
<b>Naturalidad</b>	Área con alto grado de naturalidad por ausencia o bajo nivel de degradación antropogénica	Si bien actualmente se desarrolla una escasa actividad pesquera y existen zonas de veda de arrastre para merluza y langostinos, en el área de estudio se desarrollaron actividades desde larga data, por lo tanto se asume que no hay un alto grado de naturalidad. Se requieren estudios para evaluar el grado de la degradación antropogénica.

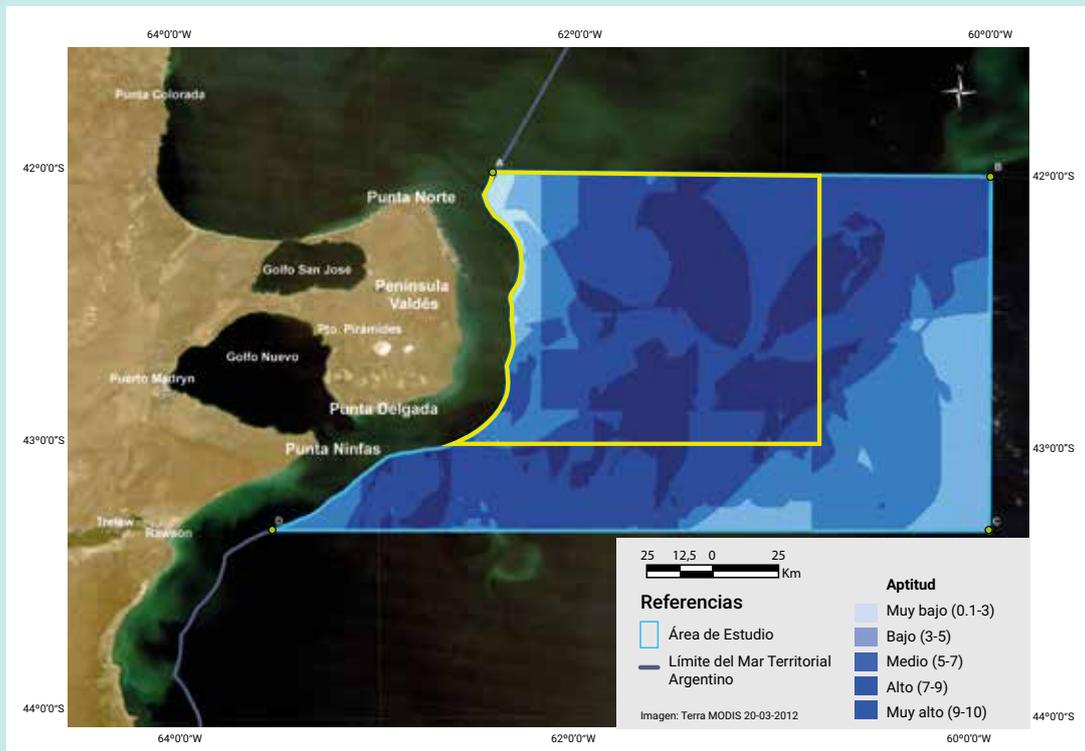
## 6. Consideraciones finales

Del análisis multicriterio en los escenarios considerados surge que el sector del AE que presenta un mayor grado de aptitud para la conservación, es el ubicado entre los paralelos 42° y 43° al Este del límite del Mar Territorial hasta el meridiano 61° 30' de longitud oeste aproximadamente, tal como se muestra en las siguientes **figuras 61 a) y 61 b)**, (en polígono de borde amarillo) para ambos escenarios.

Esta zona contiene un alto porcentaje de cumplimiento de todos los criterios considerados que son producto de la expresión del proceso oceanográfico del Frente Valdés. Las áreas de aptitud muy alta y alta son contiguas mostrando un gradiente que va desde los mayores valores (zonas núcleo) hacia valores de menor aptitud a medida que se alejan del área de mayor expresión del FPV.



**Figura 61 a):** Sector del AE que presenta un mayor grado de aptitud para la conservación, ubicado entre los paralelos 42° y 43° al Este del límite del Mar Territorial hasta el meridiano 61° 30' de longitud oeste (rectángulo amarillo). para el escenario 1.



**Figura 61 b):** Sector del AE que presenta un mayor grado de aptitud para la conservación, ubicado entre los paralelos 42° y 43° al Este del límite del Mar Territorial hasta el meridiano 61° 30' de longitud oeste (rectángulo amarillo). para el escenario 2.

El concepto de **oasis en el océano** utilizado por Acha y Mianzan (2006) es muy descriptivo y adecuado para definir a este frente productivo. La relevancia de la heterogeneidad es producto de los procesos físicos y ecológicos que tienen lugar en zona homogénea, de transición y estratificada y su interrelación. En esta heterogeneidad se desarrollan floraciones microalgales durante la primavera y el verano, compuestas por diversos grupos taxonómicos que poseen un amplio rango de tamaños, movilidad y requerimientos nutricionales. El efecto que generan las discontinuidades oceanográficas que caracterizan a los frentes, produciendo zonas de retención de partículas y nutrientes (Carreto y otros, 1986) y de concentración de huevos y de nauplii de copépodos (Viñas y Ramírez, 1996), determinan condiciones óptimas para la reproducción y cría de peces.

Del análisis de las zonificaciones biogeográficas del Mar Argentino surge evidencia acerca de que el AE se encuentra en una zona transicional, por lo cual se asume que la representatividad de elementos sea mayor, ya que contiene la heterogeneidad de las zonas de contacto y la homogeneidad propia de cada una de las zonas del frente. Se refuerza entonces la importancia de la heterogeneidad marina en las zonas de contacto entre sistemas.

La biomasa y diversidad de fitoplancton y zooplancton es mayor y propia del sistema frontal. Se registraron valores de diversidad macrobentónica significativamente altos para la Plataforma Argentina: la diversidad total fue de 245 taxones. Las asociaciones bentónicas de la zona homogénea (más cerca de la costa) se asociaron con fondos de arena gruesa, conchillas y grava, mientras que los fondos de la zona estratificada (más lejos de la costa) se caracterizaron por una sedimentología más fina (arena de grano mediano-fino y fango). Se desarrollan aquí dos comunidades bentónicas con características propias, tanto en lo referido a la infauna como a la epifauna, con especies en común pero con diferencias significativas, que conforman un centro de alta biodiversidad para la Plataforma Argentina.

Utilizan el AE alrededor de 107 especies de peces, 30 especies de aves marinas y 38 especies de mamíferos marinos.

La reproducción de la anchoíta y de otras especies de peces identifican al FPV como un área de alta relevancia para la alimentación de aves marinas, especialmente para el pingüino de Magallanes, el petrel gigante del Sur y el albatros ceja negra. El pingüino de Magallanes es una especie carismática base de una importante industria turística en la costa patagónica. El petrel gigante del sur y el albatros ceja negra poseen estados de conservación Vulnerables. También el AE es relevante para especies otras especies de aves marinas que reproducen en los sistemas insulares del atlántico Sur o en las costas de África y que recorren miles de km para alimentarse en estos enclaves donde existe alimento predecible

Es importante destacar que en el Sistema de Conservación de Áreas Marinas Protegidas de Argentina no están representados los frentes productivos. Es conocido que dichos frentes son procesos que sustentan una alta productividad tanto en términos de biomasa como de biodiversidad y son determinantes para el desarrollo de muchas poblaciones de peces, aves y marinos, como se mencionara con anterioridad.

Además de ello, al Este del área considerada y dentro del Mar Territorial, la provincia de Chubut ha impulsado y llevado adelante grandes decisiones respecto a la conservación del sistema conformado por la Península Valdés, el Golfo San José y el Golfo Nuevo, expresadas por la creación del Área Natural Protegida Península Valdés y las denominaciones internacionales como Sitio Patrimonio Natural de la Humanidad y Reserva de Biósfera otorgadas por UNESCO y Sitio RAMSAR. Estas denominaciones demuestran la relevancia a nivel internacional de este sector en términos de diversidad de paisajes marinos costeros, procesos físicos propios de los golfos y su productividad de relevancia para la pesca artesanal y sitios de importancia para la reproducción de aves y mamíferos marinos y de especies propias de la estepa patagónica.

Es indiscutible la conexión y dependencia de estas especies de aves y mamíferos marinos entre los sitios de reproducción en la zona costera y de alimentación y tránsito en el AE, sobre todo en aquéllos que se desplazan grandes distancias en la búsqueda de alimento como el pingüino de Magallanes, los gaviotines, la gaviota cocinera, los elefantes marinos, los lobos marinos y los delfines. Además, el AE es relevante para la alimentación del pingüino de Magallanes fuera de la temporada reproductiva, lo que sugiere que la disponibilidad de alimento es continua a lo largo del año.

La verificación del cumplimiento de los criterios CDB y los resultados del análisis multi-criterio brindan fundamentos clave para la toma de decisiones acerca de la creación de un AMP en este sector considerado del Mar Argentino.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Antecedentes, contexto y marco teórico

**DNC/APN** (Dirección Nacional de Conservación/Administración de Parques Nacionales) (2017). Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (Ley N° 27.037): Justificación técnica para la creación de seis áreas Marinas Protegidas. Documento Técnico de la Dirección Nacional de Conservación (APN/MAYDS), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 52 pp.

**Esain, J.** (2012). Pesca Marítima y derecho ambiental. Editorial Abeledo Perrot.

**Giaccardi, M. y P. García Borboroglu** (2013). Enfoque Ecosistémico y Áreas Marinas Protegidas: un desafío para la gestión. Ponencia en el Primer Encuentro Internacional sobre Áreas Marinas Protegidas Oceánicas. FVSA.

**Giaccardi, M.; Torrejón, A. y S. Sturzenbaum** (2003). La planificación participativa de Áreas Naturales Protegidas. Tres experiencias en Patagonia. Primer Congreso Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Huerta Grande - Córdoba.

**Giaccardi, M.** 2019. Herramientas metodológicas para la elaboración de los planes de manejo de Áreas Marinas Protegidas. Producto 7. Proyecto: Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP). GCP/ARG/025/GFF.

**Giaccardi, M. y N. Caloni** (2019). Fortalecimiento del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Chubut para la Ampliación y Planificación del ANP Punta León. Informe Final. Provincia Del Chubut y Consejo Federal de Inversiones.

### 7.2 LBAyS

**Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M. y J. Bava** (2004). Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. *J. Mar. Syst.*, 44: 83-105.

**Acha, M. y H. Mianzan** (2006). Oasis en el océano Los frentes costeros del Mar Argentino. *Ciencia Hoy* Volumen 16 número 92.

**Acha, E.M. y M.B. Cousseau** (2007). Peces: faunística y biogeografía. Atlas de Sensibilidad Ambiental de la Costa y el Mar Argentino. Disponible en: [http://geoportal.ddns.net/atlasambiental/tematicas/mt\\_02/peces\\_2.htm](http://geoportal.ddns.net/atlasambiental/tematicas/mt_02/peces_2.htm)

**Acha, E.M.** (2009). Oceanografía biológica del frente de mareas de Península Valdés. Campaña CC-01/08. Inf. Camp. INIDEP N° 2/2009, 10 pp.

**Acha, E.M., Piola, A., Iribarne, O. y Mianzan, H.** (2015). Ecological Processes at Marine Fronts. Oases in the Ocean. Springer, London, England. Pp. 73.

**Aleman, D., Acha, E.M. y O. Iribarne** (2014). Marine fronts are important fishing areas for demersal species at the Argentine Sea (Southwest Atlantic Ocean). *J. Sea Res.*, 87: 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2013.12.006>.

**Alheit, J.** (1993). Use of the daily egg production method for estimating biomass of clupeoid fishes: A review and evaluation. *Bull. Mar. Sci.*, 53: 750-767.

**Aliotta, S., Spagnuolo, J. O., Ginsberg, S. S. y E. M. Gelós** (1999). Sedimentos de fondo-subfondo y aspectos geomorfológicos de la plataforma continental entre el estuario de Bahía Blanca y bahía Anegada, provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 6(1-2), 19-35.

**Alric, V., Haller, M. J., Feraud, G., Bertrand, H., y M. Zubia** (1996). Geocronología 40Ar/39Ar del volcanismo jurásico de la Patagonia Extraandina. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 5: 243-250, Buenos Aires.

**Álvarez Colombo, G., Dato, C., Macchi, G.J., Palma, E., Machinandarena, L., H.E. Christiansen, H.E., Betti, P. Martos, P., Castro-Machado, F., Brown, D., Ehrlich, M., Mianzán, H., y M. Acha.** (2011). Distribution and behavior of Argentine hake larvae: Evidences of a biophysical mechanism for self-recruitment at the North Patagonian shelf Waters. *Ciencias Marinas*, México, 37: 633-657.

**Angelescu, V.** (1982). Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoíta*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Serie Contribuciones INIDEP 409, p 83.

**Angelescu, V. y B.L. Prenski** (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. Contribución Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, 561, pp.1- 205.

**Arkhipov, A.G., Andrianov, D.P. y L.A. Lisovenko** (1991). The Parker method for estimating spawning biomass of intermittently spawning fishes: an example of Black Sea anchovy, *Engraulis encrasicolus ponticus*. *Voprosy ikhtiologii*, 31: 939–950.

**Bakun, A. y R.H. Parrish** (1991). Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the anchovy (*Engraulis anchoíta*) of the southwestern Atlantic. *ICES J. mar. Sci.*, 48: 343-361.

**Bakun, A.** (1996). Patterns in the Ocean. Ocean Processes and Marine Population Dynamics. University of California Sea Grant, California, USA, in cooperation with Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste, La Paz, Baja California Sur.

**Bakun, A., Field, D.B., Redondo-Rodriguez, A. y S.J. Weeks** (2010). Greenhouse gas, upwelling-favorable winds, and the future of coastal ocean upwelling ecosystems. *Glob. Chang. Biol.*, 16: 1213-1228, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02094.x>.

**Barriouev, M.; Ciancio, J.; Steinfurth, A. y E. Frere** (2020). Geolocation and stable isotopes indicate habitat segregation between sexes in Magellanic penguins during the winter dispersion. *Journal Of Avian Biology*. Pp:1-12.

**Bava, J., D.A. Gagliardini, A.I. Dogliotti y C.A. Lasta** (2002). Annual distribution and variability of remotely sensed sea surface temperature fronts in the South- western Atlantic Ocean. In: Proceedings of the 29th International Symposium on Remote Sensing of Environment. Buenos. Aires, Argentina.

**Bianchi, A.A., Massonneau, M. y R. Olivera** (1982). Análisis estadístico de las características T-S del sector austral de la plataforma continental Argentina, *Acta Oceanogr. Argent.*, 3(1): 93– 118. Bianchi, A., Bianucci, L., Piola, A., Ruiz Pino, D., Schloss, I., Poisson, A. y Balestrini C. 2005. Vertical stratification and sea-air CO2 fluxes in the Patagonian shelf. *J. Geophys. Res.*, 110, C07003, doi:10.1029/2004JC002488.

**Bianchi, A.A., Ruiz-Pino, D., Isbert Perlender, H., Osiroff, A.P., Segura, V., Lutz, V.A., Luz Clara, M., Balestrini, C.F., y A.R. Piola** (2009). Annual balance and seasonal variability of sea-air CO2 fluxes in the Patagonia Sea: Their relationship with fronts and chlorophyll distribution. *J. Geophys. Res.*, 114, C03018, doi:10.1029/2008JC004854.

**Blaich, O.A., Faleide, J.I., Tsikalas, F., Franke, D. y E. León** (2009). Crustal-scale architecture and segmentation of the Argentine margin and its conjugate off South Africa. *Geophys. J. Int.* 178, 85–105.

**Boersma, P. D.; Rebstock, G. A.; Frere, E. y S. E. Moore** (2009). Following the fish: penguins and productivity in the South Atlantic. – *Ecol. Monogr.* 79: 59–76.

**Boersma, P.D. y G.A. Rebstock** (2009). Foraging distance affects reproductive success in Magellanic penguins. *Marine Ecology Progress Series* 375: 263-275.

- Bogazzi, E., Baldoni, A., Rivas, A., Martos, P., Reta, R., Orensanz, J.M., Lasta, M., Dell'Arciprete, P. y F. Werner** (2005). Spatial correspondence between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the southwestern Atlantic. *Fish. Oceanogr.*, 14: 359-376.
- Bost, C.A., Cotté, C., Bailleul, F., Cherel, Y., Charrassin, J.B., Guinet, C., Ainley, D.G. y Weimerskirch, H.** 2009. The importance of oceanographic fronts to marine birds and mammals of the southern oceans. *Journal of Marine Systems* 78: 363-376.
- Brandhorst, W. y J.P. Castello** (1971). Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis Anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. Parte I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoíta y el plan para su evaluación. *Proy. Des. Pesq. Ser. Inf. Tec.*, 29: 1-63.
- Brunetti, N.E., Elena, B., Rossi, G.R., Ivanovic, M.L., Aubone, A., Guerrero, R. y H. Benavides** (1998). Summer distribution, abundance and population structure of *Illex argentinus* on the Argentine shelf in relation to environmental features. *Afr. J. Mar. Sci.*, 20: 175-186.
- Buratti, C., Orlando, P. y D. Garciarena** (2016). Estado de la población de anchoíta, *Engraulis anchoíta*, al Sur de 42°S y determinación de la captura biológicamente aceptable del año 2016. *Inf. Téc. Ofic. INIDEP N° 20/16*, 22 pp.
- Burkart R., Bárbaro N., Sánchez R. y D. Gómez** (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.
- Carreto, J.I., Lasta, M., Negri, R. y H. Benavides** (1981<sup>a</sup>). Los fenómenos de Marea Roja y toxicidad de moluscos bivalvos en el Mar Argentino. En: V. Angelescu (ed.), Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I 'Shinkai Maru' y 'Walter Herwig' y B/P 'Marburg', años 1978 y 1979. Resultados de la Parte Argentina. *Ser. Contr. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq.*, 399:181-201.
- Carreto, J.I., Benavides, H., Negri, R. y P. Glorioso** (1986). Toxic red tide in the Argentine Sea: Phytoplankton distribution and survival of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax excavata* in a frontal area, *J. Plankton Res.*, 8: 15- 28, doi:10.1093/plankt/8.1.15.
- Carreto, J.I., Lutz, V., Carignan, M., Cucchi Coleoni, A. y S. De Marco** (1995). Hydrography and chlorophyll a in a transect from the coast to the shelf break in the Argentinian Sea. *Cont. Shelf Res.*, 15: 315- 336, doi:10.1016/0278-4343(94)E0001-3.
- Carreto, J.I., Negri, R. y H. Benavides** (1981b). Fitoplancton, pigmentos y nutrientes. Resultados Campañas III y VI del B/I 'Shinkai Maru', 1978. En: V. Angelescu (ed.), Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I 'Shinkai Maru' y 'Walter Herwig' y B/P 'Marburg', años 1978 y 1979. Resultados de la Parte Argentina. *Ser. Contr. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq.*, 399:1-101.
- Carreto, J.I., Negri, R.H., Benavides, H.R. y Akselman, R.** 1985. Toxic dinoflagellates blooms in the Argentine Sea. In: Anderson, D. M, White, A.W, Baden, D.G. (Eds.), *Toxic Dinoflagellates*, eds Elsevier, NY, pp.147- 152
- Carreto, J.I.; Carignan, M.O.; Montoya, N.G. y D. Cucchi Colleoni** (2007). Ecología del Fitoplancton en los Sistemas Frontales del Mar Argentino. *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*, 5: 11-31.
- Carreto, J.I.** (2014). Mareas rojas. En: Penchaszadeh y otros (2014). *Ciencias del Mar. Volumen temático 1. Ciencia Hoy*, 256 p.
- Cavallotto, J.L., Violante, R.A. y F.J. Hernández Molina** (2011). Geological aspects and evolution of the Patagonian continental margin. *Biological Journal of Linnean Society* 103: 346-362.
- Cefarelli, A.; Carignan, M. y R. Silva** (2018). Estructura de la comunidad del fitoplancton y nutrientes en el área frontal de Península de Valdés durante diciembre de 2018. Presentación de resultados. Carta acuerdo FAO - INIDEP.

- Cepeda, G.D.; Temperoni, B.; Sabatini, M.E.; Viñas, M.D.; Derisio, C.M.; Santos, B.A.; Antacli, J.C. y L.N. Padovani** (2018). Zooplankton Communities of the Argentine Continental Shelf (SW Atlantic, ca. 34°– 55°S), An Overview En: M. S. Hoffmeyer y otros (eds.), *Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic*.
- Ciechomski, J.D. y Sánchez, R.P.** 1988. Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Engraulis anchoita* en la Zona Común de Pesca Argentino–Uruguay durante el período mayo 1986–abril 1987. *Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo Argentino–Uruguayo*, 4: 117–131.
- Cohen, J., R. Beaver, S. Cousins, D. DeAngelis, L. Goldwasser, K. Heong, R. Holt, A. Kohn, J. Lawton & N. Martinez** (1993). "Improving food webs." *Ecology* 74(1): 252-258.
- Continanzia, J.; Manceda, R.; Covellone, G.M. y A.S. Gavarrino** (2011). Cuencas de Rawson y Valdés: Síntesis del conocimiento exploratorio, visión actual. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos. Simposio Cuencas Argentinas: visión actual.
- Cortés, J.M.** (1981). El sustrato precretácico del extremo nordeste de la provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 36(3):217-235.
- Cuitiño, J.I.; Bilmes, A.; Sánchez-Carnero, N.; Irigoyen, A.; Richiano, S. y G. Trobbiani** (2019). Contexto geológico y geomorfológico en donde se desarrolla el Frente Valdés. Primer Informe de Avance – Producto 12 - PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)". GCP/ARG/025/GFF.
- Cuitiño, J.I.; Bilmes, A.; Sánchez-Carnero, N.; Trobbiani, G.; Irigoyen, A. y S. Richiano** (2020). Batimetría y tipos de fondo marino en el área del Frente Valdés (41,5°-45° LS), Plataforma Continental Argentina. Producto 15. Informe Final. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GFF
- Dans, S.** (2020). Informe final con los patrones de distribución de mamíferos marinos en el área del frente de Península Valdés, conteniendo el inventario de especies de mamíferos marinos que utilizan el área de interés, y la localización de las áreas utilizadas por cada especie mediante sistemas de información geográfica. Producto 7. Informe Final. Proyecto GEF/FAO "Fortalecimiento de la Gobernanza para la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en áreas ecológicas clave y la aplicación del enfoque ecosistémico de la pesca (EEP)".
- de la Garza, J., Moriondo Danovaro, P.I., Fernández, M., Ravalli, C., Souto, V. y J. Weasle** (2017). Descripción de la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*, Decapoda, Solenoceridae) en Argentina. *Biología, pesca, manejo e interacciones ecológicas*. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP, 42 pp.
- Dellacasa, R. F., Rabuffetti, F. L., Tamini, L. L., Falabella V. y E. Frere** (2019). Sitios candidatos a AICA marinas: áreas costeras y pelágicas importantes para la conservación de las aves en el Mar Argentino. *Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas N° 11*. Buenos Aires, Argentina.
- Derisio, C.** (2012). El rol del frente de mareas de Península Valdés en el control de la comunidad zooplanctónica. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina (PhD thesis).
- Derisio, C., Alemany, D., Acha, E.M. y H. Mianzan** (2014). Influence of a tidal front on zooplankton abundance, assemblages and life histories in Península Valdés, Argentina. *J. Mar. Sys.*, 139: 475-482, <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.08.019>.
- Derisio, C.; Cepeda, G. y B. Temperoni** (2019). Análisis de la distribución horizontal y vertical del micro, meso y macrozooplancton en relación con la zona frontal. Presentación en el taller de resultados de la Campaña del Frente Valdés y resultados preliminares. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GEF

- Díaz, M. V., Pilar Olivar, M. y G. Macchi** (2014). Larval condition of *Merluccius hubbsi* (Marini, 1933) in the northern Patagonian spawning ground. *Fisheries Research*, 160 C: 60 – 68.
- Díaz, M.V.** (2010). Análisis espacio-temporal del estado nutricional de larvas de anchoíta *Engraulis anchoita*. Relación con las características hidrográficas y la disponibilidad de alimento. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, 282 pp.
- Do Souto, M., Spinelli, M., Brown, D., Pájaro, M., Díaz, M. y F. Capitanio** (2018). Benefits of frontal waters for the growth of *Engraulis anchoita* larvae: The influence of food availability. *Fisheries Research*, 204: 181-188.
- Durazo, R., Harrison, N.M. y Hill, A.E.** 1998. Seabird observations at a tidal mixing front in the Irish Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 47: 153-164.
- Egbert, G.D. y R.D. Ray** (2001). Estimates of M2 tidal dissipation from TOPEX/ Poseidon altimeter data. *J. Geophys. Res.*, 106: 22475–22502.
- Ehrlich, M.D., Martos, P., Madirolas, A. y R.P. Sánchez** (2000). Causes of spawning pattern variability of anchovy and hake on the Patagonian shelf. In: ICES Council Meeting, vol. 6, pp. 1-13.
- Falabella V** (2014). Identificación de áreas de alto valor de conservación como potenciales áreas marinas protegidas. Informe elaborado durante la fase preparatoria del Proyecto GEF 5112-FAO-Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable + Anexos.
- Fernández, M., Hernández, D. y A. Roux** (2011). Analysis of the relation among relative abundance of mature and of impregnated females shrimp (*Pleoticus muelleri*) and environmental variables applying Statistic Models. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39 (1):1-15.
- Fernández, M., Iorio M.I., Hernández, D. y G. Macchi** (2012). Studies on their productive dynamics of *Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888) (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae) of Patagonia, Argentina. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 40 (3):858-871.
- Fernández, M. y G. Macchi** (2015). Análisis de la actividad reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* del sector patagónico. Resultados del muestreo de desembarque de la especie en el Puerto de Rawson (2013). *Inf. Inv. N°72/2015*, INIDEP, 16 pp.
- Fernández, M. y G. Macchi** (2016). Análisis de la actividad reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* del sector patagónico. Resultados de la campaña de Investigación OB-01/14 (febrero 2014) y la marea de pesca 94/2014 (abril 2014). *Inf. Téc. Invest. INIDEP N° 32/16*, 22 pp.
- Fernández, M., de la Garza, J., Militelli, M. I. y G. Cadaveira** (2018a) Cambios en la dinámica reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* (crustacea, decapoda, solenoceridae) del sector Patagónico, Argentina (2011-2017). SIBECORP IV, Iquique, Chile. Septiembre 2018. Presentación Oral.
- Fernández, M., Militelli, M.I., Brachetta H. y M. Estrada** (2018b). Resultados del relevamiento de la pesca de langostino *Pleoticus muelleri* en los puertos de Rawson (Chubut) y San Antonio Oeste (Río Negro), verano de 2016 y 2017. Análisis de la actividad reproductiva. *Inf. Inv. INIDEP N° 04618*, 19 pp.
- Fernández M., de la Garza, J., Militelli, M. I., y G. Cadaveira** (2019a). La importancia del frente de Valdés en la dinámica reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae) del sector patagónico, Argentina. Taller de resultados de la Campaña del Frente Valdés y resultados preliminares del CCT CONICET CENPAT, Puerto Madryn, septiembre 2019. Presentación Oral.
- Fernández M., Militelli M.I., Estrada M., Sinconegui J. y A. Pappi** (2019b). Análisis de la actividad reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* del sector patagónico. Resultados de las Campañas de Investigación BS-01/17 (marzo) y BS-02/17 (noviembre). *Inf. Inv. N°20/2019*. INIDEP, 21 pp.
- Fernández M., Militelli M.I., García Penoni M., Estrada M. y H. Brachetta** (2020). Análisis de la actividad reproductiva del langostino *Pleoticus muelleri* del sector patagónico. Resultados de las Campañas de Investigación BS-01/18 (marzo) y BS-02/18 (noviembre). *Inf. Inv. N° 09/20*. INIDEP, 21 pp.

**Fernández M. y M.I. Militelli** (2020). Relevancia del recurso langostino (*Pleoticus muelleri*) en la caracterización del Frente de Península Valdés y el desarrollo de una propuesta para la creación de un Área Marina Protegida. Informe en revisión del INIDEP.

**Fischbach, C.** (2015). Pesquería del langostino *Pleoticus muelleri*. Descripción estadística pesquera de la temporada 2014. Inf. Téc. Ofi. INIDEP N°001/15, 20 pp.

**Fischbach, C. y D. Bertuche** (2017). Pesquería del langostino, temporada 2016. Estadística pesquera a fin de noviembre. Inf. Tec. Of. INIDEP 07/17, 17 pp,

**Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia** (2013). Faros del Mar Patagónico. Áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad marina. Resumen ejecutivo. Buenos Aires, Argentina, Wildlife Conservation Society y Fundación Vida Silvestre Argentina.

**Franco, B.; Piola A., Rivas, A. y E. Palma** (2010). La corriente de Malvinas. Ramas y frentes oceánicos en el mar patagónico. Rev. Ciencia Hoy. Volumen 19, N°114. Pag. 26-31.

**Franco, B.C, Palma, E.D. y M. Tonini** (2015). Benthic-pelagic uncoupling between the Northern Patagonian Frontal System and Patagonian scallop beds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 153: 145-155.

**Franco, B.C.**, 2013. Procesos acoplados bento-pelágicos relacionados con el establecimiento y deriva larval de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagónica*) en el Océano Atlántico sudoeste. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. 232 pp.

**Fray, C. y M. Ewing** (1963). Pleistocene Sedimentation and Fauna of the Argentine Shelf: I. Wisconsin Sea Level as Indicated in Argentine Continental Shelf Sediments. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 113-126.

**Galván D. y J. Ciancio** (2020). La trama trófica del Corredor Frente Chubut y su monitoreo mediante indicadores comunitarios. Informe Final. Carta Acuerdo firmada entre FAO y CONICET.

**Giaccardi, M.; Kiferling, N., Martín, F.J. y R. Rodríguez** (2015). Impactos Ambientales de la actividad navegatoria. Informe Interno. Prefectura Naval Argentina.

**Giberto, D., Roux, A. y C. Bremec** (2017). Ecosistemas norpatagónicos: Golfo San Jorge y Península Valdés. Eds.: Bremec, C. y D. Giberto. *Comunidades Bentónicas en Regiones de Interés de la Argentina*. INIDEP. Mar del Plata, Argentina. Pgs. 48 – 56.

**Giberto, D.; Suby, A. y M.V. Romero** (2020). Comunidades macrobentónicas de la región de Península Valdés: principales resultados y conclusiones (2020). Informe del grupo de trabajo en el marco de la carta acuerdo firmada entre INIDEP y el Proyecto "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GEF.

**Glorioso, P.D.** (1987). Temperature distribution related to shelf-sea fronts on the Patagonian shelf. *Continental Shelf Research*, 7 (1): 27–34.

**Glorioso, P.D. y J.H. Simpson** (1994). Numerical modeling of the M2 tide on the northern Patagonian Shelf. *Cont. Shelf Res.*, 14: 267–278.

**Glorioso, P.D. y R.A. Flather** (1995). A barotropic model of the currents SE South America. *J.Geophys.Res.*, 100: 13427–13440.

**Glorioso, P.D. y R.A. Flather** (1997). The Patagonian Shelf tides. *Prog. Oceanogr.*, 40: 263–283. Glorioso, P.D. (2000). Patagonian shelf 3D tide and surge model. *J. Mar. Syst.*, 24: 141-151.

**Góngora, ME; Sánchez Carnero, N.; Parma, A.; Venerus, L.; Schulze, M.S. y A. Cinti** (2020). Cuantificación del esfuerzo de las flotas de arrastre y detalle de patrones espacio-temporales de las flotas industriales que participan en la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*) y merluza (*Merluccius hubbsi*) en el sector Norte del Corredor Chubut. Producto 21. Informe final.

**Góngora, M.E.; Bovcon, N.D. y P.D. Cochia** (2009) Ictiofauna capturada incidentalmente en la pesquería de langostino patagónico *Pleoticus muelleri* Bate, 1888. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(3): 583-593.

**González Carman, V.; Álvarez, K.; Prosdocimi, L.; Inchaurreaga, M.C.; Dellacasa, R.F.; Faiella, A.; Echenique, C.; González, R.; Andrejuk, J.; Mianzan, H. y C. Campagna** (2011). Argentinian coastal waters: A temperate habitat for three species of threatened sea turtles. *Marine Biology Research* 7:500-508.

**Guerrero, R. A. y A. Piola** (1997). Masas de agua en la plataforma continental. En: *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros: Antecedentes Históricos de las Exploraciones en el Mar y las Características Ambientales*, vol. 1, edited by E. E. Boschi, pp. 107 – 118, Inst. Nac. Invest. y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina.

**Guglielmo, L., Minutoli, R., Bergamasco, A., Granata, A., Zagami y G., Antezana, T.** (2011). Short-term changes in zooplankton community in Paso Ancho basin (Strait of Magellan): functional trophic structure and diel vertical migration. *Polar Biol.*, 34: 1301–1317.

**Guilderson, T.P., Burkle, L., Hemming, S. y W.R. Peltier** (2000). Late Pleistocene sea level variations derived from the Argentine Shelf. *G3 Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 1: 2000GC000098.

**Hansen, J.E. y A. Madirolas** (1996). Anchovy distribution, acoustic assessment and population structure. Results from year 1993 surveys. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, 10: 5-21.

**Hansen, J.E., Martos, P. y A. Madirolas** (2001). Relationship between spatial distribution of the Patagonian stock of Argentine anchovy, *Engraulis anchoita*, and sea temperatures during late spring-early summer. *Fish. Oceanogr.*, 10: 193-206.

**Hart, T.J.** (1946). Report on trawling survey of the Patagonian continental shelf. *Discovery Rep.*, 23: 223– 248.

**Hill, A.E., Brown, J., Fernand, L., Holt, J., Horsburgh, K.J., Proctor, R. y Raine, R.** (2008). Thermohaline circulation of shallow tidal seas. *Geophys. Res. Lett.*, 35, L11605. <http://dx.doi.org/10.1029/2008GL033459>.

**Hunt, G.L. y Schneider, D.C.** 1987. Scale-dependent processes in the physical and biological environment of marine birds. En: Croxall, J.P. (ed.) *Seabirds: feeding biology and role in marine ecosystems*. Cambridge University Press, Reino Unido.

**Irusta, G., Macchi, G., Louge, E., Rodrigues, K., D´Atri, L., Villarino, F., Santos, B. y Simonazzi, M.** (2016). Biology and fishery of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). *Rev. Invest. y Desarr. Pesq.*, 28: 9-36

**Isla, F.I. y L.C. Cortizo** (2014). Sediment input from fluvial sources and cliff erosion to the continental shelf of Argentina. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 14(4):541-552.

**Püt, K.; Schiavini, A.; Raya Rey, A. y B.H. Lüthi** (2007). Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Mar Biol* 152:1227–1235

**Lago, L.S., Saraceno, M., Martos, P., Guerrero, R., Paniagua, G.F. y A.R Piola** (2018). Satellite altimetry in the continental shelf of the Southwestern Atlantic, Argentina. "25 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium Ponta Delgada, São Miguel Island, Azores Archipelago, Portugal 24-29.

**Largier, J.L.** (1993). Estuarine fronts: how important are they? *Estuaries*, 16: 1-11. <https://doi.org/10.2307/1352760>.

**Linares, E.** (1977). Catálogo de edades radimétricas determinadas para la República Argentina. *Asoc. Geol. Arg. Public. Esp., Serie B, N°4*. Buenos Aires.

**Lo, N.C.H., Hunter, J.R. y R. Charter** (2001). Use of a continuous egg sampler for ichthyoplankton surveys: application to the estimation of daily egg production of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off California. *Fish. Bull.*, 99: 554–571.

**Loder, J.W. y T. Platt** (1985). Physical controls on phytoplankton production at tidal fronts. In: Gibbs, P.E. (Ed.), *Proceedings of the 19th European Marine Biology Symposium*. Cambridge University Press, pp.3–21.

**López, R. B.** (1963a). Peces marinos de la República Argentina. CFI Eval. Rec. Nat., Argentina, 7(3):105-219, fig.

**Lusquiños, A.** y **A.J. Valdez** (1971). Aportes al conocimiento de las masas de agua del Atlántico Sudoccidental. Serv. Hidrog. Naval (Buenos Aires), H659, 48 pp.

**Lutz, V.** y **J.I. Carreto** (1991). A new spectrofluometric method for the determination of chlorophylls and degradation products and its application in two frontal areas of the Argentine Sea. Cont. Shelf Res., 11: 433-451.

**Macchi G.J., Pájaro M.** y **A. Madirolas** (2005). Can a change in the spawning pattern of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) affect its recruitment? Fish. Bull., 103: 445–452.

**Macchi, G., Martos, P., Cabreira, A., Leonarduzzi, E., Garciarena, D., Diaz, M., Silva, R., Buratti, C.** y **N. Montoya** (2018). Resultados preliminares de la Campaña VA-15/2018: Caracterización Biológica y Ambiental del área "Frente Valdés" durante diciembre de 2018. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GEF

**Macchi, G.; Martos, P.** y **M. Pájaro** (2018). Principales características físicas y biológicas del Sistema Frontal Norpatagónico. Su importancia desde el punto de vista ambiental y pesquero. Carta de Acuerdo FAO- INIDEP. Producto 1.

**Macchi, G.J., Leonarduzzi, E., Díaz, M., Renzi, M.** y **K. Rodrigues** (2013). Maternal effects on the fecundity and egg quality of the Patagonian stock of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Bull., 111: 325-336.

**Macchi, G.J., Martos, P., Reta, R.** y **C. Dato** (2010). Offshore spawning of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) Patagonian stock. Panam. J. Aquat. Sci., 5: 22–35.

**Macchi, G.J., Pájaro, M.** y **C. Dato** (2007). Spatial variations of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) spawning shoals in the Patagonian area during a reproductive season. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 42: 345– 356.

**Macchi, G.J., Pájaro, M.** y **M.D. Ehrlich** (2004). Seasonal egg production pattern of the Patagonian stock of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). Fish. Res. 67, 25–38.

**Macdonald, D., Gomez-Perez, I., Franzese, J., Spalletti, L., Lawver, L., Gahagan, L., Dalziel, I., Thomas, C., Trewin, N., Hole, M.** y **D. Paton** (2003). Mesozoic break-up of SW Gondwana: Implications for regional hydrocarbon potential of the southern South Atlantic. Mar. Pet. Geol. 20, 287–308.

**Machinandiarana, L.; Cadaveira, M.L.; Leonarduzzi, E.** y **M.D. Ehrlich** (2019). Distribución y abundancia del ictioplancton acompañante de anchoita. Presentación en el taller de resultados de la Campaña del Frente Valdés y resultados preliminares. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ ARG/025/GEF

**MAGyP.** Estado del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sustentable. Informe en preparación. Disponible en: [https://www.magyp.gob.ar/sitio/\\_pdf/efectos-cambio-climatico-atlanticosur.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/_pdf/efectos-cambio-climatico-atlanticosur.pdf)

**Malvicini, L.** y **E. Llambías** (1974). Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, provincia del Chubut, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 185-202, Buenos Aires.

**Mann, K.H.** y **J.R.N. Lazier** (1996). Dynamics of Marine Ecosystems. Biological–Physical Interactions in the Oceans. Blackwell Science, Cambridge, 394 pp.

**Martos, P.** y **M. Piccolo** (1988). Hydrography of the Argentine Continental Shelf between 38° and 42°S, Cont. Shelf Res., 8(9): 1043–1056, doi:10.1016/0278-4343(88)90038-6.

**Martos, P.** y **R. Sánchez** (1997). Caracterización oceanográfica de regiones frontales en la plataforma patagónica en relación con áreas de desove y cría de la anchoíta (*Engraulis anchoita*). 10° Coloquio Argentino de Oceanografía, 4-5 Septiembre 1997, IADO-CONICET, Bahía Blanca.

- Martos, P.; Fenco, H.; Guerrero, R. y M. Vecchia** (2019). Caracterización Física del Sistema Frontal Península Valdés – Resultados de la campaña de Diciembre 2018. Presentación en el taller de resultados de la Campaña del Frente Valdés y resultados preliminares. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GEF.
- Masiuk, V.; Becker, D. y A. García Aspiasse** (1976). Micropaleontología y sedimentología del Pozo YPF. Ch.PV.es-1 Península de Valdés, Provincia del Chubut, Rep. Argentina. Importancia y correlaciones.
- Matano R.P., Palma E.D. y A.R. Piola** (2010). The influence of the Brazil and Malvinas Currents on the Southwestern Atlantic Shelf circulation. *Ocean Sci.*, 6: 983-995.
- MAyDS y AA** (2017). Categorización de las Aves de la Argentina según su estado de conservación. Resol. 795/17. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/285000-289999/287278/norma.htm>
- Menni R.C. y A. Gosztonyi**. 1982. Benthic and semidemersal fish association in the Argentine Sea. *Studies on Neotropical. Fauna and Environment* 17: 1-29.
- Menni R.C.** (1983). Los peces en el medio marino. Estudio Sigma S.R.L., Buenos aires, Argentina, 169 pp, 69 fig.
- Mianzán H., Martos, P., Costello, J. y R. Guerrero** (2010). Avoidance of hydrodynamically mixed environments by *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora: Lobata) in open-sea populations from Patagonia, Argentina. *Hydrobiologia*, 645: 113–124.
- Militelli, M.I. y M. Fernández** (2019). Análisis del estado reproductivo del langostino durante las Campañas VA-13/18 y VA-15/18. Inf. Inv. N° 62/19. INIDEP, 8 pp.
- Miller G.R.** (1966). The flux of tidal energy out of the deep oceans. *Journal of Geophysical Research*, 71: 2485-2489.
- Ministerio de Agroindustria** (2016) Desembarques de capturas marítimas totales por especie y flota. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Agroindustria, Buenos Aires, Argentina. [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1ytabla=especie\\_flota\\_2016](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1ytabla=especie_flota_2016).
- Ministerio de Agroindustria** (2017). Desembarques de capturas marítimas totales por especie y flota. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Agroindustria, Buenos Aires, Argentina. [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1ytabla=especie\\_flota\\_2017](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1ytabla=especie_flota_2017).
- Moriondo Danovaro, P., Fischbach, C., Fernández, M., de la Garza, J. y D. Bertuche** (2016). Síntesis de los aspectos biológico-pesqueros del langostino (*Pleoticus muelleri*, Decapoda, Solenoceridae). En: Boschi, E. (Ed.). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*. Tomo 6. Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes de los ecosistemas marinos. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP. Mar del Plata: 95-110.
- Moriondo Danovaro, P. y J. de la Garza** (2019). Relevamiento de langostino en fase pre recluta y recluta en el golfo San Jorge, litoral de Chubut y aguas nacionales adyacentes. Julio 2019. (VA 06/19). Inf. Téc. Of. INIDEP, N°32/19, 15 pp.
- Moriondo Danovaro, P. y J. de la Garza (2020)**. Pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*). Resumen de la información biológico-pesquera reportada por los observadores a bordo en aguas de jurisdicción nacional. Temporada 2019. Inf. Téc. Of. INIDEP, N°01/20, 16 pp.
- Narosky, T y D. Yzurieta** (2010). Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores.

- Negri, R.M., Carreto, J.I., Benavides, H.R., Akselman, R. y V.A. Lutz** (1992). An unusual bloom of *Gyrodinium* cf. *aureolum* in the Argentine Sea: community structure and conditioning factors. *J. Plankton Res.*, 14: 261- 269
- Orgeira, J.L.** (2001). Distribución espacial de densidades de aves marinas en la Plataforma Continental Argentina y Océano Atlántico Sur. *Ornitología Neotropical* 12: 45–55
- Orlando, P., Buratti, C. y A.D. Garcarena** (2017). Anchoíta bonaerense: dinámica poblacional entre 1990 y 2016. Recomendación de captura máxima en el año 2017. *Inf. Téc. Ofic. INIDEP N° 26/17*. 28 pp.
- Pájaro, M.** (1998). El canibalismo como mecanismo regulador denso-dependiente de mortalidad natural en la anchoíta argentina (*Engraulis anchoita*). Su relación con las estrategias reproductivas de la especie. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, pp. 273.
- Pájaro, M., Macchi, G.J. y P. Martos** (2005). Reproductive pattern of the Patagonian stock of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). *Fish. Res.*, 72: 97–108.
- Pájaro, M., Macchi, G.J., Leonarduzzi, E. y J.E. Hansen** (2009). Spawning biomass of Argentine anchovy (*Engraulis anchoita*) from 1996 to 2004 using the Daily Egg Production Method. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 89 (4): 829–837.
- Palma, E.D., Matano, R. y A. Piola** (2004). A numerical study of the southwestern Atlantic shelf circulation: 1. Barotropic response to tidal and wind forcing. *J. Geophys. Res.*, 109, C08014, doi:10.1029/2004JC002315.
- Palma, E.D., Matano, R.P. y A.R. Piola** (2008). A numerical study of the Southwestern Atlantic Shelf circulation: stratified ocean response to local and offshore forcing. *J. Geophys. Res.*, 113: C11010. <http://dx.doi.org/10.1029/2007JC004720>.
- Paparazzo, F.E., Bianucci, L., Schloss, I.R., Almandoz, G.O., Solís, M. y J. Esteves** (2010). Cross-frontal distribution of inorganic nutrients and chlorophyll-a on the Patagonian Continental Shelf of Argentina during summer and fall. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45:107–19.
- Parker, G., Paterlini, C.M. y Violante, R.A.** 1997. El fondo marino. En Boschi, E. (ed.) *El Mar argentino y sus Recursos Marinos*. INIDEP 1: 65-87, Mar del Plata.
- Pimm, S. L.** (1982). Food webs. *Food webs*, Springer: 1-11.
- Piola, A.R. y A. Rivas** (1997). Corrientes en la Plataforma Continental. En: *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros: Antecedentes Históricos de las Exploraciones en el Mar y las Características Ambientales*, vol. 1. E. E. Boschi (Ed.), pp. 119 – 132, Inst. Nac. de Invest. y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina.
- Piola, A.R., Martínez Avellaneda, N., Guerrero, R., Jardón, F., Palma, E. y S. Romero** (2010). Malvinas-slope water intrusions on the northern Patagonia continental shelf. *Ocean Sci.*, 6: 345–359, doi:10.5194/os-6-345-2010.
- Pisoni, J. P., Rivas, A. L., y A. R. Piola** (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.
- Pisoni, J.P.** (2012). Los sistemas frontales y la circulación en las inmediaciones de los Golfos Norpatagónicos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires. Pp.197.
- Pisoni, J.P., Rivas, A.L. y A.R. Piola** (2015). On the variability of tidal fronts on a macrotidal continental shelf, Northern Patagonia, Argentina. *Deep-Sea Res. Part II, Top. Stud. Oceanogr.*, 119: 61 - 68.
- Ponce, J.F. y J. Rabassa** (2012). La plataforma submarina y la costa atlántica argentina durante los últimos 22.000 años. *Ciencia Hoy*, Vol 22, N° 127. Pag. 10 a 17.
- Ponce, J.F., Rabassa, R., Coronato, A. y A.M. Borromei** (2011). Paleogeographic evolution of the Atlantic coast of Pampa and Patagonia since the Last Glacial Maximum to the Middle Holocene. *Biological Journal of the Linnean Society* 103: 363-379.

- Prosdocimi, L.; Bruno, I.; Rodríguez - Heredia, S. y D.A. Albareda** (2014b). High-use areas, seasonal movements of leatherback sea turtle and fisheries interaction in Southwestern Atlantic Ocean. 34th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Nueva Orleans - USA.
- Ramírez, F.C., Mianzán, H., Santos, B. y Viñas, M.D.** (1990). Synopsis on the reproductive biology and early life of *Engraulis anchoita*, and related environmental conditions in Argentine waters. Phytoplankton. IOC. Workshop Report, 65 (Annex V). pp.4–6.
- Rapela, C. y R. Pankhurst** (1993). El Volcanismo Riolítico del Noreste de la Patagonia: Un Evento Meso- Jurásico de Corta Duración y Origen Profundo. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Explotación de Hidrocarburos, Actas 4: 179-188, Buenos Aires.
- Richards, H.G. y J.R. Craig** (1963). Pleistocene sedimentation and fauna of the Argentine shelf. II. Pleistocene mollusks from the continental shelf off Argentina. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 127-152.
- Rivas, A.L.** (1994). Spatial variation of the annual cycle of temperature in the Patagonian shelf between 40 and 50 of south latitude. Cont. Shelf Res., 14: 1539-1554.
- Rivas, A.L.** (1997). Current meter observations in the Argentine continental shelf. Continental Shelf Research, 17: 391–406.
- Rivas, A.L. y A. Piola** (2002). Vertical stratification at the shelf off northern Patagonia. Continental Shelf Research, 22: 1549–1558
- Romero, S.L., Piola, A., Charo, M. y C. Eiras García** (2006). Chlorophylla variability off Patagonia based on SeaWiFS data. J. Geophys. Res., 111, C05021, doi:10.1029/2005JC003244.
- Romero, S.L.; Charo, M. y M. Carranza** (2018). EP14A-0752: Identification of High Productivity areas within the Patagonia Large Marine Ecosystem, Southwestern Atlantic. Ocean Science meeting 2018.
- Roux, A.** (2011). Invertebrados bentónicos acompañantes de la captura de langostino patagónico (*Pleoticus muelleri* (Bate, 1888)). Resultados de la campaña de relevamiento a bordo de un buque comercial. Mar del Plata. Inf. Téc. Invest. INIDEP N° 80/11. 13 pp.
- Roux, A. y R. Piñero** (2003). Crustáceos decápodos y estomatópodos asociados a la pesquería de langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) del Golfo San Jorge. Inf. Téc. Invest. INIDEP N° 84/03. 12 pp.
- Roux, A., R. Piñero, P. Moriondo y M. Fernández** (2009). "Dieta del langostino *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) en fondos de pesca patagónicos, Argentina." Revista de biología marina y oceanografía 44(3): 775- 781.
- Sabatini M.E y P. Martos** (2002) Mesozooplankton features in a frontal area off northern Patagonia (Argentina) during spring 1995 and 1998. Sci Mar 66:215–232
- Sabatini, M.** (2004). Environmental features, reproduction and feeding of hake (*Merluccius hubbsi*) and anchovy (*Engraulis anchoita*) in the Patagonian spawning ground. Synthesis and perspectives. Rev. Invest. Desarro. Pesq., 16: 5-25.
- Sanchez, R.P.** (1995). Patrones de distribución espacio-temporal de los estadios embrionarios y larvales de la anchoíta (*Engraulis anchoita* Hubbs and Marini) a micro y macro escala, su relación con la supervivencia y el reclutamiento. PhD Thesis, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, pp. 672.
- Sánchez, R.P. y G.O. Manazza** (1994). Aspects of feeding ecology of larval anchovy, *Engraulis anchoita*, in relation with patagonian tidal frontal systems. Frente Marit., 15: 51- 66.
- Sanchez, R.P. y J.D. Ciechomski** (1995). Spawning and nursery grounds of pelagic fish species in the sea- shelf off Argentina and adjacent areas. Sci. Mar., 59: 455–478.

**Saraceno, M., Provost, C., Piola, A., Bava, J. y A. Gagliardini** (2004). Brazil Malvinas Frontal System as seen from 9 years of advanced very high resolution radiometer data, *J. Geophys. Res.*, 109, C05027, doi:10.1029/2003JC002127.

**Sato, N. E., Hernández, D. y M.D. Viñas** (2011). Hábitos alimentarios de las larvas de *Engraulis anchoita* (Hubbs and Marini 1935) en las aguas costeras de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 39:16-24.

**SAyDS–SAREM (eds.)** (2019). Categorización de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Disponible en: <http://cma.sarem.org.ar>

**Schellart, W.P., Stegman, D.R., Farrington, R.J. y L. Moresi** (2011). Influence of lateral slab edge distance on plate velocity, trench velocity, and subduction partitioning. *J. Geophys. Res. Solid Earth* 116, 1–15.

**Schiariti, A.** (2019). Distribución y biomasa de plancton gelatinoso. Presentación en el taller de resultados de la Campaña del Frente Valdés y resultados preliminares. PROYECTO: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)" GCP/ARG/025/GEF

**Schiariti, A., Betti, P., Dato, C., Leonarduzzi, E., Carrizo, S., Rodríguez, C. y G. Genzano** (2015). Medusas y ctenóforos de la región norpatagónica I: diversidad y patrones de distribución. *Inf. Téc. Invest. INIDEP* N° 21/15.

**SIB** (2020). <https://sib.gob.ar/especies>

**Silva, R.I.; Cefarelli, A.; Martos, P. y M. Carignan** (2018). Estructura de la comunidad del fitoplancton en el área frontal de Península Valdés durante diciembre de 2018. Presentación

**Simpson, J.H.** (1981). The shelf-sea fronts: implications of their existence and behavior. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Ser. A*, 302: 531–546.

**Simpson, J.H. y D. Bowers** (1981). Models of stratification and frontal movement in shelf seas. *Deep-Sea Res.*, 28: 727–738.

**Simpson, J.H. y J.R. Hunter** (1974). Fronts in the Irish Sea. *Nature*, 250: 404–406.

**Sinclair, M. y T.D. Iles** (1989). Population regulation and speciation in the oceans. *J.Cons. Int. Explor. Mer.*, 45: 165–175.

**Schneider, D.C.** 1990. Seabirds and fronts: a brief overview. *Polar Research* 8: 17-22.

**Somarakis S., Palomera, I., García, A., Quintanilla, L., Koutsikopoulos, C., Uriarte, A. y L. Motos** (2004). Daily egg production of anchovy in European waters. *ICES J. Mar. Sci.*, 61: 944–958.

**Souto, V.** (2016). Fauna bentónica asociada a la pesquería de langostino (*Pleoticus muelleri*). Análisis de la información colectada por observadores a bordo en el período 2011-2014. *Inf. Téc. Invest. INIDEP* N° 9/16. 21 pp. 44

**Souto, V. y P. Moriondo Danovaro** (2019). Distribución y abundancia de huevos y larvas de langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) en el frente de Península de Valdés. Resultados de las campañas estivales VA 91/19. *Inf. Inv. N° 62/19. INIDEP*, 13 pp.

**Spinelli, M. L.** (2013). Ecología del mesozooplancton (Appendicularia y Copepoda) en aguas costeras Norpatagónicas (42°-46°S): ciclo anual y relaciones tróficas.

**Stipanovic, P. N., Rodrigo, F., Baulies, D. L. y C. G. Martinez** (1968). Las formaciones pre-semonianas en el denominado Macizo Norpatagónico y regiones adyacentes. *Asoc. Geol. Arg. Rev. XXIII* (2): 67-88. Buenos Aires.

**Subsecretaría de Pesca y Agricultura.** (2017). Actividad pesquera en las potenciales áreas marinas protegidas bajo análisis: Actualización Agosto 2017. Ministerio de Agroindustria. 60 pp.

**Yamamoto, T.; Yoda, K.; Blanco, G.S. y F. Quintana** (2019). Female-biased stranding in Magellanic penguins. *Current Biology* 29, R1–R15, © 2018 Elsevier Ltd.

**Temperoni, B. y M.D. Viñas** (2013). Food and feeding of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) larvae in the Patagonian nursery ground. *Fisheries Research*, 148: 47-55.

**Temperoni, B., Viñas, M.D., Martos, P., y M. Marrari** (2014). Spatial patterns of copepod biodiversity in relation to a tidal front system in the main spawning and nursery area of the Argentine hake *Merluccius hubbsi*. *Journal of Marine Systems*, 139: 433-445. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.08.015>.

**Tonini, M.H.** (2010). Modelado Numérico del Ecosistema de los Golfos Norpatagónicos. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 255pp.

**Verheye, H.M. y J.G. Field** (1992). Vertical distribution and diel vertical migration of *Calanoides carinatus* (Krøyer 1849) developmental stages in the southern Benguela upwelling region. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 158: 123–140.

**Villarino, F. y B. Santos** (2004). Simulación Del efecto de utilizar dispositivos de selectividad en las flotas merlucera y tangonera al Sur de 41°S. *Rev. Invest. y Desarr. Pesq.* 25: 39-50.

**Viñas, M.D. y F.C. Ramírez** (1996). Gut analysis of first-feeding anchovy larvae from the Patagonian spawning areas in relation to food availability. *Arch. Fish. Mar. Res.* 43, 231–256.

**Viñas, M.D. y B.A. Santos** (2000). First-feeding of hake (*Merluccius hubbsi*) larvae and prey availability in the North Patagonian spawning area. Comparison with anchovy. *Arch. Fish. Mar. Res.*, 48: 242–254.

**Viñas, M.D.; Negri, R.M.; Cepeda, G.D.; Hernández, D.; Silva R., Daponte M.C. y F.L. Capitanio** (2013). Seasonal succession of zooplankton in coastal waters of the Argentine Sea (Southwest Atlantic Ocean): Prevalence of classical or microbial food webs. *Mar. Biol. Res.* 9: 371–382.

**Violante, R.A.; Costa I.P., Cavallotto, J.L.; Paterlini, C.M.; Marcolini, S. y G. Bozzano** (2014). Rasgos morfosedimentarios, procesos y evolución de la Plataforma Continental Argentina desde el Último Máximo Glacial. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 71 (2): 292 - 310.

**Wilson, R.P., Scolaro, J.A., Grémillet, D., Kierspel, M.A.M., Laurenti, S., Upton, J.A., Gallelli, H., Quintana, F., Frere, E., Müller, G., Straten, M.T. y I. Zimmer** (2005). How do Magellanic Penguins cope with variability in their access to prey? *Ecological Monographs* 75: 379-401.

**Yorio, P. y C. Marinao** (2020). Distribución espacio-temporal de aves marinas en relación al sistema frontal de Península Valdés Informe Final - Proyecto: "Fortalecimiento de la Gestión y Protección de la Biodiversidad Costero Marina en Áreas Ecológicas clave y la Aplicación del Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP)". GCP/ARG/025/GFF.

**Yorio, P.; Frere E.; Gandini P. y G. Harris** (1998). Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Buenos Aires. 221 pp.

## 7.3 EMC

**Barredo Cano, J. I.** (1996). Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid, Ed. Ra-Ma.

**Buzai, G.D. y C.A. Baxendale** (2012). Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 2: Ordenamiento territorial – temáticas de base vectorial. Lugar Editorial. Buenos Aires.

**Caloni, N.** (2012). Análisis Espacial con Evaluación Multicriterio. Generación de alternativas viales para el trazado de la autopista Luján-Mercedes (Provincia de Buenos Aires – Argentina). Editorial Académica Española. Saarbrücken. P.164. ISBN 978-3-8484-5720-5.

**Ciminari M., Torrens C. y E. Jurio** (2003). Los sistemas de información geográfica: una herramienta eficaz para el análisis ambiental. Memorias. Primer Congreso de la Ciencia Cartográfica y VIII Semana Nacional de Cartografía. Buenos Aires, Argentina. 25 al 27 de junio, 2003. pp 1–11.

**Díaz Muñoz, M.A. y C. Díaz Castillo** (2002): "El análisis de la vulnerabilidad en la cartografía de riesgos tecnológicos. Algunas cuestiones conceptuales y metodológicas". Serie geográfica, 2002, n° 10, pp. 27- 41.

**García Borboroglu, P.; Giaccardi, M.; Reyes L.M.; Góngora, M.E y N. Caloni** (2015). Elaboración de las propuestas de creación del área marina Punta Tombo, de ampliación de la zona costera y terrestre al norte y sur del ANP Punta Tombo y de la nominación de la Reserva de Biósfera Patagonia Azul, provincia del Chubut. Convenio entre el Centro Nacional Patagónico, Global Penguin Society y la Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas de Chubut. Informe Final.

**Malczewski, J.** (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature, *International Journal of Geographical Information Science*, 20:7, 703-726.

**Mena F.C., Fajardo V.J. y R.Y. Ormazábal** (2006). Modelación espacial mediante geomática y evaluación multicriterio para la ordenación territorial. *Rev. Fac. Ing. Univ. Tarapacá*. 14, 81-89.

**Peluso F., Usunoff E. y I. Entraigas** (2003). Integración de parámetros socioeconómicos en estudios espaciales de riesgo sanitario mediante el uso de herramientas multicriterio. *GeoFocus* 3, 186–198.

**Silva, E.** (2006). Cadastro técnico multifinalitário: base fundamental para avaliação em massa de imóveis. Florianópolis. Tese de doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. – UFSC, 192 p.

**Vatalis K. y O. Manoliadis** (2002). A two–level multicriteria DSS for landfill site selection using GIS: case study in western Macedonia, Greece. *J. Geo. Inf. Deci. Anal.* 6, 49–56.

**Anexos**

## Anexo 1. Instancias participativas

Fecha	Participantes	Objetivos	Resultados
<p>Fecha: 11 de mayo de 2020 Horario: 14 a 16.30 h</p>	<p>Oscar Padín, Paula Cedrola, Marcelo Pájaro, Gustavo Macchi, Patricia Martos, Claudia Carozza, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni</p>	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Realizar consultas acerca de los trabajos en el Frente Valdés. Solicitar que se gestione este tipo de intercambios con los distintos grupos del INIDEP. Intercambiar ideas acerca de los pasos a seguir y la modalidad prevista para las reuniones.</p>	<p>Equipo presentado. Metodología y conceptos presentados. Identificación de los referentes de cada grupo. Acuerdo con las autoridades respecto a la colaboración de los grupos de investigación y metodología de reuniones.</p>
<p>Fecha: 12 de mayo de 2020 Horario: 10 a 11:30 h</p>	<p>Juan Pissotti, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni. Se intercambiaron correos electrónicos y llamadas telefónicas con Silvia Romero y Alberto Piola.</p>	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Solicitar e intercambiar información acerca de los aspectos oceanográficos del Frente Valdés.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Explicación acerca del comportamiento del frente térmico, relevancia para los procesos productivos, secuencia temporal, estratificación, etc. Entrega de datos geográficos trabajos publicados y su tesis doctoral.</p>
<p>Fecha: 19 de mayo de 2020 Horario: 14:15 a 15:45 h</p>	<p>Pablo Yorio y Maricel Giaccardi</p>	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Intercambiar información en función del informe elaborado acerca del uso de las aves marinas del sector del Frente Valdés. Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Principales conclusiones: Relevamiento difícil para comprender el ensamble de aves. Variabilidad espacial grande. La anchoíta es clave en el sistema para el uso de aves. La zona es relevante para parte del ciclo de vida de las especies de aves marinas. El pingüino es el mejor indicador para utilizar, entrega de publicaciones.</p>
<p>Fecha: 19 de mayo de 2020 Horario: 15:45 a 16:30 h</p>	<p>Silvana Dans, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni</p>	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Intercambiar información en función del informe elaborado acerca del uso de los mamíferos marinos del sector del Frente Valdés. Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Principales conclusiones: No es un área relevante para las especies de mamíferos marinos (ballenas y delfines). Área de tránsito (ballenas y delfines). La mayor diversidad y avistamiento es en los Golfos norpatagónicos (refugio y alimento). Se puede considerar todo el polígono como un área de uso para los mamíferos pero con valoración media a baja.</p>

Fecha	Participantes	Objetivos	Resultados
Fecha: 26 de mayo de 2020 Horario: 16 a 18 h	Brenda Temperoni, Carla Dionisio, Georgina Cepeda, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles.</p> <p>Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina.</p> <p>Intercambiar información en función del informe elaborado e el marco de la carta acuerdo con el INIDEP del Frente Valdés.</p> <p>Análisis de los resultados vinculados a zooplancton y su aplicabilidad para el diseño del AMP.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo.</p> <p>Solicitud de listados de especies y publicaciones.</p> <p>Compromiso para trabajar los datos y ponerlos en un formato compatible de acuerdo a los requerimientos del análisis multicriterio y enviar un documento de justificación de los criterios definidos (ambos trabajos fueron enviados).</p>
Fecha: 27 de mayo de 2020 Horario: 9 a 11 h	Agustín Schariti, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles.</p> <p>Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina.</p> <p>Intercambiar información en función del informe elaborado por el fitoplancton gelatinoso en el marco de la carta acuerdo con el INIDEP del Frente Valdés.</p> <p>Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo.</p> <p>Trabaja con el grupo de zooplancton para analizar la factibilidad de poner los datos en formato compatible de acuerdo a los requerimientos del análisis multicriterio y enviar un documento de justificación de los criterios definidos. Pero advierte que hubo dificultades en los muestreos de plancton gelatinoso lo que no permite tener un conocimiento adecuado.</p> <p>Solicitud de listados de especies.</p>
Fecha: 28 de mayo de 2020 Horario: 16:30 a 18:30 h	María Inés Militelli, Valeria Souto, Mónica Fernández, Paula Moriondo, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles.</p> <p>Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina.</p> <p>Intercambiar información en función del informe elaborado para langostino en el marco de la carta acuerdo con el INIDEP del Frente Valdés.</p> <p>Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo.</p> <p>Evaluación de la conveniencia de incorporar al langostino en el análisis multicriterio.</p> <p>Información acerca de la presencia de esta especie en la zona considerada frente a las áreas de alto valor para la reproducción y cría.</p>
Fecha: 29 de mayo de 2020 Horario: 8:30 a 11:00 h	Ary Suby, Diego Giberto, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	<p>Presentar al equipo consultor y sus roles.</p> <p>Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo.</p> <p>Solicitud de listados de especies.</p> <p>Principales conclusiones:</p> <p>Hubo dificultades con el muestreo ya que realizaron pocas muestras y algunas de esas muestras fueron desechadas en el INIDEP.</p> <p>Consideran que son muy relevantes las comunidades de bentónicas en el sector y deben ser consideradas en el análisis pero no hay datos para cubrir el área de estudio e incorporarlos al análisis multicriterio.</p> <p>Las comunidades bentónicas cambian en función de los fondos. Sorprendentemente los fondos arenosos presentan muchas especies. Falta mas estudio para comprender a las comunidades.</p>

Fecha	Participantes	Objetivos	Resultados
Fecha: 2 de junio de 2020 Horario: 16 a 18 h	María Inés Militelli, Valeria Souto, Mónica Fernández, Paula Moriondo, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	Intercambiar información en función del informe elaborado sobre fauna bentónica en el marco de la carta acuerdo con el INIDEP del Frente Valdés. Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP. Informar acerca de la decisión de incorporación del langostino al análisis. Intercambiar opciones y alternativas metodológicas para definir los criterios y su expresión espacial.	Definición de incorporar al langostino en el análisis. Intercambio de ideas acerca de cómo concebir el criterio, cuales son los mas adecuados, que datos utilizar, como ponderar su importancia y cómo tratarlos para el análisis. Acuerdo de una próxima reunión para realizar una presentación preliminar del análisis.
Fecha: 8 de junio de 2020 Horario: 10 a 12 h	Brenda Temperoni, Carla Dionisio, Georgina Cepeda, Nicolas Caloni y Maricel Giaccardi	Presentar los mapas preliminares obtenidos y los criterios considerados.	Muestra de mapas preliminares logrados y los criterios seleccionados para zooplancton. Se define no incorporar al plancton gelatinoso. Consideraron representativo trabajar con los otros grupos de plancton y que la presencia de plancton gelatinoso esta implícita en función de su rol trófico.
Fecha: 9 de junio de 2020 Horario: 19 a 20:30 h	María Inés Militelli, Mónica Gutiérrez, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	Presentar los resultados preliminares del análisis para langostino.	Presentación de los criterios seleccionados para la especie y de los mapas preliminares. El criterio considerado es la presencia de hembras impregnadas.
Fecha: 18 de junio de 2020 Horario: 9:30 a 11:30 h	Javier Ciancio, David Galván, Paula Cedrola, Maricel Giaccardi y Nicolas Caloni	Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Intercambiar información en función del informe elaborado sobre redes tróficas del Frente Valdés en el marco de la carta acuerdo con el CONICET. Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.	Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Principales conclusiones: Si bien las redes tróficas modeladas nos son centrales geográficamente al área de estudio, los resultados se consideran extrapolables. Permiten justificar la importancia de las especies con mayor grado de interacción trófica como el fitoplancton, la anchoíta, el langostino y el pingüino de Magallanes.
Fecha: 23 de junio de 2020 Horario: 9.30 a 11:30 h	Ana Parma, Gustavo Antón, María Eva Góngora, Ana Cinti, Noela Sánchez, Maricel Giaccardi y Nicolás Caloni	Presentar al equipo consultor y sus roles. Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Intercambiar información en función del informe elaborado sobre esfuerzo pesquero en el Frente Valdés en el marco de la carta acuerdo con el CONICET. Análisis de los resultados y su aplicabilidad para el diseño del AMP.	Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Principales conclusiones: Considerar como criterios: el esfuerzo pesquero para el langostino por flota considerando el porcentaje que se desarrolla en el área de estudio respecto del área de uso total. A menor esfuerzo pesquero mayor ponderación del criterio.
Fecha: 8 de julio de 2020 Horario: 15 a 18 hs	Ricardo Silva Adrián Cefarelli, Maricel Giaccardi y Nicolás Caloni	Evaluar la posibilidad de incorporar los datos de campaña VA- 5/2018 u otras alternativas de datos existentes para incorporar al análisis multicriterio.	Se acordó trabajar con el polígono de clorofila satelital aportado por Romero y otros y la ponderación de la capa de información.

Fecha	Participantes	Objetivos	Resultados
<p>Fecha: 1 de septiembre de 2020 Horario : 14:00 a 16:00 h</p>	<p>Antonio De Nichilo, Mercedes Santos, Gabriela González Trilla, Maricel Giaccardi, Paula Cedrola, Debora Winter, María Laura Tombesi, Nicolás Caloni y Carolina Bruzzese</p>	<p>Exponer la metodología de trabajo para el diseño del AMP y los conceptos que rigen el trabajo en términos de conservación marina. Presentar el polígono redefinido como área de estudio. Presentar los avances alcanzados hasta el momento y las oportunidades y dificultades. Presentar los criterios seleccionados para el análisis multicriterio sugeridos y acordados con los grupos de investigación. Intercambiar ideas y acordar el abordaje (enfoque) del documento para ser presentado a los distintos actores.</p>	<p>Presentación del equipo y exposición de la metodología de trabajo. Acuerdo del plan de trabajo y los productos a alcanzar. Ideas acerca de los pasos a seguir presentadas</p>
<p>Fecha: 3 y 8 de septiembre de 2020 Horario: 9:30 a 10:30 y 15:00 a 16:00 h</p>	<p>María Inés Militelli, Mónica Fernández, Maricel Giaccardi y Nicolás Caloni</p>	<p>Realizar ajustes a los resultados de los mapas generados incluyendo datos de otras campañas. Requerimiento de ajustes para el área de estudio.</p>	<p>El criterio considerado es la presencia de hembras impregnadas y se incorporan registros históricos que enriquecen el análisis. Se logró la actualización de la información y se conformó un criterio sólido.</p>

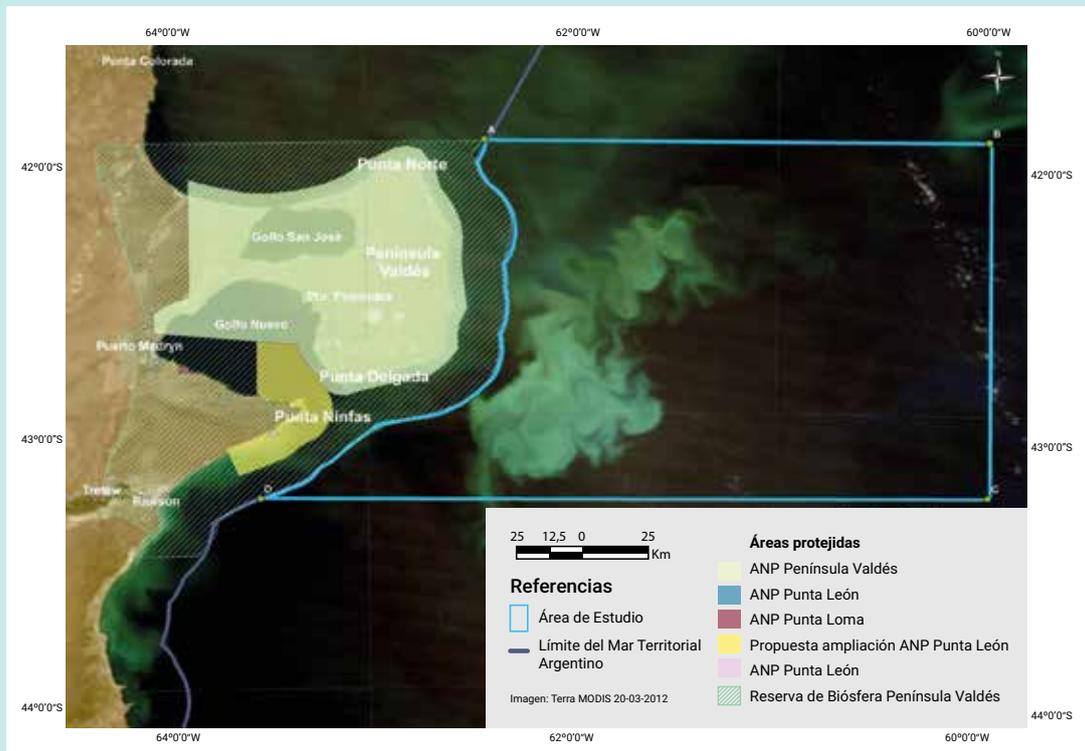
## Anexo 2. Áreas Protegidas Marino Costeras vinculadas al Área de Estudio

Área Protegida Marino Costera	Península Valdés
Instrumento de creación / año	Ley Provincial 4722, Ley Provincial 4617 y Ley Provincial 2161. Año 2001.
Ubicación geográfica	42°29'30.29"S; 64°12'15.49"O (Figura 46)
Localidad más cercana	Puerto Madryn (60 Km)
Superficie	886.000 has (336000 has marinas)
Autoridad de aplicación	Dirección General de Conservación de Áreas Protegidas - Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas - Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones.
Plan de manejo	Plan de manejo desactualizado. En proceso de actualización.
Objetivos de creación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mantener muestras representativas de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos, que aseguren la continuidad de los procesos naturales,</li> <li>▶ Proteger el patrimonio paisajístico, natural y cultural;</li> <li>▶ Facilitar la investigación y el monitoreo del área en sus aspectos naturales, culturales y sociales;</li> <li>▶ Promover actividades sostenibles compatibles con la conservación del área como turismo, pesca, y maricultura artesanal y ganadería;</li> <li>▶ Propiciar el conocimiento y el valor del área protegida en los habitantes de la región</li> </ul>
Denominación local	<p>Área Natural protegida categoría VI: Área Protegida con Recursos Manejados Reserva de Biosfera Patrimonio Natural de la Humanidad Sitio Red Hemisférica Sitio Ramsar</p> <p>Dentro de su territorio se encuentran dos ANPs Punta Buenos Aires (APN) y El Doradillo (Municipio de Puerto Madryn) y una reserva privada San Pablo Valdés (FVSA).</p>
Categoría de manejo (equivalente UICN)	Categoría VI: Área Protegida con Recursos Manejados
Eco-regiones	Estepa patagónica, Monte y Mar Argentino
Clima	Templado semiárido
Flora y fauna relevante	<p>Uno de los principales sitios de la costa patagónica en relación a diversidad y abundancia de fauna marina, con gran variedad de ambientes costeros adecuados para la reproducción y alimentación de numerosas especies de aves y mamíferos marinos, y costeros. Posee especies carismáticas: ballena franca (<i>Eubalaena australis</i>), elefante marino del sur (<i>Mirounga leonina</i>), lobo marino de un pelo (<i>Otaria flavescens</i>), orcas (<i>Orcinus orca</i>), pingüinos (<i>Spheniscus megellanicus</i>), guanacos (<i>Lama guanicoe</i>), choiques (<i>Pterocnemia pennata</i>), etc.</p> <p>Especies endémicas de Argentina como la mara (<i>Dolichotis patagonum</i>) y el pato vapor cabeza blanca (<i>Thachyeres leucocephalus</i>) y otras especies de importancia económica para la pesca artesanal.</p> <p>Diversas especies de aves: cormorán de cuello negro (<i>Phalacrocorax magellanicus</i>), biguá (<i>Phalacrocorax olivaceus</i>), gaviotín latinoamericano (<i>Sterna hirudinacea</i>), garza bruja (<i>Nycticorax nycticorax</i>), garza blanca (<i>Egretta alba</i>). Sitio de importancia como zona de paso para limícolas del neártico, en especial playero rojizo (<i>Calidris canutus</i>), playerito rabadilla blanca (<i>Calidris fuscicollis</i>), becasa de mar (<i>Limosa haemastica</i>) y playero blanco (<i>Calidris alba</i>).</p> <p>Las comunidades de peces de arrecifes y de moluscos en ambos golfos son de relevancia.</p>
Ambientes más relevantes	<p>Marismas, plataformas de abrasión, acantilados, extensas playas de arena y de canto rodado. Ambientes neríticos y bentónicos de los golfos y arrecifes rocosos.</p> <p>En el sector terrestre se destacan las salinas y los campos de médanos activos.</p>

Área Protegida Marino Costera	Punta Loma
Instrumento de creación / año	Ley Provincial 697. Creada en el año 1967.
Ubicación geográfica	42°49'22.47"S; 64°53'34.12"O (Figura 46)
Localidad más cercana	Puerto Madryn (17 Km).
Superficie	1.707 has.
Autoridad de aplicación	Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas
Plan de manejo	Sin plan de manejo
Objetivos de creación	Conservar y proteger en ellas a la naturaleza en todos los aspectos de su flora, fauna y gea, en sus especies o manifestaciones autóctonas; procurar su vuelta al grado prístino en todos aquellos casos de que factores extraños la hayan modificado y hacerlos accesibles al hombre, con fines científicos y/o turísticos bajo las condiciones que establezca la reglamentación.
Denominación local	Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat-Especies
Categoría de manejo (equivalente UICN)	Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat-Especies
Eco-regiones	Ecorregión del Monte y Mar Argentino
Clima	Templado semiárido
Flora y fauna relevante	Apostadero reproductivos de lobos marinos de un pelo ( <i>Otaria flavescens</i> ), colonia de gaviotines sudamericanos ( <i>Sterna hirundinacea</i> ), de gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) y del cormorán cuello negro ( <i>Phalacrocorax magellanicus</i> ).
Ambientes más relevantes	Playas de canto rodado, plataformas de abrasión y acantilados socavados (con cuevas).

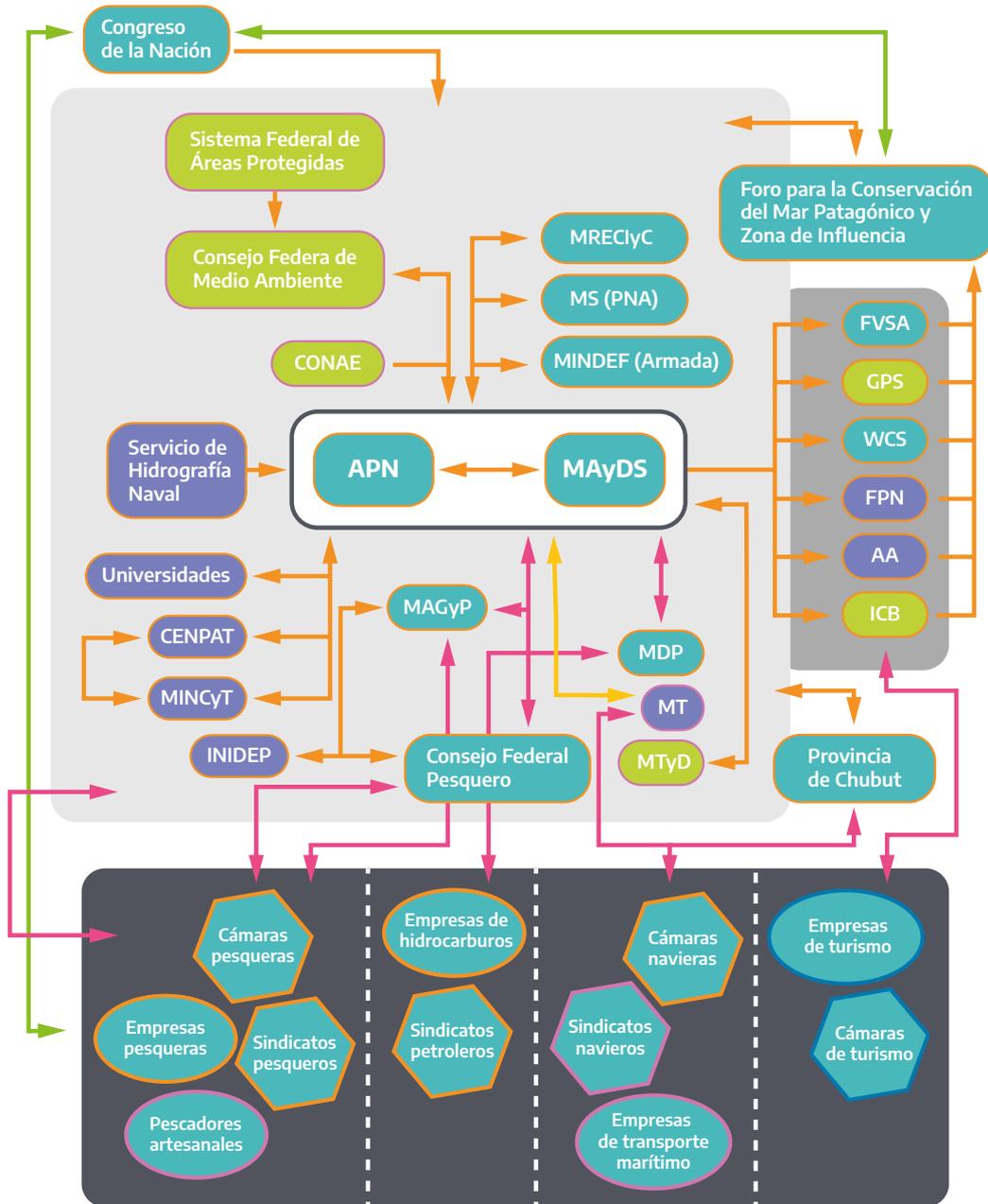
Área Protegida Marino Costera	Punta León <sup>12</sup>
Instrumento de creación / año	Ley Provincial N°2580 del año 1985.
Ubicación geográfica	43° 4'4.91"S; 64°28'1.20"O (Figura 46)
Localidad más cercana	Puerto Madryn (82 Km).
Superficie	340 has. (200 has. Marinas)
Autoridad de aplicación	Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas
Plan de manejo	Sin plan de manejo
Objetivos de creación	Protección de colonias reproductivas de aves marinas y costeras
Denominación local	Categoría I: Reserva Natural Estricta
Categoría de manejo (equivalente UICN)	Categoría I: Reserva Natural Estricta
Eco-regiones	Monte de Llanuras y Mesetas y Mar Argentino
Clima	Templado semiárido
Flora y fauna relevante	Protección de una zona de litoral marino y estepa arbustiva patagónica con colonias reproductivas de 7 (siete) especies de aves marinas y costeras gaviotín pico amarillo ( <i>Thalasseus sandvicensis eurygnathus</i> ), gaviotín real ( <i>Thalasseus maximus</i> ), cormorán imperial ( <i>Phalacrocorax atriceps</i> ), cormorán guanay ( <i>Phalacrocorax bougainvillii</i> ), cormorán cuello negro ( <i>Phalacrocorax magellanicus</i> ), biguá ( <i>Phalacrocorax olivaceus</i> ) y gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) y apostadero de lobos marinos de un pelo ( <i>Otaria flavescens</i> ) y de elefantes marinos ( <i>Mirounga leonina</i> ).
Ambientes más relevantes	Acantilados, plataformas de abrasión y playas arenosas y de canto rodado.

12. Durante el año 2019 se trabajó sobre una propuesta de ampliación del ANP Punta León, su plan de gestión y el proyecto de Ley (Giaccardi, M y N. Caloni, 2019).



**Figura 62.** Áreas Naturales Protegidas del noreste del Chubut. Fuente: Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la provincia de Chubut.

## Anexo 3. Mapa de actores



### Referencias

- Alto grado de influencia sobre el AMP
- Mediano grado de influencia sobre el AMP
- Bajo o nulo grado de influencia sobre el AMP
- Predominan relaciones de confianza y colaboración mutua
- Predominan relaciones indiferentes o nula
- Predominan relaciones de conflicto
- Relaciones de influencia sobre las decisiones (incidencia en las decisiones)
- Alta influencia sobre los demás
- Mediana influencia sobre los demás
- Baja o nula influencia sobre los demás
- Organizaciones estatales nacionales
- Organizaciones No Gubernamentales nucleadas en el foro
- Empresas privadas y organizaciones vinculadas a los usos

Este sociograma representa las percepciones y el conocimiento que los consultores poseen en función de trabajos previos. Las autoridades de aplicación podrán considerar otras representaciones según su conocimiento y experiencia.

## Anexo 4. Especies del zooplancton en el área de estudio

### Listado de especies de Copépodos presentes en el área de estudio

Calanoida	
<b>Familia: Calanidae</b>	<b>Familia: Paracalanidae</b>
<i>Calanoides carinatus, Calanus australis, Calanus simillimus, Neocalanus tonsus</i>	<i>Paracalanus parvus</i>
<b>Familia: Eucalanidae</b>	<b>Familia: Clausocalanidae</b>
<i>Rhincalanus gigas, Rhincalanus nasutus, Subeucalanus longiceps</i>	<i>Clausocalanus brevipipes, Clausocalanus furcatus, Clausocalanus laticeps, Ctenocalanus vanus</i>
<b>Familia: Metridinidae</b>	<b>Familia: Centropagidae</b>
<i>Pleuromamma robusta, Metridia lucens</i>	<i>Centropages brachiatus</i>
<b>Familia: Candaciidae</b>	<b>Familia: Acartiidae</b>
<i>Candacia cheirura</i>	<i>Acartia tonsa</i>
Cyclopoida	
<b>Familia: Oithonidae</b>	
<i>Oithona nana, Oithona helgolandica, Oithona atlantica</i>	
Harpacticoida	
<b>Familia: Euterpinidae</b>	<b>Familia: Ectinosomatidae</b>
<i>Euterpina acutifrons</i>	<i>Microsetella norvegica</i>
<b>Familia: Peltiidae</b>	<b>Familia: Oncaeidae</b>
<i>Eupelte minuta</i>	<i>Triconia antarctica</i>

## Listado de especies de anfípodos hiperidos y eufásidos

Hyperiidea	
<b>Familia: Hyperiidae</b>	<b>Familia: Phrosinidae</b>
<i>Themisto gaudichaudii</i>	<i>Paracalanus parvus</i>
<b>Familia: Phronimidae</b>	<b>Familia: Vibiliidae</b>
<i>Phronima sedentaria</i>	<i>Vibilia antarctica, Vibilia armata, Cyllopus magellanicus</i>
Euphausiacea	
<b>Familia: Euphausiidae</b>	
<i>Euphausia lucens, Euphausia vallentini, Nematoscelis megalops, Thysanoessa gregaria</i>	

## Anexo 5. Especies de la fauna macrobentónica colectadas con la box-corer en la campaña VA-15/2018

	Taxones	Grupo
1	Ampharetidae 1	Poliquetos
2	Ampharetidae 2	Poliquetos
3	Chaetopteridae ( <i>Phylochaetopterus</i> )	Poliquetos
4	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	Poliquetos
5	Chrysopetalidae	Poliquetos
6	Cirratulidae ( <i>Aphelochaeta</i> sp.)	Poliquetos
7	Cirratulidae ( <i>Aphelochaeta</i> sp.2)	Poliquetos
8	Cirratulidae ( <i>Cauleriella</i> sp.)	Poliquetos
9	Cirratulidae ( <i>Chaetozone</i> sp.)	Poliquetos
10	Cirratulidae ( <i>Cirratulus mianzanii</i> )	Poliquetos
11	Cirratulidae ( <i>Cirratulus</i> sp.)	Poliquetos
12	Cirratulidae ( <i>Cirriformia</i> sp.)	Poliquetos
13	Cirratulidae ( <i>Dodecaceria</i> )	Poliquetos
14	Cirratulidae ( <i>Kikegardia</i> sp.)	Poliquetos
15	Cirratulidae ( <i>Tharyx</i> sp.)	Poliquetos
16	Dorvilleidae ( <i>Schistomeringos</i> sp.)	Poliquetos
17	Eunicidae ( <i>Eunice</i> sp.)	Poliquetos
18	Flabelligeridae 1	Poliquetos
19	Flabelligeridae 2	Poliquetos
20	Glyceridae	Poliquetos
21	Goniadidae	Poliquetos
22	Hesionidae	Poliquetos
23	Lumbrineridae (+Oeonidae)	Poliquetos
24	Magelonidae	Poliquetos
25	Maldanidae 1 (tipo <i>Axiothella</i> )	Poliquetos
26	Maldanidae 2 (grande, oscuro)	Poliquetos

	Taxones	Grupo
27	Maldanidae 3 (grueso, tubo fangoso)	Poliquetos
28	Nephtyidae 2	Poliquetos
29	Nephtys sp1 (blanco y marron)	Poliquetos
30	<i>Nereididae</i>	Poliquetos
31	Oligochaeta	Poliquetos
32	Onuphidae 1	Poliquetos
33	Onuphidae 2	Poliquetos
34	Orbiniidae 1 (tipo <i>Leodamas</i> )	Poliquetos
35	Orbiniidae 2 (tipo <i>Orbinia sp.</i> )	Poliquetos
36	Orbiniidae 3 indet.	Poliquetos
37	Owenidae ( <i>Owenia sp.</i> )	Poliquetos
38	Paraonidae 1 ( <i>Aricidea sp.</i> )	Poliquetos
39	Paraonidae 2	Poliquetos
40	Paraonidae 3	Poliquetos
41	Paraonidae 4	Poliquetos
42	Pectinariidae	Poliquetos
43	Phyllodoceidae ( <i>Phyllodoce</i> )	Poliquetos
44	Pilargidae	Poliquetos
45	Polychaeta indet	Poliquetos
46	Polychaeta indet 2	Poliquetos
47	Polychaeta indet 3	Poliquetos
48	Polychaeta indet 4	Poliquetos
49	Polychaeta indet 5	Poliquetos
50	Polynoidae indet.1	Poliquetos
51	Polynoidae indet.2	Poliquetos
52	Sabellidae 1	Poliquetos
53	Sabellidae 2	Poliquetos
54	Scalibregmatidae	Poliquetos
55	Spintheridae	Poliquetos
56	Spionidae 1 ( <i>Rhynchospio</i> )	Poliquetos
57	Spionidae 2 ( <i>Prionospio</i> )	Poliquetos

	Taxones	Grupo
58	Spionidae 3	Poliquetos
59	Syllidae 1 (tipo " <i>gracillis</i> ")	Poliquetos
60	Syllidae 2 (tipo " <i>prolixa</i> ")	Poliquetos
61	<i>Syllidae</i> 3	Poliquetos
62	Syllidae 4	Poliquetos
63	Syllidae 5	Poliquetos
64	Syllidae 6	Poliquetos
65	Syllidae 7	Poliquetos
66	Terebellidae 1 (tipo <i>Nicolea</i> )	Poliquetos
67	Terebellidae 2 (tipo <i>Pista</i> )	Poliquetos
68	Terebellidae 3 (tipo <i>Thelepus</i> )	Poliquetos
69	Terebellidae 4 indet	Poliquetos
70	Terebellidae 5	Poliquetos
71	<i>Acutihumerus patagoniensis</i>	Crustáceos
72	<i>Ampelisca</i> sp. 2	Crustáceos
73	<i>Ampelisca</i> sp.1	Crustáceos
74	Amphipoda indet 1	Crustáceos
75	<i>Anchistylis notus</i>	Crustáceos
76	Aoridae indet 1	Crustáceos
77	Aoridae indet 2	Crustáceos
78	Aoridae_indet_3	Crustáceos
79	Asellota_indet_1	Crustáceos
80	Asellota_indet_2	Crustáceos
81	Asellota_indet_3	Crustáceos
82	<i>Atylus</i> sp. 1 Leach, 1814	Crustáceos
83	<i>Atylus</i> sp. 2 Leach, 1815	Crustáceos
84	<i>Betaeus liliana</i> e Boschi, 1966	Crustáceos
85	Cirripedia_indet	Crustáceos
86	Copepoda_indet (bentónico)	Crustáceos
87	Corophiidae_indet_1 (cheirophotis)	Crustáceos
88	Dexaminidae_indet_1	Crustáceos

	Taxones	Grupo
89	Dexaminidae_indet_2	Crustáceos
90	Dexaminidae_indet_3	Crustáceos
91	Dexaminidae_indet_4	Crustáceos
92	<i>Dexaminidae_indet_5</i>	Crustáceos
93	Dexaminidae_indet_6	Crustáceos
94	<i>Diastylis argentata</i>	Crustáceos
95	<i>Diastylis nucella</i>	Crustáceos
96	<i>Diastylis sp. 3</i>	Crustáceos
97	<i>Diastylis sp. 4</i>	Crustáceos
98	<i>Diastylis sp. 1</i>	Crustáceos
99	<i>Diastylis sp. 2</i>	Crustáceos
100	<i>Edotia sp.</i>	Crustáceos
101	<i>Eophoxocephalopsis colombus</i>	Crustáceos
102	<i>Eusiridae_indet_1</i>	Crustáceos
103	<i>Eusiridae_indet_2</i>	Crustáceos
104	<i>Fuegiphoxus fuegiensis</i>	Crustáceos
105	<i>Heterophoxus sp.</i>	Crustáceos
106	<i>Ischyroceridae_indet_1</i>	Crustáceos
107	<i>Ischyroceridae_indet_2</i>	Crustáceos
108	<i>Ischyroceridae_indet_3</i>	Crustáceos
109	<i>Ischyroceridae_indet_4</i>	Crustáceos
110	<i>Jassa sp.</i>	Crustáceos
111	<i>Leptanthura</i>	Crustáceos
112	<i>Leuconidae_indet_1</i>	Crustáceos
113	<i>Leucothoe sp.1</i>	Crustáceos
114	<i>Liljeborgia sp.</i>	Crustáceos
115	<i>Lophogaster muranoi</i>	Crustáceos
116	<i>Lysianassidae_indet_1</i>	Crustáceos
117	<i>Lysianassidae_indet_2</i>	Crustáceos
118	<i>Lysianassidae_indet_3</i>	Crustáceos
119	<i>Macrochiridothea stebbingi</i>	Crustáceos

	Taxones	Grupo
120	<i>Maera sp.</i>	Crustáceos
121	<i>Makrokyllindrus (Adiastylis) baceskei</i>	Crustáceos
122	Melitidae_indet_1	Crustáceos
123	<i>Melitidae_indet_2</i>	Crustáceos
124	Melitidae_indet_3	Crustáceos
125	<i>Metatiron cf. bonaerensis</i>	Crustáceos
126	<i>Metharpinia protuberantis</i>	Crustáceos
127	<i>Microphoxus cornutus</i>	Crustáceos
128	Mysidacea_indet_1	Crustáceos
129	<i>Mysidopsis rionegrensis</i>	Crustáceos
130	Nebaliidae_indet	Crustáceos
131	Oedicerotidae_indet_1	Crustáceos
132	Oedicerotidae_indet_2	Crustáceos
133	Oedicerotidae_indet_3	Crustáceos
134	Ostracoda_indet_1	Crustáceos
135	<i>Ostracoda_indet_2</i>	Crustáceos
136	<i>Ostracoda_indet_3</i>	Crustáceos
137	<i>Ostracoda_indet_4</i>	Crustáceos
138	<i>Ostracoda_indet_5</i>	Crustáceos
139	<i>Ostracoda_indet_6</i>	Crustáceos
140	<i>Ostracoda_indet_7</i>	Crustáceos
141	<i>Pagurus criniticornis</i>	Crustáceos
142	<i>Pandalus amplus</i>	Crustáceos
143	<i>Parafoxiphalus longicarpus</i>	Crustáceos
144	<i>Peltarion spinulosum</i>	Crustáceos
145	Photidae_indet_1	Crustáceos
146	Photidae_indet_2	Crustáceos
147	Photidae_indet_3	Crustáceos
148	Photidae_indet_4	Crustáceos
149	<i>Photis sp.</i>	Crustáceos
150	Phoxocephalidae_indet_1	Crustáceos

	Taxones	Grupo
151	Phoxocephalidae_indet_10	Crustáceos
152	Phoxocephalidae_indet_2	Crustáceos
153	Phoxocephalidae_indet_3	Crustáceos
154	Phoxocephalidae_indet_4	Crustáceos
155	Phoxocephalidae_indet_5	Crustáceos
156	Phoxocephalidae_indet_6	Crustáceos
157	Phoxocephalidae_indet_7	Crustáceos
158	Phoxocephalidae_indet_8	Crustáceos
159	Phoxocephalidae_indet_9	Crustáceos
160	<i>Pilumnoides hassleri</i>	Crustáceos
161	Serolidae_indet	Crustáceos
162	Sphaeromatidae_indet_1	Crustáceos
163	Synopiidae_indet_1	Crustáceos
164	Tanaidacea_indet_1	Crustáceos
165	Tanaidacea_indet_3	Crustáceos
166	Tanaidacea_indet_4	Crustáceos
167	Tanaidacea_indet_5	Crustáceos
168	Valvifera_indet_1	Crustáceos
169	Valvifera_indet_2	Crustáceos
170	Valvifera_indet_3	Crustáceos
171	Valvifera_indet_4	Crustáceos
172	Pycnogonida_indet_1	Quelicerados
173	Pycnogonida_indet_3	Quelicerados
174	Pycnogonida_indet_4	Quelicerados
175	Pycnogonida_indet_5	Quelicerados
176	Pycnogonida_indet_6	Quelicerados
177	Brachiopoda indet 1	Braquiópodos
178	<i>Magellania venosa</i>	Braquiópodos
179	Briozoa indet_2	Briozoos
180	<i>Briozoa indet_3</i>	Briozoos
181	Briozoa indet_4	Briozoos

	Taxones	Grupo
182	Briozoa indet_5	Briozoos
183	Briozoa indet_6	Briozoos
184	Briozoa_indet_1	Briozoos
185	<i>Didemnum sp.</i>	Tunicados
186	<i>Paramolgula gregaria</i>	Tunicados
187	Tunicado_indet_1	Tunicados
188	Tunicado_indet_3	Tunicados
189	Tunicado_indet_4	Tunicados
190	Anthozoa_indet_1	Cnidarios
191	<i>Anthozoa_indet_2</i>	Cnidarios
192	Hydrozoa_indet_1	Cnidarios
193	Hydrozoa_Leptothecata_1	Cnidarios
194	Octocorallia indet	Cnidarios
195	<i>Tripalea clavaria</i>	Cnidarios
196	Asteoridae_indet_3	Equinodermos
197	Asteoroidea_juvenil_indet_2	Equinodermos
198	<i>Austrocidaris canaliculata</i>	Equinodermos
199	Equinoidea_indet (larva)	Equinodermos
200	<i>Henricia obesa</i>	Equinodermos
201	Holothuroidea_indet_1	Equinodermos
202	Holothuroidea_indet_2	Equinodermos
203	Ofiura_indet 1	Equinodermos
204	Ofiura_indet_2	Equinodermos
205	Ofiura_indet_3	Equinodermos
206	Ofiura_indet_5	Equinodermos
207	Ofiura_indet_6	Equinodermos
208	Ofiura_indet_7	Equinodermos
209	<i>Pentactella leonina</i>	Equinodermos
210	<i>Pseudechinus magellanicus</i>	Equinodermos
211	Foraminifera_indet 1	Foraminifera
212	Foraminifera_indet 2	Foraminifera
213	<i>Acharax patagonica</i>	Moluscos

	Taxones	Grupo
214	<i>Ameghinomya antiqua</i>	Moluscos
215	<i>Calliostoma coppingeri</i>	Moluscos
216	<i>Corbula patagonica</i>	Moluscos
217	<i>Corbula sp.</i>	Moluscos
218	<i>Crassinella sp.</i>	Moluscos
219	<i>Diplodonta patagonica</i>	Moluscos
220	<i>Ennucula grayi</i>	Moluscos
221	<i>Ennucula puelcha</i>	Moluscos
222	<i>Eurhomalea exalbida</i>	Moluscos
223	<i>Eurytellina gibber</i>	Moluscos
224	Gasteropoda_indet_1	Moluscos
225	Gasteropoda_indet_2	Moluscos
226	Gasteropoda_indet_3	Moluscos
227	<i>Leptochiton sp.</i>	Moluscos
228	<i>Limopsis hirtella</i>	Moluscos
229	<i>Mactra sp.</i>	Moluscos
230	<i>Malletia cumingii</i>	Moluscos
231	<i>Musculus viator</i>	Moluscos
232	<i>Mytilus platensis</i>	Moluscos
233	<i>Nacella mytilina</i>	Moluscos
234	<i>Nucula falklandica</i>	Moluscos
235	Scaphopoda_1	Moluscos
236	<i>Thracia similis</i>	Moluscos
237	Trochida_indet_1	Moluscos
238	<i>Zygochlamys patagonica</i>	Moluscos
239	Nematoda_indet1	Nematodes
240	<i>Nemertina_indet_1</i>	Nemertinos
241	<i>Dictyoceratida</i>	Esponjas
242	Porifera indet (3 spp al menos)	Esponjas
243	Porifera indet_1	Esponjas
244	Porifera indet_2	Esponjas
245	Porifera indet_3 calcarea	Esponjas

## Anexo 6. Especies de peces que poseen distribución en el área de estudio

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase MYXINI</b>		
<b>Familia Myxinidae</b>		
<i>Mixine australis</i>		X
<i>Notomyxine tridentiger</i>		X
<b>Clase CHONDRICHTHYES</b>		
<b>Familia Hexanchidae</b>		
<i>Notorynchus cepedianus</i>	gatopardo	X
<b>Familia Carcharhinidae</b>		
<i>Carcharhinus brachyurus</i>	bacota	X
<i>Prionace glauca</i>	tiburón azul	X
<b>Familia Scyliorhinidae</b>		
<i>Schroederichthys bivius</i>	pintarroja	X
<b>Familia Triakidae</b>		
<i>Galeorhinus galeus</i>	cazón	X
<i>Mustelus schmittii</i>	gatuzo	X
<b>Familia Squalidae</b>		
<i>Squalus acanthias</i>	espinillo,cazón espinoso	X
<i>Squalus mitsukurii</i>	tiburón espinoso sin manchas	X
<b>Familia Squatinidae</b>		
<i>Squatina guggenheim</i>	pez ángel	X
<b>Familia Narcicidae</b>		
<i>Discopyge tschudii</i>	raya eléctrica	X
<i>Torpedo puelcha</i>	torpedo	
<b>Familia Rajidae</b>		
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	raya erizo	
<i>Atlantoraja castelnau</i>	raya a lunares	
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	raya ojona	X

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase CHONDRICHTHYES</b>		
<b>Familia Rajidae</b>		
<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	raya erizo	
<i>Atlantoraja castelnaui</i>	raya a lunares	
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	raya ojona	X
<i>Atlantoraja platana</i>	raya platana	
<i>Bathyraya albomaculata</i>	raya manchas blancas	
<i>Bathyraya brachyurops</i>	raya cola corta	X
<i>Bathyraya griseocauda</i>	raya lija	
<i>Bathyraya macloviana</i>	raya espinosa	X
<i>Bathyraya magellanica</i>	raya atigrada	
<i>Bathyraya multispinis</i>	raya aserrada	
<i>Dipturus chilensis</i>	raya hocicuda	X
<i>Dipturus trachyderma</i>	Raya vientre áspero	
<i>Psammobatis bergi</i>	raya reticulada	
<i>Psammobatis extenta</i>	rayita de orlas	
<i>Psammobatis normani</i>	raya marrón claro	X
<i>Psammobatis lentiginosa</i>	raya lenticulada	X
<i>Psammobatis rudis</i>	Raya hocico blanco	X
<i>Rioraja agassizi</i>	raya lisa	
<i>Sympterygia acuta</i>	raya marrón oscuro	
<i>Sympterygia bonapartii</i>	raya marmorada	X
<b>Familia Myliobatidae</b>		
<i>Myliobatis goodei</i>	chucho	X
<b>Familia Cetorhinidae</b>		
<i>Cetorhinus maximus</i>	peregrino	
<b>Familia Callorhynchidae</b>		
<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	pez gallo	X

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase OSTEICHTHYES</b>		
<b>Familia Congridae</b>		
<i>Conger orbignyanus</i>	congrío	
<b>Familia Clupeidae</b>		
<i>Brevoartia aurea</i>	saraca	X
<i>Ramnogaster arcuata</i>	saraqita	
<i>Sprattus fuegensis</i>	sardina fueguina	X
<b>Familia Engraulidae</b>		
<i>Engraulis anchoíta</i>	anchoíta	X
<b>Familia Moridae</b>		
<i>Salilota australis</i>	bacalao criollo	X
<b>Familia Merlucciidae</b>		
<i>Merluccius hubbsi</i>	merluza común	X
<i>Merluccius australis</i>	merluza austral	
<b>Familia Macruronidae</b>		
<i>Macruronus magellanicus</i>	merluza de cola	X
<b>Familia Ophidiidae</b>		
<i>Genypterus blacodes</i>	abadejo overo	X
<i>Genypterus brasiliensis</i>	abadejo liso	X
<i>Raneya brasiliensis</i>	raneya	X
<b>Familia Ariidae</b>		
<i>Netuma barbas</i>	bagre de mar	
<b>Familia Salmonidae</b>		
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		X
<b>Familia Batrachoididae</b>		
<i>Triathalassothia argentina</i>	Pez de las piedras o pez sapo	X
<i>Porichthys porosissimus</i>	lucerna	
<b>Familia Sebastidae</b>		
<i>Sebastes oculatus</i>	escrófalo	X
<b>Familia Triglidae</b>		
<i>Prionotus nudigula</i>	testolín	X

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase OSTEICHTHYES</b>		
<b>Familia Atherinidae</b>		
<i>Odontesthes argentinensis</i>	escardón	
<i>Odontesthes incisa</i>	cornalito	
<i>Odontesthes nigricans</i>	pejerrey lagunero	
<i>Odontesthes platensis</i>	pejerrey blanco o panzón	
<i>Odontesthes smitti</i>	manila o cola amarilla	X
<b>Familia Congiopodidae</b>		
<i>Congiopodus peruvianus</i>	chanchito	X
<b>Familia Agonidae</b>		
<i>Agonopsis chiloensis</i>	acorazado	X
<b>Familia Gadidae</b>		
<i>Micromesistius australis</i>	polaca	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	brótola	
<b>Familia Polyprionidae</b>		
<i>Polyprion americanus</i>	chernia	X
<b>Familia Serranidae</b>		
<i>Acanthistius patachonicus</i>	mero	X
<i>Epinephelus marginatus</i>	garopa	
<b>Familia Carangidae</b>		
<i>Parona signata</i>	palometa, pintada	X
<i>Seriola lalandei</i>	pez limón	X
<i>Trachurus lathamii</i>	jurel	
<b>Familia Sparidae</b>		
<i>Diplodus argenteus</i>	sargo	X
<i>Pagrus pagrus</i>	besugo	X
<b>Familia Bramidae</b>		
<i>Brama brama</i>	pez luna	X
<b>Familia Sciaenidae</b>		
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina rubia	X
<b>Familia Cheilodactylidae</b>		
<i>Nemadactylus bergi</i>	castañeta	X

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase OSTEICHTHYES</b>		
<b>Familia Zoarcidae</b>		
<i>Australyeus latocinctus</i>	Viuda, morena	X
<i>Crossostomus chilensis</i>		
<i>Crossostomus fasciatus</i>		
<i>Dadyanos insignis</i>	Viuda manchada	X
<i>Maynea patagonica</i>		
<i>Ilucoetes fimbriatus</i>	Viuda punteada	X
<i>Phucocoetes latitans</i>		
<b>Familia Zeidae</b>		
<i>Zenopsis conchifer</i>	San Pedro	
<b>Familia Nototheniidae</b>		
<i>Harpagifer bispinis</i>	torito	
<i>Notothenia magellanica</i>		X
<i>Paranotothenia angustata</i>	angustata	X
<i>Patagonotothen brevicauda</i>		
<i>Patagonotothen cornucola</i>		
<i>Patagonotothen longipes</i>		
<i>Patagonotothen ramsayi</i>	nototenia	X
<i>Patagonotothen sima</i>		
<i>Patagonotothen tessellata</i>		
<b>Familia Elegonopidae</b>		
<i>Eleginops maclovinus</i>	róbalo	X
<b>Familia Percophidae</b>		
<i>Percophis brasiliensis</i>	pez palo	X
<b>Familia Pinguipedidae</b>		
<i>Pinguipes brasilianus</i>	turquito	X
<i>Pseudopercis semifasciata</i>	salmón de mar	X
<b>Familia Scombridae</b>		
<i>Scomber japonicus</i>	caballa	X
<i>Sarda sarda</i>	bonito	X

Nombre científico	Nombre común	Presencia confirmada
<b>Clase OSTEICHTHYES</b>		
<b>Familia Centrolophodae</b>		
<i>Seriolella porosa</i>		X
<b>Familia Pomatomidae</b>		
<i>Pomatomus saltratrix</i>	anchoa de banco	
<b>Familia Stromateidae</b>		
<i>Stromateus brasiliensis</i>	pampanito	X
<b>Familia Tripterygiidae</b>		
<i>Helcogrammoides cunninghami</i>	Trombollito de Tres Aletas	X
<b>Familia Bovichthidae</b>		
<i>Cottoperca gobio</i>	Vieja	X
<b>Familia Oreosomatidae</b>		
<i>Allocyttus verrucosus</i>	oreo	X
<b>Familia Paralichthyidae</b>		
<i>Paralichthys isosceles</i>	lenguado	X
<i>Paralichthys patagonicus</i>	lenguado	X
<i>Xystreureys rasile</i>	lenguado	X
<b>Familia Pleuronectidae</b>		
<i>Oncopterus darwini</i>	lenguado	
<b>Familia Syngnathoidei</b>		
<i>Leptonotus blinvilleamus</i>	Pez aguja	X

## Anexo 7. Especies de aves marinas que poseen distribución en el área de estudio señalando las registradas en la campaña VA-15/2018

N°	Especie		Estado de conservación MAyDS (2017)	Uso del área de estudio	Registrada (2018)
	Nombre científico	Nombre común			
1	<i>Aptenodytes patagónicus</i>	Pingüino rey	NA	s/d	
2	<i>Spheniscus magellanicus*</i>	Pingüino de Magallanes	NA	A	X
3	<i>Eudyptes chrysocome</i>	Pingüino de penacho amarillo	EN	s/d	
4	<i>Pygoscelis papua</i>	Pingüino de pico rojo	NA	s/d	
5	<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	AM	s/d	
6	<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros real	VU	A	X
7	<i>Diomedea sanfordi</i>	Albatros real del Norte	VU	s/d	
8	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra	VU	A	X
9	<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris	EC	s/d	
10	<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatros pico fino	EN	s/d	
11	<i>Macronectes giganteus*</i>	Petrel gigante del Sur	VU <sup>13</sup>	A	X
12	<i>Aphrodroma brevirostris</i>	Petrel pizarra	NA	s/d	
13	<i>Fulmarus glacialis</i>	Petrel plateado	NA	s/d	
14	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Petrel barba blanca	AM	A	X
15	<i>Pterodroma mollis</i>	Petrel plumaje suave	NA	s/d	
16	<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel azul	NA	s/d	
17	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura	NA	A	X
18	<i>Ardenna gravis</i>	Pardela cabeza negra	NA	A	X
19	<i>Puffinus puffinus</i>	Pardela boreal	NA	s/d	
20	<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel ballena pico ancho, prion, pico grande	NA	s/d	
21	<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel ballena pico delgado, prion pico fino	VU	s/d	

13. DConsiderada Especie de Valor Especial (EVVE) en dos Parques Nacionales (Monte León y Tierra del Fuego).

N°	Especie		Estado de conservación MAyDS (2017)	Uso del área de estudio	Registrada (2018)
	Nombre científico	Nombre común			
22	<i>Daption capense</i>	Petrel damero	NA	s/d	
23	<i>Oceanites oceanicus</i>	Petrel de las tormentas, paño común	NA	A	X
24	<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Yunco común	NA	s/d	
25	<i>Larus dominicanus*</i>	Gaviota cocinera	NA	A	X
26	<i>Stercorarius antarcticus*</i>	Escúa Parda	VU	A	X
27	<i>Sterna hirundinacea*</i>	Gaviotín Sudamericano	NA	A	X
28	<i>Thalasseus sandvicensis eurygnathus*</i>	Gaviotín Pico Amarillo	NA	A	X
29	<i>Thalasseus maximus*</i>	Gaviotín Real	NA	A	X
30	<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	NA	s/d	

**Referencias:**

\* Especies que reproducen en la zona litoral.

**Estado de conservación:**

**Categorías emitidas por la Resolución N° 795 /2017:**

**EN:** En Peligro de Extinción

**VU:** Vulnerable

**AM:** Amenazada

**NA:** No Amenazada

**IC:** Insuficientemente Conocida

## Anexo 8. Especies de mamíferos marinos que poseen distribución en el área de estudio señalando las especies registradas durante la campaña VA-15/2018

N°	Especie		EC SAyDS y SAREM (2019)	Registrado campaña VA-15/2018
	Nombre científico	Nombre común		
1	<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino de dos pelos Sudamericano	LC	X
2	<i>Arctocephalus gazella</i>	Lobo fino antártico	LC	
3	<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo marino de dos pelos Subantártico	LC	
4	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino de un pelo Sudamericano	LC	X
5	<i>Hydrurga leptonyx</i>	Foca leopardo	LC	
6	<i>Leptonychotes weddellii</i>	Foca de Weddell	LC	
7	<i>Lobodon carcinophaga</i>	Foca cangrejera	LC	
8	<i>Mirounga leonina</i>	Elefante marino del Sur	LC	
9	<i>Eubalaena australis</i>	Ballena franca	LC	
10	<i>Caperea marginata</i>	Ballena pigmea	DD	
11	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena Minke enana	DD	
12	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Ballena Minke Antártica	DD	X no identificada la especie
13	<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	EN	
14	<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena de Bryde	DD	
15	<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	EN	
16	<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena fin	EN	
17	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	
18	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	
19	<i>Berardius arnuxii</i>	Zifio de Arnoux	DD	
20	<i>Hyperoodon planifrons</i>	Zifio nariz de botella austral	DD	
21	<i>Mesoplodon hectori</i>	Zifio de Héctor	DD	
22	<i>Mesoplodon layardii</i>	Zifio de Layard	DD	
23	<i>Tasmacetus sheperdi</i>	Zifio de Shepherd	DD	

Especie			EC SAyDS y SAREM (2019)	Registrado campaña VA-15/2018
N°	Nombre científico	Nombre común		
24	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	DD	
25	<i>Orcinus orca</i>	Orca	LC	X
26	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	
27	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser (distribución mas austral)	DD	
28	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	VU	
29	<i>Globicephala melas</i>	Delfín piloto	LC	
30	<i>Grampus griseus</i>	Delfín gris o Delfín de Risso	LC	
31	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa orca	DD	
32	<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tonina overa	LC	X
33	<i>Lissodelphis peronii</i>	Delfín liso austral	DD	
34	<i>Lagenorhynchus australis</i>	Delfín austral	LC	X
35	<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín cruzado	DD	
36	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín oscuro	LC	X
37	<i>Phocoena dióptrica</i>	Marsopa de anteojos	LC	
38	<i>Phocoena spinipinnis</i>	Marsopa espinosa (Tiene una distribución costera, el área podría ser un borde)	DD	X

**Estado de conservación:**

- EC:** Estado de conservación
- NE:** No Evaluado
- NA:** No Aplicable
- DD:** Datos Insuficientes
- LC:** Preocupación Menor
- NT:** Casi Amenazado
- VU:** Vulnerable
- EN:** En Peligro
- CR:** En Peligro Crítico
- RE:** Extinto a Nivel Regional
- EW:** Extinto en Estado Silvestre
- EX:** Extinto

## Anexo 9. Información de base para la determinación del criterio hembras de langostino impregnadas

El langostino es uno de los recursos pesqueros más importantes en el mar Argentino y ha sido por muchos años, una de las pesquerías más rentables de la Zona Económica Exclusiva (Moriondo Danovaro y otros, 2016). En lo que respecta a la pesquería del sector patagónico, la misma ha evolucionado desde sus inicios a principio de la década de los años 1980. Desde sus comienzos, los desembarques declarados eran altamente variables de un año a otro, pero a partir de 2006 los volúmenes desembarcados anualmente fueron aumentando de manera sostenida hasta superar las 250.000 toneladas en el año 2018 (de la Garza y otros, 2017; Moriondo Danovaro y de la Garza, 2020).

Con el aumento en la biomasa de langostino disponible para la pesca registrada en los últimos años, ocurrieron variaciones en cuanto a la distribución de las concentraciones económicamente rentables, las cuales se fueron expandiendo hacia áreas alejadas de la costa en sentido Este- Noreste. En consonancia con lo expuesto, también se observaron cambios relacionados con el proceso reproductivo. En este sentido, se comenzó a observar una expansión espacio-temporal de la actividad reproductiva respecto a lo conocido históricamente, desde las zonas costeras hacia aguas de plataforma externa y hasta la latitud 41°S, con registro de hembras próximas a desovar a partir de septiembre al Norte de 44°S y hasta mediados de otoño al Norte de 42°S. Asimismo, se ha registrado la aparición no usual de hembras de gran talla entre 41°S - 42°S con ciertas características en sus ovarios que sugieren una extensión del primer desove o un segundo desove anual (Fernández y otros, 2012, 2018a, 2019a).

En el área de estudio puede observarse que la participación porcentual de las hembras próximas a desovar desciende hacia aguas de plataforma. Los sectores de relevancia media se ubican próximos al frente de marea, Sistema Frontal Norpatagónico. Esta característica se corresponde a lo conocido para la especie desde el punto de vista de la reproducción y el desove. Las áreas de desove coinciden con la ocurrencia de frentes oceanográficos de permanencia durante la primavera y principios de verano los cuales muestran cambios en su localización y extensión año tras año. Dicho sistema con características oceanográficas particulares y alta productividad primaria y secundaria sería el responsable de retener a los huevos y larvas, presentes en la columna de agua, y de garantizar la disponibilidad de alimento adecuado para la supervivencia larval (Fernández y otros, 2012; Moriondo Danovaro y otros, 2016).

El hallazgo de protozoos y mysis de langostino en el plancton durante la campaña VA-15/18 realizada entre 42°S - 45°S en diciembre de 2018 (Souto y Moriondo Danovaro, 2019) indicaría que en esa área hubo desove de langostino en los meses previos a la citada campaña. La presencia de individuos juveniles en el mes de julio de 2019 durante la campaña de investigación VA-06/19 (Relevamiento de langostino en fase pre-recluta y recluta) refuerza el concepto de que los desoves que se llevan a cabo en esta área son viables; más allá que algunos individuos pueden haber migrado de otra área y tener a esta zona como área de crianza (Moriondo Danovaro y de la Garza, 2019).

Cabe indicar que el registro de hembras maduras e impregnadas entre las latitudes 41°S y 42°S durante el verano, a través de información de la flota pesquera que opera sobre el langostino (Fernández y otros, 2019a; Moriondo Danovaro y de la Garza, 2020), así como la presencia de HI y huevos en el plancton durante la campaña VA-15/18 (Militelli y Fernández, 2019; Souto y Moriondo Danovaro, 2019) sugiere el desarrollo del proceso reproductivo durante el verano en el sector de estudio.

Los datos utilizados para la elaboración de este informe corresponden al período primavera de 2013 a 2019 y al área localizada entre los paralelos 41°S y 44°S desde las 12 millas (límite jurisdiccional entre aguas de provincia de Chubut y de Nación) hasta la longitud 61°O. La información de verano no fue considerada para este estudio por considerarse irrelevante por el bajo tamaño muestral.

Los datos provienen de tres campañas de investigación correspondientes al Programa Langostino del INIDEP realizadas en noviembre a bordo del BP Bogavante Segundo y de 43 mareas de pesca de la flota pesquera congeladora (Buques pesqueros con motor principal mayor o igual a 800 HP) que contaron con observador del INIDEP a bordo, llevadas a cabo en los meses de octubre y noviembre (Fernández y otros, 2018a, 2019a). Las campañas de investigación fueron: BS-02/17 (2017), BS-02/18 (2018) y BS-02/19 (2019) (Fernández y otros, 2019b, 2020). La información comprendió 403 lances de la flota congeladora y 4 lances de las campañas de investigación. Se excluyeron de la base de datos 29 lances que presentaron valores atípicos. De cada lance de pesca se estimó la abundancia relativa del langostino (machos, machos sexualmente maduros, hembras, hembras sexualmente maduras y hembras maduras impregnadas) en número, expresado en miles de individuos/hora de arrastre, y se estimó la proporción de las hembras próximas a desovar (hembras maduras impregnadas "HI") respecto al total de hembras adultas. Posteriormente se ordenaron los valores de la variable en estudio de manera creciente y se aplicó el criterio de cuartiles para determinar los grupos o rangos de valores asociados a los niveles de relevancia baja, media baja y media. Los rangos se establecieron considerando cómo área de relevancia alta al sector costero comprendido entre las latitudes 43°S y 43°30'S, aguas de jurisdicción provincial. En esta zona los porcentajes de hembras a desovar durante la primavera tardía suelen ser superiores al 25% (Fernández y otros, 2012; Fernández y Macchi, 2015; Fernández y otros, 2018b).



Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible  
**Argentina**



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA