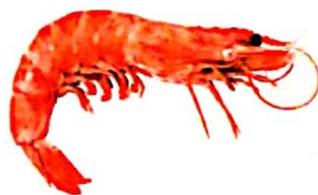




**“DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA  
ACOMPAÑANTE EN LA PESQUERÍA DEL LANGOSTINO *Pleoticus  
muelleri* (Bate 1888) DEL GOLFO SAN MATÍAS, RIO NEGRO,  
ARGENTINA”**



**Lucas R. Sepúlveda**

**Directora: María Eva Góngora**

**Co-Director: Enrique M. Morsan**

**Lic. en Biología Marina**

**Universidad Nacional del Comahue**

**2018**

## Índice

Resumen .....	- 2 -
Abstract .....	- 3 -
Introducción General .....	- 5 -
Objetivos.....	- 9 -
Materiales y métodos.....	- 11 -
Área de Estudio.....	- 11 -
Origen de datos y muestras.....	- 12 -
a) Programa de Observadores Pesqueros (POP).....	- 12 -
b) Información pesquera (Partes de pesca y posicionamiento satelital).....	- 13 -
Análisis de los datos.....	- 14 -
a) Descripción de la pesquería.....	- 14 -
b) Muestreos de Langostino.....	- 14 -
c) Muestreos de la Fauna acompañante.....	- 16 -
Resultados.....	- 21 -
Descripción de la pesquería .....	- 21 -
Características biológicas del Langostino Patagónico <i>Pleoticus muelleri</i> : sexos, tallas y estado de madurez.....	- 28 -
Fauna acompañante.....	- 29 -
i) <i>Composición de la captura incidental</i> .....	- 29 -
ii) <i>Ensamblajes. Distribución espacial y temporal</i> .....	- 32 -
iii) <i>Distribución espacial de la abundancia de las principales especies capturadas</i> .....	- 41 -
Discusión y Conclusión.....	- 43 -
Bibliografía: .....	- 50 -
ANEXO I.....	- 58 -
ANEXO II.....	- 59 -

## Resumen

El impacto de la pesca en los ecosistemas es un tema de actualidad en el manejo pesquero y uno de los aspectos críticos es la captura incidental de especies no objetivo y su posterior descarte. Las pesquerías de langostino y camarón son de interés por sus altas tasas de captura incidental. En Argentina existe una pesquería de langostino patagónico sustentada por la especie *Pleoticus muelleri* (Bate 1888) que se desarrolla en el Golfo San Jorge y en aguas de jurisdicción nacional, pero los últimos años se extendió hasta el Golfo San Matías. Esta incipiente pesquería fue monitoreada por el Programa de Observadores Pesqueros (POP) del Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni y por la Policía de Pesca de la Provincia de Río Negro. Se describe la pesquería, desembarques, número de embarcaciones participantes, distribución del esfuerzo, se analiza la captura por unidad de esfuerzo y se describen las frecuencias de tallas capturadas y los estadios de maduración de las hembras de la especie objetivo, y se caracteriza la captura incidental. Junto a la especie objetivo fueron capturadas 85 especies, en su mayoría peces (óseos 47,06% y cartilagosos 17,65%). La especie más abundante fue *Merluccius hubbsi* y la más frecuente *Callorhynchus callorhynchus* con una Frecuencia de Ocurrencia de 70,2%. Se analizó la presencia de ensambles y se encontraron diferencias en la composición de especies de acuerdo a los distintos estratos de profundidad (<40m y >80m) y entre las distintas estaciones (verano e invierno). El problema ecológico-pesquero que implica la captura incidental requiere de un cambio de paradigma, en el cual las pesquerías desembarquen no sólo la especie objetivo, sino un abanico amplio de especies, disminuyendo de esta manera la cantidad de descartes.

**Palabras clave:** Fauna acompañante, Langostino, Golfo San Matías, Descarte pesquero.

## Abstract

The impact of fishing on ecosystems is a current issue in fisheries management, one of the critical aspects is the incidental capture of non-target species and their subsequent discard. The shrimp fisheries are evaluated for their high incidental catch rates. In Argentina there is a Patagonian red shrimp fishery supported by the species *Pleoticus muelleri* (Bate 1888) that develops in the San Jorge Gulf and waters of national jurisdiction, but in recent years it has extended to the San Matías Gulf. This incipient fishery was monitored by the Fisheries Observer Program (POP) of Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni and by the Fisheries Police of the Province of Río Negro. The fishery, landings, number of participating vessels, distribution of effort are described, the catch per unit of effort (CPUE) is analyzed and the frequencies of size and the maturation stages of the females of the target species and the incidental capture are described. Together with the target species, 85 species were captured, mostly fish (47,06% bony fish and 17,65% cartilaginous fish). The most abundant species was *Merluccius hubbsi* and the most frequent was *Callorhynchus callorhynchus* with a frequency of occurrence of 70.2%. The presence of assemblage was analyzed and differences were found in the composition of species according to the different levels of depth (<40m and > 80m) and between the different seasons (summer and winter). The problem ecological-fishing that involves bycatch requires a paradigm change, in which the landing of fishing is not only the target species, but a wide range of species, which decreases the amount of discards.

**Key words:** By-catch, Patagonian red shrimp, San Matías Gulf, Fishing discard.

### **Agradecimientos:**

Quiero brindarles un agradecimiento muy especial a mi Directora Ma. Eva Góngora y a mi Co-Director Enrique Morsan por el acompañamiento durante el desarrollo de la tesina, por sus correcciones que mejoraron sustancialmente el trabajo.

Al Programa de Observadores Pesqueros del CIMAS y a Policía de Pesca por permitirme el acceso a la información necesaria para el desarrollo de este documento.

A mis amigos, por las palabras de aliento ofrecidas en los momentos difíciles, tanto a los de siempre como así también a los que conocí en mi estadía en Sao, que comparten esta pasión por la "Bichología".

A Bienestar Estudiantil de la Universidad Nacional del Comahue por ofrecerme un espacio donde morar este tiempo, que sin esta ayuda esto no hubiera sido posible.

A mis profesor@s por la motivación compartida durante la carrera, contagiando su pasión y entusiasmo de esta hermosa profesión.

Y finalmente quiero darle mi agradecimiento eterno a mi familia por bancarme y darme su apoyo en todos estos años en mi paso por la Universidad.

## Introducción General

Las pesquerías de arrastre fueron identificadas como el principal disturbio antropogénico en el mar a nivel mundial (Kaiser *et al.* 2006). Uno de los aspectos críticos es la captura incidental o fauna acompañante de especies no objetivo y su posterior descarte. Se denomina fauna acompañante o captura incidental a aquellas especies no deseadas que son retenidas en el arte de pesca y descarte es definido como la porción de animales que es desechada o arrojada al mar por cualquier razón (Kelleher 2008). Esta parte de la captura puede estar compuesta por una amplia variedad de especies por lo que constituye un aspecto importante en el manejo pesquero. Los efectos de esta captura no deseada son múltiples, desde afectar los patrones de mortalidad de las especies capturadas, producir impactos sobre las tramas tróficas hasta causar disturbios en el ecosistema por la transferencia de biomasa entre las capas de agua (Alverson *et al.* 1994, Dayton *et al.* 1995, Roux y Fernández 1997, Hall *et al.* 2000).

La preocupación por las especies no objetivo capturadas como acompañante suele focalizarse en las especies comerciales, amenazadas o vulnerables (Stobutzki *et al.* 2001). Sin embargo, es común que la captura total incluya un conjunto amplio de especies que no se incluyen en estas categorías, las cuales deben ser consideradas si se pretende un enfoque ecosistémico de la pesca (Góngora *et al.* 2009). Este enfoque, entre otras cosas, requiere del conocimiento de la biodiversidad marina afectada por la pesca. Este conocimiento a partir de la identificación taxonómica, registros de abundancia y distribución de especies afectadas por las pesquerías ha cobrado importancia en los últimos años debido al cambio de paradigma en la comprensión de la sustentabilidad de los recursos, la cual incluye la de los componentes del ecosistema y no solo la especie objetivo. De este modo, los listados taxonómicos son relevantes para la identificación de especies sensibles y poco resilientes, evaluación de impacto ambiental, estudios biogeográficos y son una herramienta esencial para la administración de las

pesquerías con enfoque ecosistémico, ya que provee de criterios en la toma de decisiones para el manejo sustentable del ecosistema (López-Martínez *et al.* 2010).

En el mundo, las pesquerías de langostino y camarones son conocidas por su alto impacto en la captura incidental (Kelleher 2008, Gillett 2008). Aunque el problema es mayor en pesquerías tropicales y subtropicales, las pesquerías de aguas templadas y frías también impactan sobre un gran número de especies (Gillett 2008). Entre estas últimas se encuentra la pesquería de *Pleoticus muelleri* (Bate 1888), en la costa argentina.

El langostino es una especie de aguas templado - frías, de hábitos demersal-bentónicos, que se distribuye desde Rio de Janeiro, Brasil (23° 00'S) hasta la provincia Santa Cruz (50°00'S), Argentina. Se caracteriza por poseer un ciclo de vida relativamente corto, vive aproximadamente dos años y se la considera anual en términos pesqueros debido a que al año de vida se produce el reclutamiento, tiene una alta tasa de crecimiento y un alto potencial reproductivo, llegando a reponer casi la totalidad de la biomasa entre dos años sucesivos (Bertuche *et al.* 2000).

Los primeros registros de desembarco de esta especie datan de la década del 30 en las costas de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, con una pesquería de pequeña escala. En 1938 se produjo una disminución en las capturas y en 1948 se descubrió un importante caladero frente a las costas de la provincia de Chubut en las proximidades de Isla Escondida. Las capturas fluctuaron con algunos repuntes en los años 60 (Boschi y Mistakidis 1966). A partir de 1981, los desembarcos aumentaron como consecuencia de una mayor abundancia en todo el litoral marítimo desde el norte de Chubut hasta el norte del Golfo San Jorge, y por el ingreso de barcos factorías, congeladores y fresqueros dedicados a la pesca de merluza (*Merluccius hubbsi*) y calamar (*Illex argentinus*), que decidieron cambiar de especie objetivo en función de las altas densidades de langostino detectadas. Desde 1981 hasta la actualidad

las capturas han ido en aumento, con fluctuaciones anuales, alcanzando el año 2016 el record de 167.287 t, lo que significó un aumento del 16,72 % con respecto al 2015, y la 4ª zafra consecutiva en la que el desembarco declarado superó las 100.000 toneladas (Boschi 1997, Fischbach y Bertuche 2017).

Históricamente, la pesquería ha comenzado a fines de febrero con la apertura parcial del área sudeste del Golfo San Jorge, operando sobre individuos recientemente reclutados provenientes del área de Mazarredo (área vedada al sur del Golfo San Jorge, en jurisdicción de la Provincia de Santa Cruz). Algunas embarcaciones operaron en el norte del golfo capturando ejemplares de mayor talla. Durante el otoño e invierno la flota ha seguido la migración del langostino desde el sur al centro-este del golfo y aguas de jurisdicción nacional, cuando el área ha sido habilitada. Finalmente, los barcos se desplazaban al norte del golfo, trabajando durante la primavera tardía y verano hasta el cierre de la temporada en diciembre (Góngora 2011, Góngora 2012). En los últimos cinco años el esfuerzo se ha re-direccionado al área de veda de juveniles de merluza en aguas nacionales (Fischbach *et al.* 2006, Fischbach y Bertuche 2016) donde se concentra actualmente el mayor esfuerzo de pesca. Así, la distribución espacial del esfuerzo pesquero ha variado entre años dependiendo de las tasas de capturas y de la regulación de las tres jurisdicciones. Sin embargo, la distribución temporal se mantiene y la pesquería se desarrolla desde febrero/marzo a octubre/noviembre.

La pesquería de langostino patagónico *P. muelleri* es la principal pesquería de crustáceos (Boschi 1997, Fernández y Hernández 2002, De la Garza y Fischbach 2009) y la especie es una de los principales recursos pesqueros de exportación. En el año 2016 las exportaciones de langostino superaron en valor a las de merluza común, siendo en valor el principal recurso pesquero exportable (Dirección de Economía Pesquera 2016). Más allá que esta pesquería ha estado históricamente ligada a las aguas de las provincias de Chubut, Santa Cruz y aguas de

jurisdicción nacional, en los últimos años la ampliación de la distribución espacial y el incremento en la abundancia disponible del recurso ha dado lugar a un desplazamiento de la flota hacia el norte y al registro de volúmenes importantes en el Golfo San Matías (GSM) (Moriendo Danovaro *et al.* 2016).

La presencia de langostino en el GSM se ha registrado de manera esporádica y en pequeñas cantidades como fauna acompañante en la pesquería demersal dirigida principalmente a la merluza. También se lo ha encontrado en los contenidos estomacales del conjunto demersal y demersal pelágico (Galván 2008, Ocampo Reinaldo *et al.* 2011). Esta presencia no ha sido suficientemente conspicua como para sostener una actividad pesquera (Narvarte *et al.* 2013), sólo en 2004 se registró una abundancia significativa que motivó la realización de salidas experimentales de pesca con tres buques durante los meses de primavera (Curtolo *et al.* 2004, Ocampo *et al.* 2004). Los bajos rendimientos pesqueros, las altas tasas de captura incidental de juveniles de merluza y la presencia de hembras en avanzado estado de madurez reproductiva motivaron el cierre de la pesca experimental y la no autorización por parte de la Autoridad de Aplicación de la pesca dirigida a esta especie (Narvarte *et al.* 2013).

La actividad se reinició en 2011 y ha tenido una tendencia creciente en los últimos tres años, lo cual es coincidente con el incremento de desembarcos que experimenta la pesquería de langostino en aguas de la Plataforma Continental. Sin embargo, el nivel de captura (máximo 4957 t en 2016) es muy inferior a lo desembarcado en otros puertos de la costa argentina. De manera similar a lo que ocurre en el Golfo San Jorge y aguas nacionales, debido al elevado valor del langostino, el resto de las especies que son capturadas juntos con éste suelen ser descartadas. En el Golfo San Jorge se han descrito hasta 81 especies de peces descartadas en esta pesquería (Pettovello 1999, Cedrola *et al.* 2005, Góngora *et al.* 2009, Góngora 2011, Cedrola *et al.* 2012, Núñez *et al.* 2016).

El advenimiento de la pesca de langostino en el GSM trae consigo el fuerte interés por un recurso de alto valor, la interacción entre flotas de distintas categorías y el uso de artes de arrastre como método de pesca. Paralelamente al desarrollo de este complejo escenario, es importante tener conocimiento sobre la pesquería en general y registrar las especies afectadas por la actividad pesquera para que puedan ser consideradas en la toma de decisiones en relación a esta pesquería.

## **Objetivos**

### **1.1.Objetivo general**

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la composición, abundancia y distribución de la fauna acompañante (*by-catch*) en la pesquería de langostino capturada por la flota costera del Golfo San Matías (GSM), durante la temporada 2016-2017.

### **1.2.Objetivos específicos**

- Realizar una descripción de la pesquería de langostino: desembarques, características de la flota, distribución espacial del esfuerzo y características biológicas de la población de especie blanco: tallas y estado de madurez.
- Identificar las especies acompañantes. Este objetivo propone la recolección de datos de presencia/ausencia y abundancia por lance georreferenciado, a los fines de crear un registro para comparar con otras áreas de pesca donde se desarrolla la pesquería de langostino patagónico.
- Identificar áreas de ensambles. La flota de langostino pesca en una zona amplia donde es probable que existan ensambles faunísticos que caractericen áreas de pesca, algunas

de las cuales pueden sufrir un impacto diferente de otras en función de la dinámica espacial de la flota.

- Describir la variabilidad temporal de la captura incidental. La extensión temporal de la pesca a lo largo de varios meses del año presupone que los grupos de organismos afectados por la pesca incidental pueden tener variaciones. Este objetivo se focaliza en identificar si tales variaciones son detectables mediante datos pesqueros

## **Materiales y métodos**

Entre septiembre de 2016 a marzo de 2017 y entre julio y agosto de 2017, el Programa de Observadores Pesqueros del Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS) colectó información de las especies que componen la fauna acompañante de la flota industrial del Golfo San Matías (GSM) que opera sobre el langostino. La flota industrial del GSM está compuesta por embarcaciones costeras de entre 9,9 m y 33,15 m de eslora que desembarcan en los puertos de San Antonio Oeste y el puerto de aguas profundas de San Antonio Este.

## **Área de Estudio**

El área de estudio se encuentra dentro del GSM, ubicado entre  $40^{\circ} 50' S$  y  $42^{\circ} 15' S$ , y entre  $63^{\circ} 05' W$  y  $65^{\circ} 10' W$ . El golfo posee un área aproximada de  $19.500 \text{ km}^2$ , con profundidades máximas de 200 m en el centro del golfo. Es una cuenca semi-cerrada que se comunica con el Mar Argentino por el este y posee un patrón particular de circulación de sus masas de agua. Las aguas ingresan por la zona sur de la boca del golfo generando un giro ciclónico en el sentido de las agujas del reloj. Luego de intervenir en el giro se produce la salida de agua por la zona norte de la boca del golfo. Estas características le otorgan una baja tasa de renovación, y una mayor temperatura del agua en la zona norte del golfo. La escasez de lluvias, la ausencia de aportes de agua dulce y la elevada tasa de evaporación en la zona norte del golfo determinan mayores salinidades, que contrastan con las aguas frías y de menor salinidad del sur del golfo. En la época estival se produce un frente termohalino que corta al golfo transversalmente en sentido SO - NE, el cual establece el límite entre dos masas de agua: las situadas en la zona sur (más frías y menos salinas) con más influencia de las aguas de la Plataforma Continental, y las situadas al norte (más cálidas y salinas) (Gagliardini y Rivas 2004, Narvarte y Morsan 2005).

El área de estudio estuvo limitada a la zona de pesca de la flota industrial, en la costa norte del GSM, en la provincia de Río Negro, Argentina. El rango de acción de la flota costera cubre 80 km de costa aproximadamente, desde Península Villarino hasta Caleta de los Loros con profundidades entre 9.3 m y 120 m. (Fig. 1).

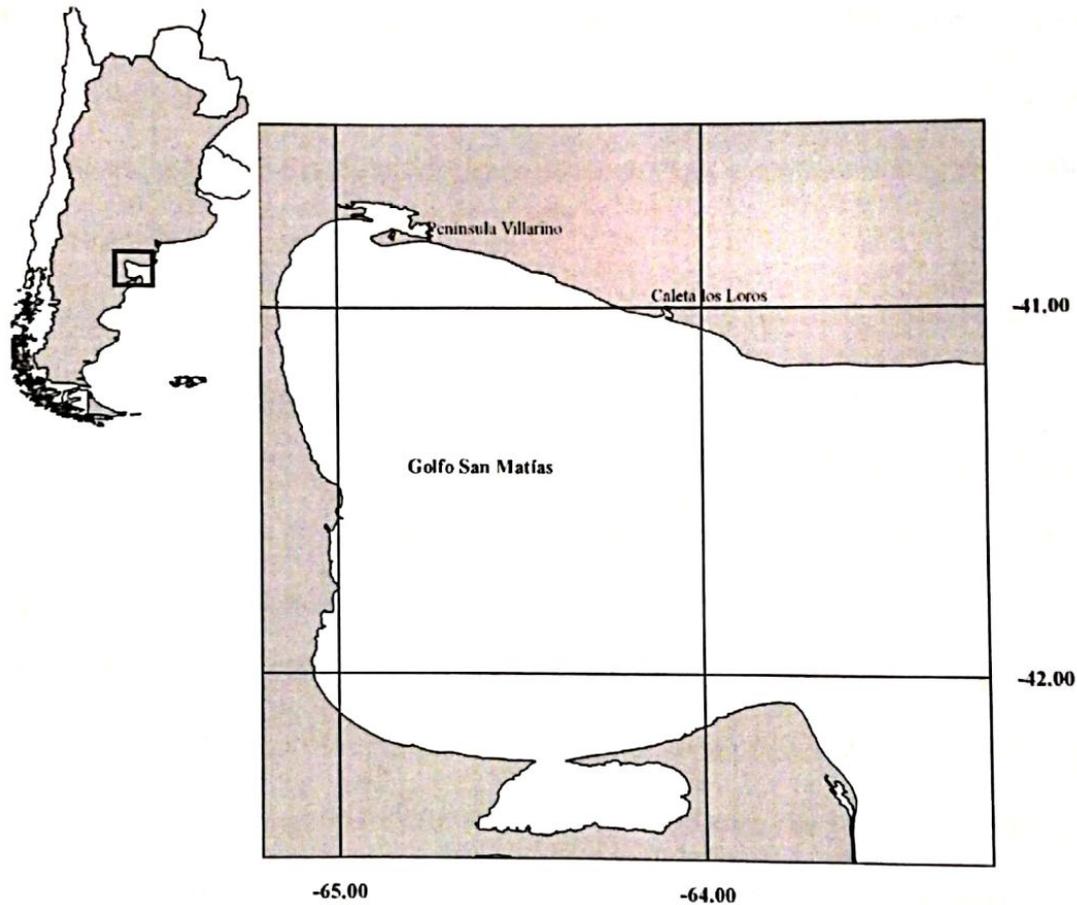


Figura 1: Área de Estudio. Golfo San Matías.

### Origen de datos y muestras

#### **a) Programa de Observadores Pesqueros (POP).**

El Programa de Observadores Pesqueros (POP) del Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS) recolectó información a bordo de los barcos industriales orientada a determinar el esfuerzo pesquero, establecer áreas de pesca y realizar muestreos biológicos. De cada lance de pesca observado

se cuenta con información sobre: a) buque, b) observador, c) fecha, d) duración, e) posición inicial y final de cada lance (latitud y longitud), f) captura de langostino y g) la identificación de las especies capturadas.

En cada lance se identificaron las especies capturadas a bordo y cuando se encontraron problemas en la identificación se desembarcó una muestra para su clasificación correcta en tierra. En algunos lances la abundancia de las distintas especies pudo ser consignada, a partir de uno o dos cajones tomados al azar del lance de pesca y que a continuación se pesó cada especie y se ponderó a la captura total.

Las muestras de langostino provinieron tanto del POP como de muestreos de desembarco, la mayoría de las muestras que provienen del POP cuentan con datos de posición y captura por lance. En el período de estudio se tomaron entre 5 y 25 muestras mensuales de langostino (n total= 90), consistentes en un cajón de langostino (entre 300 – 400 individuos por cajón). De cada individuo se registró el largo del cefalotórax, sexo y estadio de madurez.

Se analizaron un total de 408 lances con datos de presencia-ausencia y 149 lances en los que se consignó la abundancia de las especies acompañantes, en profundidades que variaron entre 9.3 m y 120 m. El porcentaje de cobertura mensual del POP respecto del total de la flota artesanal e industrial varió entre el 1,2 y 9,7 % considerando el número de los lances efectuados, y entre 1,6 % y 14,3 % considerando las salidas.

#### **b) Información pesquera (Partes de pesca y posicionamiento satelital).**

Del mismo período se cuenta con Partes de Pesca colectados por la Policía de Pesca de acuerdo a un protocolo prefijado para esta pesquería donde se declara la captura de langostino, zona y horas de pesca. Asimismo, fue posible contar con los datos de

posicionamiento satelital a cargo del Sistema de Monitoreo Satelital de la Secretaría de Agroindustria el cual brinda la ubicación diaria de la flota industrial.

### **Análisis de los datos**

#### **a) Descripción de la pesquería.**

A partir de los datos de los partes de pesca se elaboraron tendencias anuales y mensuales de los desembarques en el Golfo San Matías y se graficó la captura vs el esfuerzo desde 2012 a 2017.

A partir de los datos de los partes de pesca, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) fue calculada como:

$$CPUE = \frac{\text{Captura por lance (kg)}}{\text{Tiempo del lance (hora)}}$$

La distribución del esfuerzo se analizó a partir de los datos de monitoreo satelital, para lo cual se dividió el GSM en grilla de 3'x 3' y se calcularon el número de buques operando en cada celda de la grilla por día. A partir de este agrupamiento se calcularon también los días de pesca por mes y totales en la pesquería. La variación temporal de la distribución espacial de la flota fue analizada mensualmente mediante los registros de monitoreo satelital.

#### **b) Muestreos de Langostino.**

El muestreo de langostino se realizó a bordo de las embarcaciones monitoreadas por el POP y en la Terminal Pesquera Artesanal por personal del CIMAS. En los mismos se colectó información sobre el estado de madurez de los individuos mediante observación macroscópica sobre el desarrollo de las gónadas a través de la coloración en las mimas, clasificándolos según la escala usada en Boschi 1989 y Fernández *et al.* (2012) la cual incluye

tres estadios para hembras: “Inmaduras” ovarios no presentan coloración, “Maduras” ovarios con coloración verde, llegando hasta el último segmento del abdomen, e “Impregnadas” hembra con ovarios maduros y con espermátforo unido ventralmente al cefalotórax. De cada individuo se registró el largo del cefalotórax, medido desde el seno postorbital hasta el borde posterior del cefalotórax con un calibre (Fig. 2).

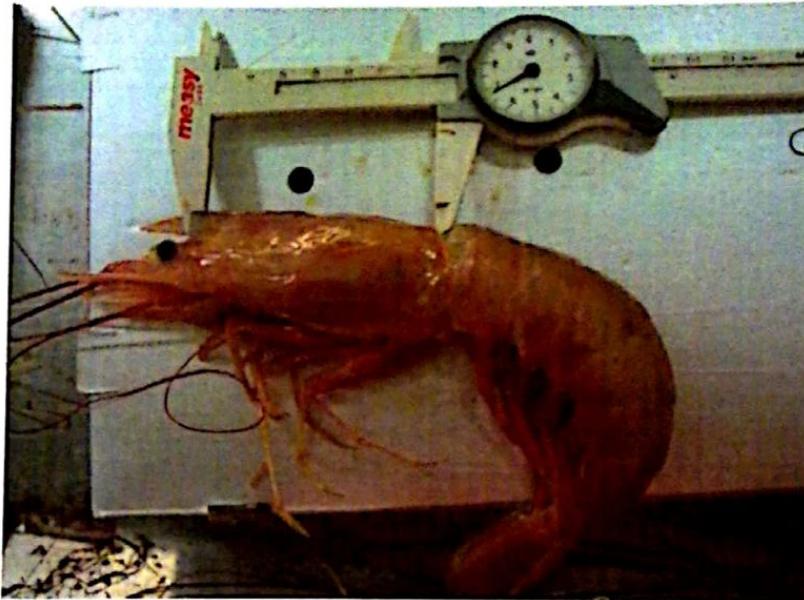


Figura 2: Medición del largo del cefalotórax o caparazón (Leap). Fuente: Curso de Observadores de Rawson.

Luego fueron construidas las frecuencias de tallas para hembras y calculadas las medias para cada sexo.

La determinación del sexo se realizó a partir de los caracteres sexuales secundarios (Presencia de petasma en machos, estructura utilizada durante la cópula). Una descripción detallada del proceso de muestreo se encuentra disponible en Angelescu & Boschi 1959. El número de individuos analizados fue de 21.953 machos y 22.645 hembras.

Para el análisis del estado de madurez de la especie blanco, solo se tuvo en cuenta la madurez de las hembras. Ya que los machos no poseen una estacionalidad marcada, es decir, hay machos maduros durante todo el año.

**c) Muestreos de la Fauna acompañante.**

**i) Composición de la captura incidental**

La caracterización de la fauna acompañante de la pesquería de langostino se realizó a partir de la información proveniente del POP del CIMAS.

Se confeccionó un listado de todas las especies presentes en la pesquería en la temporada de pesca 2016-2017.

La frecuencia de ocurrencia (FO) para cada especie fue calculada como:

$$FO = \frac{n_i}{N} \times 100$$

donde  $n_i$  es el número de lances en los que la especie  $i$  estuvo presente, y  $N$  representa la totalidad de los lances analizados.

Las especies halladas fueron clasificadas según el criterio y las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), el cual determina el riesgo relativo de extinción, y se divide en:

- Críticamente en Peligro (CR)
- En Peligro (EN)
- Vulnerable (VU)
- Casi Amenazada (NT)
- Preocupación Menor (LC)
- Información Insuficiente (DD)
- No evaluada (NE)

*ii) Ensamblajes. Distribución espacial y temporal.*

La composición de la fauna acompañante del langostino fue analizada mediante un análisis exploratorio de datos, del cual derivaron criterios de agrupación temporales, espaciales y de métodos de extracción. Las posibles diferencias en la composición fueron posteriormente analizadas utilizando técnicas no paramétricas.

El análisis exploratorio se realizó mediante un análisis de componentes principales (ACP) con los datos de presencia/ausencia de cada especie por lance y con los datos de abundancia recolectados por el POP.

La matriz original fue dividida en dos matrices separando la fauna móvil o necton y la fauna sésil o bentónica, tanto para datos de presencia/ausencia como de abundancia relativa (CPUE: kg/hora de pesca) para disminuir la variabilidad dentro de ambos conjuntos, y se asumió que las especies sésiles no presentan diferencias en el tiempo. En cada matriz los lances de pesca se agruparon según tres criterios:

a) rangos de profundidad: <40 m – entre 40 y 80 m - >80 m.

b) por época del año: Primavera - Verano – Invierno, en el caso de datos de presencia ausencia y Verano – Invierno en el caso de datos de abundancia relativa. Esta agrupación se realizó solo en la fauna móvil;

c) Por último, se evaluaron posibles diferencias en la composición de las especies capturadas dependiendo del arte de pesca utilizado: redes tangoneras o red de arrastre, con ambos tipos de datos, este análisis se realizó sólo con los meses de verano para reducir el efecto de la estacionalidad, ya que se cuenta con datos de ambos artes sólo para la temporada de verano.

El ACP permitió explorar el ordenamiento espacial de las especies presentes, para lo cual los datos de presencia/ausencia fueron agrupados en celdas de 3' x 3' (5,4 km x 5,4 km) para el período muestreado septiembre 16 – agosto 17. Se obtuvo una matriz de frecuencias absolutas

con el número de registros de cada especie por celda, a partir de la cual se construyó una matriz de frecuencias relativas, obtenida dividiendo cada frecuencia absoluta por la cantidad de lances realizados por celda. Se incluyeron las celdas con al menos tres lances, para incorporar aquellas celdas con buena representación.

Los datos de abundancia por especie fueron colectados entre los meses de enero a marzo y de junio a agosto de 2017. Se calculó la sumatoria de la captura de cada especie y la duración de los lances para cada celda de 3' x 3', a partir de lo cual se estimó la captura por unidad esfuerzo en kilos por hora por celda.

En ambos análisis se incluyeron sólo las especies observadas con una frecuencia de ocurrencia mayor al 1% (Gauch 1989, Legendre y Legendre 1998, Stobutzki *et al.* 2003), asumiendo que la ocurrencia de especies raras sería un problema de azar más que un indicador de condiciones ecológicas.

Para evaluar la distribución temporal utilizando un ACP, se calculó la frecuencia relativa por mes para los datos de presencia / ausencia y la captura por unidad de esfuerzo por mes kg/h para los datos de abundancia.

La variabilidad en los datos en el ACP se cuantificó usando el concepto de “inercia” (Pelletier y Ferraris 2000), ya que la noción estadística de varianza se corresponde con la noción mecánica de inercia de una nube de puntos con respecto a su baricentro (Escofier y Pagès 1992). Se evaluó el porcentaje de inercia del ACP, el que equivale al cociente entre la inercia asociada a cada factor (igual al valor propio de ese factor), y la inercia total de la nube de puntos estudiada. Este porcentaje mide la importancia relativa de cada factor, considerándose un buen ajuste del modelo un valor mayor al 50% de inercia (Escofier y Pagès 1992).

Las matrices de similitud se construyeron usando el índice de Bray-Curtis con datos de presencia/ausencia y de abundancia relativa sin transformar y transformados mediante raíz

cuarta. La transformación fue necesaria para reducir la contribución a la similitud de las especies abundantes y para aumentar la importancia de las especies menos abundantes. Las pruebas de significación para las diferencias entre los grupos detallados fueron realizadas utilizando la prueba de permutación ANOSIM (Clarke 1993). La hipótesis nula consiste en que no hay diferencias de ensamblaje entre grupos de muestras especificadas a priori. La prueba consta de tres pasos (Clarke y Gorley 2006): i) estimación del estadístico R, valores cercanos a 0 indican una diferencia no significativa en la composición del taxón cuando se comparan las muestras agrupadas según un criterio; ii) recalcado del estadístico mediante un proceso de permutación que reorganiza en forma aleatoria el orden de los lances; y iii) estimación del nivel de significancia, el cual vincula el valor observado de R a la distribución de frecuencias obtenida de permutación. Si la hipótesis nula es verdadera, la distribución de frecuencias del valor de R obtenida de la permutación contendrá el valor de R global. En el caso contrario, cuando el valor real de R parece poco probable que haya venido de esta distribución, hay evidencia para rechazar la hipótesis (Clarke y Gorley 2006). El nivel de significación está dado por  $(t + 1) / (T + 1)$ , donde t es el número de permutaciones en el que los valores simulados de R son mayores que el R observado; y T es el número total de permutaciones. Estos autores propusieron que cuando los valores R son inferiores a 0,25 los grupos son apenas separables. Un valor R mayor que 0,5 indica una clara diferencia, pero existe cierto grado de solapamiento en los grupos, y cuando el valor es mayor que 0,75 se toma como indicativo de una gran diferencia.

La contribución de especies en los distintos estratos de profundidad fue discriminada mediante la aplicación del análisis SIMPER para determinar las especies que más contribuyeron a dicha disimilitud.

Los análisis se realizaron utilizando los programas R v3.0.2 (R Development Core Team 2013) y PRIMER v6.1.6 (Clarke y Gorley 2006).

*iii) Distribución espacial de la abundancia de las principales especies capturadas*

Fueron evaluadas las capturas por unidad de esfuerzo (en el tiempo y en el espacio) en aquellas especies de interés por ser las más frecuentes y más abundantes, por ser objetivos de otras pesquerías, o bien por problemas de conservación. La confección de mapas fue realizada con los programas Surfer® y Qgis.

## Resultados

### Descripción de la pesquería

Los desembarcos de langostino se llevaron a cabo tanto en el muelle pesquero "Heleno Arcangel" en San Antonio Oeste, como en el Puerto de aguas profundas de San Antonio Este. A partir del incremento en la abundancia del langostino, se produjo un cambio en la dinámica de la flota, aumentando el esfuerzo de pesca sobre el mismo y disminuyendo los desembarcos de recursos que tradicionalmente eran el objetivo de la pesca, como la merluza. En la Fig. 3 se muestra los desembarcos de ambas especies donde se observa claramente la variación en los desembarcos entre ambos recursos pesqueros.

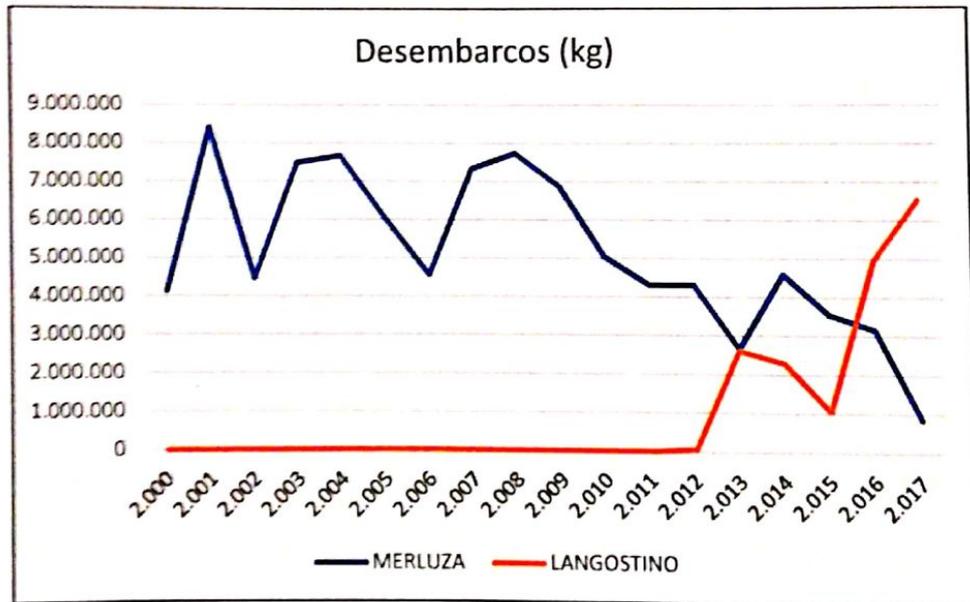


Figura 3: Desembarques en kilogramos (kg) de langostino *Pleoticus muelleri* y merluza *Merluccius hubbsi* en el GSM, durante el período 2000-2017.

A partir de 2013 se observó en el GSM un desembarco creciente que llegó a las 10.090 t de langostino desembarcadas en la temporada 2016-2017 (agosto 2016-julio 2017). El 86,89 % de este desembarco correspondió a la flota industrial (Fig. 4). Las temporadas de pesca se extendieron desde la primavera hasta el otoño del año siguiente. Las temporadas 2013-2014 y

2014-2015 tuvieron características particulares. Debido a la alta abundancia presente en relación a la flota operativa, la pesca se mantuvo ininterrumpidamente entre temporadas consecutivas, aunque se mantuvo la estacionalidad (Fig. 4).

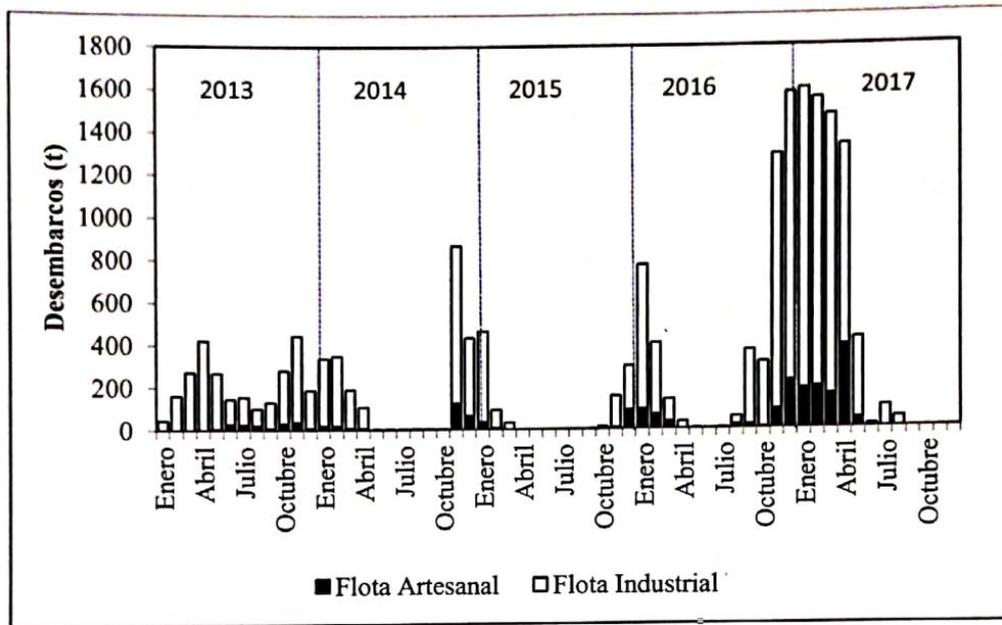


Figura 4: Desembarques en toneladas (t) de langostino *Pleoticus muelleri* en el GSM de la flota Artesanal e Industrial, durante el período 2013-2017.

Si bien la abundancia de langostino en esta zona ha aumentado a niveles no registrados anteriormente, fueron muy inferiores a los desembarcos realizados en la jurisdicción de la provincia de Chubut y Santa Cruz y sobre la Zona Económica Exclusiva Argentina donde ha sido pescado tradicionalmente, representando el 2.85% de las capturas totales para el año 2017 (Fig. 5).

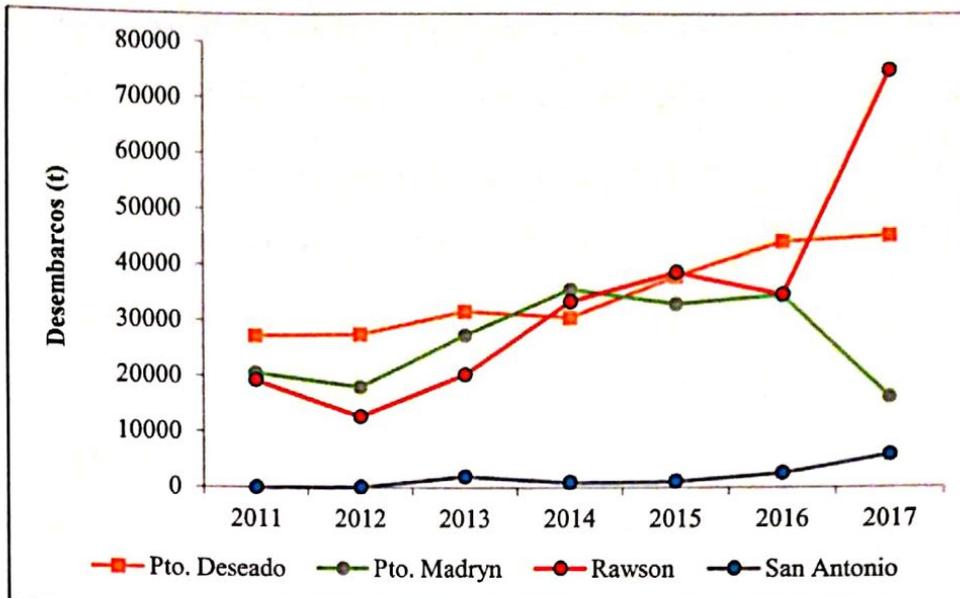


Figura 5: Desembarques en toneladas (t) de langostino *Pleoticus muelleri* por puerto durante el período 2011-2017.

En el año 2017 la flota que operó sobre el langostino en el GSM estuvo compuesta por 57 embarcaciones tanto industriales (26 embarcaciones costeras de más de 10 m de eslora y hasta 33.15 m) como artesanales (31 embarcaciones de hasta 9,90 m de eslora) (Fig. 6). El número de embarcaciones que participaron en la pesquería ha tenido un patrón creciente (Fig. 7).

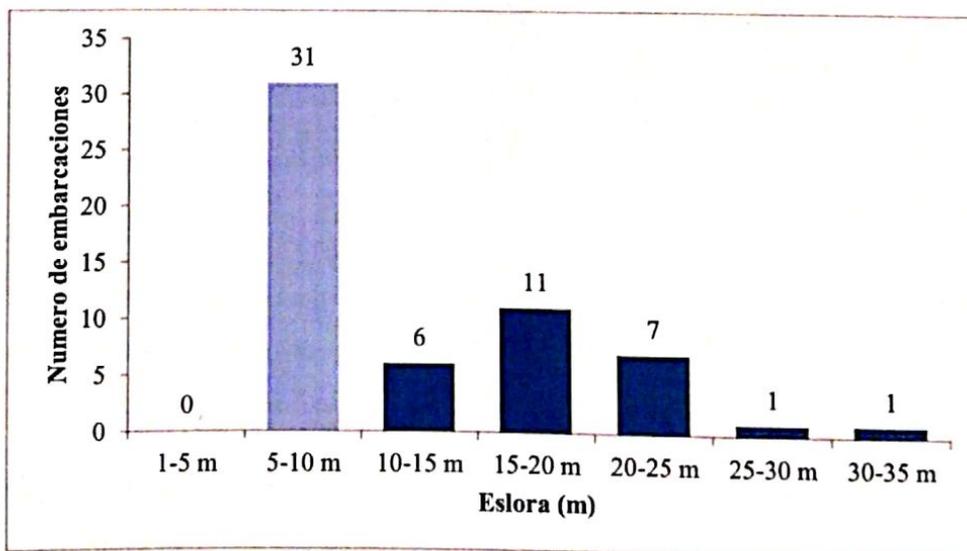


Figura 6: Número de embarcaciones que capturaron langostino *Pleoticus muelleri* de acuerdo a la eslora (m) durante el período 2016-2017. El color celeste representa la flota artesanal y el azul oscuro a la flota industrial.

Los buques industriales trabajaron tanto con redes de arrastre por popa o con dos redes, una por tangón. Las redes de arrastre tienen un tamaño de malla en la bolsa de la red que variaron entre 100 mm y 45 mm, y en el cuerpo de la red entre 160 y 70 mm. La relinga superior varió entre 16 m y 32 m. Se cuenta con un solo dato de abertura vertical el cual fue de 1,5 m.

Las redes tangoneras tuvieron un tamaño de malla en la bolsa de la red que varió entre 80 mm y 45 mm, y el tamaño de malla en el cuerpo de la red varió entre 68 mm y 160 mm. La relinga superior osciló entre 17,3 m y 36 m.

Tanto las redes de arrastre como las tangoneras no contaron con ningún dispositivo de selectividad.

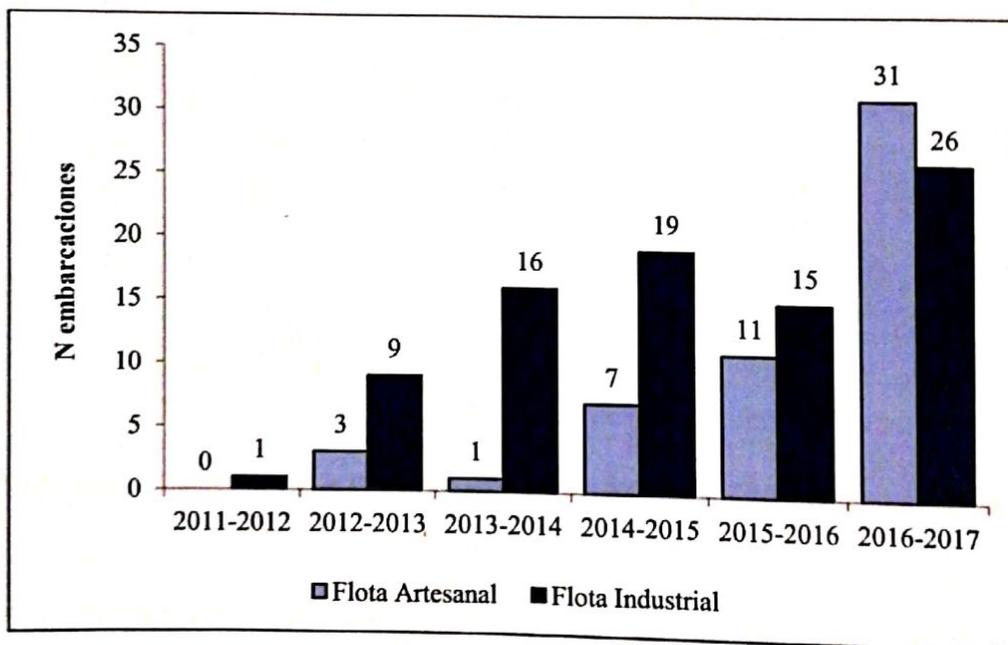


Figura 7: Número de embarcaciones flota industrial y artesanal en el período 2011-2017.

Durante el período agosto 2016 a julio 2017 el total de días de pesca de la pesquería ascendió a 1137 días, y el máximo número de buques operando con Sistema de Monitoreo Satelital se registró en el mes de abril con 23 embarcaciones (Tabla 1).

Tabla 1: Días de pesca por mes y número de embarcaciones industriales con registro de monitoreo satelital

	ago- 16	sep- 26	oct- 16	nov- 16	dic- 16	ene- 17	feb- 17	mar- 17	abr- 17	may- 17	jun- 17	jul- 17	Total
Días Buques por Mes	87	106	69	86	106	209	188	226	209	169	55	81	1137
	9	12	10	10	16	19	19	21	23	22	13	12	

Especialmente, el esfuerzo de pesca fue altamente agregado concentrándose en áreas cercanas a la costa norte del GSM (Fig. 8).

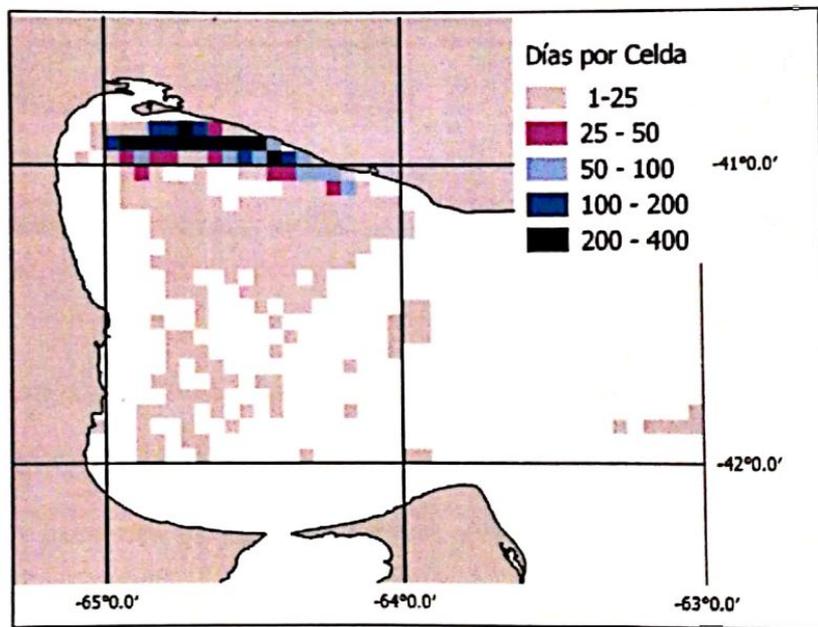


Figura 8: Días de pesca por cuadrícula de 3' x 3' en la temporada agosto 2016 y julio 2017. Información obtenida mediante el Sistema de Monitoreo Satelital.

La principal zona de pesca es ocupada durante todo el año, mientras que existe una mayor dispersión de la flota en la temporada invernal, con la excepción de octubre de 2016 (Fig. 9).

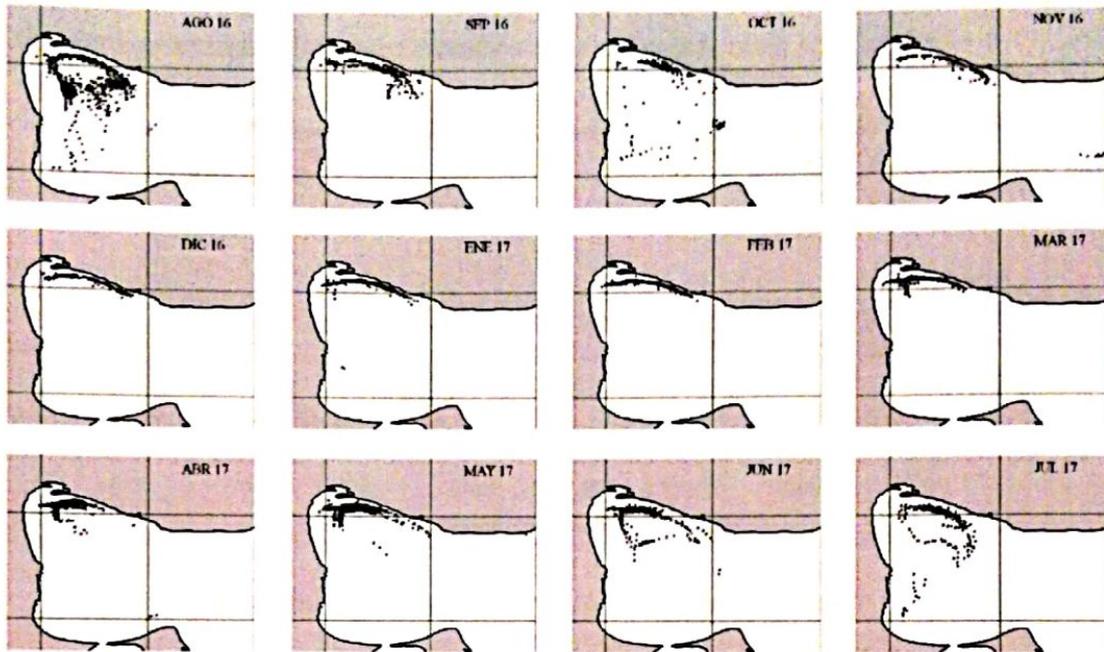


Figura 9: Distribución de los registros de monitoreo satelital de las embarcaciones industriales por mes, cada punto negro representa un día efectivo de pesca.

La relación entre la captura y el esfuerzo por mes presentó una relación casi lineal durante los primeros cuatro años de la pesquería, siguiendo el ritmo estacional de expansión y retracción de cada temporada (Fig. 10 a, b).

Durante la temporada 2016-2017, donde los niveles de captura fueron notablemente superiores, se observó un patrón diferente. Al comienzo de la temporada el aumento de la captura fue exponencial alcanzando las 1577 t en diciembre del 2016 con un esfuerzo mensual de casi 800 h (Fig. 10 c). Entre enero y marzo de 2017 el esfuerzo aumentó considerablemente (aproximadamente 2,5 veces), pero la captura se mantuvo, variando entre 1471 t y 1596 t en esos meses. En abril, debido a un incremento en el número de embarcaciones de la flota, se alcanza el punto máximo de esfuerzo (2583 h correspondiente a

292 arribos), pero la captura no superó los 1331 t. Ya a partir de mayo, las capturas decayeron a 422 t, correspondiente a la retracción estacional evidenciada otros años.

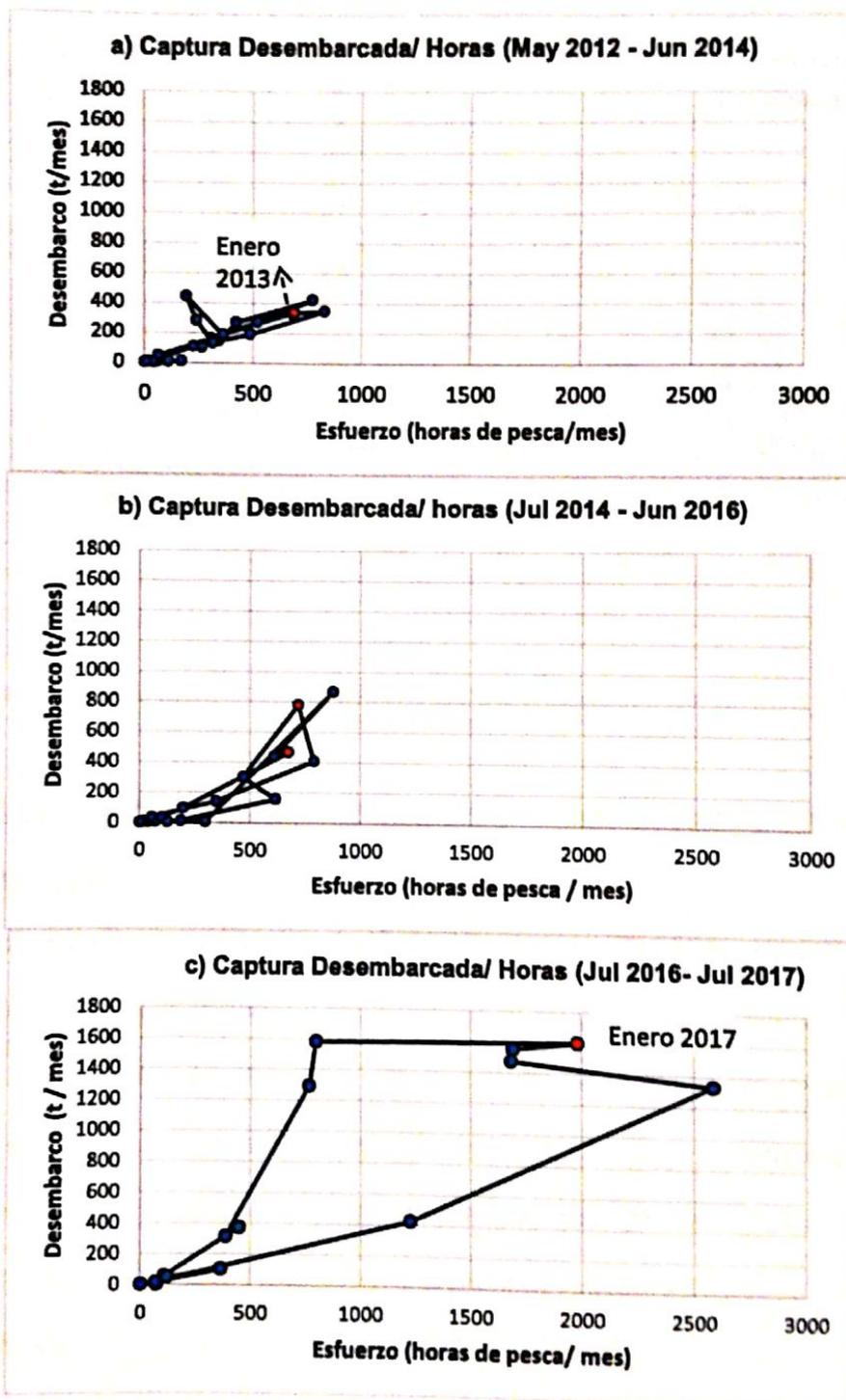


Figura 10: Desembarco de langostino (t/mes) en función del esfuerzo (h/mes) en el periodo (a) mayo 2012 – junio 2014, (b) julio 2014 – junio 2016 y (c) julio 2016 – julio 2017.

El patrón temporal de CPUE estuvo dominado por la estacionalidad tanto en la flota industrial como artesanal, registrándose los mayores valores para la flota industrial (Fig. 11).

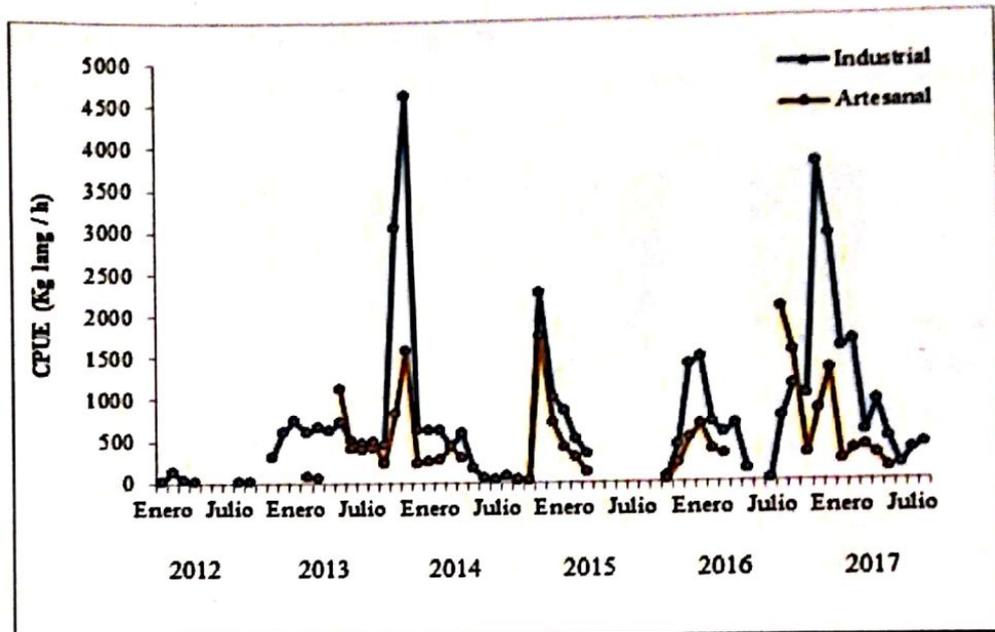


Fig. 11: Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en kg/h de la flota industrial (azul) y artesanal (rojo), en el período de enero de 2012 a julio del 2017.

### **Características biológicas del Langostino Patagónico *Pleoticus muelleri*: sexos, tallas y estado de madurez.**

El número de ejemplares muestreados fue de 21.953 machos y 22.645 hembras. La talla media de los machos en el período de septiembre de 2016 a julio de 2017 (exceptuando mayo) fue de 39,75 mm de largo de cefalotórax, y varió entre 23 mm y 62 mm. Para el mismo período en hembras, la talla media correspondió a 49,26 mm de largo de cefalotórax y varió entre 24 mm y 69 mm (durante todo el período analizado hubo 208 individuos con una talla entre 60-69 mm). Se registraron solamente 12 individuos menores a 30 mm en el mes de octubre (ver Anexo I).

La presencia de hembras maduras (HM) se observó durante todo el período analizado, alcanzando su máximo en abril del 2017 (Fig. 12).

Las hembras impregnadas (HIM) alcanzaron el máximo en marzo y abril, superando levemente el 30 %. Los meses previos, de noviembre a febrero el porcentaje de hembras impregnadas varió entre 15 % a 28 % (Fig. 12).

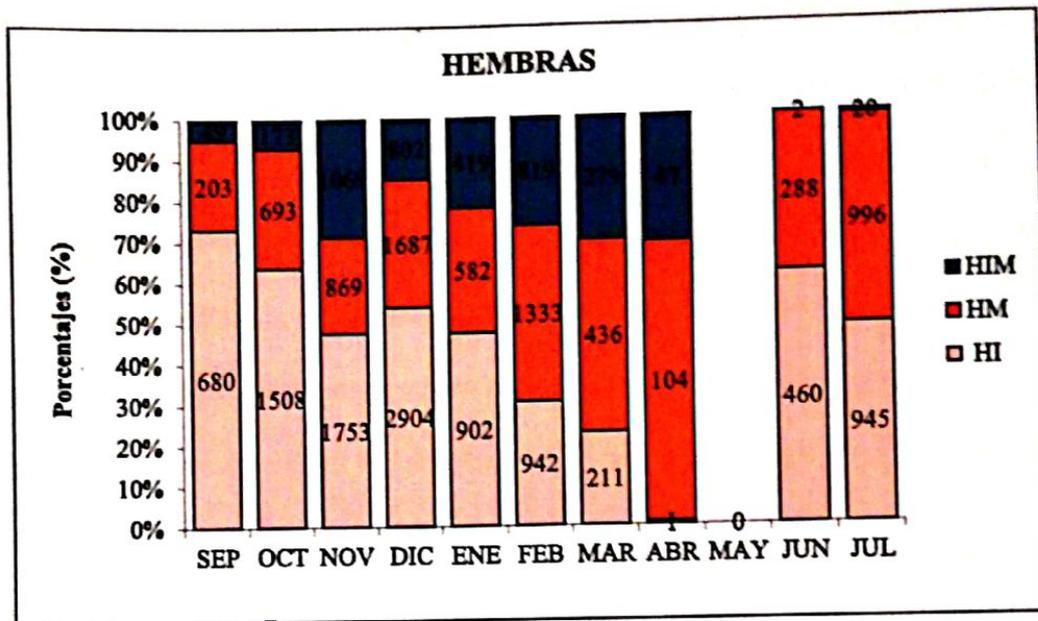


Figura 12: Porcentaje de Hembras Impregnadas (HIM), Hembras Maduras (HM) y Hembras Inmaduras (HI) en el período de septiembre 2016 - julio 2017. En mayo no hay datos disponibles.

### Fauna acompañante

#### *i) Composición de la captura incidental*

La fauna acompañante del langostino en la flota costera industrial del GSM estuvo compuesta por 85 especies de las cuales 83 especies fueron determinadas hasta especie y las dos restantes hasta género (*Crepidula sp.* y *Aphrodita sp.*), las mismas corresponden a 63 familias (ver Anexo II). La captura incidental estuvo compuesta en su mayoría por peces óseos con 40 especies (47,06 %), seguido por moluscos con 16 especies (18,82%), peces cartilaginosos con 15 especies (17,65%), crustáceos con 8 especies (9,41%), equinodermos con 3 especies (3,53%) y 1 especie de tunicado (1.18%).

Del total de peces óseos presentes, 10 especies tuvieron una FO mayor al 10% (Tabla 2), siendo la merluza la que registró mayor abundancia y FO. En general, el grupo de los peces

cartilagosos presentó una FO baja, sólo dos especies, el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* y el chucho *Myliobatis goodei*, tuvieron una FO mayor al 10 %, sin embargo, dentro de este grupo se encontraron la mayor cantidad de especies con alertas sobre su estado de conservación (Tabla 2). Dentro del grupo de los moluscos se encontraron dos especies, el calamarete *Doryteuthis gahi* (Clase: Cefalópoda) y el nudibranquio *Doris fontainii* (Clase: Gasterópoda), con una FO mayor al 10% (Tabla 3). Del total de los crustáceos, se hallaron 4 especies, el bogavante *Munida gregaria*, el cangrejo colorado *Danielethus patagonicus*, el cangrejo nadador *Ovalipes trimaculatus* y la mantis de mar *Pterygosquilla armata*, con una FO mayor al 10%. Los equinodermos tuvieron en general una baja FO (Tabla 3).

Del total de las especies presentes en la captura incidental de la pesquería de langostino, tres fueron catalogadas por la IUCN como “En Peligro” el gatuzo *Mustelus schmitti*, el pez ángel *Squatina guggenheim*, la raya a lunares *Atlantoraja castelnaui*. Un total de seis especies fueron catalogadas como “Vulnerables”, la raya de círculos *Atlantoraja cyclophora*, el cazón vitamínico *Galeorhinus galeus*, la raya hocicuda *Zearaja chilensis*, la raya agassizi *Rioraja agassizi*, la raya platana *Atlantoraja platana*, y la anchoa de banco *Pomatomus saltatrix*. Una especie la raya eléctrica *Discopyge tschudii* fue catalogada como “Casi Amenazada”. El resto de las especies no han sido evaluadas (NE), son consideradas de preocupación menor (LC) o no se cuenta información suficiente (DD) como para ser catalogadas. Dentro de esta última categoría (Información insuficiente) se encuentran el chucho *Myliobatis goodei*, la raya marmolada *Sympterygia bonapartii*, el gatopardo *Notorynchus cepedianus* y la raya de hocico blanco *Psammobatis rudis*.

	Nombre específico	FRECUENCIA DE OCURRENCIA										Estado de conservación	
		sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	jun-17	jul-17	ago-17		Total
Condriktios	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	85,7	45,9	56,3	66,7	69,9	71,4	81,5	100,0	100,0	85,7	70,2	Preocupación menor (LC)
	<i>Myliobatis goodii</i>	14,3	21,6	9,4	10,7	2,9	30,0	22,2	9,1	0,0	0,0	13,2	Información Insuficiente (DD)
	<i>Discopyge tschudii</i>	23,8	18,9	28,1	0,0	1,0	7,1	18,5	0,0	0,0	14,3	8,2	Casi Amenazada (NT)
	<i>Mustelus schmitti</i>	9,5	10,8	6,3	14,7	0,0	14,3	3,7	0,0	0,0	0,0	7,4	En Peligro (EN) *
	<i>Sympterygia bonapartii</i>	0,0	10,8	3,1	1,3	1,0	11,4	3,7	18,2	0,0	14,3	4,7	Información Insuficiente (DD)
	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	0,0	8,1	0,0	0,0	1,0	8,6	0,0	63,6	5,3	14,3	4,7	Vulnerable (VU) **
	<i>Squatina guggenheim</i>	0,0	8,1	6,3	10,7	0,0	5,7	3,7	0,0	0,0	0,0	4,5	En Peligro (EN) *
	<i>Atlantoraja castelnaui</i>	4,8	5,4	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	27,3	5,3	14,3	2,5	En Peligro (EN) *
	<i>Galeorhinus galeus</i>	0,0	5,4	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	1,0	Vulnerable (VU) **
	<i>Atlantoraja platana</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	Vulnerable (VU) **
	<i>Notorynchus cepedianus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	Información Insuficiente (DD)
	<i>Psammobatis bergi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	Preocupación menor (LC)
	<i>Psammobatis rudis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	5,3	0,0	0,2	Información Insuficiente (DD)
	<i>Rioraja agassizii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	Vulnerable (VU) **
	<i>Zearaja chilensis</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	Vulnerable (VU) **
	<i>Merluccius hubbsi</i>	90,5	94,6	75,0	62,7	43,7	42,9	96,3	100,0	100,0	100,0	65,3	No evaluado (NE)
	<i>Dules auriga</i>	28,6	29,7	50,0	18,7	29,1	74,3	85,2	63,6	89,5	85,7	45,2	No evaluado (NE)
	<i>Congiopodus peruvianus</i>	19,0	32,4	65,6	16,0	32,0	58,6	85,2	0,0	21,1	42,9	38,0	No evaluado (NE)
	<i>Porichthys porosissimus</i>	19,0	27,0	3,1	4,0	5,8	42,9	70,4	63,6	84,2	100,0	25,6	No evaluado (NE)
	<i>Prionotus nudigula</i>	19,0	29,7	31,3	16,0	7,8	28,6	37,0	81,8	94,7	85,7	26,8	No evaluado (NE)
<i>Stromateus brasiliensis</i>	47,6	21,6	9,4	22,7	5,8	38,6	18,5	18,2	36,8	28,6	21,6	No evaluado (NE)	
<i>Paralichthys patagonicus</i>	0,0	0,0	12,5	6,7	16,5	28,6	48,1	45,5	57,9	42,9	19,4	No evaluado (NE)	
<i>Percophis brasiliensis</i>	0,0	2,7	6,3	20,0	17,5	30,0	7,4	18,2	10,5	42,9	16,4	No evaluado (NE)	
<i>Trachurus lathami</i>	0,0	0,0	6,3	2,7	13,6	51,4	14,8	0,0	0,0	0,0	14,4	Preocupación menor (LC)	
<i>Seriotelella porosa</i>	0,0	0,0	3,1	4,0	8,7	24,3	11,1	54,5	5,3	57,1	10,9	No evaluado (NE)	
<i>Cynoscion guatucupa</i>	9,5	0,0	9,4	0,0	6,8	20,0	18,5	0,0	0,0	0,0	7,7	No evaluado (NE)	
<i>Pseudopercis semifasciata</i>	4,8	13,5	0,0	0,0	4,9	1,4	11,1	27,3	36,8	71,4	7,4	No evaluado (NE)	
<i>Paralichthys isosceles</i>	0,0	0,0	3,1	2,7	1,9	2,9	29,6	18,2	36,8	71,4	7,2	No evaluado (NE)	
<i>Acanthistius patagonicus</i>	4,8	5,4	3,1	0,0	7,8	11,4	18,5	0,0	0,0	14,3	6,5	No evaluado (NE)	
<i>Parona signata</i>	0,0	0,0	3,1	18,7	1,0	1,4	14,8	0,0	0,0	14,3	5,5	No evaluado (NE)	
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	Vulnerable (VU) **	
<i>Sebastes oculatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	10,0	7,4	0,0	0,0	0,0	3,2	No evaluado (NE)	
<i>Genypterus blacodes</i>	4,8	2,7	0,0	0,0	1,0	2,9	11,1	18,2	10,5	0,0	3,0	No evaluado (NE)	
<i>Mullus argentinae</i>	0,0	0,0	0,0	2,7	3,9	7,1	0,0	0,0	0,0	14,3	3,0	No evaluado (NE)	
<i>Engraulis anchoita</i>	14,3	8,1	0,0	0,0	1,0	0,0	3,7	0,0	0,0	28,6	2,5	No evaluado (NE)	
<i>Triathalassiothia argentina</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	1,9	7,1	3,7	0,0	0,0	0,0	2,2	No evaluado (NE)	
<i>Macruronus magellanicus</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	57,1	2,2	No evaluado (NE)	
<i>Agonopsis chilensis</i>	0,0	2,7	3,1	0,0	1,9	4,3	3,7	0,0	5,3	0,0	2,2	No evaluado (NE)	
<i>Pagrus pagrus</i>	0,0	0,0	0,0	5,3	1,9	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	1,7	Preocupación menor (LC)	
<i>Etropus longimanus</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	1,9	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0	1,2	No evaluado (NE)	
<i>Salilota australis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	57,1	1,2	No evaluado (NE)	
<i>Genypterus brasiliensis</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	1,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	No evaluado (NE)	
<i>Nemadactylus bergi</i>	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	3,7	0,0	0,0	0,0	1,0	No evaluado (NE)	
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	1,0	No evaluado (NE)	
<i>Xystreurus rasile</i>	0,0	2,7	3,1	0,0	1,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	1,0	No evaluado (NE)	
<i>Raneya brasiliensis</i>	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,7	0,0	0,0	0,0	1,0	No evaluado (NE)	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	4,8	0,0	0,0	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	No evaluado (NE)	
<i>Anchoa marini</i>	4,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	0,7	Preocupación menor (LC)	
<i>Macrourus carinatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	No evaluado (NE)	
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	Preocupación menor (LC)	
<i>Scomber japonicus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,5	Preocupación menor (LC)	
<i>Thyrstopsis lepidopoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	No evaluado (NE)	
<i>Leptonotus blainvillanus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	Preocupación menor (LC)	
<i>Pinguipes brasilianus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	No evaluado (NE)	
<i>Ribetrolinus eigenmanni</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	Preocupación menor (LC)	

Tabla 2: Frecuencia de ocurrencia en peces cartilagosos y óseos en el período de septiembre 2016 - agosto 2017.

	Nombre específico	FRECUENCIA DE OCURRENCIA										Estado de conservación	
		sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	jun-17	jul-17	ago-17		Total
<b>Moluscos</b>	<i>Doryteuthis gahi</i>	19,0	19,8	24,4	22,3	78,6	88,6	96,7	27,3	68,4	199,0	55,1	No evaluado (NE)
	<i>Doris fontainii</i>	0,0	5,4	3,1	8,0	23,3	7,1	7,4	9,1	0,0	14,3	18,4	No evaluado (NE)
	<i>Eledone massyae</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	32,9	7,4	27,3	5,1	28,6	7,9	No evaluado (NE)
	<i>Octopus tehuelchus</i>	0,0	2,7	0,0	4,0	1,9	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Aequipecten tehuelchus</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	1,0	18,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Fissurellidea megatrema</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	63,2	28,6	4,0	Protección menor (LC)
	<i>Illex argentinus</i>	0,0	0,0	0,0	8,0	3,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Enterotopus megalotaphus</i>	0,0	2,7	0,0	1,3	1,0	0,0	11,1	9,1	0,0	28,6	2,2	No evaluado (NE)
	<i>Leukoma antiqua</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Zidona dufrenoyi</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	1,4	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Atrina seminuda</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Pleurobranc haca maculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,5	No evaluado (NE)
	<i>Mytilus edulis platensis</i>	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Ostrea puelhana</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Aulacomya atra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Crepidula sp</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
<i>Ensis macha</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)	
<b>Crustáceos</b>	<i>Munida gregaria</i>	90,5	75,7	50,0	33,3	88,3	92,9	100,0	9,1	63,2	85,7	72,0	No evaluado (NE)
	<i>Danieliethus patagonicus</i>	19,0	21,6	21,9	8,0	13,6	25,7	3,7	90,9	21,1	28,6	20,1	No evaluado (NE)
	<i>Ovalipes trimaculatus</i>	0,0	0,0	3,1	29,3	42,7	11,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Pterygosquilla armata</i>	9,5	10,8	0,0	0,0	1,9	1,4	22,2	72,7	68,4	85,7	10,4	No evaluado (NE)
	<i>Libinia spinosa</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	9,7	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Peltarion spinulosum</i>	9,5	5,4	9,4	1,3	1,0	2,9	0,0	18,2	0,0	42,9	4,0	No evaluado (NE)
	<i>Libinia lae granaria</i>	0,0	0,0	0,0	9,3	4,9	1,4	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
	<i>Leurocyclus tuberculatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	No evaluado (NE)
<b>Equinodermos</b>	<i>Arbacia dufrenoyi</i>	0,0	0,0	0,0	5,3	9,7	5,7	0,0	9,1	0,0	0,0	4,7	No evaluado (NE)
	<i>Cyathra verrucosa</i>	0,0	0,0	3,1	0,0	7,8	7,1	3,7	0,0	0,0	0,0	3,7	No evaluado (NE)
	<i>Pseudechinus magellanicus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	14,8	0,0	0,0	14,3	1,5	No evaluado (NE)
<b>Otros</b>	<i>Aphrodita sp</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	No evaluado (NE)
	<i>Ascidella aspersa</i>	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	No evaluado (NE)

Tabla 3: Frecuencia de ocurrencia de moluscos, crustáceos, equinodermos y "otros" en el periodo de septiembre 2016 - agosto 2017.

Con respecto a la abundancia, la especie con mayor captura durante el año periodo de análisis fue *Merluccius hubbsi*, con un total de 49,96 t, seguido de *Callorhynchus callorhynchus* 25,57 t, y *Munida gregaria* con 17,63 t, las restantes especies tuvieron una captura menor a 4 t.

## ii) Ensamblajes. Distribución espacial y temporal

Asociación espacial de especies. La matriz de frecuencias relativa obtenida a partir de los datos de presencia-ausencia para analizar la asociación espacial de las especies y áreas fue de 29 celdas espaciales (muestras) y 59 especies (variables). Del total de celdas de la matriz por especie, el 56% resultaron con valores cero, es decir la especie no fue registrada en esa celda. El primer eje del ACP a partir de la matriz de frecuencia relativa explicó el 18 % de inercia o varianza, con el segundo ascendió a 29,3% y con los cinco primeros factores el porcentaje de inercia explicado alcanzó el 53 % (Tabla 4), lo que indicaría que el modelo es aceptable.

Tabla 4: Resultados del Análisis de Componente Principales que evalúa la distribución espacial con los datos de Presencia/Ausencia. Autovalores, porcentaje de inercia explicada (% de Var) y porcentaje de inercia acumulada (% varianza acumulada) de los cinco primeros factores.

	<b>Dim.1</b>	<b>Dim.2</b>	<b>Dim.3</b>	<b>Dim.4</b>	<b>Dim.5</b>
Autovalores	10.671	6.664	5.356	5.02	3.472
% de Var	18.087	11.296	9.079	8.509	5.885
% Varianza Acumulada	18.087	29.382	38.461	46.97	52.855

Los agrupamientos espaciales a partir de la definición de celdas de 3' x 3' no muestran un patrón claro (Fig. 13 a y b). La dimensión 1 del ACP explica solamente el 18 % de la varianza (Tabla 4). Sin embargo, considerando solo esa dimensión este análisis agrupa los sitios más costeros discriminándolos ligeramente de los de mayor profundidad al sur del área de pesca.

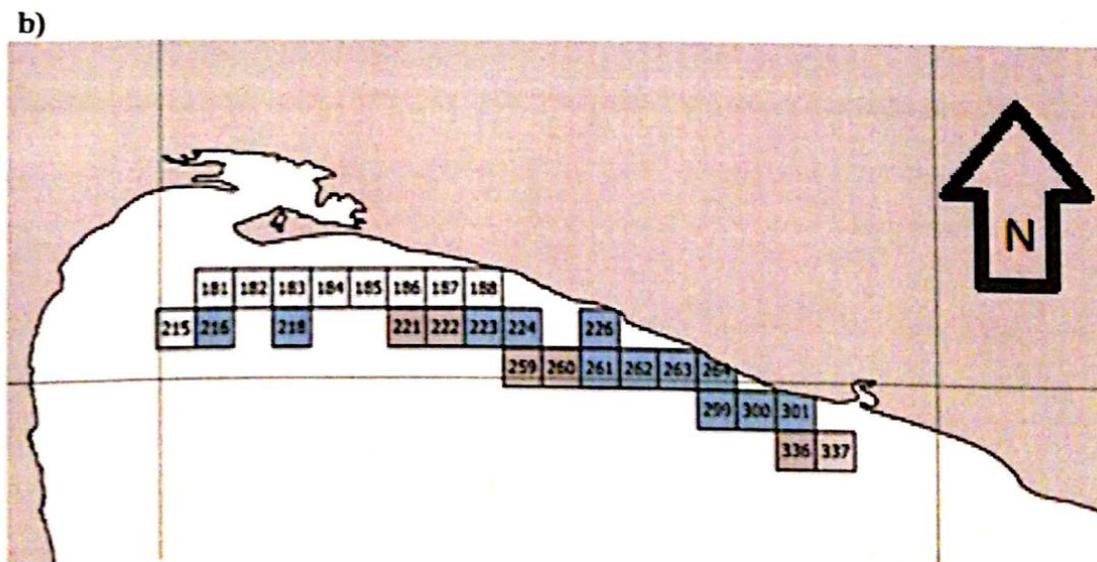
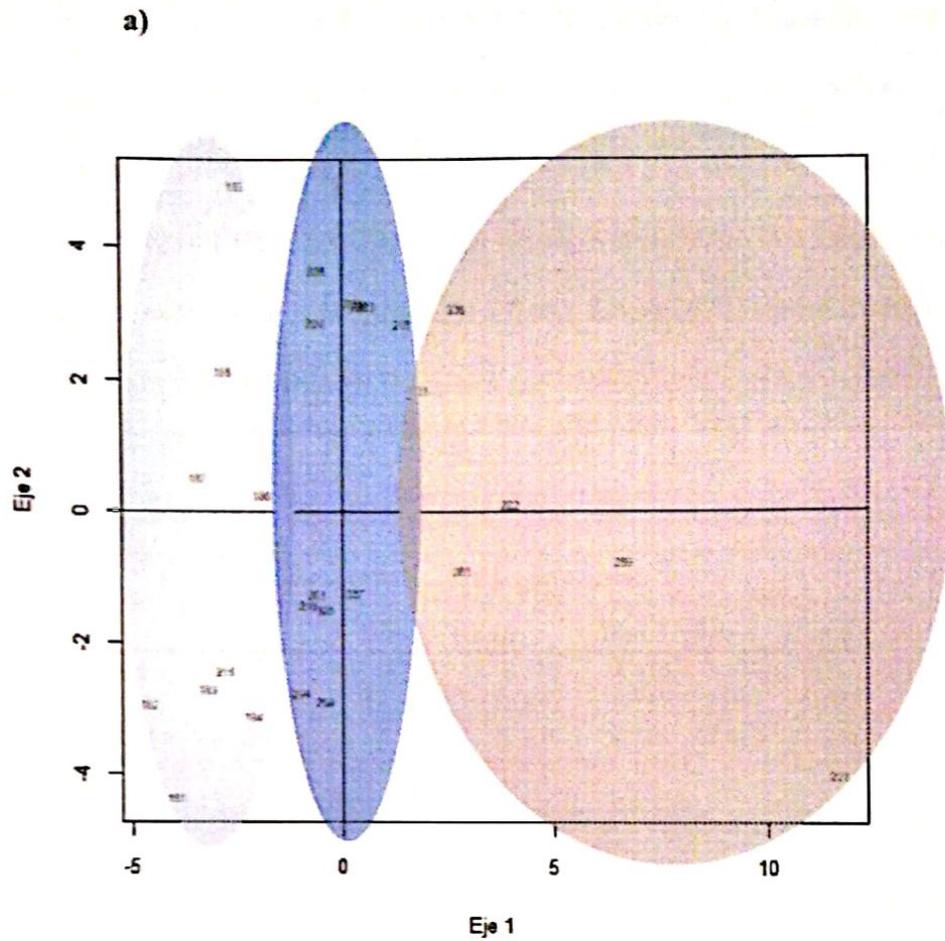


Figura 13: a) Análisis global donde se observan las celdas que contribuyen al factor 1 del Análisis de Componentes Principales y b) su representación espacial. Matriz de Frecuencia Relativa por sitio a partir de los datos de Presencia/Ausencia.

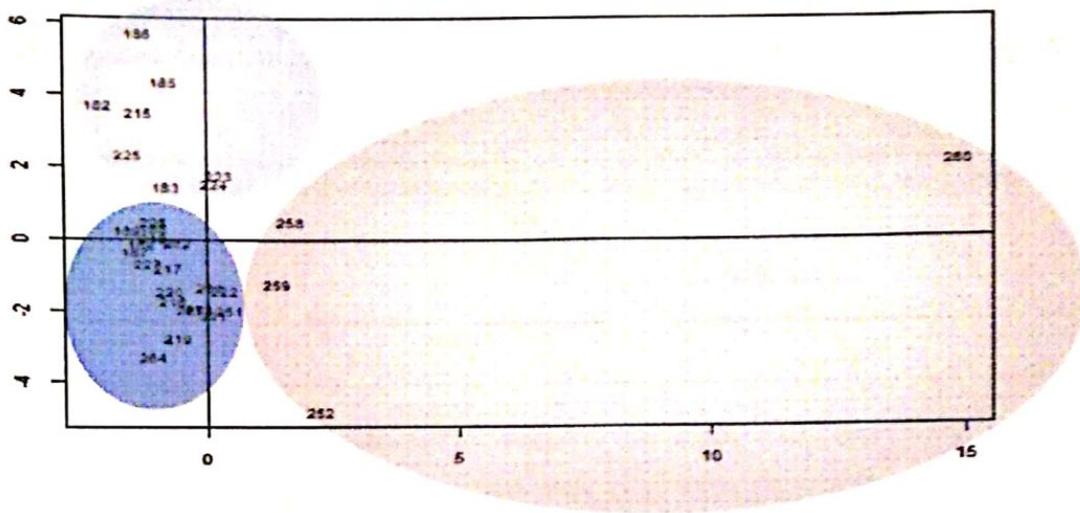
El análisis exploratorio de la abundancia relativa (CPUE) por sitio evidenció un comportamiento similar con los datos de presencia/ausencia. La matriz utilizada de abundancia relativa (CPUE kg/h) fue de 31 celdas (muestras) y 50 especies (variables). En la matriz de CPUE por especie y por área el 62% de las celdas resultaron con valores cero. El porcentaje de inercia explicado por el primer eje o factor fue de 16 %, ascendiendo a 26,6 % al adicionar el segundo factor (Tabla 5), los cuales son valores similares a los obtenidos previamente.

Tabla 5: Resultados del Análisis de Componentes Principales que evalúa la distribución espacial con los datos de Abundancia. Autovalores, porcentaje de inercia explicada (% de Var) y porcentaje de inercia acumulada (% varianza acumulada) de los cinco primeros factores.

<b>Mes</b>	<b>Dim.1</b>	<b>Dim.2</b>	<b>Dim.3</b>	<b>Dim.4</b>	<b>Dim.5</b>
Variance	8.253	5.353	4.173	3.879	3.313
% de Var	16.183	10.497	8.182	7.606	6.497
% Acumulativo de Var	16.183	26.679	34.861	42.467	48.964

El análisis exploratorio muestra que, al igual que los análisis realizados con la matriz de frecuencia relativa, no hay un agrupamiento espacial definido, aunque vuelven a separarse las celdas con mayores profundidades (Fig. 14 a y b), principalmente aquellas de más de 80 m las cuales incluyen las celdas 221, 222, 259, 260 para el análisis realizado a partir de la matriz de frecuencia relativa y las celdas 252, 258, 259, 260 para el análisis a partir de la matriz de abundancia.

a)



b)

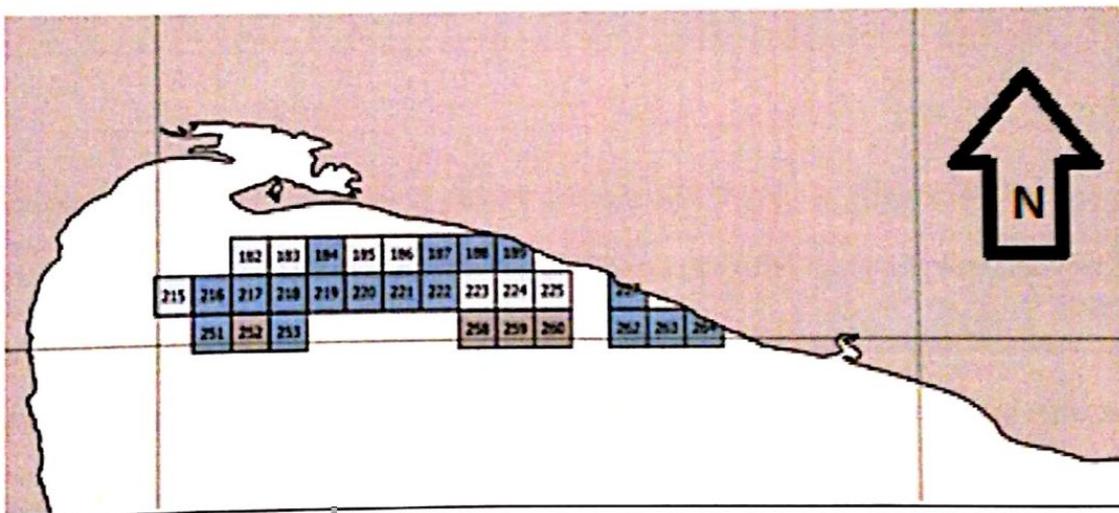


Figura 14: a) Análisis global donde se observan las celdas que contribuyen a los factores 1 y 2 del Análisis de Componentes Principales y b) su representación espacial. Matriz de CPUE kg/h por sitio a partir de los datos de Abundancia.

El Análisis de Similitudes mostró que hubo diferencias significativas tanto en especies sésiles como móviles en relación a la profundidad (Tabla 6). Sin embargo, el R global de la fauna sésil es muy bajo indicando que hay un grado de similitud entre lances a distintas profundidades.

La fauna móvil presentó un patrón más evidente de separación por profundidad, sobre todo con el conjunto de datos de abundancia relativa ( $R$  global 0,406 vs 0,18) (Tabla 6). El ANOSIM muestra que la mayor disimilitud se da entre el estrato <40 m y >80 m (76,74%).

Tabla 6: Resultados de los Análisis de Similitudes efectuados para evaluar diferencias entre ensamblajes por profundidad en la fauna móvil y bentónica. Los datos de abundancia fueron analizados con los datos sin transformar y transformados con raíz cuarta.

	Tipo de datos	Transformación	Profundidad	
			R global	nivel sign.
Fauna Móvil - Necton	P/A	--	0.181	0.001
	Abundancia	s/transform	0.384	0.001
		raíz cuarta	0.406	0.001
Fauna Sésil - Bentos	P/A	--	0.022	0.001
	Abundancia	s/transform	0.05	0.004
		raíz cuarta	0.047	0.007

La merluza *Merluccius hubbsi* fue la especie que más contribuyó a la diferenciación entre ambos estratos de profundidad (18,13%), seguido por el pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* (14,73%), el bogavante *Munida gregaria* (12,89%) y la lucerna *Porichthys porosissimus* (6,48%). Estas cuatro especies juntas aportan a más del 50% de la disimilitud entre estratos de profundidad (Tabla 7).

Las especies de peces (*Merluccius hubbsi*, *Callorhynchus callorhynchus* y *Porichthys porosissimus*) tuvieron mayores abundancias en el estrato de mayor profundidad (>80 m), mientras que *Munida gregaria* fue más abundante en el estrato de menor profundidad (<40m).

Tabla 7: Abundancia relativa de las especies que mayor contribución tuvieron en la disimilitud entre los grupos registrados a menos de 40 m y más de 80 m.

Especies	Grupos <40 m y >80 m					
	Grupo <40 m	Grupo >80 m	Disimilitud Promedio = 76,74			
	Abun. Prom.	Abun. Prom.	Prom. de dis.	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Merluccius hubbsi</i>	0,38	4,11	13,91	2,37	18,13	18,13
<i>Callorhynchus callorynchus</i>	0,67	3,07	11,31	1,72	14,73	32,86
<i>Munida gregaria</i>	3,55	1,34	9,89	1,63	12,89	45,75
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	1,33	4,98	1,7	6,48	52,23

Asociación temporal de especies. El análisis de componentes principales muestra una separación entre estaciones tanto en base a los datos de frecuencia relativa (presencia / ausencia) como con los datos de abundancia relativa (CPUE kg/h) para el conjunto de todas las especies (conjunto que incluye tanto fauna móvil como sésil) (Fig. 15).

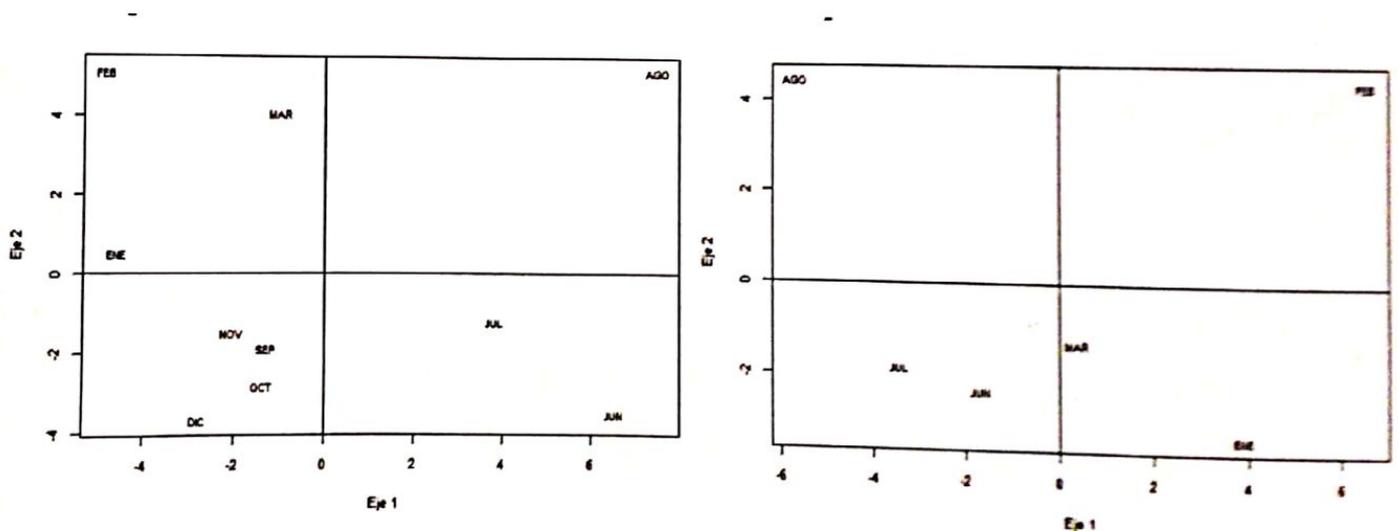


Figura 15: Análisis global donde se observan los meses que contribuyen a los factores 1 y 2 del Análisis de Componentes Principales. a) Matriz de frecuencia relativa a partir de los datos de presencia ausencia. b) Matriz de Captura por Unidad de Esfuerzo kg/h por sitio a partir de los datos de Abundancia.

La matriz de frecuencias relativas para analizar la asociación temporal de las especies de peces fue de 10 meses (muestras) y 59 especies (variables). En dicha matriz el 40% resultaron con valores cero, es decir la especie no fue registrada en ese mes. El porcentaje de inercia explicado por el primer eje o factor fue de 29,7 %, y asciende a 55 % al considerar los dos

primeros ejes (Tabla 8a), lo que implica un buen ajuste del modelo. La matriz mes por especie construida a partir del conjunto de datos de abundancia fue de solo seis meses (muestras) y 59 especies (variables). Los porcentajes de inercia para los dos primeros ejes son similares a los obtenidos en el análisis basado en los datos de presencia/ausencia (Tabla 8b).

Tabla 8: Resultados del Análisis de Componente Principales que evalúa a) la distribución temporal en base a los datos de Presencia/Ausencia (Frecuencia Relativa) y b) Abundancia. Autovalores, porcentaje de inercia explicada (% de Var) y porcentaje de inercia acumulada (% varianza acumulada) de los cinco primeros factores.

a) Frecuencia Relativa a partir de los datos de P/A					
Mes	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Variance	17.388	11.117	9.08	6.383	4.584
% de Var	29.472	18.843	15.39	10.82	7.77
% Acumulativo de Var	29.472	48.315	63.705	74.52	82.294

b) CPUE kg/h por mes					
Mes	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Variance	17.614	10.05	8.834	7.681	5.821
% de Var	35.227	20.1	17.669	15.363	11.641
% Acumulativo de Var	35.227	55.327	72.996	88.359	100

La distribución de los meses a partir de la matriz de frecuencia relativa (Presencia/Ausencia) en el ACP muestra los valores de primavera (septiembre a diciembre) y verano (enero a marzo) agrupados en la dimensión 1 y separados de los meses de invierno (junio, julio y agosto), a su vez primavera y verano se separan en la dimensión 2 (Fig. 15 a). Este agrupamiento de verano vs invierno se observa también en el resultado del ACP a partir de la matriz de abundancia relativa por mes (Fig.15 b).

El análisis de similitud ANOSIM corrobora estos resultados exploratorios dado que encuentra diferencias significativas entre las estaciones. Estas son más notorias en el caso de los datos de abundancia relativa en comparación con los datos de presencia/ausencia (Tabla 9).

Tabla 9: Análisis de similitud entre estaciones para datos de presencia/ausencia (verano, invierno y primavera) y de abundancia relativa (CPUE) (verano-invierno) considerando la fauna móvil o necton.

	Tipo de datos	Transformación	Variación Estacional	
			R global	nivel sign
Fauna Móvil - Necton	P/A	--	0.126	0.001
	Abundancia	s/transf	0.598	0.001
		raíz cuarta	0.491	0.001

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del análisis SIMPER a los datos de abundancia indican una disimilitud global entre estaciones de 66,21%. Las especies que más contribuyeron a dicha disimilitud se presentan en la Tabla 10.

Estas seis especies (*Merluccius hubbsi*, *Munida gregaria*, *Callorhinchus callorynchus*, *Doriteuthis gahi*, *Prionotus nudigula*, y *Pterygosquilla armata*) aportan a más del 50% de la disimilitud entre verano e invierno (Tabla 10).

Tabla 10: Abundancia relativa de las especies que mayor contribución tuvieron en la disimilitud entre las distintas estaciones (verano e invierno).

Especies	Grupos Verano (V) e Invierno (I)					
	Grupo V	Grupo I	Disimilitud Promedio = 66,21			
	Abun. Prom.	Abun. Prom.	Prom. de dis.	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Merluccius hubbsi</i>	1,55	4,66	9,43	1,57	14,24	14,24
<i>Munida gregaria</i>	3,15	0,76	7,28	1,67	10,99	25,23
<i>Callorhinchus callorynchus</i>	1,77	3,37	6,42	1,15	9,7	34,93
<i>Doriteuthis gahi</i>	1,73	0,75	3,88	1,36	5,86	40,79
<i>Prionotus nudigula</i>	0,4	1,45	3,58	1,6	5,4	46,19
<i>Pterygosquilla armata</i>	0,07	1,27	3,48	1,32	5,25	51,44

Comparación entre artes de pesca. Los resultados obtenidos del análisis de similitud ANOSIM no muestran diferencias significativas entre las distintas artes de pesca empleadas (Tabla 11).

Tabla 11: Análisis de similitud entre lances con red de arrastre y tangones para datos de presencia/ausencia y de abundancia relativa (CPUE) considerando la fauna móvil o necton y la fauna bentónica en forma discriminada.

	Tipo de datos	Transformación	Arte de Pesca	
			R global	nivel sign
Fauna Móvil - Necton	P/A	--	0.08	0.001
	Abundancia	s/transf	0.086	0.013
		raíz cuarta	0.278	0.001
Fauna Sésil - Bentos	P/A	--	0.015	0.002
	Abundancia	s/transf	0.05	0.046
		raíz cuarta	0.048	0.046

**iii) Distribución espacial de la abundancia de las principales especies capturadas**

El patrón de abundancia presentó variabilidad espacio-temporal tanto dentro de una misma especie como entre especies, lo cual es consistente con los análisis previos. La máxima captura de merluza por hora fue registrada frente a la costa de Barranca Final ( $-40^{\circ}92''S$ ,  $-64^{\circ}39''W$ ), durante los meses de invierno. El pez gallo *Callorhynchus callorinchus* tuvo un patrón similar en el tiempo, pero las capturas fueron espacialmente más homogéneas. La especie *Munida gregaria* tuvo una presencia conspicua durante los meses de verano en toda la franja costera, sobre todo en los lances realizados a baja profundidad. Las capturas de especies como *Ovalipes trimaculatus*, fueron muy bajas y registradas en frente a Península Villarino ( $-40^{\circ}82''S$ ,  $-64^{\circ}87''W$ ) donde coincidieron tanto la flota industrial como artesanal (de la que no se cuanta con registros de fauna acompañante) (Fig. 16).

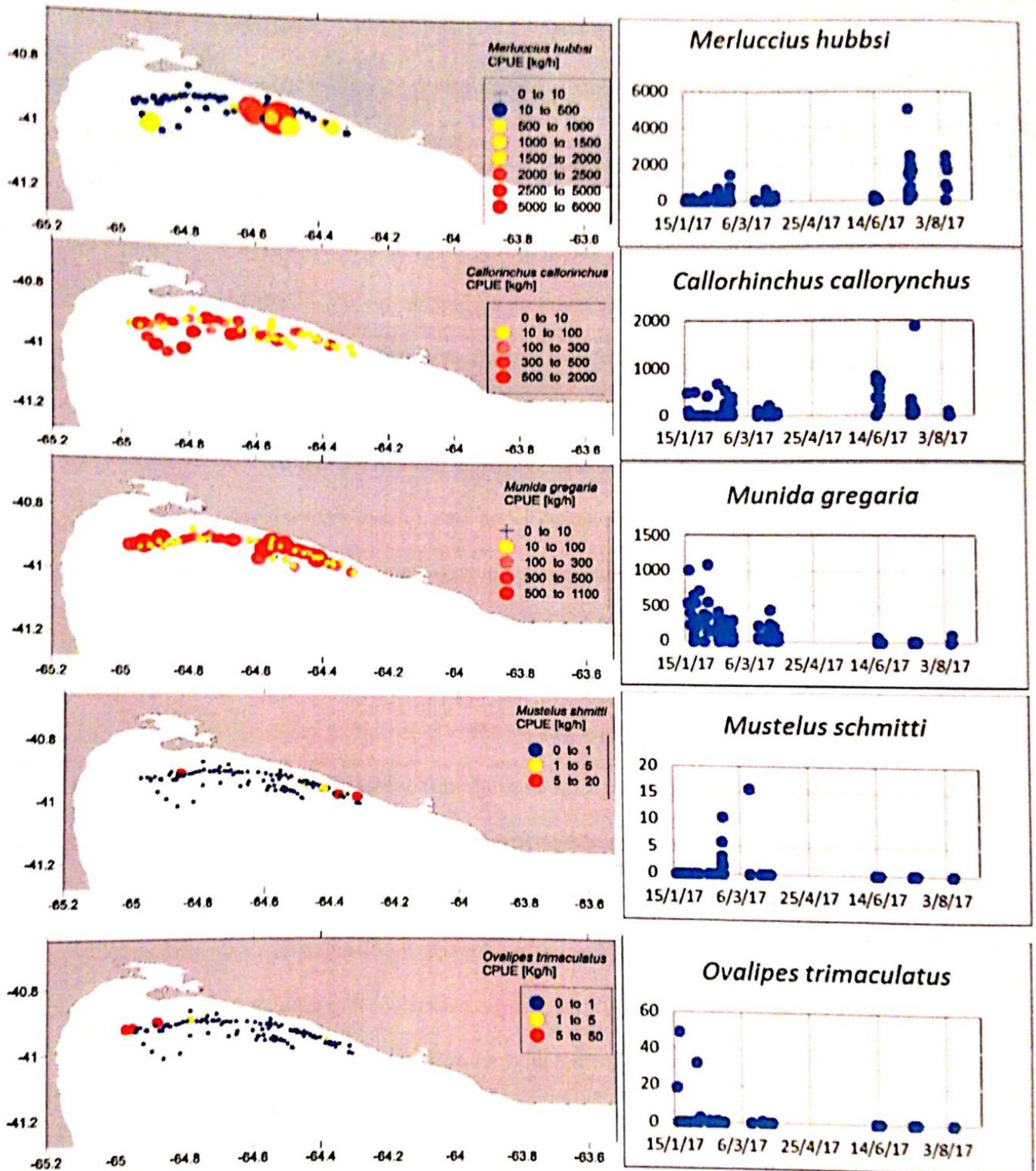


Figura 16: Distribución espacio-temporal de la abundancia de las cinco especies más relevantes que integraron la captura incidental en la pesquería de langostino: merluza *Merluccius hubbsi*, pez gallo *Callorhynchus callorhynchus*, bogavante *Munida gregaria*, gatuzo *Mustelus schmitti*, y cangrejo nadador *Ovalipes trimaculatus*. A la izquierda se representa la abundancia en el área de pesca durante el periodo de estudio y a la derecha la correspondiente variación temporal de CPUE de cada una (desde enero 2017-agosto 2017).

## Discusión y Conclusión

El aumento sostenido en los desembarcos del langostino *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Matías (GSM) trae consigo nuevos desafíos para un manejo sustentable, no sólo de la especie objetivo, sino de aquellas especies afectadas como captura incidental. Estos dos enfoques son complementarios y se circunscriben en los criterios de manejo ecosistémico de los recursos pesqueros. El primero seguirá las premisas sobre la evaluación de stock tradicional, dimensionando el esfuerzo pesquero a la capacidad reproductiva de la población; y en el segundo, resultará de vital importancia conocer qué especies son las integrantes de la fauna acompañante (para poder detectar si existen especies sensibles), como se distribuyen (tanto espacial como temporalmente), para poder detectar aquellas áreas o épocas con altas tasas de captura incidental y en que magnitud son afectadas por la pesquería (cuanto se está extrayendo de cada especie). El presente trabajo ha estado centrado en estos aspectos, analizando en forma paralela el contexto y la magnitud en la que la pesquería se desarrolla.

La aparición de langostino en el GSM produjo cambios en la dinámica de la flota, no sólo modificando la especie objetivo (que antes de la llegada del langostino tenía como especie objetivo a la merluza), sino también provocando un aumento constante en el número de embarcaciones. En la temporada 2011-2012 no había embarcaciones artesanales que se dedicaran a la pesca de langostino, pero en la última temporada (2016-2017) se registraron 31 embarcaciones artesanales que declaraban desembarcos de langostino, superando incluso en cantidad a las embarcaciones industriales. La flota industrial pasó de una embarcación en la temporada 2011-2012 a 26 en la temporada 2016-2017. Ese incremento en el número de embarcaciones, la mayor capacidad de bodega y mayor autonomía llevó al excepcional registro de capturas de esta última temporada, de la cual la flota industrial desembarcó el 86,89 %. Aun así, la captura en el Golfo San Matías resulta muy inferior a la desembarcada en

otros puertos del litoral argentino, los cuales también manifestaron una tendencia creciente en los últimos años.

En la actualidad se desconoce el patrón migratorio del langostino dentro del GSM, pero una hipótesis basada en observaciones sugiere un desplazamiento desde la zona norte de la boca del golfo hacia el interior del mismo en sentido este-oeste. Esta hipótesis que sugiere que el stock ingresa anualmente desde la Plataforma Continental Argentina (PCA), es respaldada por los resultados obtenidos en el presente estudio en relación a la composición unimodal de las distribuciones de frecuencias de tallas de los desembarcos. Para interpretar el patrón de abundancia es necesario conectarlo con las características biológicas de la especie, especialmente su reproducción. La actividad reproductiva del langostino presenta variaciones latitudinales con respecto al inicio y duración, desarrollándose la misma en los meses de primavera-verano. Las zonas de reproducción ocurren entre los paralelos 42°S y 47°S, en áreas cercanas a la costa. A partir de 2014, se extendió el área de reproducción, observándose importantes concentraciones, tanto en zonas costeras del GSM como alejadas de la costa (60°W-62°W) durante el primer cuatrimestre del año (Moriondo Danovaro *et al.* 2016). De esto se infiere que el stock del GSM podría derivar de esa concentración reproductiva. La alternativa sería la presencia de áreas de reclutamiento dentro del golfo, pero esto se desconoce debido a que la única fuente de información disponible es la proveniente de la flota pesquera, la cual trabaja en la zona norte del golfo.

Durante todo el período analizado en este estudio se observaron hembras maduras e impregnadas, con un período máximo entre septiembre y abril disminuyendo su porcentaje durante el invierno, en este último mes se alcanzó el número máximo de hembras maduras, pero estos resultados deberían ser profundizados en futuros análisis debido a que solo se cuenta con un único muestreo para el mes de abril, proveniente del muestreo en la terminal

pesquera artesanal. El extendido período con presencia de hembras impregnadas es acompañado con elevada variabilidad en el valor de los porcentajes observados (29,9 % en noviembre), lo cual es coincidente con patrones registrados en años anteriores 23,66 – 51,25% en 2015 (Fernández Cartes y Kroeck 2015) y 10,4 - 64,56 % (Morsan *et al.* 2016).

La mayor parte del langostino capturado en el GSM corresponde a ejemplares adultos, es decir con tallas mayores o iguales a la talla de madurez sexual que es de 31 mm de Lcap para hembras y 28 mm de Lcap para machos (Iorio *et al.* 2000). No se han obtenido capturas importantes de juveniles. Las tallas del langostino capturado en el GSM son, en términos medios, mayores al capturado en el Golfo San Jorge y PCA. En estas zonas, las medias varían entre 40.2 mm para la zona sur del Golfo San Jorge y 47.6 mm para la zona de Bahía Camarones (Fernández *et al.* 2012).

Curtolo *et al.* (2004) realizaron salidas de pesca experimental en el GSM y encontraron diferencias en la gradación de tallas (y por consiguiente en el estado de madurez) de sur a norte, observando ejemplares de mayor talla en la zona norte y mayor cantidad de hembras maduras (70% en el norte y 35% en el sur). En la zona sur el rango de tallas fue más amplio y se encontraron ejemplares desde 13 mm de largo del cefalotórax. Resulta evidente la necesidad de una prospección del recurso en todo el golfo, para poder detectar posibles áreas de reclutamiento y conocer mejor la dinámica poblacional de esta especie.

El patrón temporal del esfuerzo pesquero fue marcadamente estacional y concentrado en la zona norte del GSM en áreas cercanas a la costa. Durante la temporada 2016-2017, donde las capturas fueron significativamente más altas que en las temporadas anteriores y el esfuerzo de pesca aplicado también fue mayor, la flota, en términos generales, se dispersó en los meses en los que el CPUE fue disminuyendo y se mantuvo concentrada durante los meses de verano cuando los rendimientos fueron altos. Esta dinámica espacio-temporal gobierna también el

impacto sobre las especies que son capturadas incidentalmente, algunas de las cuales exhiben un patrón espacial y temporal.

De las 85 especies presentes en la captura incidental de la pesquería de langostino, 47,06% corresponden a peces óseos. Este grupo de peces se caracteriza por poseer una supervivencia post-captura en general menor a la de los peces cartilagosos (Roux *et al.* 2007), debido a que poseen vejiga natatoria y no soportan los cambios bruscos de presión. Chiaramonte *et al.* (2011) encuentran que la mortalidad de los peces cartilagosos en la pesquería comercial de arrastre de fondo de la zona del Puerto de Quequén es especie-dependiente. Además, hallaron una baja tasa de recuperación de la raya a lunares *Atlantoraja castelnaui* en las experiencias de laboratorio, y un bajo índice de resistencia para el gatuzo *Mustelus schmitti*, mientras que el pez ángel *Squatina guggenheim* y la raya eléctrica *Discopyge tschudii* presentaron un alto porcentaje de ejemplares vivos y en buena condición en las experiencias a bordo. Las especies de invertebrados poseen en general una alta supervivencia post-captura (Roux *et al.* 2007). La supervivencia de los organismos depende de varios factores como, por ejemplo: duración del lance, tiempo de tratamiento de la captura desde que es extraída hasta que es devuelta al mar. Estos factores deberán ser tenidos en cuenta en futuros análisis.

De las 33 especies de peces cartilagosos descritas para la zona del GSM por Perier *et al.* (2011), 15 especies formaron parte de la captura incidental de esta pesquería. El pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* fue el pez cartilaginoso que obtuvo mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia (70%), seguida del chucho *Myliobatis goodei* apareciendo en el 13.2% de los lances analizados.

Del total de especies presentes en la captura incidental, se detectaron tres especies "En Peligro": el gatuzo *Mustelus schmitti*, el pez ángel *Squatina guggenheim* y la raya a lunares

*Atlantoraja castelnaui*; seis especies “Vulnerables”: la raya de círculos *Atlantoraja cyclophora*, el cazón vitamínico *Galeorhinus galeus*, la raya hocicuda *Zearaja chilensis*, la raya agassizi *Rioraja agassizi*, raya platana *Atlantoraja platana*, y la anchoa de banco *Pomatomus saltatrix*; una especie “Casi Amenazada”: la raya eléctrica *Discopyge tschudii* y cinco especies para las cuales se cuenta con “Información insuficiente”: el chucho *Myliobatis goodei*, la raya marmolada *Sympterygia bonapartii*, el gatopardo *Notorynchus cepedianus*, y la raya de hocico blanco *Psammobatis rudis*. En general estas especies tuvieron una frecuencia de ocurrencia menor al 10% (excepto *Myliobatis goodei* que tuvo una FO de 13,2%), la significancia ecológica de las especies menos comunes y el impacto de las capturas sobre las mismas son generalmente difíciles de evaluar debido al limitado conocimiento existente. Además, las especies menos comunes suelen ser impredecibles, por lo tanto, es difícil diseñar estrategias de manejo para protegerlas (Hall *et al.* 2000). Teniendo en cuenta la baja resiliencia del gatuzo *Mustelus schmitti* y la raya a lunares *Atlantoraja castelnaui* mencionada por Chiaramonte *et al.* (2011), sumado a que sus poblaciones se encuentran en peligro de extinción, requieren de especial atención los impactos que la pesca podría tener en sus poblaciones. Una medida de manejo posible para evitar la extinción de estas especies podría ser la prohibición del desembarco de las mismas y la obligatoriedad de retornar estas especies al mar.

Van der molen *et al.* 1998 analizó la captura incidental de peces cartilaginosos en diferentes regiones del Mar Argentino, y hallaron una frecuencia mayor al 25% en *G. galeus*, *M. schmitti* y *S. guggenheim* y una baja FO para *Squalus acanthias* para la zona del GSM. En el presente estudio las primeras 2 especies fueron pescadas con una FO mucho menor, 1% y 7.4% respectivamente y *S. acanthias* no fue registrado en ninguno de los lances analizados. Debería ser evaluado en estudios posteriores si la disminución en la captura incidental se debe

a una disminución en su abundancia o si tales diferencias tal vez se deban a que la pesquería de arrastre analizada por Van der molen *et al.* (1998) corresponden a la pesquería de arrastre de merluza, la cual es realizada en zonas diferentes a la pesquería de langostino, realizándose estas últimas en áreas más costeras. La mayoría de las especies mencionadas corresponden al grupo de peces cartilagosos, las cuales se caracterizan por su baja fertilidad y fecundidad, crecimiento lento, primera madurez sexual tardía y alta longevidad (Núñez *et al.* 2016). Estas particularidades en el ciclo de vida aumentan el efecto de la mortalidad frente a un esfuerzo de pesca intenso. La estimación de la supervivencia post-captura de los adultos de estas especies es importante para estimar el impacto producido por su captura incidental y mantener poblaciones sustentables, las cuales son altamente vulnerables a un aumento moderado de la mortalidad por pesca (Dayton *et al.* 1995).

Al igual que sucede en la pesquería de langostino del Golfo San Jorge, la especie más abundante en la captura incidental fue la merluza *Merluccius hubbsi*. En el GSM, la zona de pesca se encuentra comprendida en la zona de veda para la protección de desovantes de merluza durante los meses de octubre-noviembre (Perier y Di Giacomo 2002). La composición de tallas y madurez sexual de merluza que es afectada por la actividad extractiva de langostino requiere de un estudio particularmente dirigido a estos fines para poder evaluar mejor el impacto que genera dicha pesquería sobre la merluza.

La composición del conjunto de especies de peces presentes en la captura incidental del langostino en el GSM fue mayor a la registrada por Góngora *et al.* 2009 para el GSJ con respecto a peces óseos (44 especies vs 40 especies), no así para peces cartilagosos (15 especies vs 20 especies). Pettovello 1999, halló un total de 32 especies. En ambos trabajos, la especie de mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia fue la merluza *Merluccius hubbsi*.

El análisis de la distribución espacial de especies de la captura incidental no mostró un agrupamiento espacial nítido en base a ninguno de los dos conjuntos de datos analizados (presencia/ausencia y abundancia relativa), pero se registraron diferencias significativas en la distribución de las especies respecto de los distintos estratos de profundidad para el conjunto de especies móviles.

Al igual que en el análisis de distribución espacial, las diferencias estacionales estuvieron generadas principalmente por las variaciones en la abundancia de *Merluccius hubbsi*, *Munida gregaria* y *Callorhinchus callorhynchus*. Por lo tanto, a la hora de evaluar el impacto de la pesquería de langostino sobre las especies que componen la fauna acompañante se debería considerar la dinámica espacio-temporal de la flota, y la estacionalidad en la abundancia de las especies que dominan las capturas.

Las artes de pesca utilizadas no presentaron diferencias significativas en la composición de la captura incidental. Cabe destacar que estos resultados no deben ser concluyentes, debido a que el período durante el cual se contó con ambos tipos de redes operando fue limitado temporal y espacialmente. Actualmente, en la pesca de langostino en el golfo San Jorge sólo se permite el uso de tangones como dispositivo de pesca por su mayor eficiencia en la captura de langostino y por poseer una significativa reducción en la captura de fauna acompañante (Roux *et al.* 2007). Dado lo restringido de los resultados, y a los antecedentes descritos se desprende que en futuros estudios deberá intensificarse los esfuerzos de investigación dirigidos a contrastar ambas artes en relación a la captura incidental de especies acompañantes. En ese sentido hay algunos aspectos relevantes a considerar: i) selectividad de tallas de todas las especies sensibles, para evaluar si se afecta diferencialmente a alguna fracción del stock (juveniles o reproductores); ii) cambios en las abundancias de otros componentes de la red trófica producto del subsidio de alimento por parte de los

descartes pesqueros, permitiendo la selección de aquellas que se vieran beneficiadas o que supieran utilizar más eficientemente esta captura incidental (por ejemplo, lobos, aves y pequeños invertebrados); iii) influencia del descarte en la productividad del sistema.

El problema ecológico-pesquero que implica la captura incidental requiere de un cambio de paradigma, en el cual las pesquerías desembarquen no sólo la especie objetivo, sino un abanico amplio de especies. Es decir, el aprovechamiento de aquellas especies que son capturadas y descartadas debido a que actualmente no cuentan con un mercado, reduciendo de esta manera la cantidad de descarte.

#### **Bibliografía:**

**Alverson DL, Freeberg MH, Murawski SA, y Pope JG (1994).** A global assessment of fisheries by-catch and discards. FAO Fisheries Technical Paper 339, 235 pp.

**Angelescu V y Boschi EE (1959).** Estudio biológico pesquero del langostino de Mar del Plata, en conexión con la Operación Nivel Medio. Servicio Hidrografía Naval, H1017: 135.

**Bate, CS. (1888).** Report on the Crustacea Macrura collected by the Challenger during the years 1873-76. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. " Challenger " during the years 1873-76.* 24: i-xc, 1-942, Plates 1-157.

**Bertuche D, Fishbach C, y De la Garza J (2000).** La fluctuación de la abundancia de langostino en el Golfo San Jorge. Un análisis preliminar de su relación con el manejo pesquero y los cambios del contexto climático global. Informe Técnico Interno 45/00. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, pp 14.

**Boschi EE, y Mistakidis M (1966).** Resultados preliminares de las campañas de pesca exploratoria del langostino y el camarón en Rawson, 1962-1963. Rio de Janeiro: FAO Regional Office. p. 1-15. Carpas, Documentos Técnicos, no. 6.

**Boschi, EE (1989).** Biología pesquera del langostino del litoral patagónico de Argentina (*Pleoticus muelleri*). Ser. Contrib. INIDEP, Mar del Plata, 646: 1-71.

**Boschi EE (1997).** Las pesquerías de crustáceos decápodos en el litoral de la República Argentina. Invest. Mar., Valparaíso, 25: 19-40.

**Cedrola PV, Gonzalez A, y Pettovello AD (2005).** By-catch of skates (Elasmobranchii: Arynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. Fish. Res., 71: 141-150.

**Cedrola PV, Gonzalez AM, Chiaramonte GE, y Pettovello AD (2012).** By-catch of sharks (Elasmobranchii) in the Patagonian red shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate 1888) fishery. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. 14, 349 - 356.

**Chiaramonte GE, Tamini LL, Perez Comesaña JE (2011).** Evaluación de la supervivencia de elasmobranquios capturados por arrastreros de fondo. En Wöhler OC, Cedrola P, Cousseau MB (eds) Contribuciones sobre biología, pesca y comercialización de tiburones en la Argentina. Aportes para la elaboración del plan de acción nacional. *Consejo federal pesquero*, Buenos Aires, p 217-222

**Clarke KR (1993).** Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Aust. J. Ecol. 18, 117-43

**Clarke KR, y Gorley RN (2006).** PRIMER v6.1.6. User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Reino Unido, 91 pp.

**Curtolo L, Ocampo RM, y Braicovich P (2004).** Pesca experimental de langostino (*Pleoticus muelleri*). Informe de las primeras salidas de los buques pesqueros Ana III,

Siempre San Salvador y Columbus. Informe Técnico Interno IBMyP “Almirante Storni”  
N° 19/2004, 14 p.

**Dayton PK, Thrush SF, Agardy MT, y Hofman RJ (1995).** Environmental effects of marine fishing. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 5, 205-232.

**De la Garza J, y Fishbach C (2009).** Obtención de índices de mortalidad y tasas de explotación de langostino (*Pleoticus muellueri*) en las temporadas de pesca 1992-2008 a partir de datos de producción y desembarques. Informe Técnico Interno 63/09. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, pp 16.

**Dirección de Economía Pesquera.**

[http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca\\_maritima/informes/economia/archivos//000000\\_Informes/800000\\_Exportaciones%20e%20importaciones%20pesqueras%2020Informes%20Anuales/000011\\_2016/170517\\_Exportaciones%20e%20Importaciones%20Pesqueras%202016.pdf](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/informes/economia/archivos//000000_Informes/800000_Exportaciones%20e%20importaciones%20pesqueras%2020Informes%20Anuales/000011_2016/170517_Exportaciones%20e%20Importaciones%20Pesqueras%202016.pdf)

**Ercoli R, Garcia J, Salvini R & Izzo A (1994).** Informe técnico DISELA I. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP s/n /94 5 pp.

**Ercoli R, Garcia J, Salvini R, Izzo A & Bartozzetti J (1996).** Informe técnico DISELA II. Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N° 21/96 6 pp.

**Ercoli R, Salvini L, Izzo A, García JC, & Bartozzetti J (2000 c).** Selectivity experiences on hake (*Merluccius hubbsi*) by means the use of single sorting device for the escape of juvenile fishes in trawls (DEJUPA). *Frente Marítimo* 18, 45–52.

**Ercoli R, Izzo A, Salvini LA, García JC, Bartozzetti JD and Roth RR (2001).** Experiencias de selectividad en los copos de las redes de arrastre y desarrollo de dispositivos selectivas con grillas en la pesquería argentina. En: Bertolotti, M.I., Verazay, G.A. and Akselman, R. (Eds.), *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*. Tomo 3.

Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos, INIDEP, Mar del Plata, Argentina, pp. 121–144

**Escofier B, y Pagès J (1992).** Análisis factoriales simples y múltiples. Objetivos, métodos e interpretación. Traducción de Abascal Fdez. E, Fdez. Aguirre K, Landaluce Calvo MI, Piris Laespada JM, Zárraga Castro A. Universidad del País Vasco.

**Fernández M, y Hernández D (2002).** Crecimiento relativo del langostino *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) del golfo San Jorge, Argentina. Boletín Científico, Bogota 7: 95-120.

**Fernández M, Iorio MI, Hernandez D & Macchi G (2012)** Studies on the reproductive dynamics of *Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888) (Crustacea, Decapoda, Solenoceridae) of Patagonia, Argentina. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40 (3): 858-871.

**Fernández Cartes VH & Kroeck M (2015).** Resultados de muestreos de desembarque de la flota pesquera del langostino *Pleoticus muelleri* en el Muelle Pesquero de San Antonio Oeste entre los días 21 de diciembre y 29 de diciembre del 2015. Informe Técnico 21/2015. CIMAS. 10 pag.

**Fischbach C, De la Garza J, Bertuche D. (2006).** La pesquería del langostino patagónico en el periodo 1991-2005. Informe Técnico Interno 03/06. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, pp 21.

**Fischbach C, y Bertuche D. (2016).** La pesquería del langostino *Pleoticus muelleri*. La temporada del año 2015. Informe Técnico Interno 05/16. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, pp 23.

**Fischbach C, y Bertuche D. (2017).** Pesquería de Langostino Temporada 2016. Estadística pesquera a fines de noviembre. Informe Técnico Interno 07/17. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, pp 23.

- Gagliardini DA, y Rivas AL (2004).** Environmental Characteristics of San Matías Gulf obtained from LandSat-TM y ETM+DATA. *Gayana (Concepción)*, 68 (2, Supl. TIProc), 186-193.
- Galván DE (2008).** Ensamblajes de peces en los arrecifes norpatagónicos: diversidad, abundancia y relaciones tróficas y con el hábitat, Tesis Doctoral, Universidad Nacional Del Comahue. 147 pp.
- Gauch HG (1989).** Multivariate analysis in community ecology. Cambridge University Press, pp 298.
- Góngora ME, Bovcon ND, y Cochia PD (2009).** Ictiofauna capturada incidentalmente por la pesquería de langostino patagónico *Pleoticus muelleri*, Bate 1888. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44 (3): 583-593.
- Góngora ME (2011).** Dinámica y manejo de la captura incidental en la pesquería del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Tesis de doctorado. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Universitario Bariloche. 208 pp.
- Góngora ME, González-Zevallos D, Pettovello A, y Mendía L. (2012).** Caracterización de las principales pesquerías del golfo San Jorge Patagonia, Argentina. *Latin american journal of aquatic research*, 40(1), 1-11
- Gillett R (2008)** Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 475. FAO.
- Hall MA, DL Alverson, y Metzals KI (2000).** By-catch: Problems and solutions. *Marine Pollution Bulletin* 41 (1-6): 204-219.
- Iorio MI Macchi G & Hernández D (2000).** Estimación de la talla de primera madurez y fecundidad del langostino patagónico. Caracterización del desarrollo del ovario y estadio de impregnación. *Inf. Téc. Int. DNI-INIDEP N°61/2000*: 4 pp.

**Kaiser MJ, Clarke KR, Hinz H, Austen MCV, Somerfield PJ y Karakassis I (2006).**

Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology*

Progress Series 311, 1-14

**Kelleher K (2008).** Descartes en la pesca de captura marina mundial. FAO Documento

Técnico de Pesca 470. FAO.

**Legendre P, y Legendre L (1998).** Numerical ecology. Second English Edition. Elsevier.

**López-Martínez J, Herrera-Valdivia E, Rodríguez-Romero J, y Hernández Vázquez**

**S (2010).** Composición taxonómica de peces integrantes de la fauna de acompañamiento

de la pesca industrial de camarón del Golfo de California, México. *Biol. Trop.* 58: 925-

942.

**Moriondo Danovaro P, Fernández M, Fischbach C, De la Garza J, y Bertuche D**

**(2016).** Síntesis de los aspectos biológicos-pesqueros del langostino (*Pleoticus muelleri*,

decapoda, solenoceridae). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*, 6: 95-110.

**Morsan, E.M.; Fernández Cartes V.H., Mora G., Suarez M., Coller M., Kreock M.**

2016. Primeros resultados del monitoreo de la pesquería de langostino *Pleoticus muelleri* -

Septiembre – diciembre 2016. Informe Técnico 19/2016. CIMAS. 7 pag.

**Narvarte M, Firstater F, Ocampo MR, Osovník FP, y González R (2013).**

Resultados preliminares del monitoreo de las actividades de pesca comercial y

experimental de langostino *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Matías. Informe Técnico N°

07/2013, pp 13.

**Narvarte M, y Morsan EM (2005).** Descripción de las principales especies de

invertebrados sujetas a explotación pesquera artesanal en el Golfo San Matías y

caracterización sinóptica del sistema pesquero rionegrino relacionado con esas pesquerías.

Informe Técnico Interno IBMyP “Almirante Storni” N° 30/2005, 32 p.

- Núñez JR, Bovcon ND, Cochia PD, y Góngora ME (2016).** By-catch of chondrichthyans in a coastal trawl fishery on Chubut province coast and adjacent waters, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 1-12.
- Ocampo M, Curtolo L, y Braicovich P (2004).** Pesca experimental de langostino (*Pleoticus muelleri*). Segunda etapa: Informe de la segunda y tercera salida del buque pesquero Columbus. Informe Técnico Interno IBMyP "Almirante Storni" N° 21/2004, 12 p.
- Ocampo Reinaldo M, González RA, Romero MA (2011).** Feeding strategy and cannibalism of the Argentine hake. *Journal of Fish Biology* 79:1795-814.
- Pettovello AD (1999).** By-catch in the patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. *Fish. Res.*, 50: 123-127.
- Pelletier D, y Ferraris J (2000).** A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 57(1), 51-65.
- Perier MR & Di Giacomo E (2002).** El savorín *Seriollella porosa* como un recurso estacional en el golfo San Matías, República Argentina. *Rev. Invest. Des. Pesq.*, 15: 15-26.
- Perier MR, Estalles M, Coller NM, Suarez MN, Mora GJ, Di Giacomo EE (2011).** Chondrichthyans of the San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. *Rev Mus Argent Cienc Nat* ns 13:213–220.
- R Development Core Team (2013).** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-90051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

**Roux AM, y Fernández M (1997).** Caracterización de los fondos de pesca del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Jorge y litoral de la Provincia de Chubut-Argentina. INIDEP Informe Técnico No. 13 28 pp.

**Roux A, Piñero R & De la Garza J (2007).** Guía para la identificación de la fauna asociada a la pesquería de langostino patagónico. INIDEP, Mar del Plata, 32 pp.

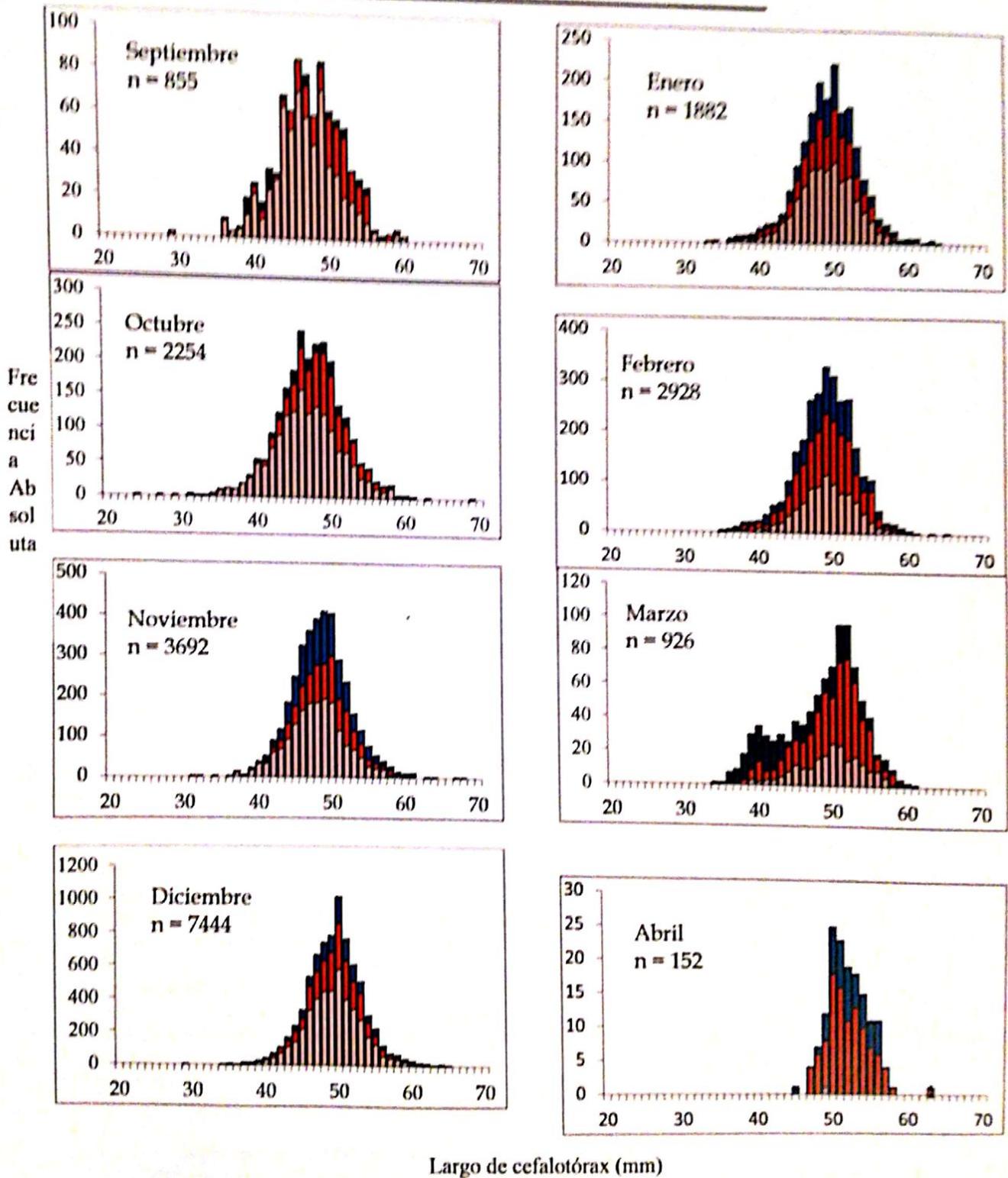
**Stobutzki IC, Miller MJ, Jones PN, y Salini JP (2001).** Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery; the implications for monitoring. *Fisheries Research*, 53: 283-301.

**Stobutzki I, Jones P, y Miller M (2003).** A comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australian tropical fishery, *ICES Journal of Marine Science*, 60: 5, pp 951–966.

### ANEXO I

Distribución de tallas de Hembras de langostino por estado de madurez por mes.

■ H Inmaduras   
 ■ H Maduras   
 ■ H Impregnadas



## **ANEXO II**

### **Clasificación taxonómica de las especies capturadas incidentalmente en la pesquería del langostino en el Golfo San Matías**

#### **PECES CARTILAGINOSOS**

##### **Chondrichthyes**

###### **Holocephalii**

###### **Chimaeriformes**

###### **Callorhynchidae**

*Callorhynchus callorhynchus* Linné 1758 (NV: pez gallo)

###### **Elasmobranchii**

###### **Myliobatiformes**

###### **Myliobatidae**

*Myliobatis goodei* Garman, 1885 (NV: chucho)

###### **Torpediniformes**

###### **Narcinidae**

*Discopyge tschudii* Heckel, 1846 (NV: torpedo, raya eléctrica)

###### **Carcharhiniformes**

###### **Triakidae**

*Mustelus schmitti* Springer, 1939 (NV: gatuzo)

*Galeorhinus galeus* Linné, 1758 (NV: cazón, cazón vitamínico)

###### **Squatiniiformes**

###### **Squatinaidae**

*Squatina guggenheim* Marini, 1930 (NV: pez angel)

###### **Rajiformes**

###### **Arhynchobatidae**

*Atlantoraja castelnaui* Miranda Ribeiro, 1907 (NV: raya a lunares o pintada)

*Atlantoraja platana* Günther, 1880 (NV: raya platana)

*Psammobatis bergi* Marini, 1932 (NV: raya reticulada)

*Symterygia bonapartii* Müller & Henle, 1841 (NV: raya marmolada)

*Atlantoraja cyclophora* Regan, 1903 (NV: raya de círculos o ojona)

*Rioraja agassizii* Müller & Henle, 1841 (NV: raya agassizii)

*Psammobatis rudis* Günther, 1870 (NV: raya de hocico blanco)

###### **Rajidae**

*Zearaja chilensis* Guichenot, 1848 (NV: raya hocicuda)

###### **Hexanchiformes**

###### **Hexanchidae**

*Notorhynchus cepedianus* Perón, 1807 (NV: gatopardo, tiburón moteado)

#### **PECES ÓSEOS**

##### **Osteichthyes**

###### **Actinopterygii**

###### **Cupleiformes**

###### **Engraulidae**

*Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935 (NV: anchoita)

*Anchoa marinii* Hildebrand, 1943 (NV: anchoa)

###### **Batrachoidiformes**

###### **Batrachoididae**

*Porichthys porosissimus* Cuvier, 1829 (NV: lucerna)

*Triathalassothia argentina* Berg, 1897 (NV: pez sapo)

###### **Gadiformes**

###### **Macrouridae**

*Macrourus carinatus* Günther, 1878 (NV: granadero)

###### **Merluccidae**

*Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (NV: merluza)

*Macruronus magellanicus* Lönnberg, 1907 (NV: merluza de cola)

###### **Moridae**

*Salilota australis* Günther, 1878 (NV: bacalao criollo)

**Phycidae**  
*Urophycis brasiliensis* Kaup, 1858 (NV: brótola)

Perciformes

**Carangidae**  
*Trachurus lathami* Nichols, 1920 (NV: jurel)  
*Parona signata* Jenyns, 1841 (NV: palometa pintada)

**Centrolophidae**  
*Seriolella porosa* Guichenot, 1848 (NV: savorín)

**Cheilodactylidae**  
*Nemadactylus bergi* Norman, 1937 (NV: castañeta)

**Clinidae**  
*Ribeiroclinus eigenmanni* Jordan, 1888 (NV: clínido)

**Gempylidae**  
*Thyrsopterus lepidopoides* Cuvier, 1832 (NV: caballa blanca)

**Mullidae**  
*Mullus argentinae* Hubbs & Marini, 1933 (NV: trilla)

**Percophidae**  
*Percophis brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1825 (NV: pez palo)

**Pinguipedidae**  
*Pseudoperca semifasciata* Cuvier, 1829 (NV: salmón de mar)  
*Pinguipes brasiliensis* Cuvier, 1829 (NV: chanchito)

**Pomatomidae**  
*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766 (NV: anchoa de banco)

**Sciaenidae**  
*Cynoscion guatucupa* Cuvier, 1830 (NV: pescadilla)  
*Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 (NV: corvina rubia)

**Scombridae**  
*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (NV: caballa)

**Serranidae**  
*Dules auriga* Cuvier, 1829 (NV: cocherito)  
*Acanthistius patachonicus* Jenyns, 1840 (NV: mero)

**Sparidae**  
*Pagrus pagrus* Linnaeus, 1758 (NV: besugo)

**Stromateidae**  
*Stromateus brasiliensis* Fowler, 1906 (NV: palometa moteada)

Ophidiiformes

**Ophidiidae**  
*Genypterus blacodes* Forster, 1801 (NV: abadejo manchado)  
*Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 (NV: abadejo liso)  
*Raneya brasiliensis* Kaup, 1856 (NV: raneya)

Pleuronectiformes

**Paralichthyidae**  
*Paralichthys patagonicus* Jordan, 1889 (NV: lenguado patagónico)  
*Paralichthys orbignyanus* Valenciennes, 1839 (NV: lenguado orbignyanus)  
*Paralichthys isósceles* Jordan, 1891 (NV: lenguado isósceles)  
*Etropus longimanus* Norman, 1933 (NV: lengüita)  
*Xystreurus rasile* Jordan, 1891 (NV: lenguado rasile)

Scorpaeniformes

**Agonidae**  
*Agonopsis chiloensis* Jenyns, 1840 (NV: acorazado)

**Congiopodidae**  
*Congiopodus peruvianus* Cuvier, 1829 (NV: chanchito)

**Sebastidae**  
*Sebastes oculatus* Valenciennes, 1833 (NV: escrófalo)

**Triglidae**  
*Prionotus nudigula* Ginsburg, 1950 (NV: testolín rojo)

Syngnathiformes

**Syngathidae**

*Leptonotus blainvillianus* Eydoux & Gervais, 1837 (NV: pez aguja)

---

**CRUSTÁCEOS**

Malacostraca

Decapoda

**Epialtidae**

*Libinia spinosa* Guérin, 1832 (NV: cangrejo araña blanco)

*Libidoclaea granaria* Milne Edwards & Lucas, 1842 (NV: cangrejo araña rojo)

**Inachoididae**

*Leurocyclus tuberculosus* Milne Edwards & Lucas, 1842 (NV: cangrejo araña)

**Munididae**

*Munida gregaria* Fabricius, 1793 (NV: bogavante, piojo)

**Ovalipidae**

*Ovalipes trimaculatus* De Hann, 1833 (NV: cangrejo nadador)

**Platyxanthidae**

*Danielethus patagonicus* Milne Edwards, 1879 (NV: cangrejo colorado)

**Trichopeltariidae**

*Peltarion spinulosum* White, 1843 (NV: cangrejo tractor)

Stomatopoda

**Squillidae**

*Pterygosquilla armata* Milne Edwards, 1837 (NV: mantis de mar)

---

**EQUINODERMOS**

Echinoidea

Arbacioida

**Arbaciidae**

*Arbacia dufresnii* Blainville, 1825 (NV: erizo verde)

Camarodonta

**Temnopleuridae**

*Pseudechinus magellanicus* Philippi, 1857 (NV: erizo rojo)

Asteroidea

Valvatida

**Ganeriidae**

*Cycethra verrucosa* Philippi, 1857 (NV: estrella púrpura)

---

**MOLUSCOS**

Bivalvia

Adapedonta

**Pharidae**

*Ensis macha* Molina, 1782 (NV: navaja)

Pectinida

**Pectinidae**

*Aequipecten tehuelchus* d'Orbigny, 1842 (NV: vieira)

Mytilida

**Mytilidae**

*Aulacomya atra* Molina, 1782 (NV: cholga)

*Mytilus platensis* d'Orbigny, 1842 (NV: mejillón)

Ostreida

**Ostreidae**

*Ostrea puelchana* d'Orbigny, 1842 (NV: ostra plana o ostra puelche)

**Pinnidae**

*Atrina seminuda* Lamarck, 1819 (NV: cholga paleta)

Venerida  
**Veneridae**  
*Leukoma antiqua* King, 1832 (NV: almeja blanca)

Cephalopoda  
Octopoda  
**Eledonidae**  
*Eledone massyae* Voss, 1964 (NV: pulpo blanco)

**Enteroctopodidae**  
*Enteroctopus megalocyathus* Gould, 1852 (NV: pulpo rojo del sur)

**Octopodidae**  
*Octopus tehuelchus* d'Orbigny, 1834 (NV: pulpo tehuelche)

Oegopsida  
**Ommastrephidae**  
*Illex argentinus* Castellanos, 1960 (NV: calamar)

Myopsida  
**Loliginidae**  
*Doryteuthis gahi* d'Orbigny, 1835 (NV: calamarete)

Gastropoda  
Nudibranchia  
**Dorididae**  
*Doris fontainii*

Lepetellida  
**Fissurellidae**  
*Fissurellidea megatrema* d'Orbigny, 1841 (NV: fisurela)

Littorinimorpha  
**Calyptraeidae**  
*Crepidula* sp. Lamarck, 1799 (NV: crepídula)

Pleurobranchomorpha  
**Pleurobranchaeidae**  
*Pleurobranchaea maculata* Quoy & Gaimard, 1832

Neogastropoda  
**Volutidae**  
*Zidona dufresnei* Donovan, 1823 (NV: caracol atigrado)

---

Asciacea  
Phlebobranchia  
**Asciidiidae**  
*Asciidiella aspersa* Müller, 1776 (NV: papa de mar)

Polychaeta  
Phyllodocida  
**Aphoditidae**  
*Aphrodita* sp. Linnaeus, 1758 (NV: ratón de mar)

---