



**Campaña de evaluación integral de los recursos demersales  
de altura en la Zona Común de Pesca (Cr. 2016 / 02):  
Análisis de datos de peces óseos y calamar**

**Informe realizado por Florencia Doño**

**Noviembre 2019**

**Campaña de evaluación integral de los recursos demersales de altura en la Zona Común de Pesca (Cr. 2016 / 02): Análisis de datos de peces óseos y calamar**

**Florencia Doño<sup>1</sup>**

**RESUMEN**

Se analizaron los datos de captura de peces óseos y calamar provenientes de la campaña de evaluación de los recursos demersales de altura que se llevó a cabo entre el 18 de agosto y el 10 de setiembre de 2016, dentro de la Zona Común de Pesca. Se determinó la abundancia relativa y la frecuencia de ocurrencia de todas las especies y se analizó la distribución espacial y la estructura poblacional de aquellas más abundantes y/o frecuentes. Las especies con mayor frecuencia de ocurrencia fueron la merluza (*Merluccius hubbsi*) y el calamar (*Illex argentinus*), mientras que ambas también presentaron las mayores capturas totales en peso, junto al papamosca (*Nemadactylus bergi*) y el congrio de profundidad (*Bassanago albescens*). Las mayores densidades de merluza se registraron próximas a los 200 m. Los juveniles se concentraron al norte de los 36° S, mientras que los adultos lo hicieron al sur de los 37°. En ambos sexos predominaron los individuos inmaduros. Las densidades más altas de papamosca se registraron entre los 50 y 100 m y en ambos sexos predominaron los adultos. Las densidades más altas de calamar se concentraron entre 35° y 35°30' S y entre los 50 y 100 m, predominando las hembras juveniles y los machos adultos.

**SUMMARY**

Bony fishes and squid catch data from a demersal resources assessment cruise were analysed. This cruise took place between August 18<sup>th</sup> and September 10<sup>th</sup>, 2016 within the Common Fishing Zone. Relative abundance and frequency of occurrence were analyzed for all species. Additionally, the spatial distribution pattern and population structure of the most abundant and/or frequent species were analyzed. The Argentine hake (*Merluccius hubbsi*) and the short fin squid (*Illex argentinus*) were the species with the highest frequency of occurrence. The Argentine hake, the short fin squid, the hawfish (*Nemadactylus bergi*) and the hairy conger (*Bassanago albescens*) showed the highest total catches in weight. The highest densities of hake were recorded nearby 200 m depth. Juveniles were concentrated at north of the 36° S, whereas adults were concentrated at south of 37°. Immature individuals predominated in both sexes. The highest densities of hawfish were recorded between 50 and 100 m. Adults dominated the hawfish catches for both female and male. The highest densities of short fin squid were concentrated between 35° and 35°30' S and between 50 and 100 m. Juvenile females and adult males predominated in the area.

**PALABRAS CLAVE:** recursos demersales, merluza, calamar, ZCP.

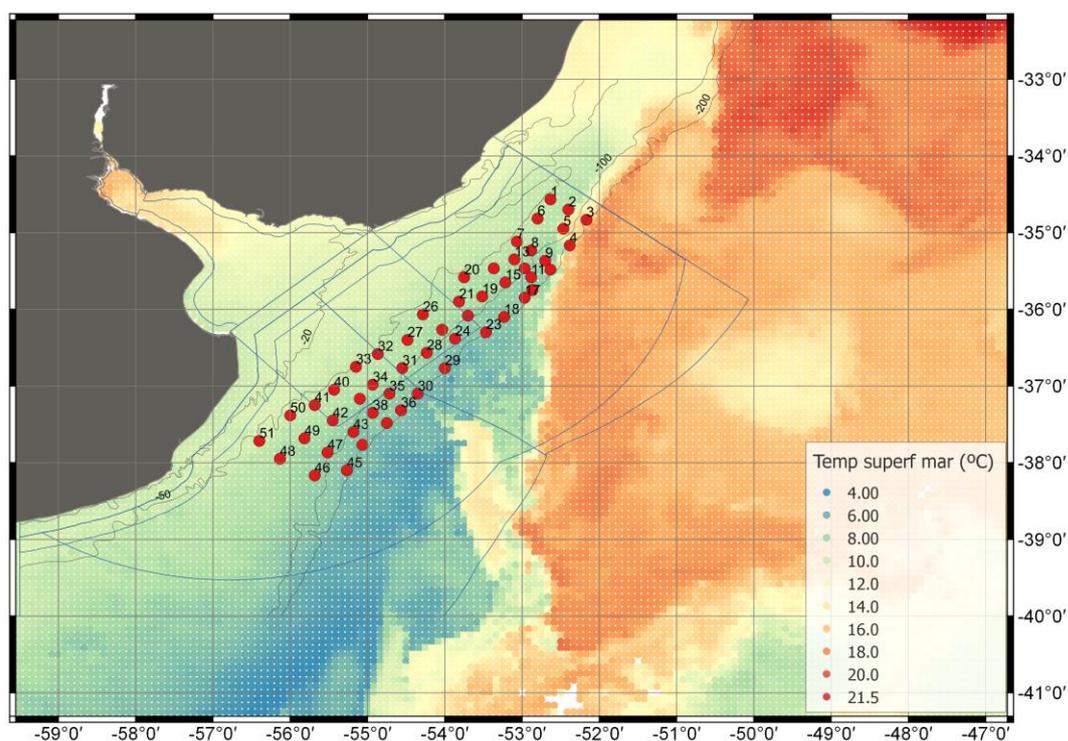
---

<sup>1</sup> Dirección Nacional de Recursos Acuáticos. Constituyente 1497. Montevideo, Uruguay. [fdono@dinara.gub.uy](mailto:fdono@dinara.gub.uy)

## INTRODUCCIÓN

En el presente Informe se presenta el análisis de los datos provenientes de la Campaña dirigida a la evaluación de merluza y fauna acompañante en invierno del año 2016. En particular, se analizaron los datos de captura de peces óseos y calamar. La composición de la captura de peces cartilagosos (rayas y tiburones) realizada en esta campaña, fue analizada por Paesch y Doño (2017).

La “Campaña de evaluación integral de los recursos demersales de altura” (Cr. 2016 / 02) se llevó a cabo entre los días 18 de agosto y 10 de setiembre de 2016, dentro de la Zona Común de Pesca Argentina - Uruguay (ZCPAU), a bordo del B/I Aldebarán. Se realizaron 51 lances distribuidos en 15 transectas. El área cubierta en esta campaña se ubicó entre los 34° 34' - 38° 10' S y 52° 09' - 56° 23' O y entre los 58 m y 272 m de profundidad (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución espacial de los lances realizados en la campaña de altura en la ZCPAU en invierno 2016 y temperatura superficial del océano proveniente de una composición semanal (semana del 20 al 27 de agosto) del satélite MODIS-Aqua con 4 km de resolución espacial.

### Características ambientales del área de estudio

De acuerdo a la información extraída de cada lance, la temperatura superficial del mar varió entre 6,6° C y 15° C (promedio = 9,1; desvío estándar = 1,4). Las temperaturas superficiales más bajas (6 a 8° C) se presentaron en los lances cercanos a la isóbata de los 200 m, excepto en 2 lances al sur del área de estudio (cerca de 38° S) que estuvieron próximos a la isóbata de 100 m. En el 69% de los lances, se registró una temperatura superficial entre 8,1 y 10° C. En 3 lances localizados próximos a la isóbata de los 50 m, se registraron temperaturas entre

10,1 y 12,0° C. Por último, las temperaturas más altas (12,1 a 15° C) se presentaron en 2 lances al norte del área de estudio (35° S) entre 150 y 180 m de profundidad.

## **Objetivos**

Los objetivos de este trabajo fueron:

- Analizar la composición de la captura total de peces óseos y calamar en términos de composición específica, captura en peso y frecuencia de ocurrencia por especie.
- Determinar la distribución de la densidad de las especies más frecuentes en el área de estudio.
- Analizar la estructura poblacional de las especies más frecuentes, en términos de distribución de frecuencia de tallas, proporción de sexos, y proporción de individuos maduros e inmaduros.
- Determinar si la talla media por lance de las especies más abundantes fue dependiente o no de las siguientes variables: latitud, longitud, profundidad y temperatura superficial del mar.

## **METODOLOGÍA**

### **Arte y operativa de pesca**

El diseño correspondió a un muestreo en transectas lineales con lances aproximadamente equidistantes. En cada lance de pesca se utilizó una red de arrastre de fondo tipo "Engel" 472/160 de 53 m de relinga superior y 60 m de relinga inferior, con burlón de rodillos de goma, copo de 5 m de largo sin sobrepaño y maderos de 100 mm y con túnel de 60 mm, en todos los lances de pesca. Se utilizaron portones polivalentes Morgere de 750 kg. Todos los lances tuvieron una duración de 30 minutos de arrastre desde el momento que la red de pesca hizo firme.

La captura de cada lance fue clasificada por especie, encajonada y pesada con una balanza cardánica. Cuando fue posible debido al bajo número de individuos, se muestreó la totalidad de éstos, de lo contrario, se extrajo una muestra sin seleccionar. La muestra fue pesada y a partir de ésta se estimó el número de individuos capturados.

Se destaca que, de los 51 lances realizados, el lance 9 (Figura 1) no registró captura; éste no se repitió ya que el capitán del buque manifestó que la red había operado correctamente. Por otra parte, en el lance 46 no se realizó muestreo por mal tiempo, pero sí se registró el peso de cada una de las especies capturadas. De acuerdo al Plan de Campaña, estaba previsto realizar 69 lances de pesca y cubrir el área correspondiente a la ZCPAU que se extiende desde los 34° S hasta los 39°30' S. Se realizaron 51 lances efectivos, hasta los 38° S, por lo tanto, no se cubrió toda la zona sur de la ZCPAU.

A pesar de que se realizaron a bordo un total de 48 estaciones de CTD, los registros no pudieron ser procesados porque la sonda utilizada no registraba adecuadamente, por lo que no

se dispuso de datos de temperatura ni salinidad de fondo. Al no contar con dicha información, se utilizaron para este informe datos de temperatura superficial del mar extraídos de las carátulas de lance. A bordo, esta información fue medida por un termómetro situado a tres metros de profundidad en el casco del B/I Aldebarán.

### **Análisis de datos**

La captura total en número de individuos se estimó a partir del peso de la muestra en cada uno de los lances y para cada una de las especies capturadas. A partir del peso de la muestra se calculó el factor de ponderación por lance para cada especie como el cociente entre el peso de la captura y el peso de la muestra. La captura total en peso de cada especie corresponde a la suma de las capturas en cada lance. Se calculó la frecuencia de ocurrencia de cada especie como el porcentaje de lances con presencia de la especie con relación al total de lances realizados.

Se determinó la densidad por lance en kilogramos por milla náutica cuadrada ( $\text{kg}/\text{mn}^2$ ) y la estructura poblacional de las especies más abundantes y/o frecuentes de la campaña, aquellas que presentaron una frecuencia de ocurrencia mayor al 20% y una captura total mayor a 60 kg. La densidad por lance fue analizada mediante mapas y calculada según la siguiente fórmula:

$$D = C / a$$

Siendo:

$D$  : densidad en peso ( $\text{kg}/\text{mn}^2$ )

$C$  : captura en cada lance

$a$  : área barrida por la red

El área barrida se calculó según la siguiente fórmula:

$$a = ap * v * t / 1852$$

Donde:

$ap$  : apertura horizontal de la red

$v$  : velocidad de arrastre

$t$  : tiempo de duración del arrastre

1852 : valor en metros de una milla náutica

La estructura poblacional fue analizada en términos de distribución de frecuencia de tallas, proporción de sexos, y proporción de individuos maduros e inmaduros. Cuando se refiera a tallas de los individuos en el presente informe, se hablará de largo total (LT), excepto en el caso de *Illex argentinus* para el que se midió el largo del manto (LM). La composición de tallas se representó mediante histogramas de frecuencia de talla absoluta en número de individuos, por clases de talla de 1 cm, para sexos combinados y para sexos separados. Las distribuciones de frecuencia de tallas de la muestra de cada especie en cada lance fueron expandidas al total de la captura mediante el factor de ponderación.

La proporción de sexos se comparó con la proporción esperada de 1:1 (sin segregación sexual) mediante la prueba de ji cuadrado y aplicando la corrección de Yates cuando el tamaño de la muestra lo justificara (Zar 1984). Para aquellas especies más abundantes y

frecuentes en la campaña se calculó y determinó la distribución espacial de la proporción de sexos por lance.

El porcentaje de juveniles y adultos por sexo fue calculado de acuerdo a la talla de primera madurez ( $LT_{50}$ ) estimada en la bibliografía para el área de estudio (Tabla 1). En el caso particular de *Merluccius hubbsi*, se utilizó como referencia de talla de primera madurez la talla mínima de desembarque y de comercialización de la especie (35 cm de LT) establecida en la Resolución N° 213/ 2018 (DINARA) y utilizada por la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo en el área para ambos sexos. En el caso de *Nemadactylus bergi*, se consideró la talla de primera madurez estimada por Norbis (1998) para la ZCPAU utilizando el largo a la horquilla (LH) o longitud “fork” (22 cm para machos y 23 cm para hembras). Sin embargo, como en la presente campaña se midió el largo total (LT) y no el largo horquilla (LH) de los individuos, se utilizó la relación LH – LT estimada por Wölher (1997), resultando una talla de primera madurez de 24,3 cm LT para machos y 25,5 cm LT para hembras.

Se analizó, para las dos especies más frecuentes de la campaña, la distribución espacial de individuos maduros e inmaduros mediante mapas, así como la variabilidad del rango de tallas por lance mediante diagramas de caja.

Se realizó una prueba de correlación de Pearson para identificar, si existe una asociación entre la talla media por lance de las especies más abundantes (merluza, papamosca y rouget) y las siguientes variables: latitud, longitud, profundidad y temperatura superficial del mar, con un nivel de significación de 0,01. Los resultados de la correlación entre las variables y la talla media se presentan en una matriz de gráficos, en la cual los números debajo de la diagonal corresponden a los coeficientes de correlación de Pearson ( $r$ ).

Los análisis fueron realizados con el uso del programa estadístico *R* (R Core Team 2016) y los mapas fueron realizados con el programa *Qgis* (QGIS Development Team 2016).

**Tabla 1.** Referencias de las tallas de primera madurez consideradas para las especies más abundantes y/o frecuentes de la Campaña 2016 / 02.

Especie	Talla de primera madurez $LT_{50}$ (cm)		Referencia
	Hembras	Machos	
<i>M. hubbsi</i>	35	35	Resolución N° 213/ 2018, DINARA.
<i>N. bergi</i>	26	24	Norbis (1998)
<i>H. d. lahillei</i>	12	12	Tringali <i>et al.</i> (2013)
<i>X. rasile</i>	21	20	Cousseau y Perrotta (2013)
<i>P. patagonicus</i>	30	23	Militelli (2011)
<i>P. brasiliensis</i>	38	29	Militelli y Macchi (2001)
<i>I. argentinus</i>	23	18	Haimovici <i>et al.</i> (2014)

## RESULTADOS

### Composición de la captura

En la campaña se registraron 28 especies de peces cartilaginosos, pertenecientes a 6 órdenes y 7 familias, y 42 especies de peces óseos pertenecientes a 11 órdenes y 32 familias (Tabla 2). Asimismo, fueron registradas varias especies de moluscos, crustáceos, equinodermos y otros grupos de invertebrados. Para el caso de los invertebrados, no se cuantificó su captura, con la excepción del calamar.

**Tabla 2.** Lista sistemática de especies de peces cartilaginosos y óseos capturadas en la Campaña 2016/02.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
<b>Peces cartilaginosos</b>			
Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Schroederichthys bivius</i>	Pintarroja
		<i>Scyliorhinus</i> sp.	Lija
	Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>	Trompa de cristal
		<i>Mustelus schmitti</i>	Gatuzo
Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis goodei</i>	Chucho
Rajiformes	Rajidae	<i>Amblyraja doellojuradoi</i>	Raya erizo
		<i>Atlantoraja castelnaui</i>	Raya a lunares
		<i>Atlantoraja cyclophora</i>	Raya de círculos
		<i>Bathyraja albomaculata</i>	Raya de manchas blancas
		<i>Bathyraja brachyurops</i>	Raya de cola corta
		<i>Bathyraja cousseauae</i>	
		<i>Bathyraja griseocauda</i>	Raya lija
		<i>Bathyraja macloviana</i>	Raya espinosa
		<i>Bathyraja scaphiops</i>	Raya picuda
		<i>Dipturus chilensis</i>	Raya hocicuda
		<i>Psammobatis</i> sp.	
		<i>Psammobatis bergi</i>	Raya reticulada
		<i>Psammobatis extenta</i>	Raya con orlas
		<i>Psammobatis lentiginosa</i>	Raya lenticulada
<i>Psammobatis normani</i>	Raya marrón claro		
<i>Psammobatis rudis</i>	Raya hocico blanco		
<i>Rioraja agassizi</i>	Raya lisa		
<i>Sympterygia bonapartii</i>	Raya marmorada		
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>	Galludo
		<i>Squalus cubensis</i>	Galludo
		<i>Squalus mitsukuri</i>	Galludo
Squatiniiformes	Squatiniidae	<i>Squatina guggenheim</i>	Angelito
		<i>Squatina occulta</i>	Angelito
Torpediniiformes	Narcinidae	<i>Discopyge tschudii</i>	Torpedo

**Tabla 2.** Continuación.

<b>Peces óseos</b>			
Anguilliformes	Congridae	<i>Bassanago albescens</i> <i>Conger orbignyanus</i>	Congrio de profundidad Congrio
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta
Gadiformes	Macrouridae	<i>Coelorhynchus fasciatus</i> <i>Macrourus spp.</i>	Granadero chico Granadero
	Moridae	<i>Austrophycis marginata</i>	Brótola de altura
	Merlucciidae	<i>Macruronus magellanicus</i> <i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza de cola Merluza común
	Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Brótola
Gasterosteiformes	Macroramphosidae	<i>Notopogon fernandezianus</i>	Trompetero
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophius gastrophysus</i>	Rape; Lofio
Myctophiformes	Myctophidae		Mictófidio
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Genypterus blacodes</i> <i>Genypterus brasiliensis</i>	Abadejo Abadejo
Perciformes	Bovichthidae	<i>Cottoperca gobio</i>	Torito
	Centrolophidae	<i>Seriolella porosa</i>	Savorín
	Cheilodactylidae	<i>Nemadactylus bergi</i>	Papamoscas
	Malacanthidae	<i>Lopholatilus villari</i>	Cabezón
	Mullidae	<i>Mullus argentinae</i>	Barbo; Trilla
	Nototheniidae	<i>Patagonotothen spp.</i>	Nototenia
	Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i>	Pez palo
	Pinguipedidae	<i>Pinguipes brasilianus</i> <i>Pseudopercis semifasciata</i>	Chanchito Salmón de mar
	Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i>	Chernia; Mero
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	Pescadilla de calada
	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i> <i>Sarda sarda</i>	Caballa Bonito
	Serranidae	<i>Acanthistius brasilianus</i> <i>Dules auriga</i>	Mero Cochero
	Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo rosado
	Stromateidae	<i>Stromateus brasiliensis</i>	Cagavino
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Sable
	Zoarcidae	<i>Iluocoetes fimbriatus</i>	Viuda
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys isosceles</i> <i>Paralichthys orbignyanus</i> <i>Paralichthys patagonicus</i> <i>Xystreureys rasile</i>	Lenguado Lenguado Lenguado Lenguado
Scorpaeniformes	Congiopodidae	<i>Congiopodus peruvianus</i>	Torito; Cacique
	Psychrolutidae	<i>Cottunculus granulatus</i>	Pez sapo
	Scorpaenidae	<i>Helicolenus dactylopterus lahillei</i>	Rouget; Rubio
	Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i>	Testolín rojo
Zeiformes	Zeidae	<i>Zenopsis conchifer</i>	San Pedro

Las especies más abundantes en la campaña, en términos de captura total en peso, fueron: *N. bergi* (9.432 kg), *M. hubbsi* (4.783 kg), *B. albescens* (2.608 kg) e *I. argentinus* (2.001 kg). Con una captura total entre 500 y 1000 kg, le siguieron *H. d. lahillei* (921 kg) y *D. chilensis* (830 kg). El resto de las especies presentó una captura total menor a 400 kg (Tabla 3).

Las especies con mayor frecuencia de ocurrencia en la campaña fueron: *M. hubbsi* (98%), *I. argentinus* (75%), *N. bergi* (61%), *D. chilensis* (59%), *X. rasile* (53%) y *H. d. lahillei* (51%). Las restantes especies presentaron una frecuencia de ocurrencia menor a 50% (Tabla 3).

**Tabla 3.** Composición de la captura total de peces óseos y calamar en peso (kg), número de individuos (n°) y frecuencia de ocurrencia (FO), por especie o grupo taxonómico durante la campaña 2016/02.

Nombre científico	Nombre común	Captura total (kg)	Captura total (n°)	FO (%)
<b>Peces óseos</b>				
<i>Acanthistius brasilianus</i>	Mero	4	12	2
<i>Austrophycis marginata</i>	Brótola de altura	397	1390	31
<i>Bassanago albescens</i>	Congrio de profundidad	2608	5950	24
<i>Coelorhynchus fasciatus</i>	Granadero	3	76	8
<i>Conger orbignyanus</i>	Congrio	1	2	2
<i>Congiopodus peruvianus</i>	Torito; Cacique	17	114	39
<i>Cottoperca gobio</i>	Torito	0	1	2
<i>Cottunculus granulatus</i>	Pez sapo	3	17	12
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Pescadilla de calada	0	1	2
<i>Dules auriga</i>	Cochero	26	713	20
<i>Engraulis anchoita</i>	Anchoíta	0	1	2
<i>Genypterus blacodes</i>	Abadejo	8	29	20
<i>Genypterus brasiliensis</i>	Abadejo	3	5	10
<i>Helicolenus dactylopterus lahillei</i>	Rouget; Rubio	921	6115	51
<i>Iluocoetes fimbriatus</i>	Viuda	33	94	20
<i>Lophius gastrophysus</i>	Rape	64	41	24
<i>Lopholatilus villari</i>	Cabezón	4	2	2
<i>Macrourus spp.</i>	Granadero	156	4037	10
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	0	1	2
<i>Merluccius hubbsi</i>	Merluza común	4783	34460	98
<i>Mullus argentinae</i>	Barbo; Trilla	36	726	22
<i>Myctophidae</i>	Mictófidos	1	24	2
<i>Nemadactylus bergi</i>	Papamoscas	9432	41562	61
<i>Notopogon fernandezianus</i>	Trompetero	14	209	29
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo rosado	7	7	6
<i>Paralichthys isosceles</i>	Lenguado	186	798	43
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	Lenguado	11	5	8
<i>Paralichthys patagonicus</i>	Lenguado	88	74	22
<i>Patagonotothen spp.</i>	Nototenia	278	2436	31
<i>Percophis brasiliensis</i>	Pez palo	128	279	35
<i>Pinguipes brasilianus</i>	Chanchito	3	17	10
<i>Polyprion americanus</i>	Chernia; Mero	2	1	2
<i>Prionotus nudigula</i>	Testolín rojo	31	236	25
<i>Pseudopercis semifasciata</i>	Salmón de mar	7	7	8
<i>Sarda sarda</i>	Bonito	1	1	2
<i>Scomber japonicus</i>	Caballa	1	1	2
<i>Seriolella porosa</i>	Savorín	1	1	2
<i>Stromateus brasiliensis</i>	Cagavino	6	21	20
<i>Trichiurus lepturus</i>	Sable	1	1	2
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Brótola	4	7	4
<i>Xystreureys rasile</i>	Lenguado	80	625	53
<i>Zenopsis conchifer</i>	San Pedro	28	53	27
<b>Moluscos</b>				
<i>Illex argentinus</i>	Calamar	2001	21876	75

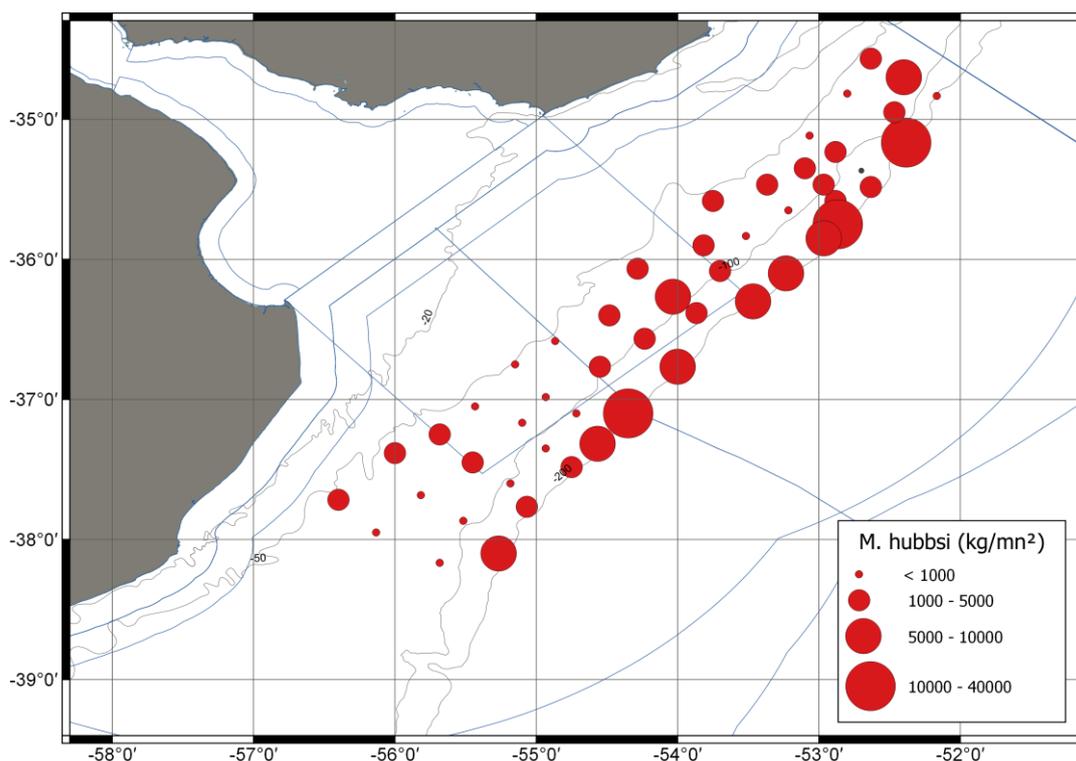
## Distribución espacial de la densidad, estructura de tallas y sexos por especie

En toda la campaña, once especies de peces óseos (*M. hubbsi*, *N. bergi*, *H. dactylopterus lahillei*, *X. rasile*, *P. isósceles*, *P. patagonicus*, *P. brasiliensis*, *A. marginata*, *Patagonotothen* sp., *B. albescens*, *L. gastrophysus*) y una especie de molusco (*I. argentinus*), se presentaron con una frecuencia de ocurrencia mayor a 20% y con una captura total mayor a 60 kg.

### *Merluccius hubbsi*

La merluza (*M. hubbsi*) se registró en todos los lances de la campaña, excepto en el lance 9. La captura total de la especie en peso fue de 4.783 kg y fue estimado un total de 34.460 individuos capturados en toda la campaña (Tabla 3).

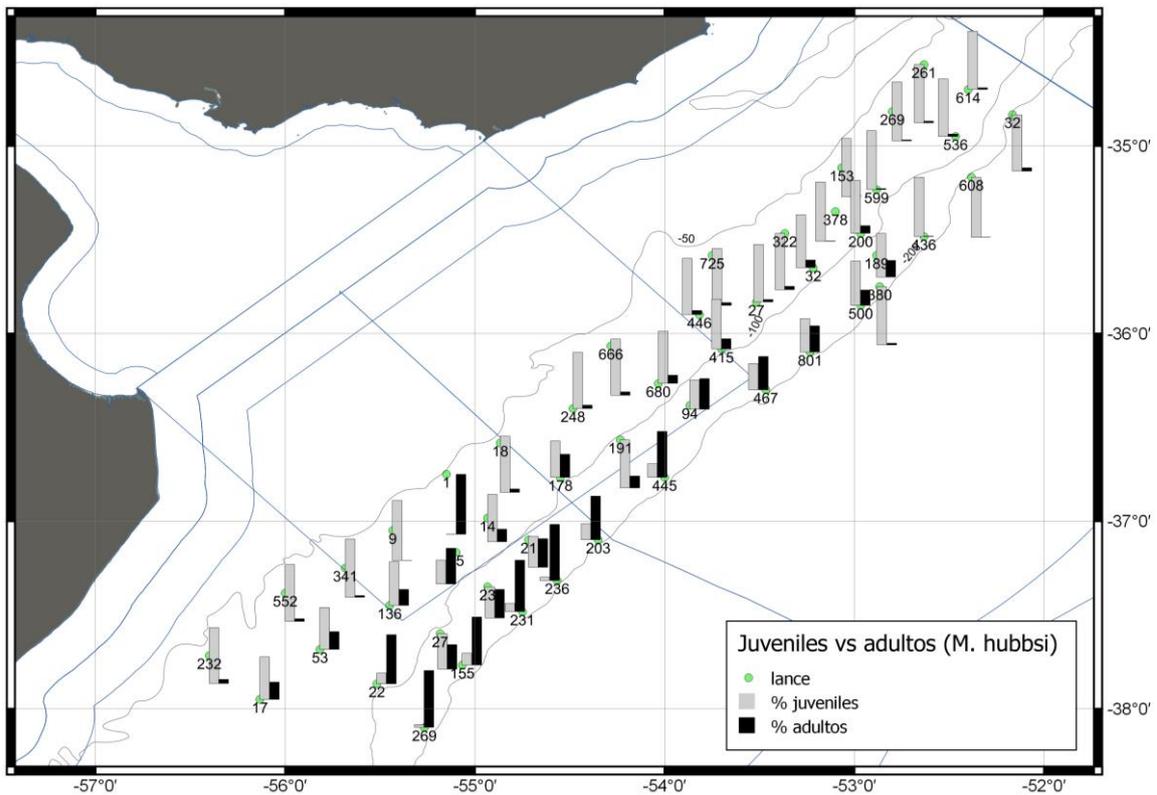
La densidad por lance de *M. hubbsi* varió entre 67,5 y 39.293 kg/mn<sup>2</sup>. Los lances con mayores densidades (más de 5 t/mn<sup>2</sup>) estuvieron próximos a la isóbata de los 200 m, con la excepción de dos lances ubicados a 90 m de profundidad (Fig. 2). En los lances con alta densidad de merluza, se registraron temperaturas superficiales entre 6,6 y 10° C, excepto en uno (lance 4, 35° S - 52° O) donde la temperatura fue de 15° C.



**Figura 2.** Distribución espacial de la densidad por lance de *M. hubbsi* en kg/mn<sup>2</sup>. El punto en color gris indica el lance sin captura.

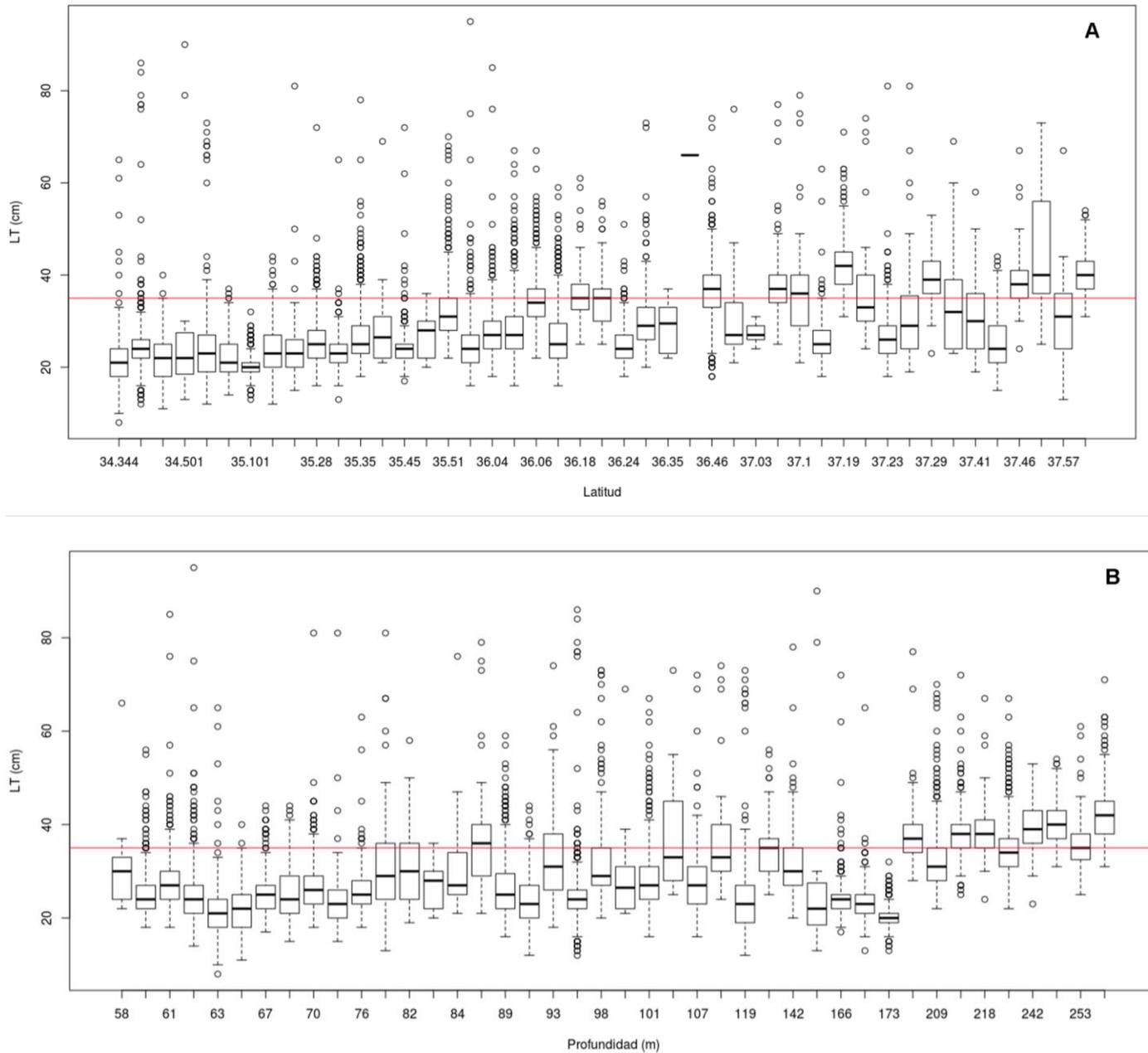
Con respecto de la distribución espacial de la especie por estadio de madurez, se observó que al norte del área de estudio (hasta los 36° S) se concentraron los individuos juveniles (con tallas menores a 35 cm). Al sur de los 36°, los juveniles se restringieron a profundidades entre

50 y 100 m. Por otra parte, la zona con mayor proporción de adultos fue al sur de los 37° y entre 100 y 200 m de profundidad (Fig. 3).



**Figura 3.** Distribución espacial de juveniles y adultos de *M. hubbsi* sin discriminar por sexos. Se muestra el porcentaje de juveniles (individuos menores de 35 cm) (barras grises) y adultos (individuos mayores e iguales a 35 cm) (barras negras) para cada lance. Los números representan el total de individuos muestreados en cada lance.

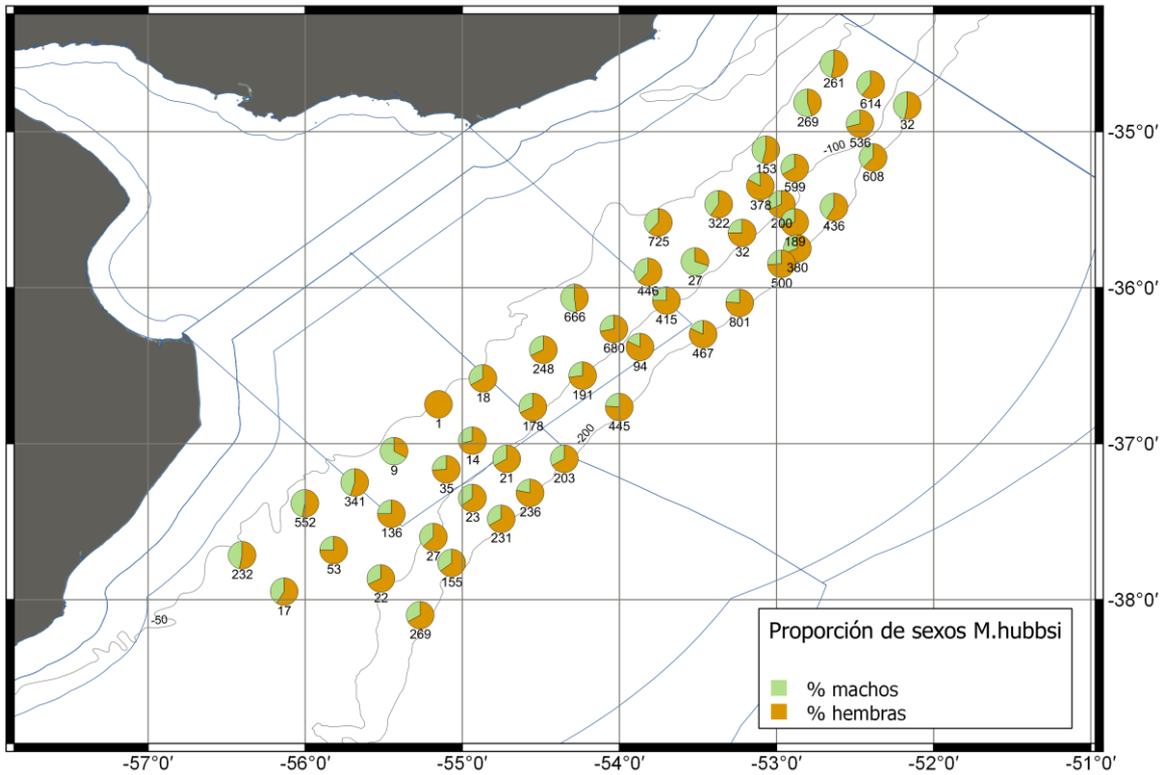
Una tendencia similar a lo expuesto anteriormente acerca de la composición de tallas de merluza en cada uno de los lances por latitud y por profundidad, se detalla con gráficos de cajas (Fig. 4). Con respecto de la latitud, se observó que al norte del área de estudio (hasta los 36° S), la talla mediana varió entre 20 y 30 cm, y que tallas medianas mayores a 35 cm únicamente se encontraron en lances al sur de los 36°50'. Con respecto de la profundidad, las tallas medianas mayores a 35 cm sólo se registraron en lances a profundidades mayores a 200 m.



**Figura 4.** Composición de tallas de *M. hubbsi* por lance. **A)** Lances ordenados por latitud. **B)** Lances ordenados por profundidad. La línea horizontal roja representa la talla de primera madurez estimada para la especie en 35 cm LT. (La caja indica el recorrido de la variable (talla) que va desde el primer cuartil (25%) al tercer cuartil (75%) e incluye el 50 % de las observaciones centrales; El valor de la mediana de las observaciones está representada por la línea dentro de la caja y las líneas punteadas fuera de la caja, indican las observaciones que están por fuera del 50 % central de la distribución. Los círculos representan los valores anómalos o extremos de la distribución de tamaños).

De los 13.487 individuos muestreados en toda la campaña, el 66% fueron hembras (8.894 hembras y 4.593 machos) y la razón sexual difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 1371,6$ ;  $p < 2,2e^{-16}$ ). Se registró un predominio de las hembras en la mayoría de

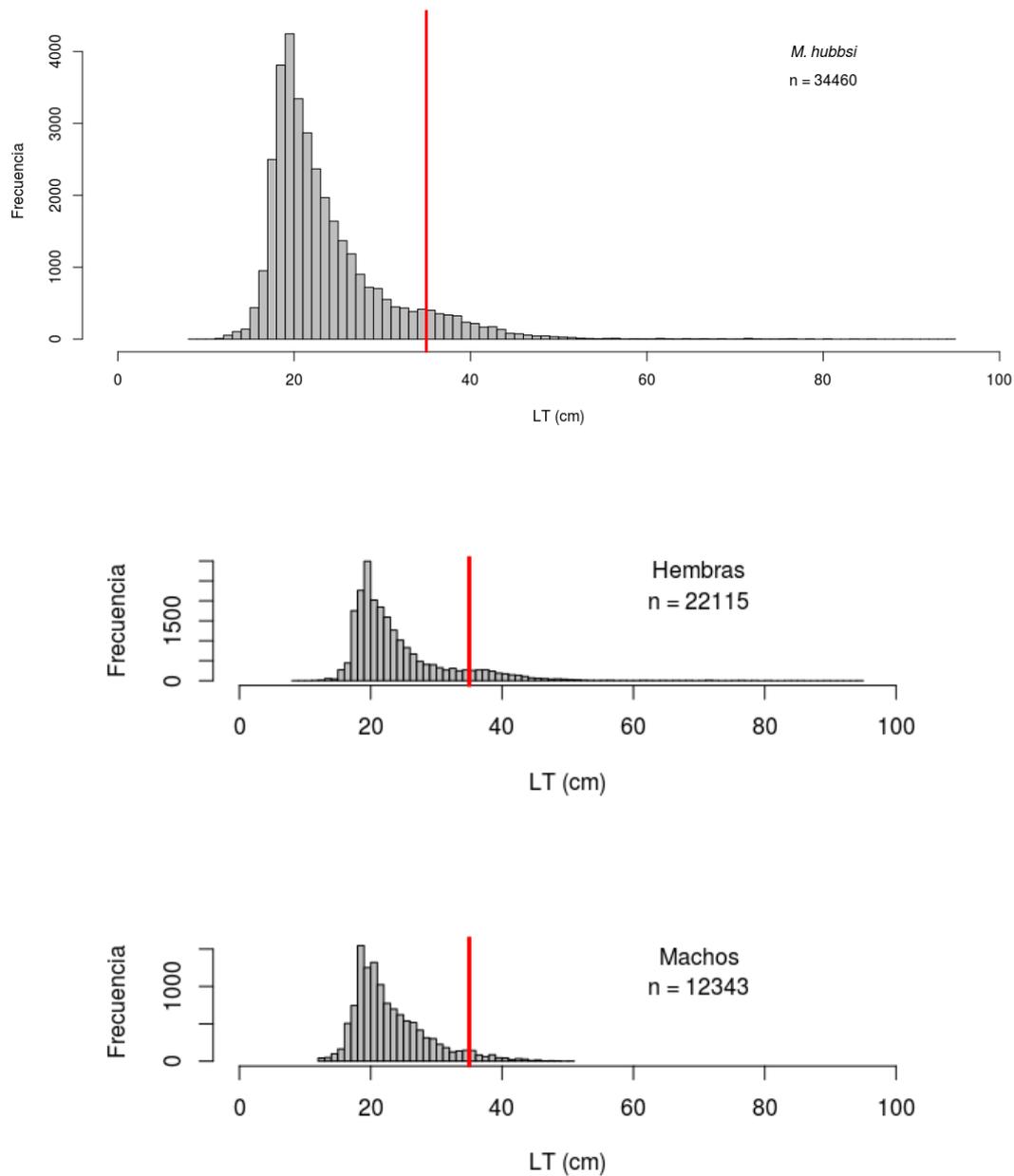
los lances, no identificándose ningún área en particular con mayor proporción de uno u otro sexo (Fig. 5).



**Figura 5.** Proporción de sexos de *M. hubbsi* por lance. El porcentaje de hembras se representa en anaranjado y el de machos en verde. Los números representan el total de individuos muestreados en cada lance.

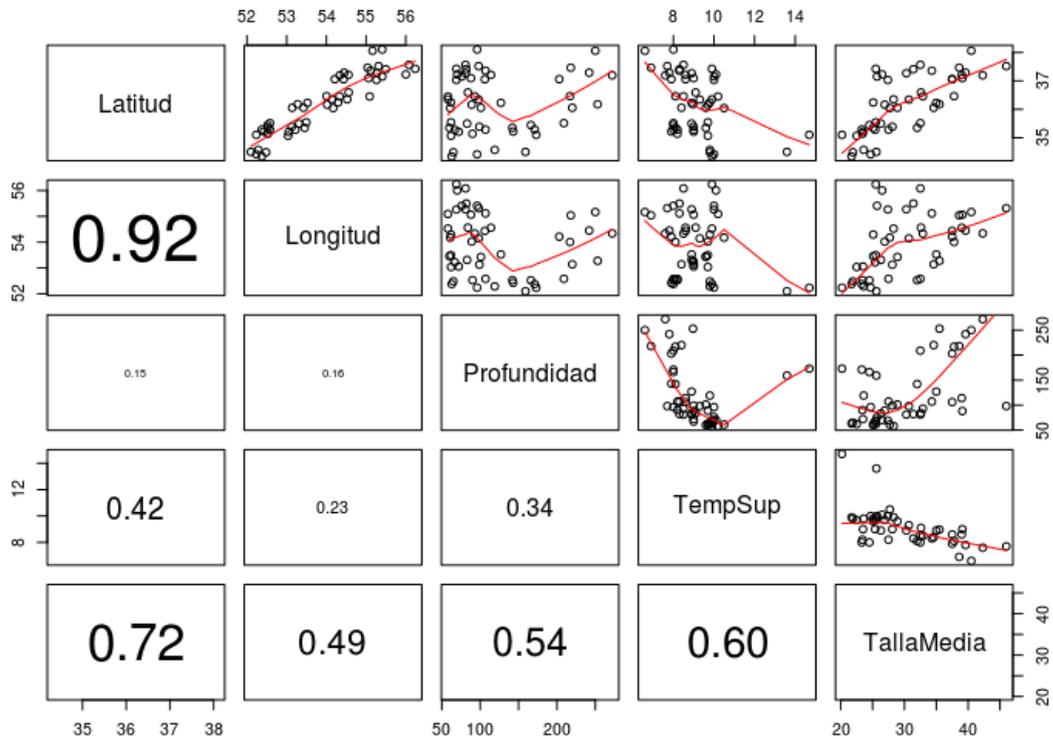
El rango de tallas de los individuos muestreados fue de 8 a 95 cm, con una talla modal de 23 cm (promedio= 28 cm; d.e.= 8,3). Un amplio intervalo de tallas fue reflejado entre individuos hembras de *M. hubbsi*, mientras que, para los machos, este intervalo fue más reducido. Las hembras midieron entre 8 y 95 cm LT, con una talla modal de 23 cm (media= 29 cm; d.e.= 9,1), mientras que los machos midieron entre 12 y 51 cm LT, con una talla modal de 23 cm (media= 27 cm; d.e.= 6,4) (Fig. 6).

El 79% de los individuos capturados fueron juveniles (< 35 cm de LT). En el caso de los machos, el 86% fueron juveniles y en el caso de las hembras, este valor fue de 75% (Fig. 6). Los valores de las tallas medias y sus desvíos por lance se muestran en la Tabla 4.



**Figura 6.** Número de individuos por clase de talla de *M. hubbsi* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para la especie en 35 cm LT.

La talla media de merluza estuvo significativamente correlacionada con la latitud ( $p < 0,01$ ), la longitud ( $p < 0,01$ ), la profundidad ( $p < 0,01$ ) y la temperatura superficial del mar ( $p < 0,01$ ) (Fig. 7), siendo la latitud la variable con la correlación más alta ( $r = 0,72$ ). Se observó que a medida que aumenta la latitud, aumenta la talla media. Asimismo, a mayor longitud o profundidad, mayor talla media. En el caso de la temperatura superficial, la relación fue inversa: a menor temperatura, mayor talla (Fig. 7).

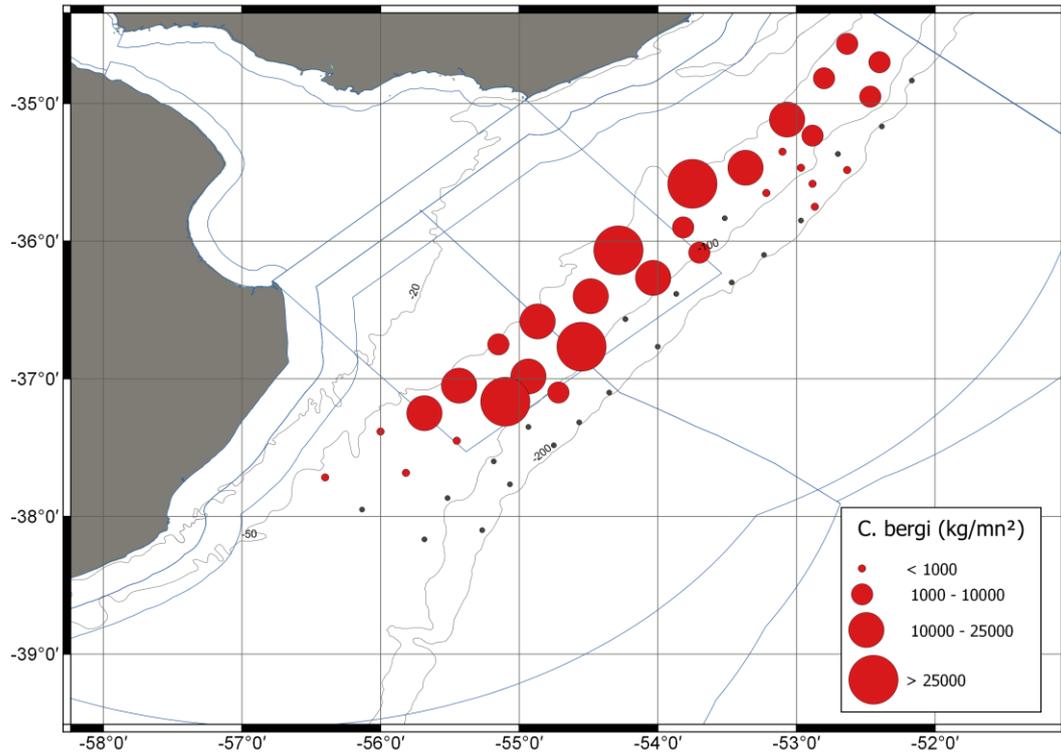


**Figura 7.** Correlación de Pearson entre las variables latitud, longitud, profundidad, temperatura superficial del agua y talla media de *M. hubbsi*. Los números grandes indican correlaciones significativas ( $p < 0,01$ ).

### *Nemadactylus bergi*

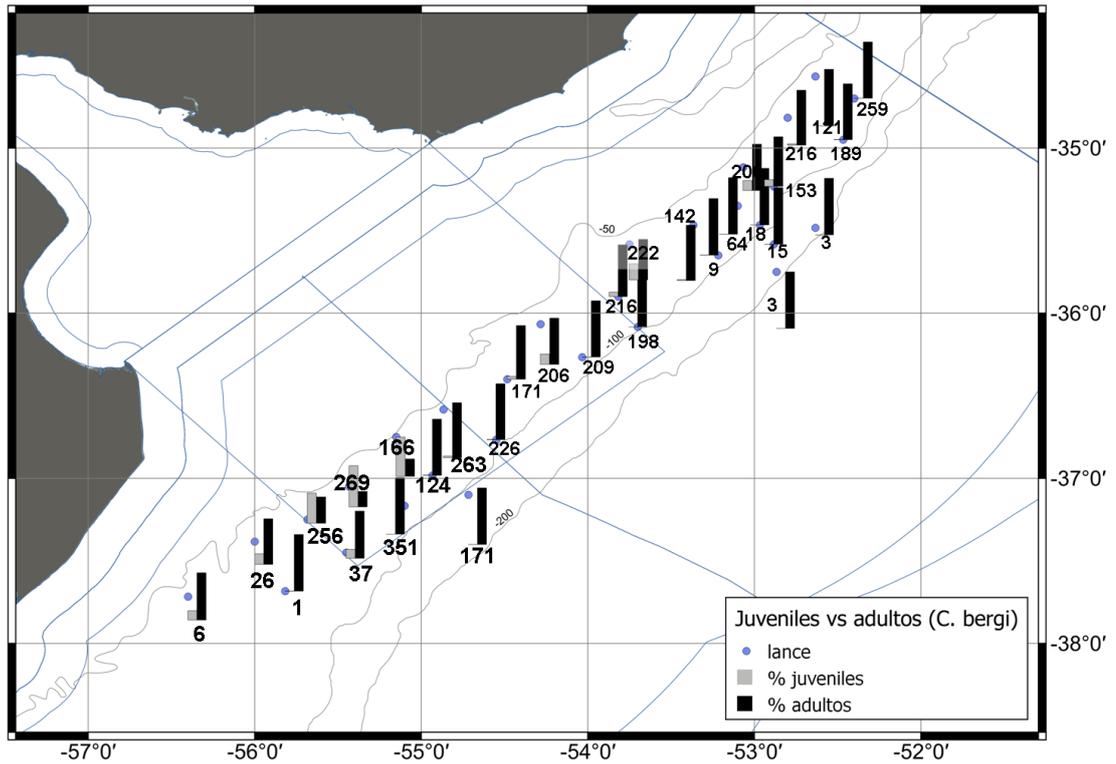
El papamoscas (*N. bergi*) se registró en el 61% de los lances de la campaña a lo largo de toda el área de estudio, en un rango de temperatura superficial entre 8,0 y 10,5° C. La captura total de la especie en peso fue de 9.432 kg y fue estimado un total de 41.562 individuos capturados en toda la campaña (Tabla 3).

La densidad por lance de *N. bergi* varió entre 16,3 y 58.777 kg/mn<sup>2</sup>. Los lances en los que se registró mayor densidad de la especie (más de 10 t/mn<sup>2</sup>) se ubicaron entre 50 y 100 m de profundidad. En dichos lances se registró un rango de temperatura superficial entre 8,5 y 10,5° C. Estos valores coinciden con los registrados en las imágenes satelitales. No se observó presencia de papamoscas en profundidades mayores a 106 m, excepto en 3 lances con baja captura (menos de 216 kg/mn<sup>2</sup>) (Fig. 8).



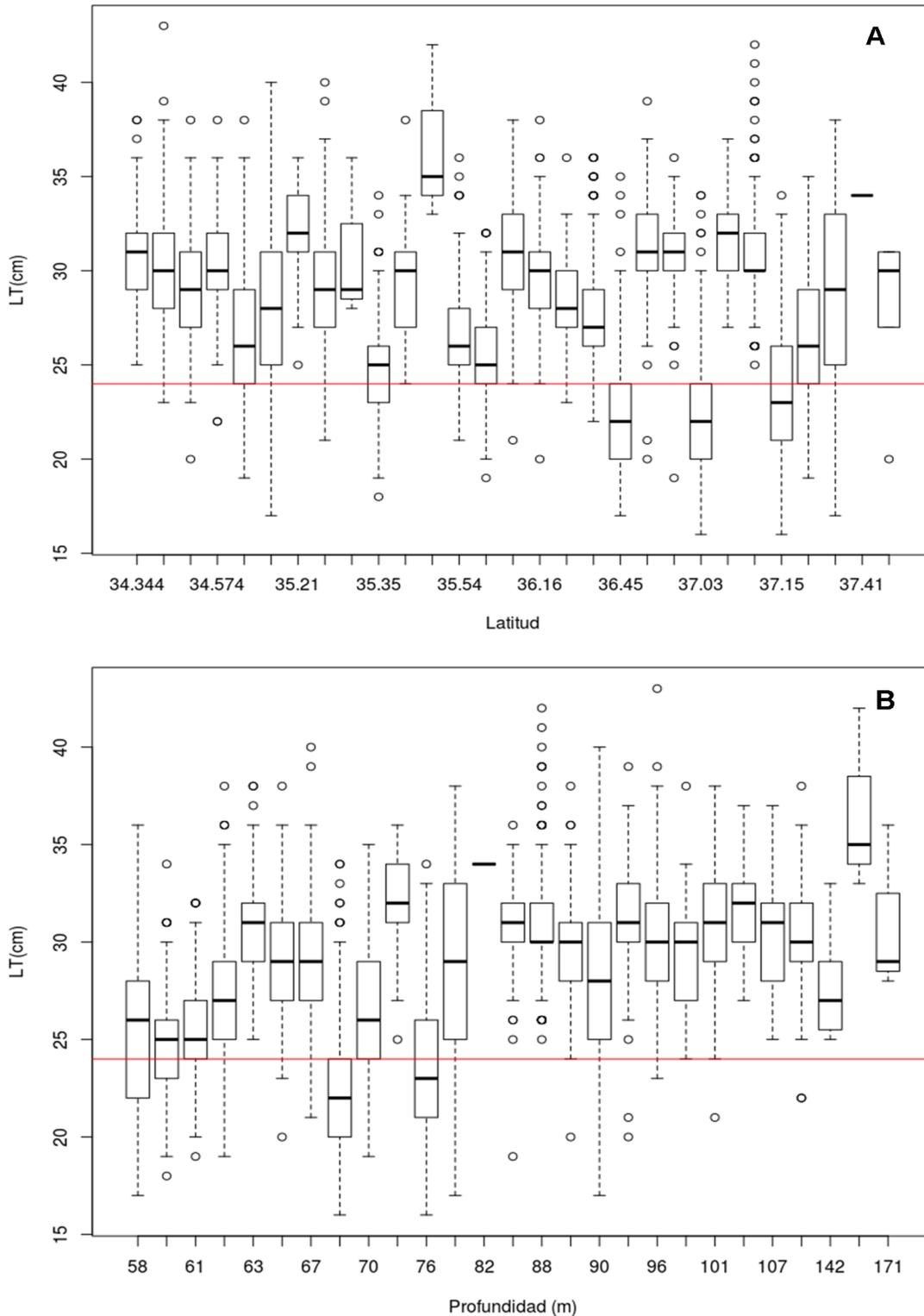
**Figura 8.** Distribución espacial de la densidad (kg/mn<sup>2</sup>) por lance de *N. bergi*. Los puntos grises indican lances sin captura.

Con respecto de la distribución espacial de la especie por estadio de madurez, en toda el área de estudio predominaron los adultos (individuos con talla mayor o igual a 24 cm), excepto en tres lances ubicados entre 36°45' S y 37°15' S y entre 58 y 76 m de profundidad (Fig. 9).



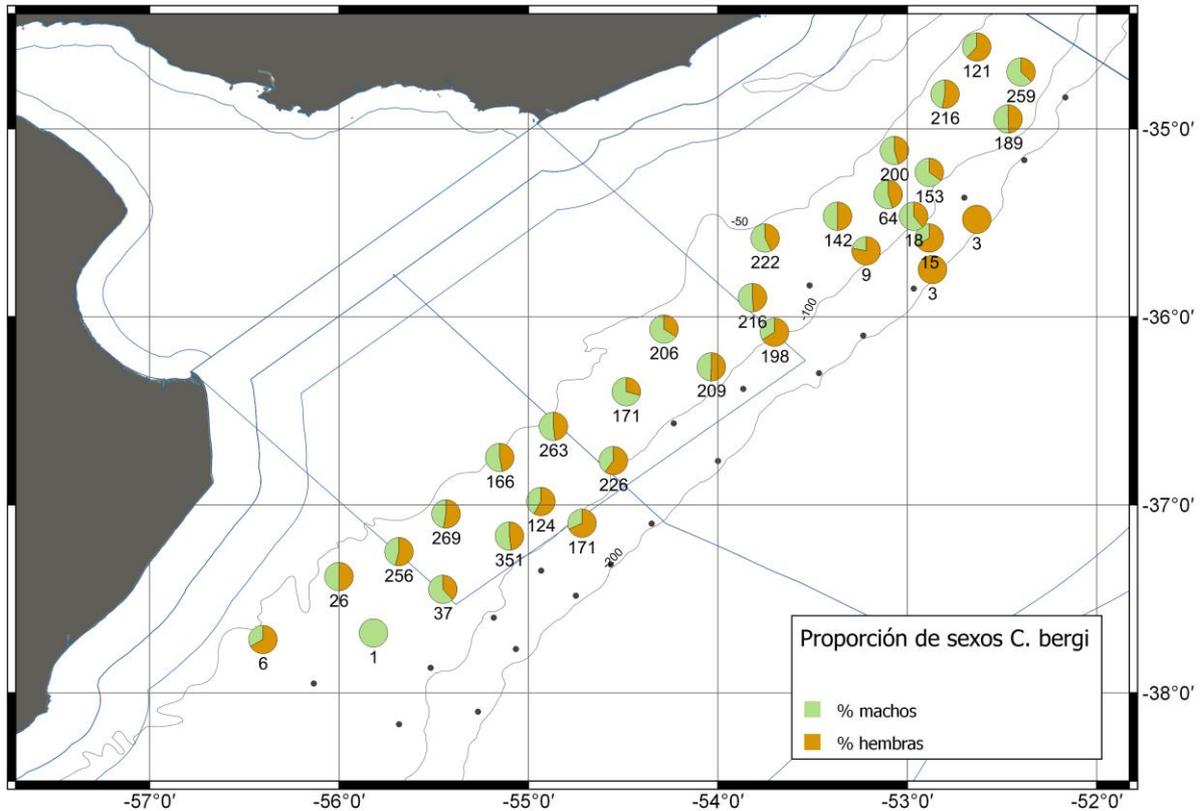
**Figura 9.** Distribución espacial de juveniles y adultos de *N. bergi* sin discriminar por sexos. Se muestra el porcentaje de juveniles (barras grises) y adultos (barras negras) para cada lance. Los números representan el total de individuos muestreados en cada lance.

En la Figura 10 se detalla con gráficos de cajas la composición de tallas de papamosca en cada uno de los lances por latitud y por profundidad. Con respecto de la latitud, se observó para toda el área de estudio que la talla mediana varió entre 28 y 33 cm, con la excepción de pocos lances. Con relación a la profundidad, en los lances más costeros (hasta 80 m apróx.) las tallas medianas fueron variables y a partir de los 85 m su valor fue relativamente constante, cercano a los 30 cm LT.



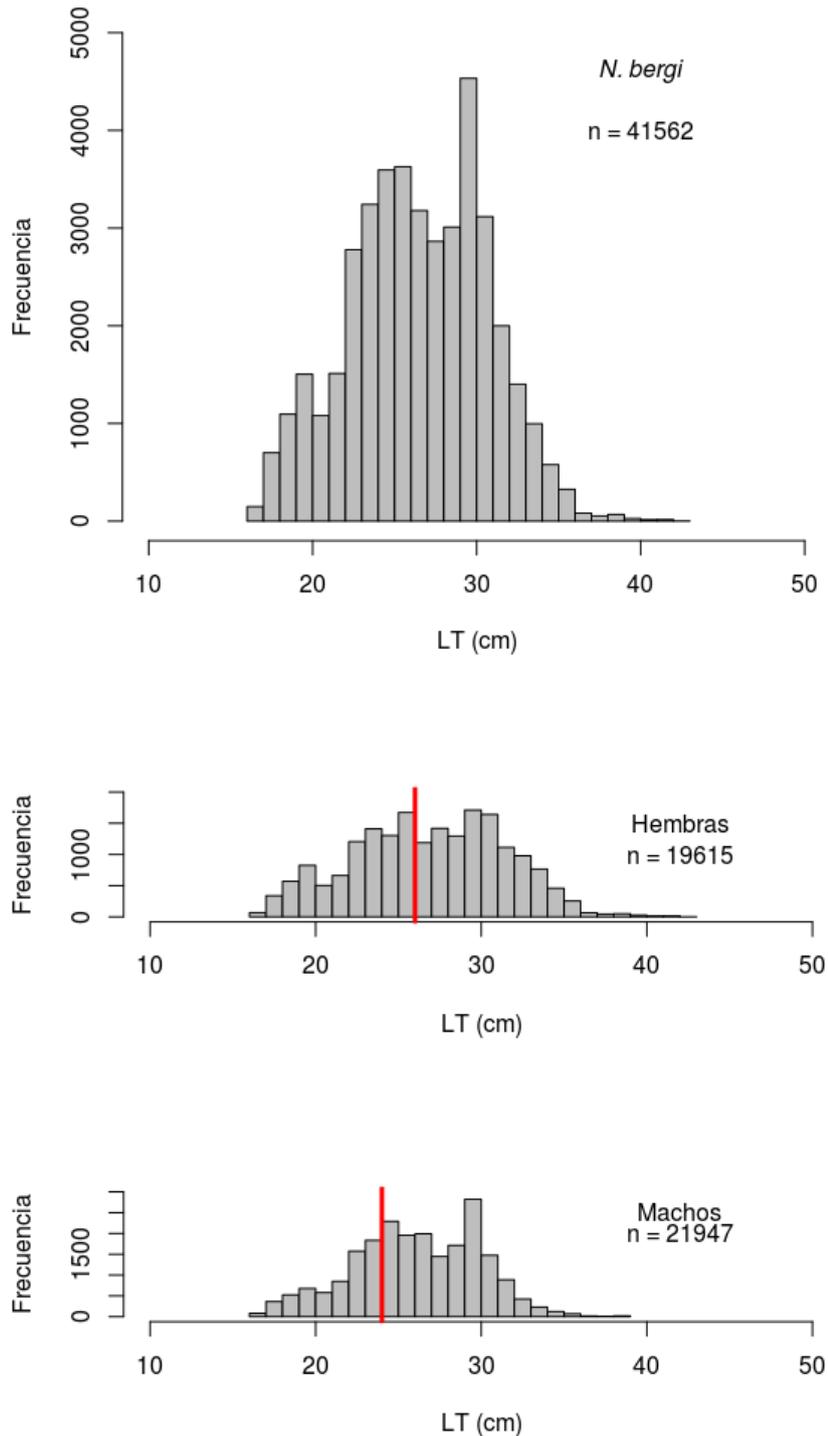
**Figura 10.** Composición de tallas de *N. bergi* por lance. **A)** Lances ordenados por latitud. **B)** Lances ordenados por profundidad. La línea horizontal roja representa la talla de primera madurez estimada para la especie en 24 cm LT. (La caja indica el recorrido de la variable (talla) que va desde el primer cuartil (25%) al tercer cuartil (75%) e incluye el 50 % de las observaciones centrales; El valor de la mediana de las observaciones está representada por la línea dentro de la caja y las líneas punteadas fuera de la caja, indican las observaciones que están por fuera del 50 % central de la distribución. Los círculos representan los valores anómalos o extremos de la distribución de tamaños).

La proporción de sexos en el total de individuos muestreados (n= 4.510) fue similar (49% hembras; 51% machos), no difiriendo significativamente de la relación 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 1,0545$ ;  $p = 0,3045$ ). Esta proporción similar de sexos se observó en la mayoría de los lances, no existiendo ningún área con predominio de alguno de los sexos (Fig. 11).



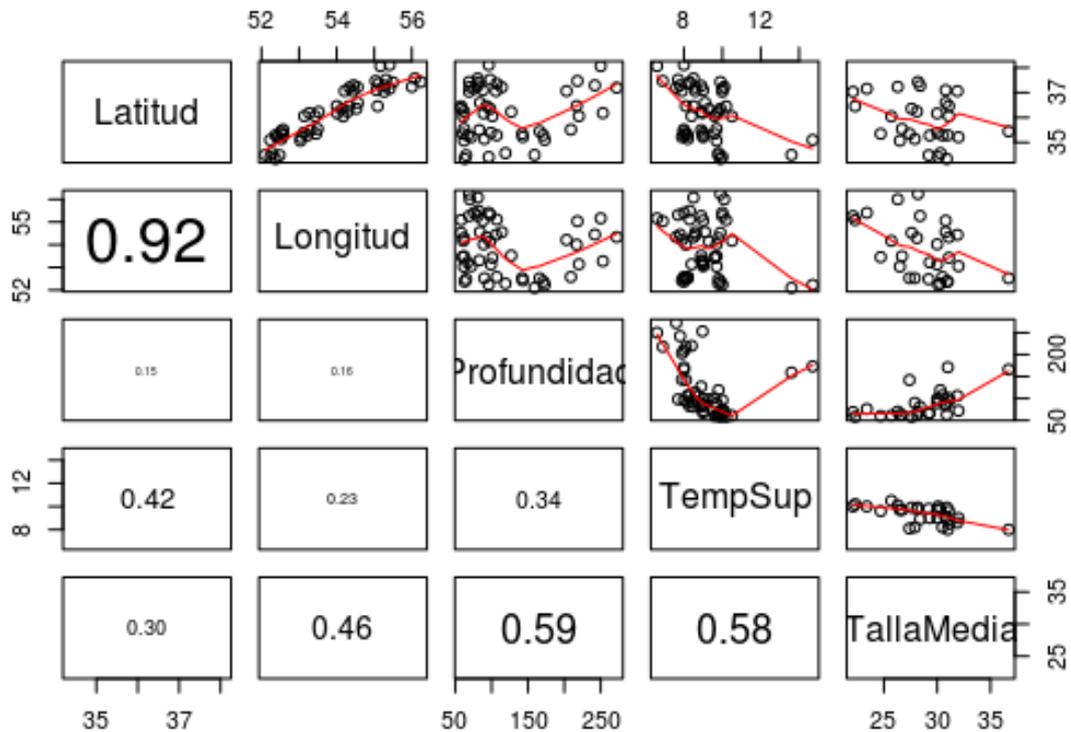
**Figura 11.** Proporción de sexos de *N. bergi* por lance. El porcentaje de hembras se representa en anaranjado y el de machos en verde. Los números representan el total de individuos muestreados en cada lance. Los puntos grises indican lances sin captura.

El rango de tallas de los individuos muestreados fue de 16 a 43 cm, con una talla modal de 30 cm (promedio= 29 cm; d.e.= 3,0). Este rango fue similar en ambos sexos. Las hembras midieron entre 16 y 43 cm LT, con una talla modal de 31 cm (media= 29 cm; d.e.= 4,5), mientras que los machos midieron entre 16 y 39 cm LT, con una talla modal de 30 cm (media= 27 cm; d.e.= 3,9) (Fig. 12). Los valores de las tallas medias y sus desvíos por lance se muestran en la Tabla 4. De acuerdo a la talla de primera madurez sexual estimada por Norbis (1998), en la muestra predominaron los individuos maduros, que representaron el 77% del total de hembras y el 85% del total de machos (Fig. 12).



**Figura 12.** Número de individuos por clase de talla de *N. bergi* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para hembras en 26 cm y para machos en 24 cm LT.

La talla media del papamosca estuvo significativamente correlacionada con la profundidad ( $p < 0,01$ ) y con la temperatura superficial del mar ( $p < 0,01$ ), mientras que no se observó una correlación significativa con la latitud ( $p = 0,11$ ), ni con la longitud ( $p = 0,011$ ). Se observó que, a mayor profundidad, mayor talla media y que a mayor temperatura, menor talla media (Fig. 13).

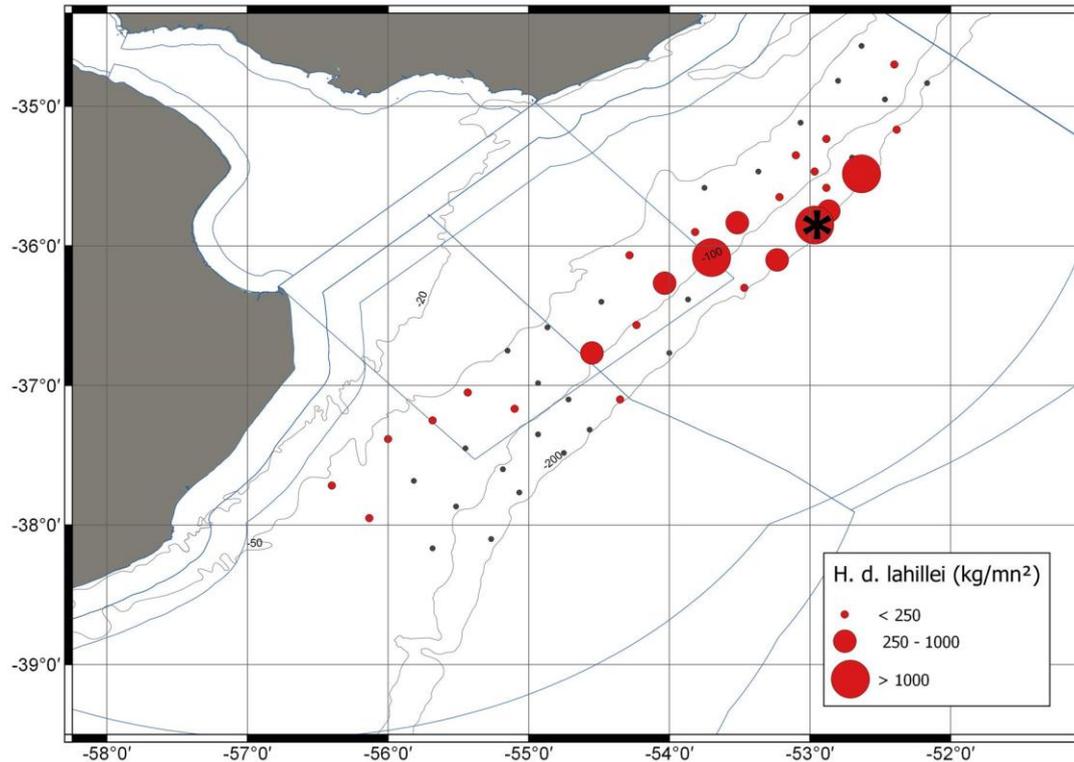


**Figura 13.** Correlación de Pearson entre las variables latitud, longitud, profundidad, temperatura superficial del agua y talla media de *N. bergi*. Los números grandes indican correlaciones significativas ( $p < 0,01$ ).

### *Helicolenus dactylopterus lahillei*

El rouget (*H. d. lahillei*) se registró en el 51% de los lances de la campaña, en un rango de temperatura superficial entre 7,9 y 15 °C. La captura total de la especie en peso fue 921 kg y fue estimado un total de 6.115 individuos capturados en toda la campaña (Tabla 3).

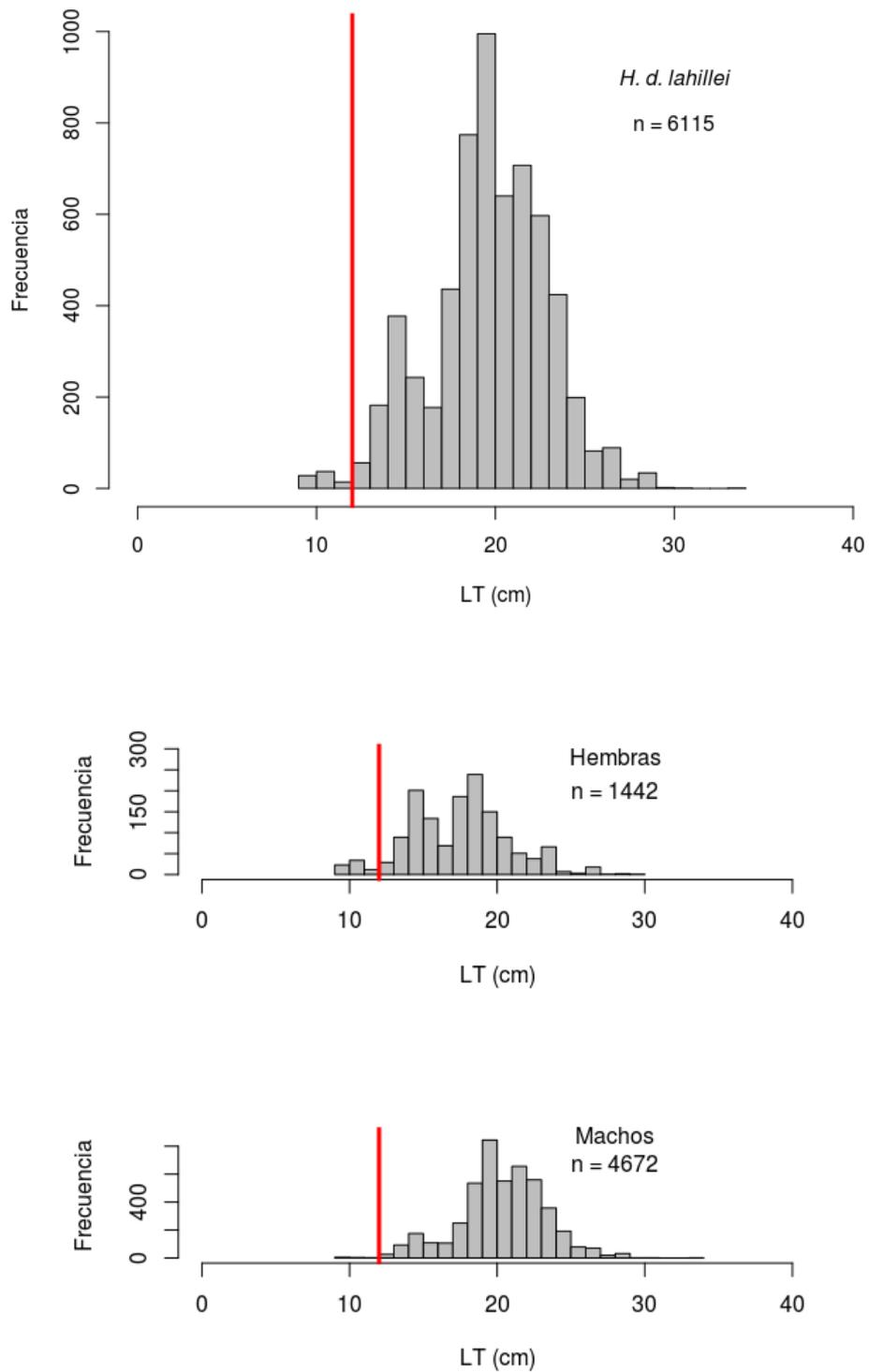
La densidad por lance de *H. d. lahillei* varió entre 3,9 y 28.118 kg/mn<sup>2</sup>. Los tres lances con mayor densidad de la especie (más de 1 t/mn<sup>2</sup>) se ubicaron entre 35° 30' S y 36° 05' S a profundidades entre 100 y 200 m. En dichos lances se registró un rango de temperatura superficial entre 8,0 y 9,6° C. En dos de estos lances, las capturas estuvieron entre 1 y 2 t/mn<sup>2</sup>, pero el tercer lance (destacado en Figura 14 con un asterisco) presentó una captura excepcionalmente superior (cerca a 28 t/mn<sup>2</sup>). Las mayores abundancias de la especie se registraron al norte de los 37° S.



**Figura 14.** Distribución espacial de la densidad por lance de *H. d. lahillei* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura. Se destaca con un asterisco el lance que presentó una captura excepcionalmente alta de rouget.

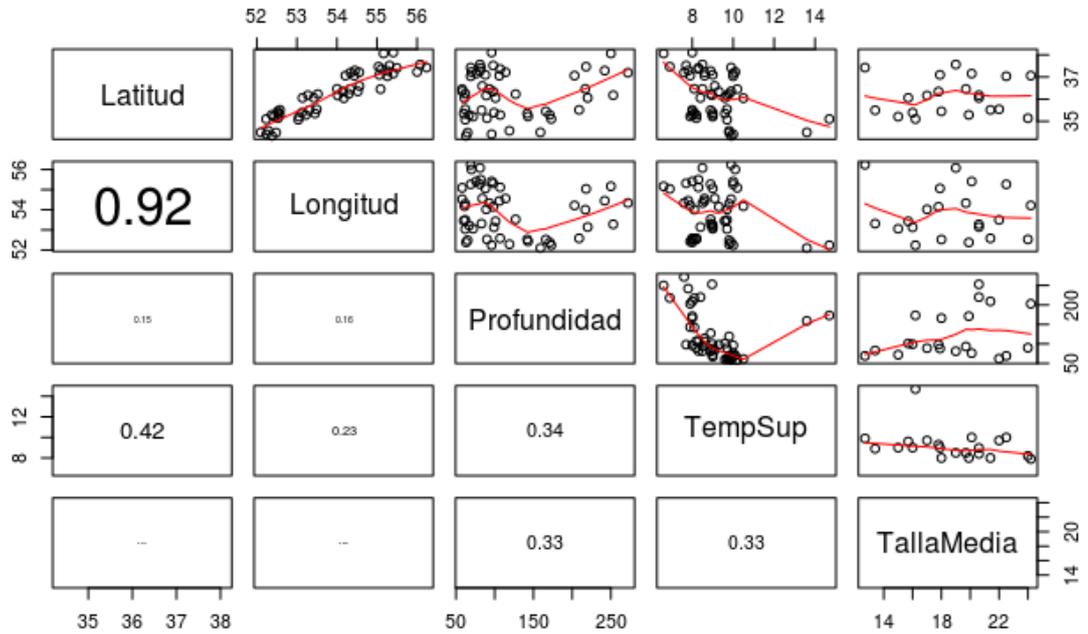
De los 1.828 individuos muestreados en toda la campaña, el 62% fueron machos y la razón sexual difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 104,95$ ;  $p < 2,2e^{-16}$ ). El rango de tallas de los individuos muestreados fue de 9 a 34 cm (media= 20 cm; d.e.= 7,0), siendo similar en ambos sexos. Las hembras midieron entre 9 y 30 cm LT, con una talla modal de 15 cm (media= 19 cm; d.e.= 6,1), mientras que los machos midieron entre 9 y 34 cm LT, con una talla modal de 20 cm (media= 19 cm; d.e.= 6,4) (Fig. 15).

En la muestra predominaron los individuos maduros (tallas iguales o mayores a 12 cm, de acuerdo a Tringali *et al.* 2013), los cuales representaron el 97% del total. En el caso de las hembras, el 92% fueron maduras y en el caso de los machos, este valor fue de 99% (Fig. 15).



**Figura 15.** Número de individuos por clase de talla de *H. d. lahillei* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para la especie en 12 cm LT.

La talla media de rouget no estuvo significativamente correlacionada con ninguna de las variables analizadas ( $p > 0,1$ ) (Fig. 16).

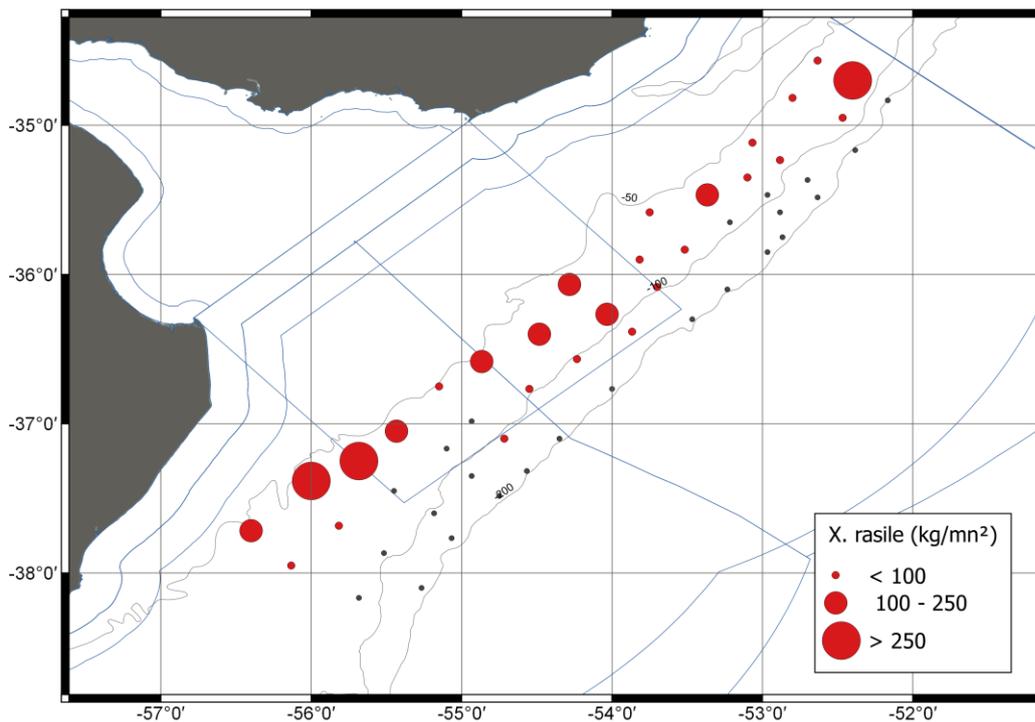


**Figura 16.** Correlación de Pearson entre las variables latitud, longitud, profundidad, temperatura superficial del agua y talla media de *H. d. lahillei*. Los números grandes indican correlaciones significativas ( $p < 0,01$ ).

### *Xystreurys rasile*

El lenguado *X. rasile* estuvo presente en el 53% de los lances de la campaña a lo largo de toda el área de estudio y se capturaron un total de 80 kg y 625 individuos (Tabla 3).

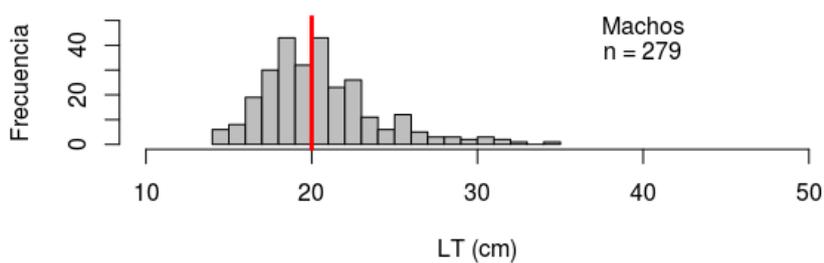
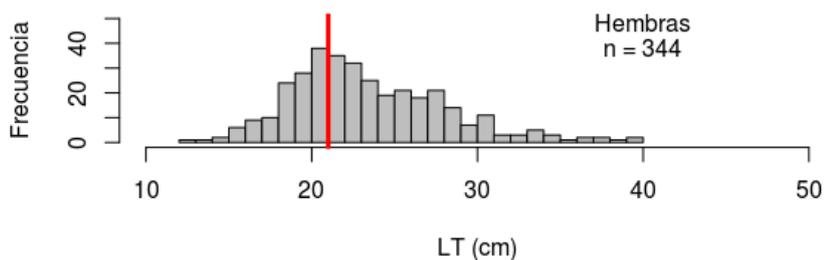
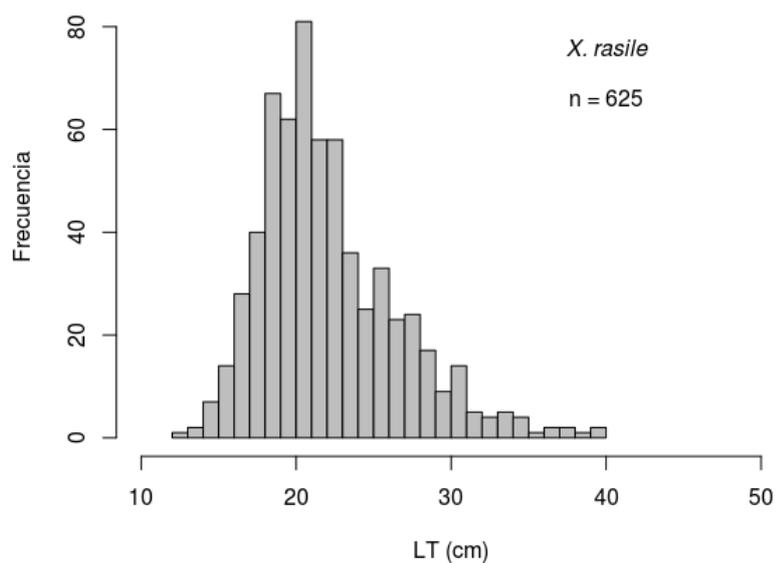
La densidad por lance de *X. rasile* varió entre 3,9 y 319 kg/mn<sup>2</sup>. La especie no se registró en profundidades mayores a 100 m, excepto en un lance a 127 m (Fig. 17).



**Figura 17.** Distribución espacial de la densidad por lance de *X. rasile* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

Para el total de individuos muestreados en la campaña, la proporción de sexos fue similar y no difirió significativamente de la relación esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 0,1449$ ;  $p = 0,7035$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 12 a 40 cm, con una talla modal de 21 cm (media= 23 cm; d.e.= 4,6). Las hembras midieron entre 12 y 40 cm LT (media= 24 cm; d.e.= 5,0), mientras que los machos midieron entre 14 y 35 cm LT (media= 21 cm; d.e.= 3,5 cm) (Fig. 18).

De acuerdo a la talla de primera madurez sexual estimada en 20 cm para machos y 21 cm para hembras (Cousseau y Perrotta 2013), predominaron los individuos maduros en ambos sexos. En el caso de las hembras, el 74% fueron maduras y en el caso de los machos este valor fue de 62% (Fig. 18).

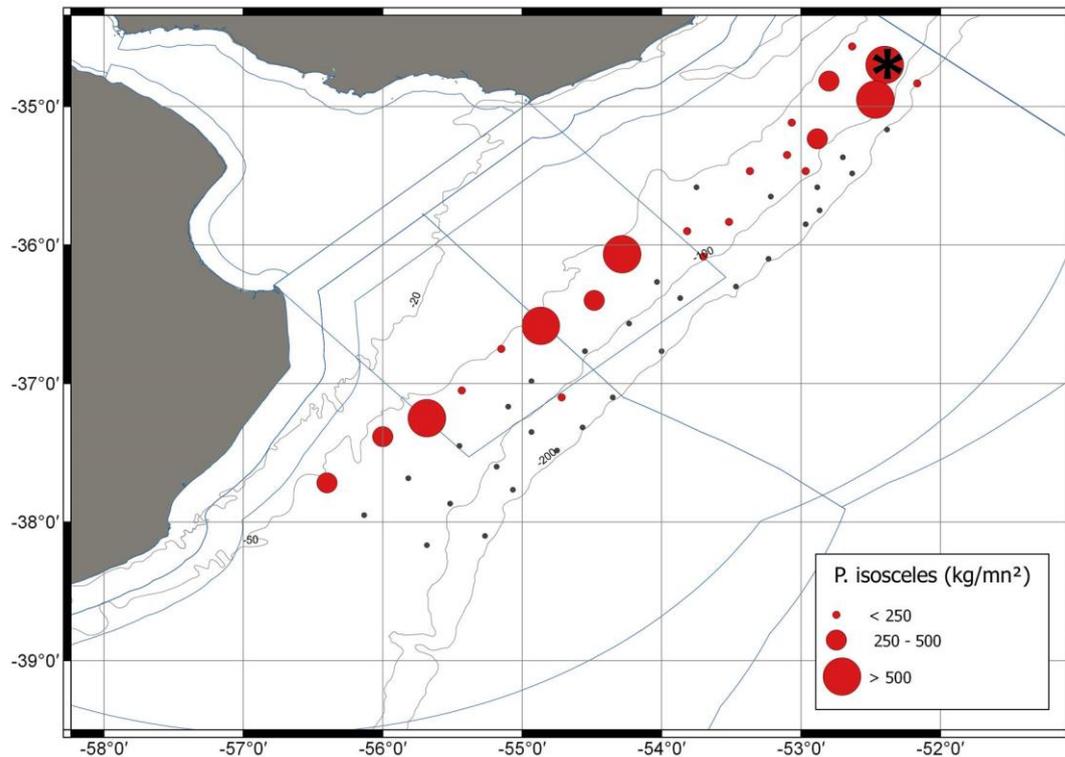


**Figura 18.** Número de individuos por clase de talla de *X. rasile* por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para hembras en 21 cm y para machos en 20 cm LT.

### *Paralichthys isósceles*

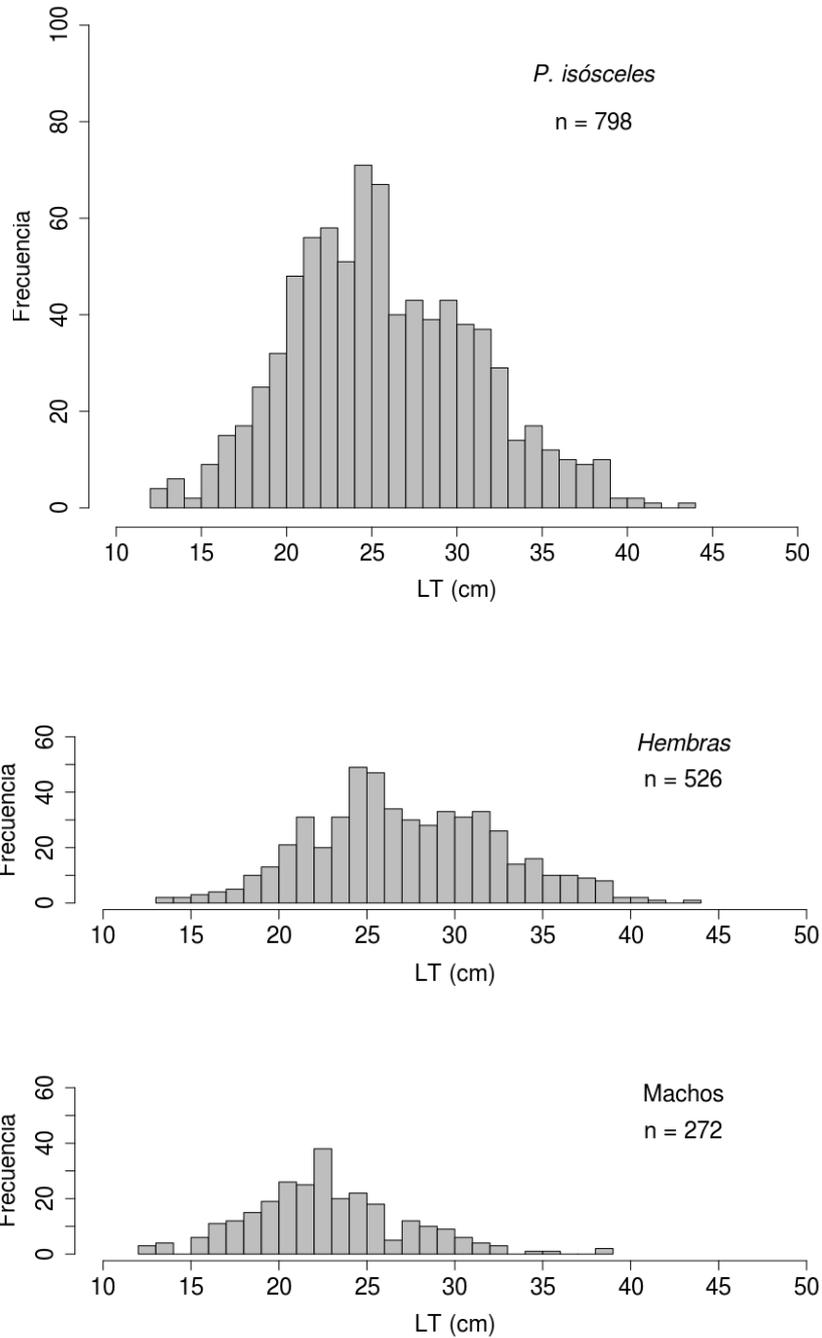
El lenguado *P. isósceles* estuvo presente en el 43% de los lances de la campaña a lo largo de toda el área de estudio y se capturaron un total de 186 g y 798 individuos (Tabla 3).

La densidad por lance de *P. isósceles* varió entre 7,8 y 1.264 kg/mn<sup>2</sup>. La especie fue más frecuente en los lances cercanos a la isóbata de los 50 m, excepto al norte del área de estudio, donde se registró también cerca de la isóbata de los 100 m. Un único lance superó 1 t/mn<sup>2</sup> (destacado en Figura 19 con un asterisco) y éste se localizó al norte de los 35° S (Fig. 19).



**Figura 19.** Distribución espacial de la densidad por lance de *P. isósceles* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura. Se destaca con un asterisco el único lance que superó 1 t/mn<sup>2</sup>.

En el total de individuos (n= 798) predominaron las hembras, que representaron el 66% del total, por lo tanto, la proporción de sexos difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 80,847$ ;  $p < 2,2e^{-16}$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 12 a 44 cm, con una talla modal de 25 cm (media= 26 cm; d.e.= 5,5). Las hembras midieron entre 13 y 44 cm LT (media= 28 cm; d.e.= 5,3), mientras que los machos midieron entre 12 y 39 cm LT (media= 23 cm; d.e.= 4,5) (Fig. 20).

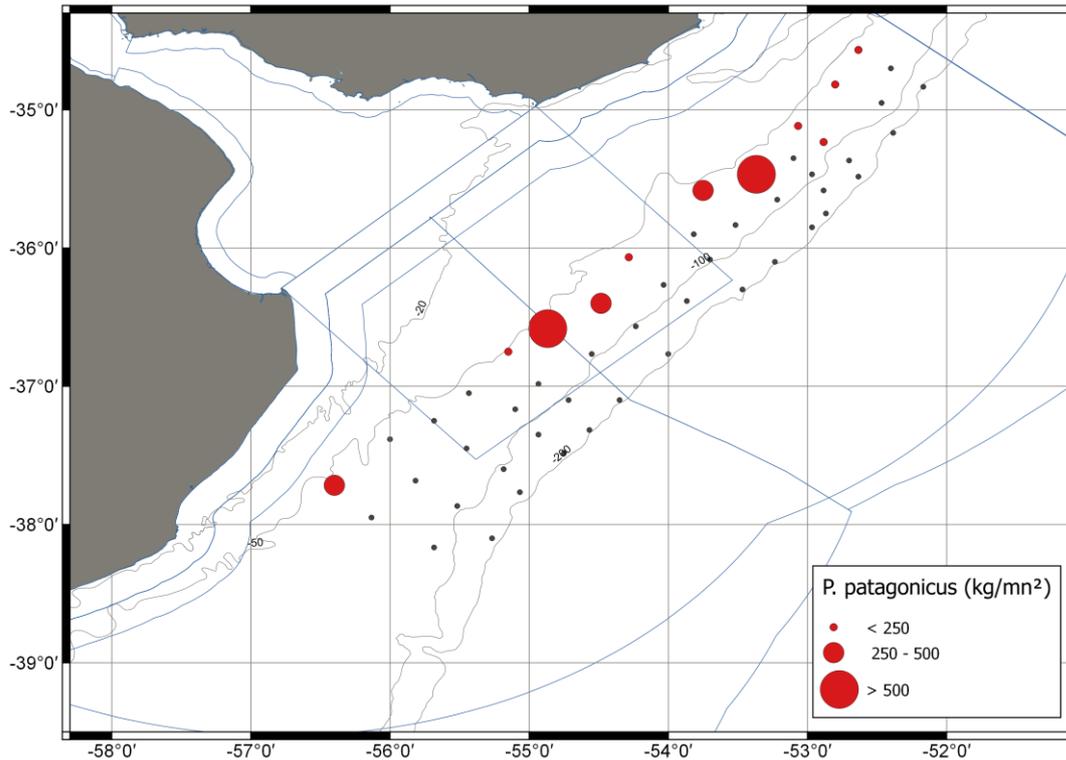


**Figura 20.** Número de individuos por clase de talla de *P. isósceles* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm.

### *Paralichthys patagonicus*

El lenguado (*P. patagonicus*) estuvo presente en el 22% de los lances de la campaña y se capturaron un total de 88 kg y 74 individuos (Tabla 3).

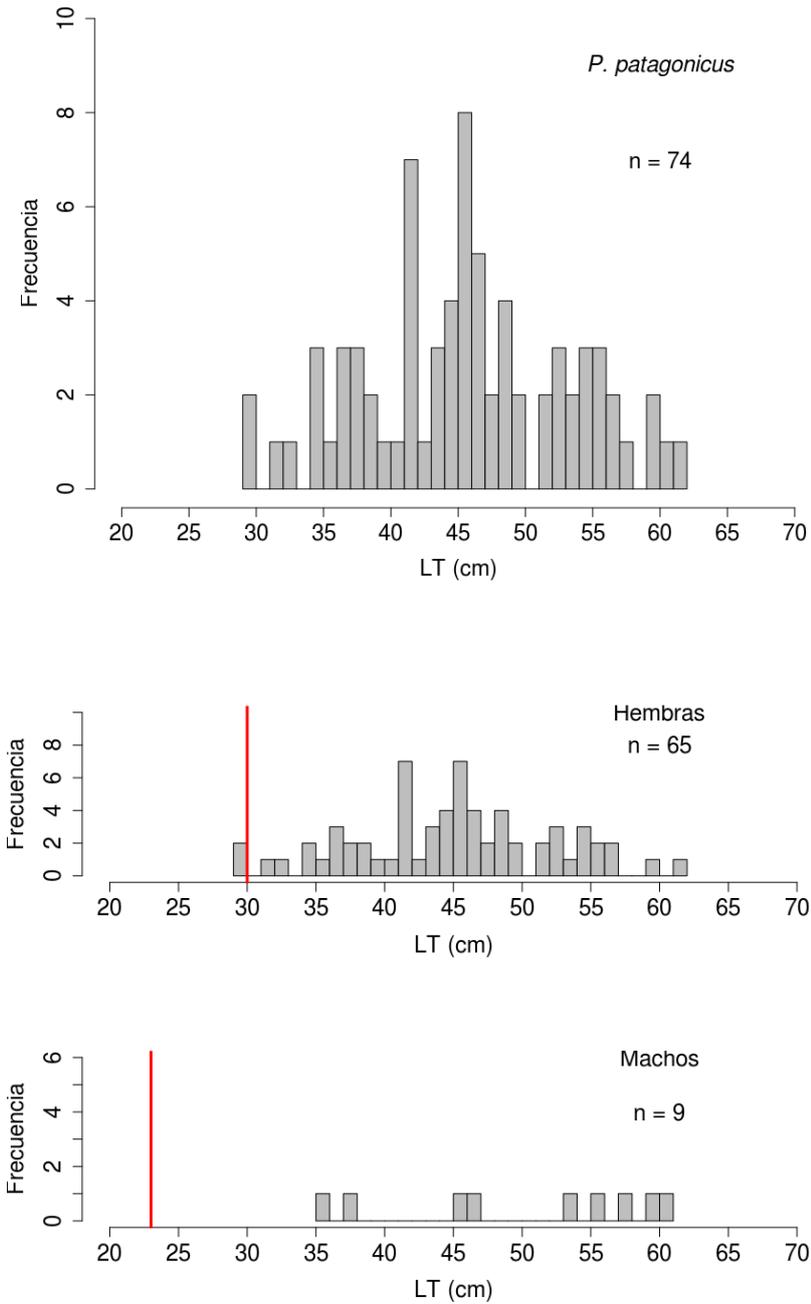
La densidad por lance de *P. patagonicus* varió entre 37 y 855 kg/mn<sup>2</sup>. La especie fue más frecuente en los lances cercanos a la isóbata de los 50 m y no se registró a profundidades mayores a 90 m (Fig. 21).



**Figura 21.** Distribución espacial de la densidad por lance de *P. patagonicus* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

En el total de individuos ( $n= 74$ ) predominaron las hembras, que representaron el 88% del total, dando como resultado una proporción de sexos que difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1}= 42,378$ ;  $p = 7,522e^{-11}$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 29 a 62 cm (media= 46 cm; d.e.= 7,7). Las hembras midieron entre 29 y 62 cm (media= 45 cm; d.e.= 7,3), mientras que los machos midieron entre 35 y 61 cm (media= 51 cm; d.e.= 9,5) (Fig. 22).

De acuerdo a la talla de primera madurez sexual estimada para el área en 30 cm para hembras y 23 cm para machos (Militelli 2011), predominaron ampliamente los individuos maduros en ambos sexos. En el caso de las hembras, el 97% fueron maduras y en el caso de los machos, este valor fue de 100% (Fig. 22).



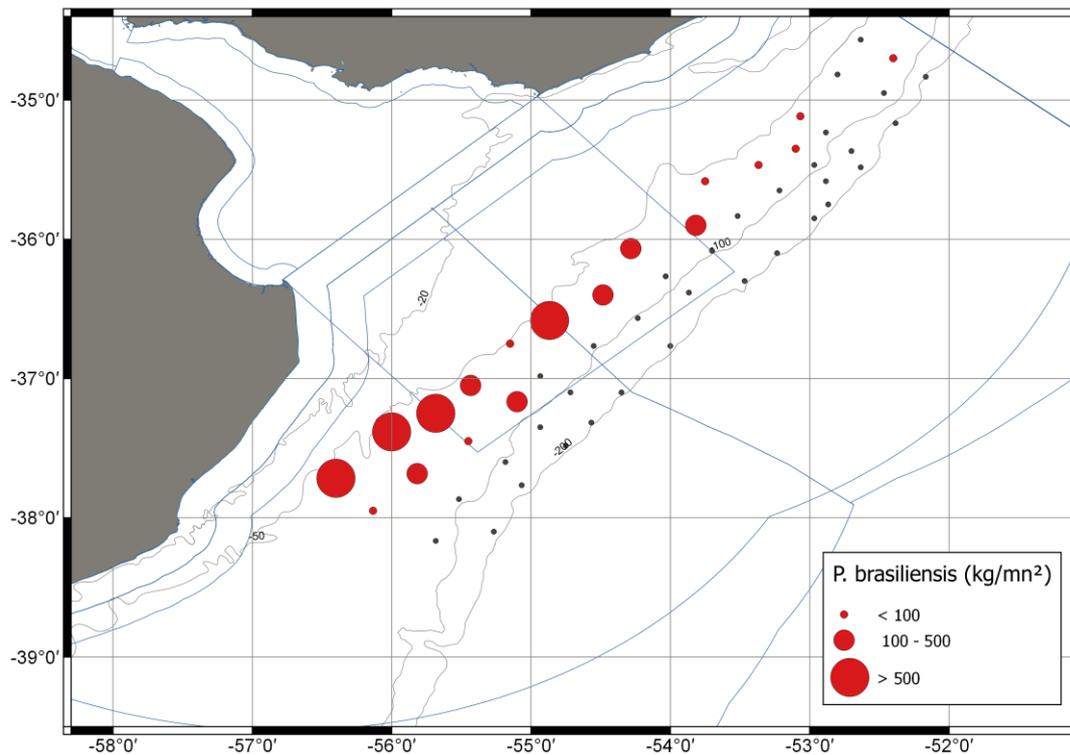
**Figura 22.** Número de individuos por clase de talla de *P. patagonicus* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para hembras en 30 cm y para machos en 23 cm LT.

### *Percophis brasiliensis*

El pez palo (*P. brasiliensis*) fue registrado en el 35% de los lances de la campaña y se capturaron un total de 128 kg y 279 individuos (Tabla 3).

La densidad por lance de *P. brasiliensis* varió entre 33 y 951 kg/mn<sup>2</sup>. La especie se registró en bajas densidades al norte de los 36° S y los lances con mayor densidad de la especie (más de

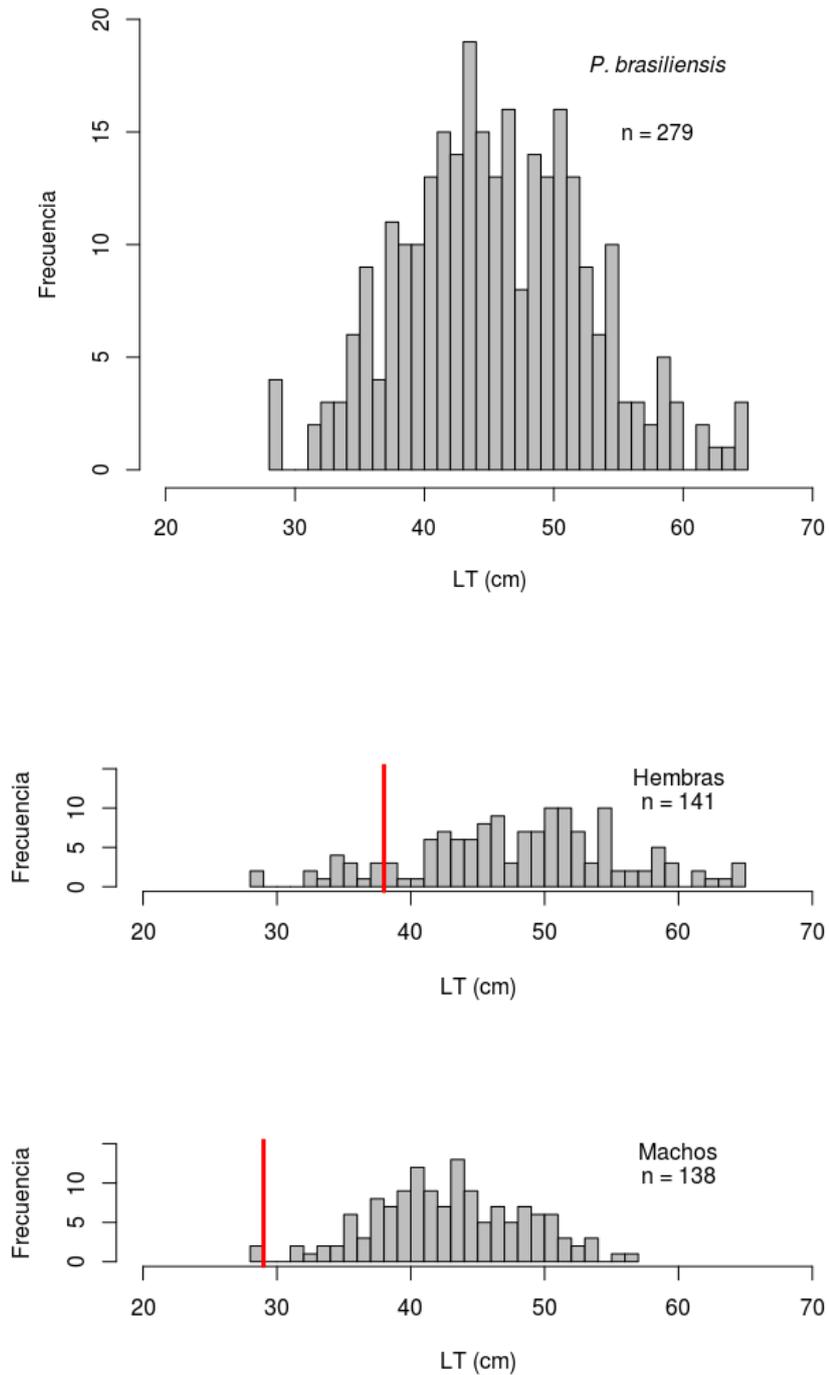
500 kg/mn<sup>2</sup>) se ubicaron al sur de los 36° 30' S. No se registró pez palo a más de 100 m de profundidad (Fig. 23).



**Figura 23.** Distribución espacial de la densidad por lance de *P. brasiliensis* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

Para el total de individuos ( $n= 279$ ), la proporción de sexos fue similar y no difirió significativamente de la relación esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1}= 0,0571$ ;  $p= 0,8111$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 28 a 65 cm (media= 46 cm; d.e.= 7,3). Las hembras midieron entre 28 y 65 cm LT (media= 49 cm; d.e.= 7,8), mientras que los machos midieron entre 28 y 57 cm LT (media= 43 cm; d.e.= 5,6) (Fig. 24).

De acuerdo a la talla de primera madurez sexual estimada para el área en 38 cm para hembras y 29 cm para machos (Militelli y Macchi 2001), predominaron ampliamente los individuos maduros en ambos sexos. En el caso de las hembras, el 91% fueron maduras y en el caso de los machos, este valor fue de 99% (Fig. 24).

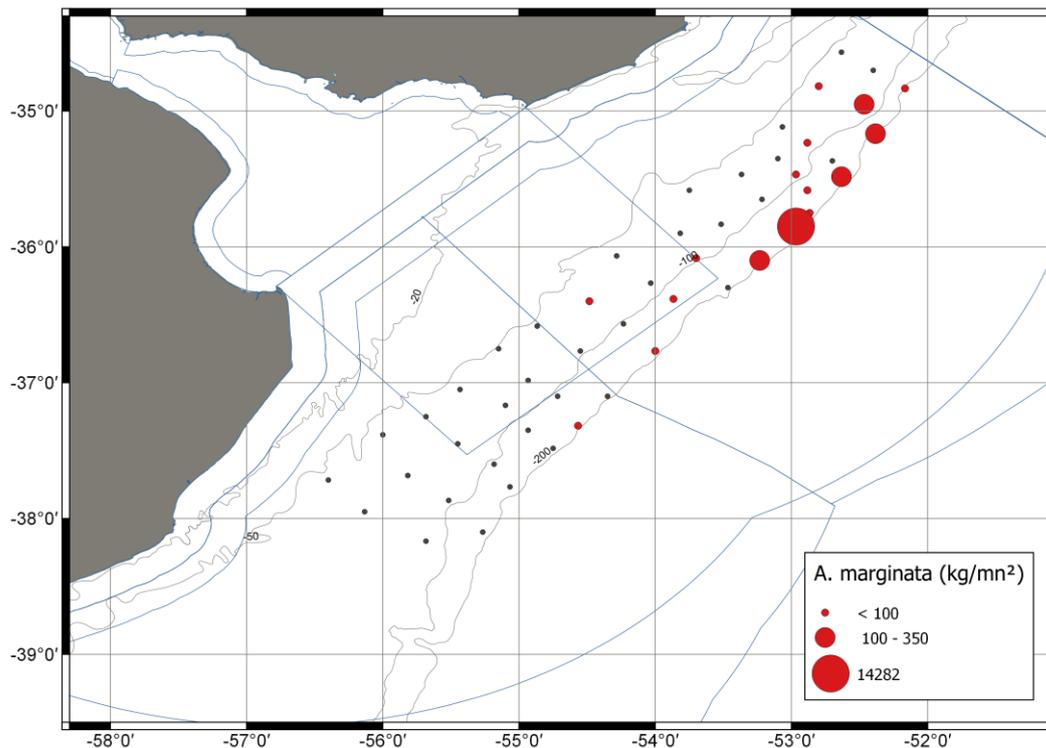


**Figura 24.** Número de individuos por clase de talla de *P. brasiliensis* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para hembras en 38 cm y para machos en 29 cm LT.

### *Austrophycis marginata*

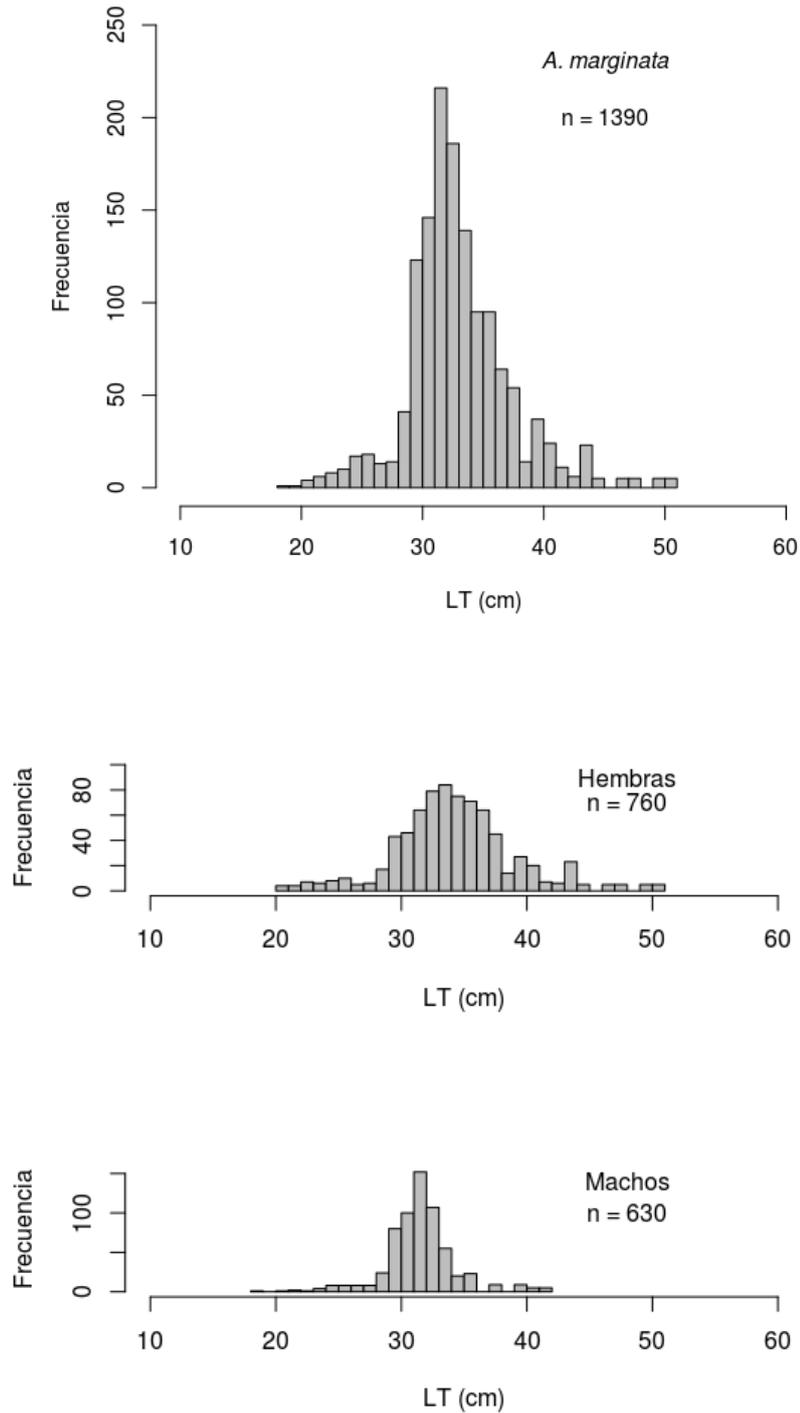
La brótola de altura (*A. marginata*) fue capturada en el 31% de los lances de la campaña. La captura total de la especie en peso fue 397 kg y fue estimado un total de 1.390 individuos (Tabla 3).

La densidad por lance de *A. marginata* varió entre 3,7 y 333 kg/mn<sup>2</sup>, con la excepción de un lance en el que se registró un valor excepcional de densidad (14.282 kg/mn<sup>2</sup>) (Fig. 25). Dicho lance se localizó cercano a los 36° S y a los 200 m de profundidad. Al sur de los 36° 40' S la especie estuvo ausente (excepto un lance, que fue el de menor captura de la especie) (Fig. 25).



**Figura 25.** Distribución espacial de la densidad por lance de *A. marginata* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

En el total de individuos muestreados, predominaron las hembras, que representaron el 58% del total, dando como resultado una proporción de sexos que difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 11,309$ ;  $p = 0,0007714$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 18 a 51 cm LT con una moda en 32 cm (media= 32 cm; d.e.= 5,0). Las hembras midieron entre 20 y 51 cm LT (media= 33 cm; d.e.= 5,7), mientras que los machos midieron entre 18 y 42 cm LT (media= 31 cm; d.e.= 3,6) (Fig. 26).

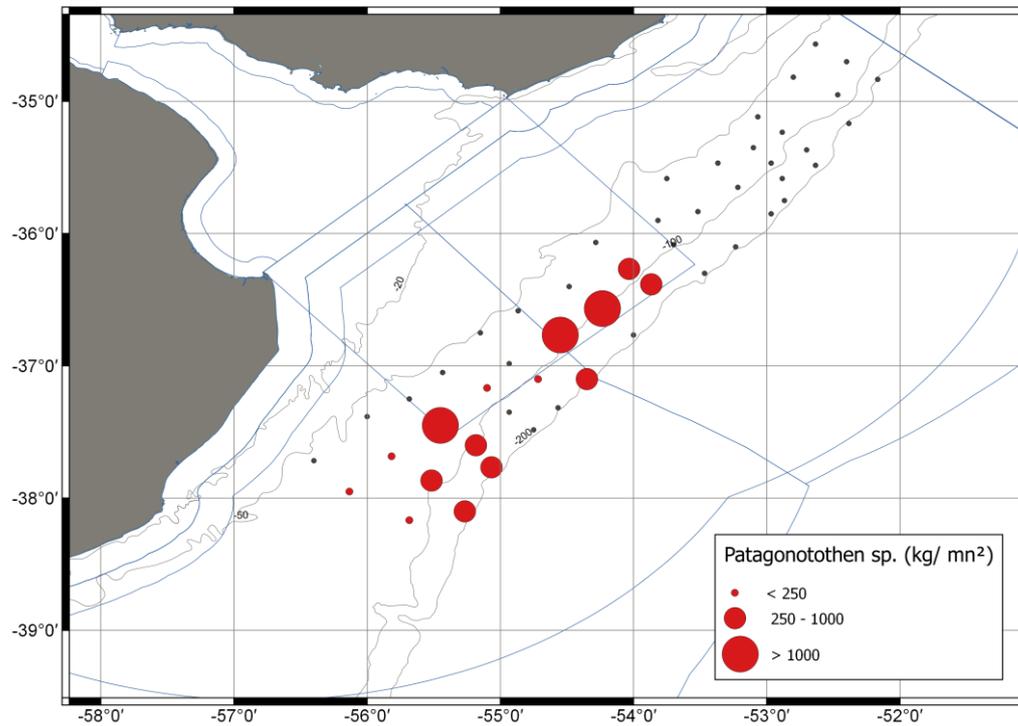


**Figura 26.** Número de individuos por clase de talla de *A. marginata* (arriba) y de la población por sexos (abajo), por intervalos de talla de 1 cm.

### *Patagonotothen* sp.

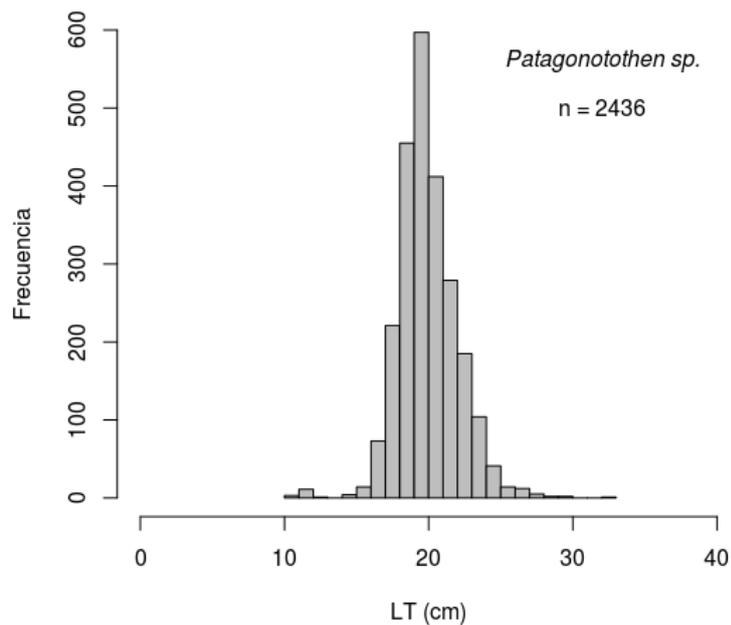
La nototenia (*Patagonotothen* sp.) se registró en el 31% de los lances de la campaña. Su captura total en peso fue 278 kg y fue estimado un total de 2.436 individuos capturados en toda la campaña (Tabla 3).

La densidad por lance de nototenia varió entre 16 y 1.552 kg/mn<sup>2</sup>. La especie estuvo ausente al norte de los 36° S. Los tres lances con mayor densidad (superior a 1.000 kg/mn<sup>2</sup>) se ubicaron a profundidades entre 80 y 100 m (Fig. 27).



**Figura 27.** Distribución espacial de la densidad por lance de *Patagonotothen* sp. en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

El rango de tallas de los individuos fue de 10 a 33 cm de LT (media= 21 cm; d.e.= 2,2 cm), con una moda en 20 cm (Fig. 28).

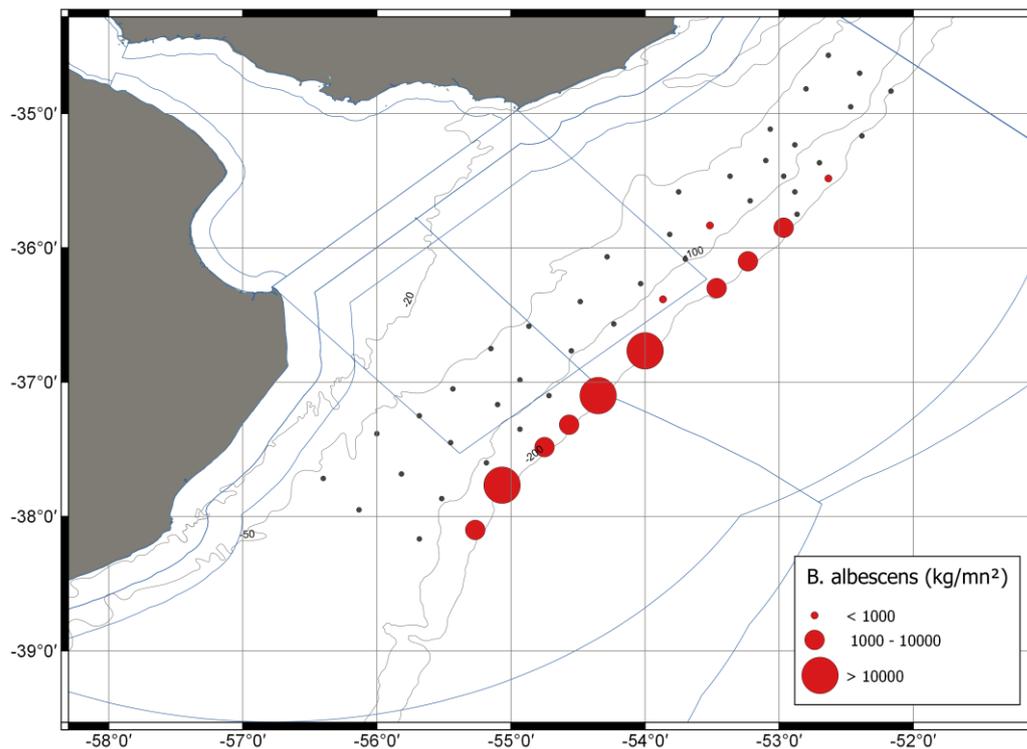


**Figura 28.** Número de individuos de *Patagonotothen* sp. por clase de talla de 1 cm.

### ***Bassanago albescens***

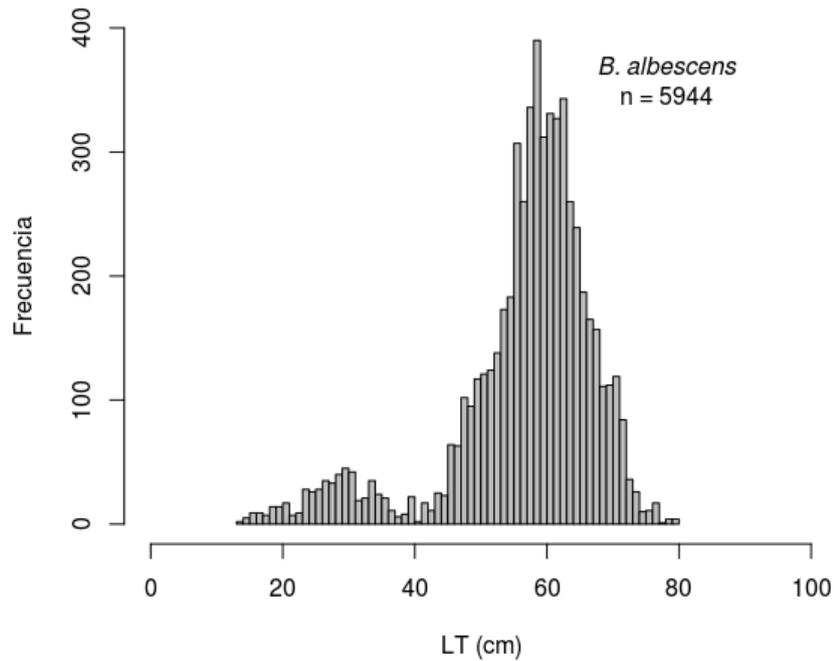
El congrio de profundidad (*B. albescens*) se registró en el 24% de los lances de la campaña. La captura total de la especie en peso fue 2.608 kg y fue estimado un total de 5.950 individuos (Tabla 3).

La densidad por lance de *B. albescens* varió entre 15 y 36.269 kg/mn<sup>2</sup> y se registró únicamente a más de 200 m de profundidad, con la excepción de tres lances que asimismo fueron los de menor captura (menor a 500 kg/mn<sup>2</sup>). Los lances con mayor densidad de la especie (más de 10 t/mn<sup>2</sup>) se ubicaron al sur de los 36° 30' S (Fig. 29).



**Figura 29.** Distribución espacial de la densidad por lance de *B. albescens* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

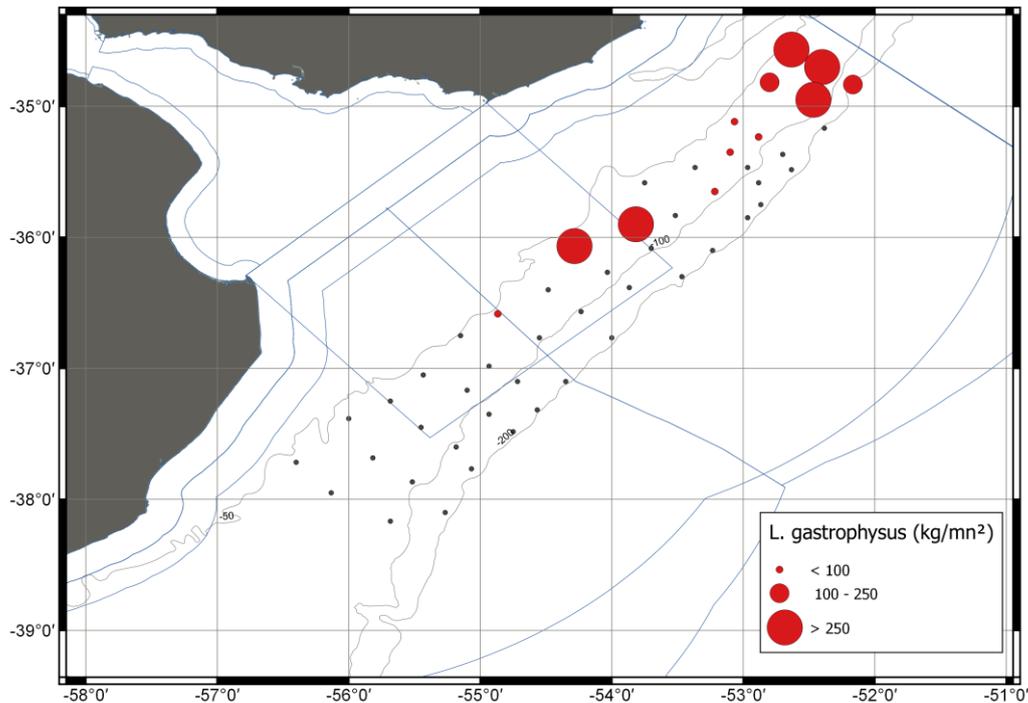
El rango de tallas de los individuos fue de 13 a 81 cm LT (media= 56 cm; d.e.= 12 cm), con una talla modal de 59 cm (Fig. 30).



**Figura 30.** Número de individuos de *B. albescens* por clase de talla de 1 cm.

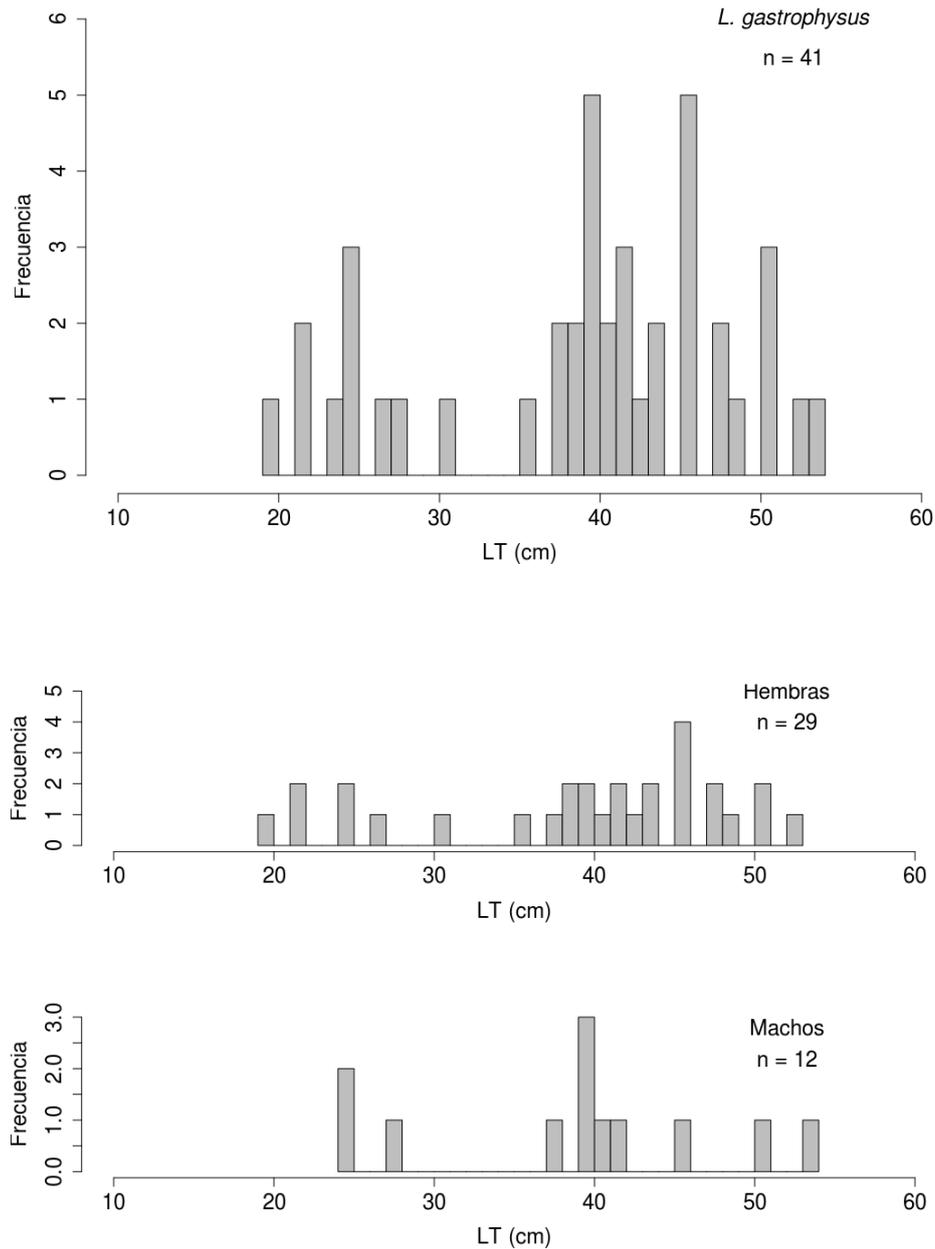
### *Lophius gastrophysus*

El lofio (*L. gastrophysus*) se registró en el 24% de los lances de la campaña. Un total de 64 kg y 41 individuos fueron capturados en toda la campaña (Tabla 3). La densidad por lance de *L. gastrophysus* varió entre 15 y 417 kg/mn<sup>2</sup>. Esta especie fue más abundante al norte del área de estudio, no registrándose al sur de los 36° S (Fig. 31).



**Figura 31.** Distribución espacial de la densidad por lance de *L. gastrophysus* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura.

En el total de individuos ( $n = 41$ ), predominaron las hembras, que representaron el 71% del total, dando como resultado una proporción de sexos que difirió significativamente de la tasa esperada de 1:1 ( $\chi^2_{0.05,1} = 7,0488$ ;  $p = 0,007932$ ). El rango de tallas de los individuos fue de 19 a 54 cm LT (media= 37 cm; d.e.= 10). Las hembras midieron entre 19 y 53 cm LT (media= 39 cm; d.e.= 9,7), mientras que los machos midieron entre 24 y 54 cm LT (media= 37 cm; d.e.= 10) (Fig. 32).

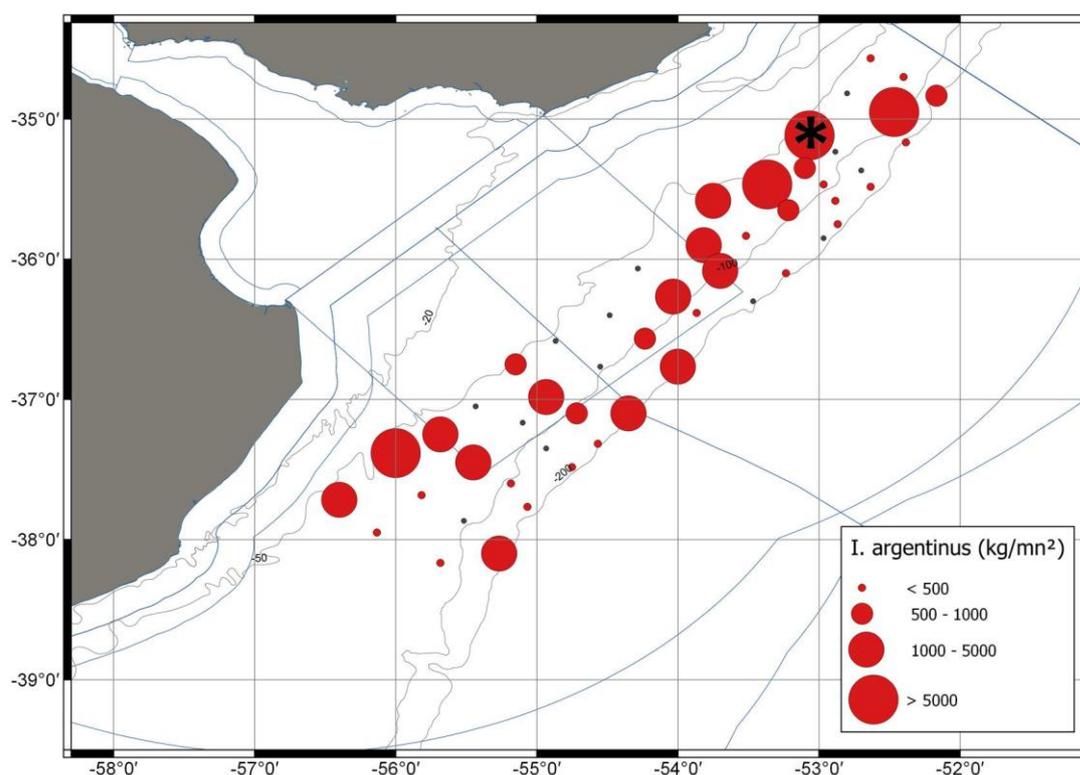


**Figura 32.** Número de individuos de *L. gastrophysus* por clase de talla de 1 cm.

## *Illex argentinus*

El calamar (*I. argentinus*) fue capturado en el 75% de los lances de la campaña a lo largo de toda el área de estudio, en un rango de temperatura superficial entre 6,6 y 15 °C. La captura total de la especie en peso fue 2001 kg y fue estimado un total de 21.876 individuos (Tabla 3).

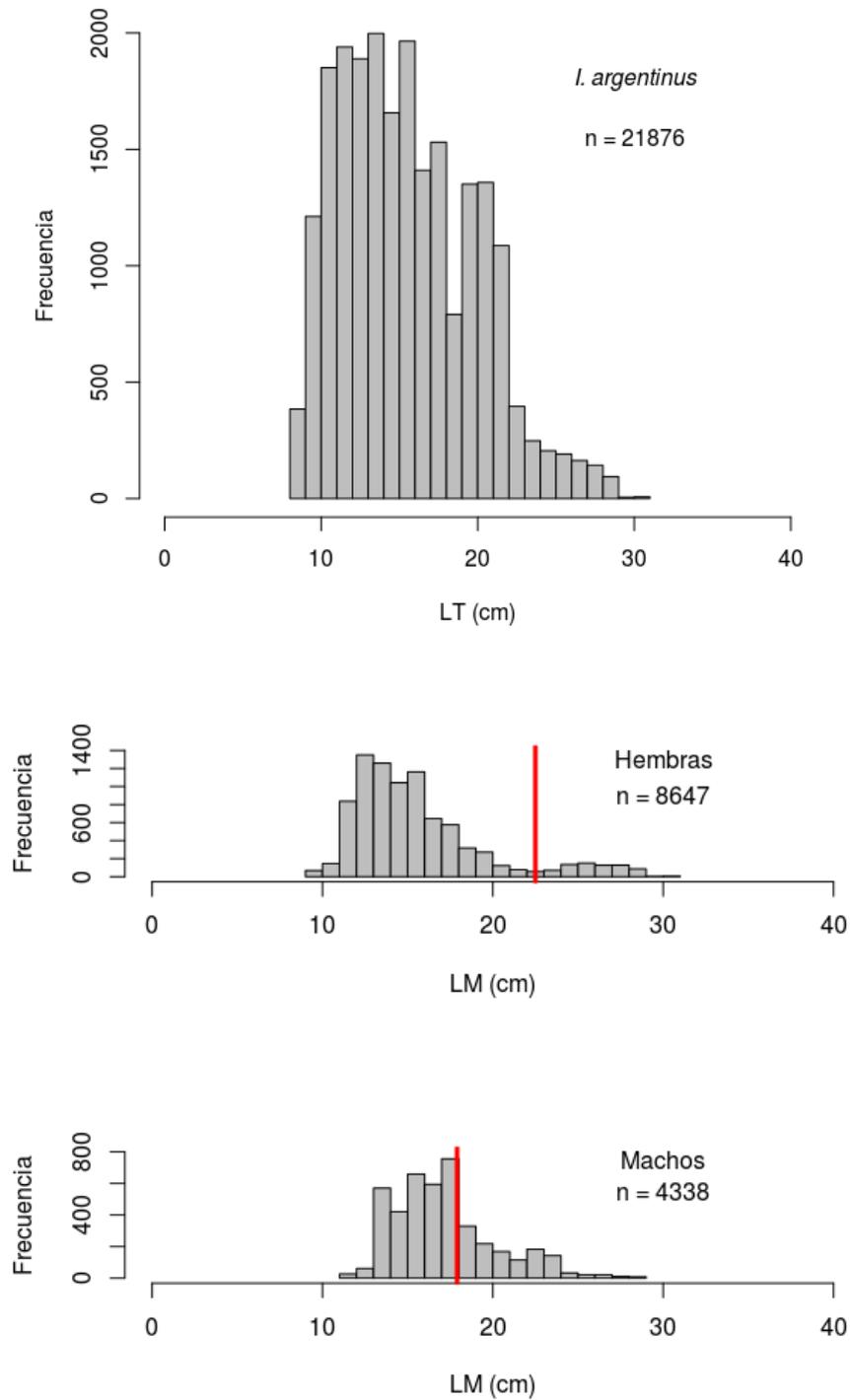
La densidad por lance de calamar varió entre 9,6 y 7.168 kg/mn<sup>2</sup>. Se destaca el registro de una captura excepcionalmente superior al resto, de 16.300 kg/mn<sup>2</sup> en el lance identificado con un asterisco en la Figura 33. Los lances con mayor densidad de calamar (más de 5 t/mn<sup>2</sup>) estuvieron concentrados entre 35° y 35° 30' S y entre las isóbatas de 50 y 100 m, con excepción de un lance ubicado al sur del área (37° 20' S) cercano a los 50 m de profundidad (Fig. 33). El rango de temperatura superficial registrado en estos lances fue entre 9,0 y 10 °C.



**Fig. 33.** Distribución espacial de la densidad por lance de *I. argentinus* en kg/mn<sup>2</sup>. Los puntos grises indican lances sin captura. Se destaca con un asterisco el lance que presentó una captura excepcionalmente alta de calamar.

Fueron muestreados 3.133 individuos y se determinó el sexo de 2.118 individuos. De éstos, el 57% fueron hembras y el 43% fueron machos. El rango de tallas de los individuos fue de 8 a 31 cm LM (media= 18 cm; d.e.= 4,7). Las hembras variaron entre 9 y 31 cm LM, con una talla modal de 16 cm (media= 18 cm; d.e.= 5,2), mientras que los machos midieron entre 11 y 29 cm LM, con una talla modal de 18 cm (media= 18,5 cm; d.e.= 3,4) (Fig. 34).

De acuerdo a la talla de primera madurez (LM<sub>50</sub>) estimada para el sur de Brasil por Haimovici *et al.* (2014) de 22,5 cm LM para hembras y 17,9 cm LM para machos, predominaron las hembras juveniles y los machos adultos. Es así que el 76% de las hembras fueron juveniles, mientras que, de los machos, solamente el 43% estuvo en esta categoría (Fig. 34).



**Figura 34.** Número de individuos de *I. argentinus* por clase de talla de 1 cm. La línea vertical roja representa la talla de primera madurez estimada para hembras en 22,5 cm y para machos en 17,9 cm LM.

## PRINCIPALES RESULTADOS

Las especies con mayor frecuencia de ocurrencia (> 70%) fueron: *M. hubbsi* e *I. argentinus*, mientras que las especies con mayor captura total en peso (> 2 t) fueron: *N. bergi*, *M. hubbsi*, *B. albescens* y *I. argentinus*.

De las doce especies analizadas, cuatro se ubicaron en toda el área de estudio (*M. hubbsi*, *N. bergi*, *H. d. lahillei* y *I. argentinus*), tres presentaron una distribución diferencial por latitud (*Patagonotothen* sp., *A. marginata* y *L. gastrophysus*) y cinco presentaron una distribución diferencial por profundidad (*X. rasile*, *P. isósceles*, *P. patagonicus*, *B. albescens* y *P. brasiliensis*).

En el caso de la merluza, predominaron los juveniles de ambos sexos. La talla media estuvo correlacionada con la latitud, la profundidad y la temperatura superficial del mar. A mayor latitud y profundidad, y a menor temperatura, mayor talla media. Las mayores densidades se registraron próximas a la isóbata de los 200 m. Los juveniles se concentraron al norte de los 36° S, mientras que los adultos lo hicieron al sur de los 37°. Las hembras predominaron en toda el área de estudio.

Con relación al papamosca, predominaron los adultos de ambos sexos en toda el área de estudio. La talla media estuvo correlacionada con la profundidad y la temperatura superficial del mar. A mayor profundidad y a menor temperatura, mayor talla media. Las densidades más altas se registraron entre las isóbatas de 50 y 100 m. No hubo un sexo predominante en el área.

En el caso del calamar, predominaron las hembras juveniles y los machos adultos. Las densidades más altas se concentraron entre 35° y 35° 30' S y entre las isóbatas de 50 y 100 m.

Con relación al estadio de madurez de las doce especies analizadas, en el caso de *M. hubbsi*, predominaron en ambos sexos los individuos inmaduros, mientras que en el caso de *N. bergi*, *H.d.lahillei*, *X. rasile*, *P. patagonicus* y *P. brasiliensis*, predominaron en ambos sexos los individuos maduros. En *I. argentinus*, predominaron las hembras inmaduras y los machos maduros.

Para cinco de las doce especies analizadas no se encontró información de talla de primera madurez en el área de estudio. Dichas especies fueron: *P. isósceles*, *A. marginata*, *Patagonotothen* sp., *B. albescens* y *L. gastrophysus*. Se propone la realización de estudios de talla de primera madurez de estas especies, frecuentes en el área, las cuales son capturadas por la flota pesquera.

## BIBLIOGRAFIA

- Cousseau MB, Perrotta RG (2013) Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca. 4ª ed. Mar del Plata: INIDEP. 193 p.
- DINARA (2018) Resolución N° 213/ 2018. <http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/direccion-nacional-de-recursos-acuaticos/normativa/26-11-2018/resolucion-dinara>.
- Haimovici M, Dos Santos RA, Bainy MCRS, Fischer LG, Cardoso LG (2014) Abundance, distribution and population dynamics of the short fin squid *Illex argentinus* in Southeastern and Southern Brazil. *Fisheries Research*, 152: 1-12.
- Militelli MI, Macchi GJ (2001) Reproducción del pez palo (*Percophis brasiliensis*) en aguas costeras de la provincia de Buenos Aires. *Rev. Invest. Desarr. Pesq.*, 14: 5-21.
- Militelli MI (2011) *Paralichthys patagonicus* spawning areas and reproductive potential in the Bonaerense Coastal Zone, Argentina (34°-42°S). *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 39(1): 131-137.
- Norbis W (1998) Estructura de la población y carácter de la migración del papamoscas (*Cheilodactylus bergi*). *Frente Marítimo*, 17(A): 17-37.
- Paesch L, Doño F (2017) Campaña de evaluación de recursos de altura. Cr. 201602, invierno 2016: Condrictios. Informe Departamento de Biología Poblacional, DINARA, 25 p. No publicado.
- QGIS Development Team (2016) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://www.qgis.org/>
- R Core Team (2016) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>
- Rodrigues KA, Macchi GG (2010) Spawning and reproductive potential of the Northern stock of Argentine hake (*Merluccius hubbsi*). *Fisheries Research*, 106: 560-566.
- Tringali LS, Ibáñez PM, Scarlato NA (2013) Distribución, rendimiento, estructura de talla y sexo del rubio (*Helicolenus dactylopterus lahillei*). Campañas EH 02/08- 04/09. *Frente Marítimo*, 23: 249-264.
- Vaz-dos-Santos AM, Honji RM, Rossi-Wongtschowski CLDB (2005) Comprimento e idade de primeira maturação gonadal de fêmeas de merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 na região Sudeste-Sul do Brasil. *B. Inst. Pesca, São Paulo*, 31(2): 109-117.
- Wölher OC (1997) Aspectos de la biología reproductiva de la castañeta (*Cheilodactylus bergi*) en la Zona Común de Pesca Argentino- Uruguaya. *INIDEP Inf. Téc.*, N° 16: 13 – 25.
- Zar JH (1984) In: Mc Elroy, Swanson, P. (Eds.), *Biostatistical Analysis.*, 2nd ed. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.