

2024

Informe de
CAMPAÑA

010-24

NO-2024-52512705-APN-DNI#INIDEP

21/05/2024

Evaluación de abundancia de juveniles y desovantes de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona de cría norpatagónica. Verano 2024.

Código: VA – 2024/01

N.A. Scarlato, A. Suby, M. Pedernera, C. Remaggi, H. Brachetta, B. Menna, H. Fenco, M. Vecchia, J. de la Garza, C. Ravalli, F. Vázquez, H. Dominguez, P. Moreno, P. Sonvico, A. Severo y J. Rodriguez

Dirección: Pesquerías de Peces

Área: Merluza y Fauna Acompañante

Citar como:

*Scarlato, NA, Suby, A, Pedernera, M, Remaggi, C, Brachetta, B, Menna, H, Fenco, M, Vecchia, J, de la Garza, C, Ravalli, F et al.. 2024. Evaluación de la abundancia de juveniles y desovantes de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona de cría norpatagónica. Inf Campaña INIDEP N° 010/24, 26 pp.*



Evaluación de abundancia de juveniles y desovantes de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la zona de cría norpatagónica. Verano 2024

Norberto A. Scarlato¹, Ary Suby¹, Martín Pedernera¹, Claudio Remaggi¹, Hugo Brachetta¹, Bruno Menna¹, Harold Fenco¹, Martín Vecchia¹, Juan de la Garza¹, Cecilia Ravalli¹, Federico Vázquez¹, Horacio Domínguez¹, Pablo Moreno¹, Pablo Sonvico¹, Ayelén Severo², Julieta Rodríguez²

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)
2. Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Nombre del buque: BIPO Víctor Angelescu

Código: VA 2024/01:

Resumen

La campaña se desarrolló entre el 20 de enero y el 9 de febrero de 2024 en el BIPO Víctor Angelescu. Cubrió el área comprendida entre los 43°S hasta los 47°S y entre las isobatas de 50 m y 100 m. Se realizaron un total de 69 lances de pesca de una duración de arrastre efectivo de 20 min cada uno, los cuales estuvieron distribuidos sobre nueve transectas paralelas. Además, se efectuaron muestreos complementarios de oceanografía, plancton, bentos y sistema de circulación de agua en continuo, con sensores de dióxido de carbono (pCO₂), oxígeno disuelto y fluorescencia *in vivo*. Adicionalmente, se llevaron a cabo las estaciones EPEA y EPEA Golfo San Jorge y otras actividades destinadas a describir regiones topográficas particulares en la zona. Se obtuvieron los datos necesarios para la elaboración de un índice de abundancia de juveniles. Se colectó información para el monitoreo del *stock* desovante. Se obtuvieron registros ecoicos en tres frecuencias durante todo el derrotero. Se realizaron un total de 33 estaciones de plancton, utilizando la red Bongo (mallas de 300 µm) y la red MiniBongo (mallas de 67 µm) para la caracterización cuali-cuantitativa de las especies dominantes, la distribución de huevos y larvas de merluza y del zooplancton asociado. Se realizaron 65 estaciones de CTD y roseta de botellas para la obtención de datos de temperatura, salinidad y densidad de la columna de agua, y muestreo de fluorescencia y clorofila *a*. En todos los lances donde se registró captura de langostino (*Pleoticus muelleri*), langostilla (*Grimothea* spp) y centolla (*Lithodes santolla*) se realizaron muestreos biológicos, y para esta última especie se mantuvieron ejemplares en cautiverio. Se colectaron muestras de cefalópodos capturados. La merluza se encontró distribuida en toda el área de estudio, con concentraciones importantes al Sur del Golfo San Jorge, frente al sector próximo a Bahía Camarones y en el sector del Área de Veda Permanente de Protección de Juveniles de merluza situado al Este de Bahía Camarones. En la distribución de frecuencias de longitudes se registraron dos modas para machos y hembras similares (30 y 36 cm LT, y 30 y 40 cm LT respectivamente). Las mayores concentraciones de juveniles de merluza se localizaron principalmente en el golfo San Jorge y dentro del área de veda.

Palabras Clave

Merluza común, juveniles, desovantes, Zona de Cría Norpatagónica, época estival



Objetivos principales

- Determinar el área de concentración de juveniles de merluza.
- Obtener índices de abundancia por grupo de edad de juveniles de merluza en el área de cría norpatagónica.
- Monitorear el estado reproductivo de la merluza, estimación de la abundancia, estructura de longitudes y parámetros reproductivos (fecundidad, frecuencia reproductiva, calidad ovocitaria, longitud/edad de maduración).
- Estimar acústicamente de la distribución de estadios larvales y juveniles pelágicos de merluza, así como de la concentración reproductiva de la especie.
- Determinar la distribución espacial y abundancia del ictioplancton mediante el uso de redes de plancton.
- Caracterizar los campos de temperatura, salinidad y clorofila en el área de reproducción y cría de merluza. Adquirir y caracterizar los registros acústicos de merluza y fauna acompañante.

Objetivos secundarios

- Obtener muestras para la determinación de la condición nutricional y fisiológica de los reproductores de merluza.
- Colectar datos para el análisis del stock desovante de verano del calamar (*Illex argentinus*).
- Determinar la distribución estival del recurso langostino (*Pleoticus muelleri*) en el Golfo San Jorge y aguas externas y estimación de la abundancia relativa de la fracción comercial accesible a las artes de captura.
- Coleccionar muestras de zooplancton mediante el uso diferentes muestreadores, con el fin de caracterizar la fauna micro, meso y macrozooplanctónica en área de desove de la merluza.
- Estimar rendimientos de las especies demersales acompañantes.

Desarrollo de la campaña

Puerto, fecha y hora de zarpada: 20 de enero de 2024 (Mar del Plata).

Puerto, fecha y hora de arribo: 9 de febrero de 2024 (Mar del Plata).

Duración en días. 20 días.

Condiciones hidro-meteorológicas durante la campaña.

Durante la mayor parte de la campaña, las condiciones hidro-meteorológicas fueron óptimas. No se registraron vientos fuertes durante enero, sí en los primeros días de febrero (3 y 4) por lo que no hubo actividad el primer día mencionado..

Situaciones notables que modificaron el desarrollo de la campaña.

Se debió suspender el lance N°17, ya que el B/P TANGO I había calado sus líneas trampas para centolla sobre el punto del lance. Dado que se requerían 36 horas para levantar las líneas, se optó por continuar sin efectuar el lance.

**Tripulación:**

▪ Dotación náutica.

Capitán	Prefecto	Juan	Delgado
1° Oficial Cubierta	Subprefecto	Diego	Martinotti
Jefe de Máquinas	Subprefecto	Jonathan	Mole
Capitán de Pesca		Germán	Cachela
Contra maestre		Fabián	Ramos

Dotación científico-técnica.

Scarlatto	Norberto	Jefe Científico
Suby	Ary	Muestreo Peces
Remaggi	Claudio	Muestreo Condrictios
Vázquez	Federico	Muestreo Peces
Dominguez	Horacio	Muestreo Peces/Operaciones
Pedernera	Martín	Muestreo Peces
Brachetta	Hugo	Muestreo Peces/Biología Reproductiva
Moreno	Pablo	Muestreo Peces/Operaciones
Rodríguez	Julieta	Zooplanton
De la Garza	Juan	Muestreo Crustáceos
Ravalli	Cecilia	Muestreo Crustáceos
Vecchia	Martín	Oceanografía
Fenco	Harold	Oceanografía
Severo	Ayelén	Zooplanton
Menna	Bruno	Hidroacústica
Sonvico	Pablo Manuel Francisco	Informático/Muestreo

Diseño de la campaña

El área de investigación se extendió desde los 43°S hasta los 47°S y entre las isobatas de 50 m y 100 m. Se realizaron un total de 69 lances de pesca de una duración de arrastre efectivo de 20 minutos distribuidos sobre nueve transectas paralelas (Figura 1).

Los lances correspondientes a las tres primeras transectas, en sentido sur-norte, sólo abarcaron aguas del Golfo San Jorge ya que al este de esta zona no existen fondos aptos para el arrastre. De esta manera, se dio prioridad a la obtención de los datos necesarios para elaborar el índice de abundancia del grupo de edad 2 de merluza empleado en el ajuste del modelo de evaluación de la biomasa del stock.

Para establecer la posición de los lances se dividió el estrato de profundidad en unidades de pesca (distancia barrida en un lance). El número de lances por transecta se determinó considerando la distancia mínima óptima necesaria para realizar las tareas de: separación, pesado y muestreo de la captura. A su vez, cada estrato se dividió en subestratos de igual número de unidades de pesca en relación con la cantidad de lances a realizar por estrato. En el primer subestrato se determinó al azar la unidad de pesca donde se realizará el lance y luego se repitió este número de unidad para el resto de los subestratos.

También se efectuaron cuatro lances reproductivos de los cuales tres se ubicaron en un sector cercano a Isla Escondida, (Figura 1).

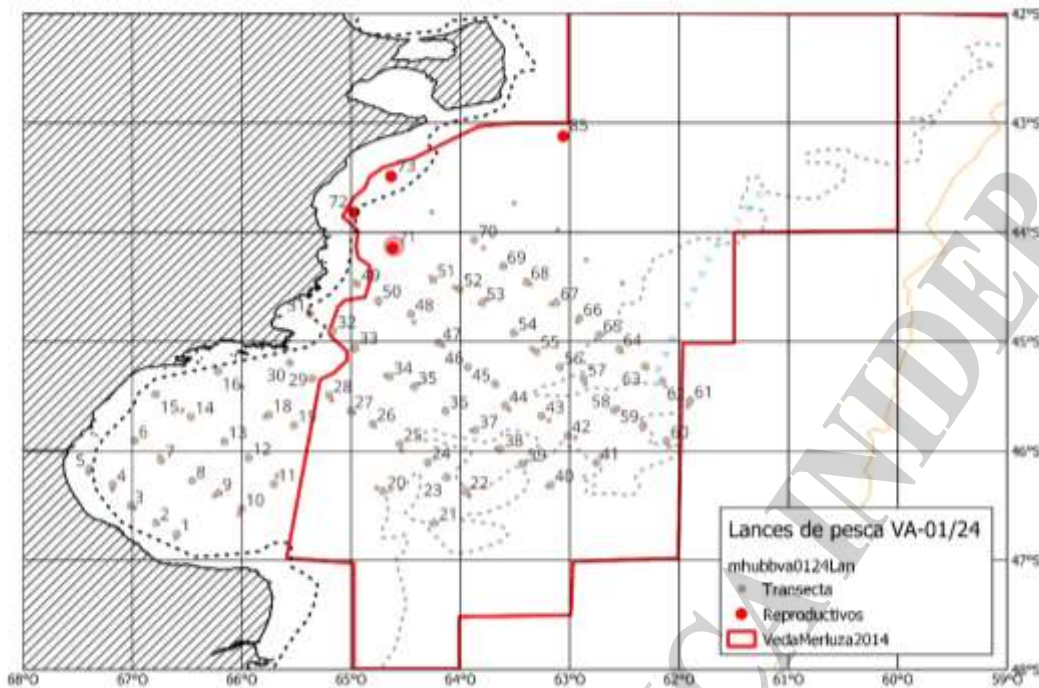


Figura 1. Distribución de los lances de pesca de arrastre de fondo realizados durante la campaña VA-01/24. Se destacan los lances de transecta de los reproductivos.

Actividades realizadas a bordo

1. Juveniles de merluza

Se completaron 69 lances de pesca de los 70 programados con red de arrastre de fondo entre los 50 y 100 m y entre los 43°00'S y los 47°00'S, dispuestos en nueve transectas de acuerdo a las posiciones presentadas en el plan de campaña. Si bien se estableció que el tiempo de arrastre fuera de 20 minutos a una velocidad promedio de 4 nudos, la misma fue reducida cuando los valores de ecointegración determinaron la presencia de altas densidades de merluza. Este procedimiento se realizó en los lances 31, 32, 33, 34, 35, 50, 51, 52 y 53. Cabe destacarse que el monitoreo de las concentraciones de peces con la ecosonda se llevó a cabo durante la totalidad de la campaña, en particular, de manera previa y durante el desarrollo de los lances de pesca.

2. Biología reproductiva

Para tal fin se realizaron cuatro lances, pautados en una duración de 15 minutos de arrastre (lances 71 al 73 y 85; Figura 1). La duración de todos estos lances debió ser reducida en función de las concentraciones de merluza detectadas con la ecosonda científica.

Durante la campaña se realizaron muestreos de merluza con determinación macroscópica del estadio de madurez gonadal en 50 lances de pesca. En 26, se efectuaron submuestras, donde se registró, además de la longitud total, sexo, grado de repleción estomacal y extracción de otolitos. En total, se efectuaron diagnósticos en 14.866 ejemplares (8.547 machos y 6.319 hembras), de los cuales, 13.314 (7.859 machos y 5.455 hembras) correspondieron a los lances 22-70, importantes para el análisis de la población reproductivamente activa. En este aspecto del resto de los lances reproductivos sólo pudieron efectuarse cuatro, por falta de tiempo para terminar la campaña, cuya duración fijada previamente fue de 16 días de pesca por arrastre. Respecto al muestreo para histología y tecnología, se colectaron 555



gónadas de hembras adultas, obtenidas en los siguientes lances: 22, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 40, 42, 44, 47, 48, 49, 51, 54, 58, 60, 62, 64, 67, 68, 71, 77 y 78. Las muestras se conservaron en formol al 10%. Además, se seleccionaron 87 ejemplares de hembras hidratadas (estadio 3) que cubrieron el rango de longitudes 30-70 cm, con dos ejemplares por clase de longitud de 1 cm para estudios de fecundidad y de condición nutricional. En estos 87 ejemplares, la gónada se dividió en dos porciones, conservándose una en formol al 10% (para histología) y la otra a -20°C (para tecnología). De estos ejemplares, se extrajeron además muestras de hígado y músculo, que fueron conservadas a -20°C .

3. Zooplancton e Ictioplancton

Para determinar la composición del zooplancton en el área de desove de la merluza, ubicada entre el norte del golfo San Jorge e Isla Escondida, entre las isobatas de 50 y 100 metros de profundidad, se realizaron un total de 33 estaciones de plancton (Figura 2). Se utilizaron la red Bongo de mallas de $300\ \mu\text{m}$ y la red MiniBongo de mallas de $67\ \mu\text{m}$. Todos los lances se realizaron a través de arrastres oblicuos, desde las proximidades del fondo hasta la superficie y a una velocidad de entre 2 y 2,5 nudos. Los muestreos fueron realizados durante horarios diurnos y nocturnos.

Las muestras obtenidas con la red Bongo fueron observadas a bordo, y en 14 estaciones se separaron organismos macrozooplanctónicos (eufáusidos y anfípodos, y *Grimothea*), los cuales fueron congelados a -80°C . Estos organismos serán utilizados para el análisis de la composición lipídica y de ácidos grasos en las presas zooplanctónicas de prerreclutas de merluza (*Merluccius hubbsi*). La responsable de dicha actividad es la Dra. Brenda Temperoni.

En ocho estaciones se separaron larvas de merluza de las muestras obtenidas tanto de la red Bongo como Minibongo para establecer su condición nutricional a partir de la relación ARN/ADN y la presencia de microplásticos en su contenido estomacal. Este material fue conservado congelado -80°C . La responsable de esta actividad es la Lic. Julieta Rodríguez (Programa Ecología Reproductiva).

De la misma manera, se separaron larvas de anchoíta en 22 estaciones, con un máximo de 45 larvas, separadas en crioviales cada 15 ejemplares, y conservadas congeladas a -80°C para evaluar su condición nutricional. La responsable a cargo de esta tarea es la Dra. Marina Do Souto (Ictioplancton).

Por otra parte, en aquellas muestras, independientemente del muestreador utilizado, donde se encontraron ctenóforos de la especie *Mnemiopsis leidyi*, se anotó el número de ejemplares capturados y su volumen. Luego fueron descartados.

En 16 estaciones se separó a bordo una alícuota de 20 ml para determinaciones de abundancia de alimento de larvas de merluza y una alícuota de 100 ml para el estudio de microplásticos por transferencia trófica, conservadas en formaldehído al 5%.

Todas las muestras fueron fijadas en formaldehído al 5% y serán utilizadas para analizar la composición, distribución y abundancia de los distintos componentes de la comunidad zooplanctónica en relación a las condiciones ambientales. Las muestras obtenidas con red Bongo serán utilizadas para identificar áreas con alta disponibilidad de presas macrozooplanctónicas para los juveniles y adultos de merluza. La responsable de esta actividad es de la Dra. Carla Derisio (Programa Merluza y fauna acompañante).

4. EPEA Miramar/ EPEA Golfo San Jorge

En la estación EPEA de Miramar se realizó un lance con la red Bongo (mallas de $300\ \mu\text{m}$) y dos lances con la red MiniBongo (malla de $67\ \mu\text{m}$ y $200\ \mu\text{m}$), haciendo arrastres oblicuos desde el fondo a superficie. Se separaron larvas de anchoíta de las muestras obtenidas con red Bongo, guardadas y conservadas en freezer a -80°C . Una Bongo y una MiniBongo fueron fijadas en alcohol y las restantes en formaldehído al 5%.

En la estación EPEA del Golfo San Jorge se procedió de la misma manera, con la diferencia de que se realizó solo un lance con red Bongo y un lance con red Minibongo.

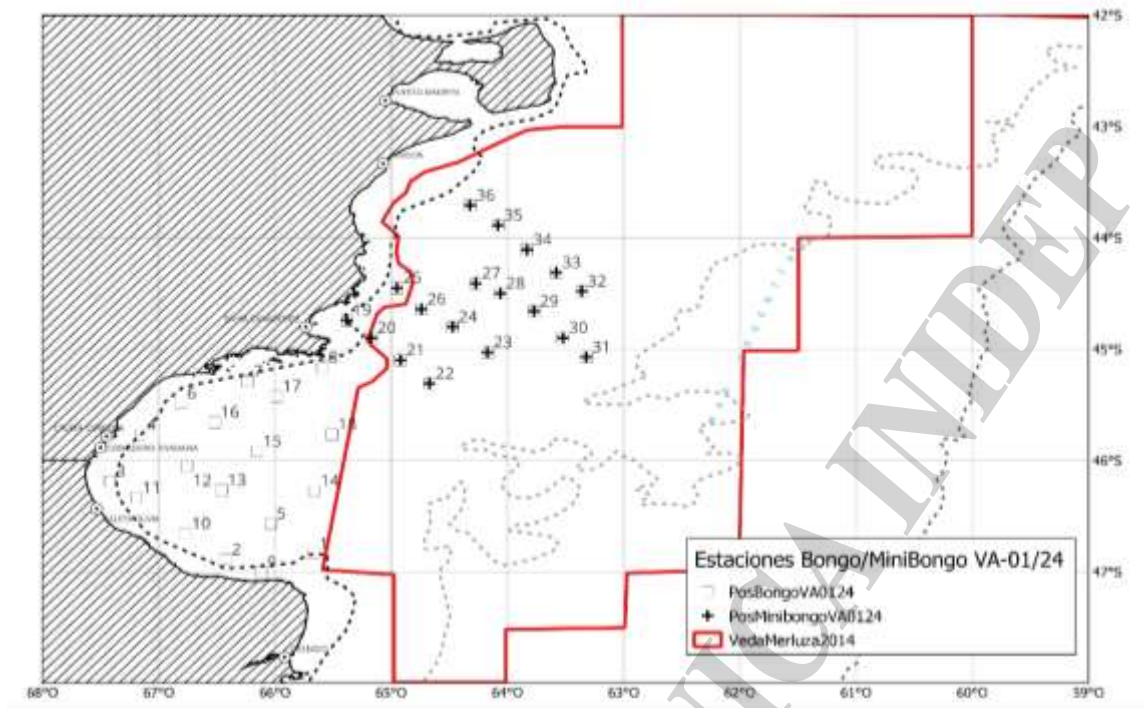


Figura 2 . Distribución de los arrastres con muestreadores bongo y mini-bongo realizados durante la campaña VA-01/24.

5. Hidroacústica

Durante el desarrollo de la campaña se utilizaron las ecosondas científicas SIMRAD EK80 (monohaz) y ME70 (multihaz) para la detección de registros acústicos de interés y evaluación de características del fondo durante las estaciones de pesca. El disparo de las ecosondas y el correntómetro Doppler (ADCP) se sincronizaron mediante la unidad Ksync para evitar interferencias entre los equipos y diagramar una secuencia de disparos que cumpla con los periodos de muestreo requeridos. Se dio prioridad al disparo de la ecosonda monohaz ya que a partir de la interpretación de los datos adquiridos se obtendrán los valores del coeficiente de retrodispersión por área náutica (NASC, Nautical Area Scattering Coefficient) para las categorías acústicas asociadas a las especies de interés detectadas en la campaña. La ecosonda monohaz se operó en frecuencias de 18, 38, 70, 120 y 333 kHz, en modo onda continua.

El monitoreo del desempeño del arte de pesca y obtención de parámetros de trabajo se realizó con el sistema TV80 y sensores de telemetría acústica PX instalados en los portones y en la relinga superior de la red.

Se utilizó la quilla retráctil totalmente extendida (2,5 m por debajo del casco del buque) para minimizar el efecto de atenuación de la capa de burbujas formada sobre la superficie del casco y para posibilitar el enlace acústico con los sensores de monitoreo del arte de pesca.

Durante la campaña, los equipos acústicos operaron de forma continua. Se almacenó la totalidad de los datos adquiridos con la ecosonda monohaz, mientras que los datos adquiridos con la ecosonda multihaz se almacenaron eventualmente, con el objetivo de minimizar el volumen de información generado. La información proporcionada por el TV80 se acumuló en forma de telegramas de datos y capturas de pantalla sincronizadas (una captura cada 10 segundos) durante la duración de cada estación de pesca.



En el viaje desde Mar del Plata hacia la primera estación de pesca, se obtuvieron datos de eointegración de merluza en el área de trabajo con el fin de tener un panorama preliminar de la distribución del recurso y, de ser posible, detectar posiciones con elevadas concentraciones.

Una vez iniciada la campaña, se monitorearon los registros acústicos entre y durante las estaciones de pesca para detectar registros de interés, para lo que se utilizaron tanto la ecosonda monohaz, el modo batimétrico de la ecosonda multihaz para detectar irregularidades en el fondo que pudieran producir enganches y el sistema de monitoreo TV80 para obtener mediciones de distancia entre portones y abertura vertical de la red, así como indicaciones de captura. A partir de la información proporcionada por la ecosonda monohaz y el sistema de monitoreo TV80 se intentó, en todas las estaciones de pesca, predecir el volumen de captura para decidir si era necesario reducir el tiempo de arrastre a menos de 20 minutos, con el objetivo de no realizar capturas excesivamente elevadas (Figura 3). Esta situación se dio en las estaciones de pesca 31, 32, 33, 34, 35 y 70.

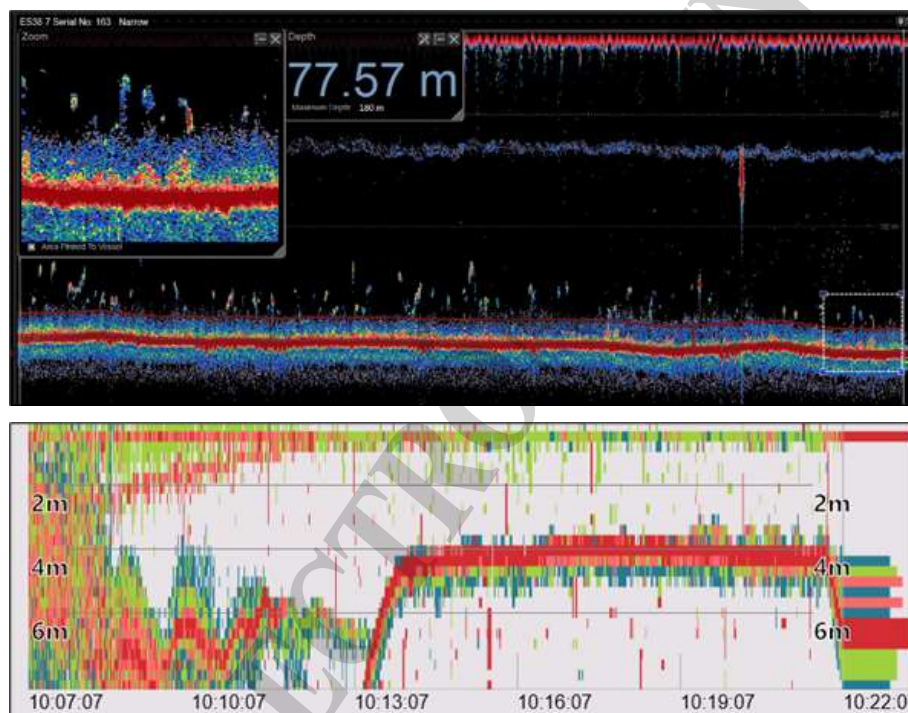


Figura 3. Ecograma en 38 khz donde se observa un registro continuo de merluza sobre el fondo de alta abundancia (superior) y ecograma del sensor ubicado en la relinga superior de la red en el que se indica un elevado ingreso de captura a la red (inferior).

Se realizó un relevamiento sobre una singularidad del fondo en la posición $65^{\circ} 0' 9,7''\text{O}$, $46^{\circ} 12' 17,53''\text{S}$ que consistió en realizar dos transectas, una en dirección norte – sur y otra en dirección este – oeste. Mediante las ecosondas monohaz y multihaz y el ADCP, se registraron datos de columna de agua, batimétricos y la dinámica física de la zona. El análisis de estos datos se realizará en conjunto con el Gabinete de Oceanografía Física para estudiar la correlación entre los datos de batimetría, velocidad y dirección de la corriente y concentraciones de zooplancton. Además, se detectaron concentraciones de larvas de peces en la termoclina, información que permitió delimitar un área probablemente recurrente para las mismas.

Al finalizar dos estaciones programadas para zooplancton, se localizó un registro donde una parte estuvo sobre la termoclina y la otra encima del fondo (a cinco metros), por lo que se decidió volver a muestrear (Figura 4). El resultado preliminar mostró que en la marca ubicada en la termoclina se capturaron mayormente larvas de anchoíta y en la ubicada sobre el fondo de merluza.

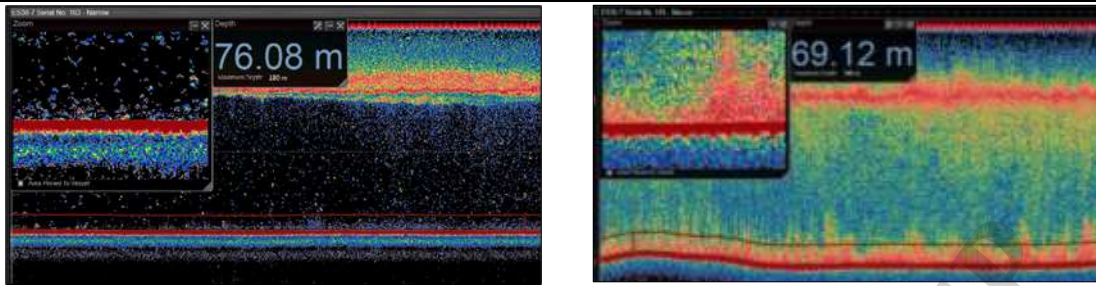


Figura 4. Registro acústico en 38 khz asociado a larvas de peces ubicado en la termoclina, aproximadamente 25 m (izquierda) y marcas asociadas a larvas de peces en la termoclina y sobre el fondo, donde se realizaron muestreos con red bongo a la marca (derecha).

Los datos adquiridos con la ecosonda monohaz en el área de trabajo equivalieron a alrededor de 2.280 millas náuticas (Figura 5) y fueron preprocesados durante la campaña mediante el programa LSSS (Large Scale Survey System) y su interpretación se completará en tierra con el mismo programa.

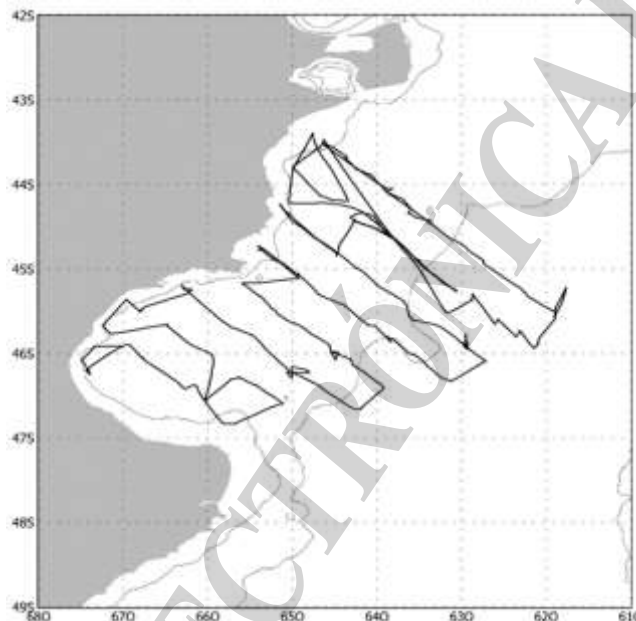


Figura 5. Derrotero realizado durante la campaña. Verano 2024.

La interpretación de los datos adquiridos consistirá en la asignación de categorías acústicas a los registros de interés para obtener los valores de NASC correspondientes, promediando cada milla náutica. En principio se asignarán categorías acústicas asociadas a las especies *Merluccius hubbsi*, *Engraulis anchoita*, *Illex argentinus*, *Pleoticus muelleri* y *Grimothea gregaria*, además, de larvas de peces y zooplancton. El criterio para asignar las categorías acústicas se basará en la información obtenida en las distintas frecuencias de operación de la ecosonda (respuesta acústica) y en las capturas obtenidas en las estaciones de pesca.

En el viaje de regreso se operó con los equipos acústicos de manera continua, con el objetivo de adquirir información complementaria sobre distribución de registros de interés, principalmente merluza y anchoíta.

En total se adquirió 680 GB de datos de ecosonda monohaz correspondientes a 3.480 millas náuticas recorridas, 3,03 GB de ecosonda multihaz en modo columna de agua y batimétrico y 7,95 GB de datos del sistema de monitoreo del arte de pesca. También se generaron 680 GB de datos preprocesados de ecosonda monohaz para ser interpretados. Toda la información se almacenó en discos rígidos extraíbles y será transferida a discos rígidos para su disposición final en el Gabinete de Hidroacústica.

6. Oceanografía

Para la descripción de los campos de temperatura, salinidad y fluorescencia se realizaron 65 estaciones oceanográficas, todas ubicadas sobre las transectas normales a la batimetría propuesta para el muestreo de la especie objetivo (Figura 6). En ellas se tomaron muestras de salinidad para CTD, con botellas Niskin a la máxima profundidad del equipo.

Con el fin de corregir la señal de salinidad de CTD, se tomaron muestras de agua en botellas de vidrio de 250 cm³ con tapa y contratapa. Previo a la recolección, los envases y las contratapas se enjuagaron con agua de mar unas tres veces antes de ser llenadas. Las tapas de las botellas se sellaron con cinta aisladora para minimizar la evaporación durante el transporte y almacenamiento.

Se realizaron mediciones de temperatura y salinidad, utilizando un equipo de registro continuo Termosalinógrafo (TSG) marca SeaBird modelo SBE 45, provisto de un sensor de temperatura auxiliar marca Sea Bird modelo SBE 38 ubicado en cercanías de la toma de agua. El muestreo se realizó con un intervalo de lectura de 3 segundos. El flujo de agua se mantuvo constante durante toda la navegación entre los 3 a 3,5 l/min.

Cada dato adquirido por el instrumento fue georreferenciado con su correspondiente valor de posición (GPS), fecha y hora.

Se tomaron 24 muestras de agua del circuito del Termosalinógrafo para la corrección de la señal de salinidad.

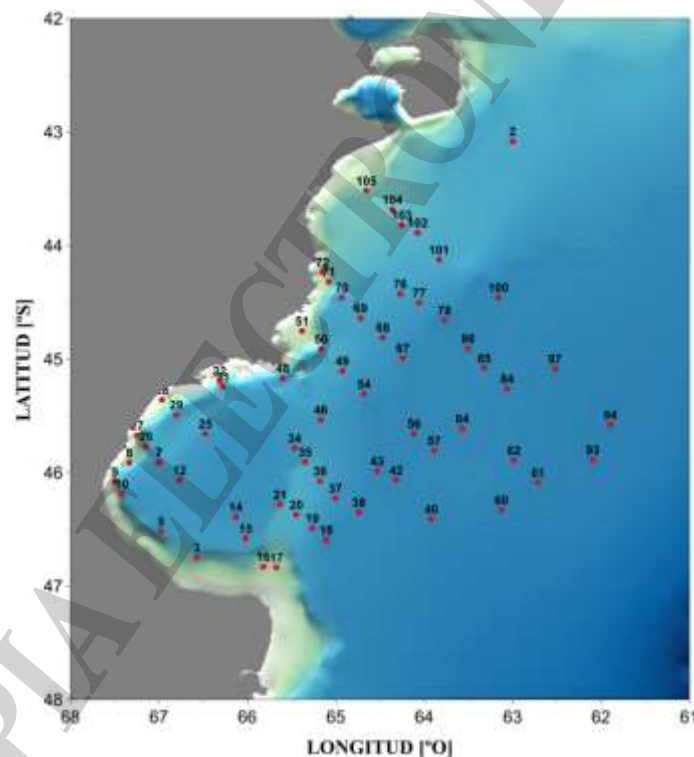


Figura 6. Distribución de las estaciones oceanográficas en el área de estudio cubierta durante el verano de 2024.

En la campaña se utilizó un CTD marca SeaBird modelo SBE 9, N° de serie 09-1327. Se configuró con sensores de temperatura y conductividad principales y secundarias con sus respectivas bombas para obtener un flujo de circulación constante de agua, registrando datos con una frecuencia de muestreo de 24 datos por segundo. Además, se instaló, un altímetro para tener un registro al aproximar al fondo. A continuación, un detalle de los sensores:



- a. Sensor de presión: modelo Digiquartz, N° de serie 1327 hasta 6800m.
- b. Par T-C primarios: integrado por un sensor de temperatura marca Sea Bird, modelo SBE 3, N° de serie 03-1689 y un sensor de conductividad marca Sea-Bird, modelo SBE 4, N° de serie 04-1381.
- c. Par T-C secundarios: integrado por un sensor de temperatura marca Sea Bird, modelo SBE 3, N° de serie 03-2230 y un sensor de conductividad marca Sea-Bird, modelo SBE 4, N° de serie 04-1771.
- d. Bomba: marca Sea Bird, modelo SBE 5T, N° de serie 059139.
- e. Bomba: marca Sea Bird, modelo SBE 5T, N° de serie 059143.
- f. Altimetro: marca Teledyne Benthos, N° de serie 72111.

A fin de garantizar la comunicación entre el software de adquisición y el disparo de las botellas a través de toda la longitud del cable conductor, se utilizó una unidad de cubierta marca Sea Bird modelo 11plus, N° de serie 11-1103.

Con el ADCP del casco se realizaron mediciones continuas de velocidad y dirección de la corriente en toda la columna de agua utilizando un instrumento acústico Modelo Ocean Surveyor OS150 kHz marca Teledyne. Se configuró para un muestreo de un ensamble por segundo con una resolución vertical de 4 metros.

Los registros adquiridos, fueron procesados con el programa "SBEDataProcessing-Win32" de Sea-Bird. Los módulos aplicados fueron los siguientes:

- DatCNV: conversión del dato virgen (hexadecimal) a unidades ingenieriles. Se descartaron los datos adquiridos durante la estabilización de los sensores en la superficie (skipover).
- Align CTD: alineación temporal de los datos de temperatura y conductividad utilizados para el cálculo de salinidad. Se aplicó un desfase en las señales de conductividad de -0.02 s calculados ad hoc.
- Wild Edit: elimina los datos donde se detectan valores muy fuera de rango (wild points) conservando el resto del scan. Se aplicaron los valores típicos para este instrumento: 2 desvíos estándar para la primera pasada y 20 para la segunda considerando bloques de 100 scans.
- Filter: filtrado de alta frecuencia (filtro pasa bajo). Se aplicaron los valores típicos del instrumento, 0.15 s para la variable presión y 1 s para fluorescencia.
- Cell Thermal Mass: corrección de inercia térmica. Se calcularon al efecto de esta campaña utilizando los sensores primarios como referencia aplicando una amplitud de la anomalía termal (alfa) de 0,03 y una constante de tiempo de la anomalía termal (1/beta) de 7.
- LoopEdit: filtrado para oscilación de olas y/o rolido del barco. Se utilizó el sistema de mínima velocidad fija con un valor de 0,15 m.s-1.
- Derive: cálculos de parámetros derivados (salinidad, densidad y temperatura potencial)
- BinAverage: generación de niveles estándar cada 1 db.
- Bottle Summary: generación de archivo. btl.

7. Sistema de circulación de agua en continuo y sensores dióxido de carbono (pCO_2), oxígeno disuelto y fluorescencia in vivo

Durante la trayectoria se registraron mediciones de presión parcial del dióxido de carbono (pCO_2) en la superficie del mar y la atmósfera con el sistema General Oceanics, Inc. Modelo 8050 pCO_2 (GO 8050 pCO_2) y sensores asociados de oxígeno disuelto (Aanderaa-4835) y de fluorescencia in vivo (Wetlabs Wetstar). Previo a la zarpada, se verificó la configuración de los distintos sensores y de los componentes del sistema GO 8050 pCO_2 (módulo seco, módulo húmedo, estación meteorológica satélite, toma atmosférica y puesto de gases estándares). Por otra parte, se estableció comunicación entre el sistema GO 8050 pCO_2 y la red científica del barco vía un cable de red, de modo tal que el GO



8050 pCO₂ recibiera la señal del termógrafo SBE-38, del termosalinógrafo SBE-45 y del fluorómetro. Durante la navegación, se estableció el inicio de adquisición del GO 8050 pCO₂ una vez que el barco se encontró en aguas limpias, fuera de la costa de Mar del Plata. A lo largo de la navegación se controló la normal provisión de agua y se verificó la correcta adquisición de información tanto a bordo (por M. Vecchia) como de modo remoto (envío diario de archivos y comunicación de novedades a C. Berghoff). La adquisición de datos fue pausada en breves oportunidades cuando se realizó la limpieza del filtro del sistema en continuo o en momentos donde se requirió realizar mantenimiento del GO 8050 pCO₂ (ej. 21/01/24 20:37 UTC, 30/01/24 10:46 UTC, 04/02/24 16:31 UTC).

8. Equipo de pesca

Se utilizó una red de arrastre de fondo tipo Engel, empleada habitualmente en las campañas de evaluación de merluza, cuyas características principales son:

Tipo de red	Red de arrastre de fondo
Patentes	100.0 m
Bridas	48.5 m
Distancia entre alas	19.3 m
Largo del cuerpo	37.0 m
Peso total	1020 kg
Flotación	240 kg
Largo de relinga superior	35.0 m
Largo de relinga inferior	50.0 m
Mallero en alas	200 mm
Mallero en copo	80 mm
Mallero en sobrecopo	25 mm
Peso de portones	1200 kg
Tipo de portones	Morgere

En los lances de pesca se emplearon sensores de telemetría acústica SCANMAR, los cuales, junto a la unidad de cubierta, permitieron determinar la distancia entre portones y la abertura vertical de la red. La distancia recorrida de dos millas a partir de la estabilización del equipo de pesca se determinó por GPS a durante el recorrido completo del buque. Debe destacarse que el inicio del lance o 'firme', a partir del cual se comienza a considerar la distancia preestablecida de arrastre, puede variar en función del criterio del responsable de la actividad. Además, el tiempo transcurrido desde el momento en que el equipo hace el primer contacto con el fondo hasta que la distancia entre portones y la abertura vertical se estabilizan, puede variar en función de la profundidad, las condiciones del mar, el cable filado y el rumbo de arrastre. De esta manera, la estabilización de los parámetros de geometría de la red, medidos cada 5 minutos y promediados al finalizar el arrastre, puede darse varios minutos después del primer contacto entre el burlón o relinga inferior y el lecho marino. En esta campaña el criterio empleado fue el de dar inicio al lance a partir de un tiempo aproximado de 60-120 segundos desde la evidencia visual de que la red se encontrara sobre el fondo.

Datos obtenidos

1. Programa Merluza y Fauna Acompañante

En todos los lances de pesca realizados se encajonó toda la captura por especie y se pesaron los cajones. En el caso particular de la merluza se pesó hasta un máximo de 50 cajones de merluza y en el caso que la cantidad de peces excediera esa cantidad, el resto de la captura fue ponderada. También se



tomó el número de ejemplares por kilo de todas las especies con el fin de poder calcular la densidad en número de individuos.

En cada lance de pesca se tomó al azar y se pesó una muestra de merluza conformada por un número no menor de 400 ejemplares (promedio= 643). En cada una se tomó la frecuencia de individuos por sexo y por intervalo de longitud de un centímetro. En los lances con captura escasa y donde el número de ejemplares fue menor a 400, se midió la totalidad de los individuos. Se realizaron 27 submuestras de merluza. En cada transecta se realizaron tres submuestras, según la extensión de las mismas y la distribución de longitudes de merluza capturada. Se tomó el primer ejemplar de cada cinco por sexo e intervalo de longitud de un centímetro. De cada ejemplar se obtuvieron los siguientes datos: longitud, peso total, sexo, estadio sexual, repleción y contenido estomacal, y se le extrajeron los otolitos. En total se recolectaron 3.271 pares de otolitos, de un promedio de 146 ejemplares por submuestra.

De los 30 lances con presencia de abadejo (*Genypterus blacodes*) se submuestrearon todos los ejemplares (n=90), conservando intactos nueve para estudios histológicos posteriores.

En el marco de la actividad “Relevamiento de las comunidades de invertebrados bentónicos asociados a merluza común” se registró la captura de todos los invertebrados bentónicos presentes en los lances de pesca. Para ello se pesó la captura total de invertebrados por lance, luego se identificaron los diferentes taxa al nivel más bajo posible y se determinó el peso de cada uno de ellos.

2. Otros Programas

a. Programas Pesquería de Langostino y Pesquerías de Crustáceos Bentónicos

Las especies de interés fueron: langostino (*Pleoticus muelleri*), centolla (*Lithodes santolla*) y langostilla (*Grimothea gregaria*, Morfotipo gregaria y Morfotipo subrugosa). La presencia de estas especies se registró en 32, 60 y 27 lances de pesca, respectivamente. La captura total de langostino fue de 774 kg, la de centolla de 47,42 kg y la de langostilla de 22,5 kg. En los lances con captura se hizo muestra biológica separando por sexo y estadio de maduración, en total se midieron 8.143 langostinos, 3.524 machos y 4.619 hembras.

i. Toma de submuestras de langostino patagónico

Para estudios de índice de fecundidad se tomaron muestras en 12 lances, también se guardaron muestras de hembras adultas en 6 estaciones, todas las muestras fueron fijadas en formol al 10%.

ii. Toma de submuestras de langostilla

Se realizó muestreo de longitudes de caparazón en casi la totalidad de los lances. Es importante aclarar que el arte de pesca utilizado para los cálculos aquí presentados (la red de pesca de arrastre) no posee un tamaño de malla que permita realizar una estimación representativa de la especie. Si bien sí podemos comparar estas abundancias con las registradas en otras campañas realizadas con la misma red, estos valores no estarían reflejando la abundancia que la especie representa en la zona.

iii. Toma de submuestras de centolla

Se capturaron un total de 123 ejemplares de *Lithodes santolla*, en el 82% de los lances y la captura total fue de 47,32 kg. Las tallas estuvieron comprendidas entre 13 y 141 mm LC, el 55% de los ejemplares capturados fueron machos y el 95% de las hembras estuvieron ovígeras.

iv. Captura y manutención en piletones de ejemplares de centolla

El 50% de las hembras ovígeras que salieron en la red en buen estado se mantuvieron vivas en un acuario montado en el laboratorio termo-regulado (con condiciones de temperatura y flujo de agua



constantes). También se conservó un porcentaje menor de los machos, de los que sólo dos sobrevivieron, mientras que siete hembras se mantuvieron con vida. Los ejemplares fueron alimentados durante los días de campaña exceptuando el último día de regreso a tierra.

b. Programa Pesquerías de Cefalópodos

Al no poder cubrir las dos plazas asignadas al Programa para la presente campaña, se procedió a guardar y congelar las muestras para las especies *Illex argentinus* y *Doryteuthis gahi*, en conformidad con las siguientes especificaciones:

- Para *I. argentinus* se guardaron al menos 150 individuos por lance. En caso de capturas menores, se conservó la totalidad de la captura.
- Para el caso de *D. gahi* se conservó un máximo de 50 ejemplares por lance. Cuando se capturaron menos ejemplares, se guardó la totalidad de la captura.
- Es importante no sesgar la muestra por tamaños y que ésta sea representativa de lo capturado en el lance de pesca.

También se registró la captura y se muestrearon todos los cefalópodos octópodos que se capturaron, con la finalidad de ser fotografiados para luego generar claves de identificación. Esta actividad estuvo a cargo de la Dra. Cecilia Ravalli.

c. Programa Pesquerías de Condrictios

Se realizó el muestreo de longitud, sexo y peso de todos los ejemplares capturados durante la campaña (Tabla 1).

Tabla 1. Especies procesadas, peso de la muestra, número de individuos y número de lances con captura.

Especie	Kg muestra	N muestral	N lances
<i>Bathyraja brachyurops</i>	3,25	3	4
<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	144,26	169	10
<i>Dipturus chilensis</i>	191,65	145	34
<i>Dipturus trachiderma</i>	75	2	2
<i>Discopyge tschudii</i>	5,61	19	10
<i>Galeorhinus galeus</i>	129,85	14	4
<i>Mustelus schmitti</i>	1,58	2	2
<i>Psammobatis lentiginosa</i>	0,03	1	1
<i>Psammobatis normani</i>	28,67	95	33
<i>Schroederichthys biviuis</i>	178,92	430	39
<i>Squalus acanthias</i>	146,7	194	34
<i>Sympterygia bonapartii</i>	3,53	4	3

d. Programa Evaluación de Peces Demersales Australes y Subantárticos

Se submuestrearon los cinco ejemplares de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) capturados.

e. Programa Pesquerías de Peces Pelágicos

Se recolectaron 5 kg de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) de cada lance con presencia de la especie, así como hasta dos cajones de caballa (*Scomber colias*) para llevar a cabo el muestreo en tierra.

f. Programa Maricultura y Gabinete de Biología Experimental



Se recolectaron cinco cajones de juveniles de merluza para alimentación de pez limón y cuatro cajones de calamar para alimento de otras especies en cautiverio.

g. Proyecto Dinámica del Plancton Marino y Cambio Climático

Durante el viaje de ida a zona de pesca se llevó a cabo la estación EPEA, realizándose dos maniobras con redes Bongo y MiniBongo, un perfil de roseta-CTD y muestras de agua a las profundidades indicadas, las cuales fueron filtradas con diversos objetivos siguiendo el protocolo específico.

h. Proyectos Interinstitucionales

En el marco de actividades consensuadas por el INIDEP y el Grupo de Trabajo Golfo San Jorge-Iniciativa Pampa Azul (GTGSJ), se llevaron a cabo el muestreo en la Estación de estudios permanentes ambientales (EPEA-GSJ) ubicada próxima a Comodoro Rivadavia en 45° 55' S; 67° 20' W. El análisis de las muestras se realizará en colaboración con el Proyecto DiPlaMCC del INIDEP.

Resultados preliminares

A continuación se presentan resultados preliminares generales sobre la distribución de los parámetros oceanográficos salinidad y temperatura (superficie y fondo), sobre el sistema de medición en continuo de la presión parcial del dióxido de carbono ($p\text{CO}_2$), oxígeno disuelto y fluorescencia in vivo, sobre los valores de econtegración encontrados a 38 KHz por categorías y sobre las densidades de las principales especies comerciales enumeradas en los objetivos principales y secundarios de esta campaña (Figuras 11 a 17). El análisis detallado de cada componente se presentará como informes particulares por parte de los Programas y Gabinetes involucrados.

1. Oceanografía física

En la Tabla 2 se presentan los valores correspondientes a las variables observadas en la superficie y en el fondo, mientras que en la Tabla 3 se encuentran los cuartiles de la temperatura y salinidad en la superficie y en el fondo de acuerdo a los registros de la campaña.

Tabla 2. Listado de registros de temperatura, salinidad y fluorescencia en la superficie (como el primer dato procesado) y en el fondo (como el último dato procesado). Pres_Sup: dato de presión del primer registro de la columna de agua [db]. Temp_Sup: dato de temperatura del primer registro de la columna de agua [°C]. Sal_Sup: dato de salinidad del primer registro de la columna de agua. Fluo_Sup: dato de fluorescencia del primer registro de la columna de agua. Pres_Fdo: dato de presión del último registro de la columna de agua [db]. Temp_Fdo: dato de temperatura del último registro de la columna de agua [°C]. Sal_Fdo: dato de salinidad del último registro de la columna de agua. Fluo_Fdo: dato de fluorescencia del último registro de la columna de agua.



NroEstación	Pres_Sup	Temp_Sup	Sal_Sup	Fluo_Sup	Pres_fdo	Temp_fdo	Sal_fdo	Fluo_fdo
2	1	17,930	33,650	2,437	76	10,532	33,543	0,110
3	2	16,332	33,501	0,395	68	12,121	33,394	0,173
5	1	17,388	33,624	0,226	90	9,139	33,504	0,120
7	1	16,979	33,487	0,400	85	8,198	33,458	0,093
8	2	15,990	33,369	0,695	64	10,975	33,436	0,110
9	1	15,912	33,373	0,593	86	8,841	33,491	0,149
10	2	16,451	33,488	0,407	91	8,309	33,498	0,110
12	1	17,180	33,611	0,175	92	7,875	33,493	0,087
14	2	16,651	33,616	0,377	96	9,282	33,486	0,106
15	2	16,301	33,586	0,401	87	10,050	33,510	0,150
16	2	14,410	33,345	0,823	33	13,354	33,267	0,617
17	2	13,293	33,152	1,792	34	13,278	33,153	1,562
18	1	12,982	33,108	0,754	106	8,940	33,220	0,126
19	1	12,870	33,076	0,831	101	9,198	33,215	0,134
20	2	14,473	33,242	0,697	65	11,902	33,194	0,182
21	2	15,881	33,445	0,712	72	11,115	33,338	0,119
25	1	17,579	33,656	0,232	91	8,431	33,479	0,097
26	2	16,961	33,418	0,305	84	8,871	33,456	0,115
27	1	16,595	33,451	0,356	50	12,100	33,426	0,222
28	1	17,574	33,535	0,260	59	10,714	33,419	0,181
29	1	17,794	33,509	0,473	88	7,779	33,464	0,115
31	1	17,414	33,465	0,238	72	9,511	33,441	0,153
32	1	17,540	33,440	0,241	53	12,407	33,413	0,211
34	1	17,122	33,391	0,341	88	9,384	33,284	0,113
35	2	16,844	33,340	0,673	76	9,599	33,247	0,104
36	2	15,692	33,218	0,855	77	10,428	33,201	0,099
37	1	15,280	33,199	1,144	47	11,377	33,186	0,138
38	1	14,416	33,120	2,065	110	8,944	33,277	0,086
40	2	16,949	33,336	0,951	101	8,712	33,357	0,074
42	1	17,472	33,462	0,410	91	9,595	33,459	0,090
43	1	16,670	33,203	1,087	107	9,261	33,394	0,078
46	1	17,676	33,598	0,810	79	10,050	33,472	0,088
48	1	14,967	33,488	0,864	86	11,006	33,479	0,154
49	1	17,310	33,525	0,703	78	10,825	33,492	0,109
50	1	16,628	33,500	0,743	77	13,733	33,493	0,159
51	1	16,588	33,511	0,754	73	13,573	33,550	0,131
54	2	17,794	33,581	0,245	87	9,483	33,456	0,074
56	2	18,128	33,545	0,516	98	8,937	33,414	0,072



NroEstación	Pres_Sup	Temp_Sup	Sal_Sup	Fluo_Sup	Pres_fdo	Temp_fdo	Sal_fdo	Fluo_fdo
57	2	17,896	33,544	0,225	99	8,995	33,413	0,083
60	2	17,518	33,317	0,892	103	8,086	33,322	0,066
61	1	17,490	33,433	1,514	98	7,432	33,327	0,098
62	1	17,648	33,374	0,186	95	7,669	33,321	0,071
64	2	17,960	33,542	0,094	96	8,906	33,405	0,072
67	2	19,470	33,579	0,776	90	9,281	33,473	0,079
68	2	19,161	33,577	0,870	86	9,610	33,486	0,091
69	2	18,808	33,583	0,542	84	10,481	33,478	0,133
70	1	18,940	33,569	0,304	78	12,126	33,522	0,128
71	1	16,546	33,567	1,315	73	13,838	33,548	0,262
72	2	15,886	33,566	1,171	62	14,759	33,564	0,420
76	2	19,916	33,561	0,798	82	9,665	33,496	0,073
77	1	19,684	33,527	0,421	88	9,051	33,500	0,077
78	2	19,407	33,496	0,386	91	8,819	33,459	0,075
84	2	18,579	33,429	0,233	97	7,383	33,393	0,072
85	2	19,228	33,541	0,349	95	8,294	33,392	0,071
86	2	19,311	33,467	0,541	94	8,619	33,407	0,073
93	1	16,596	33,441	0,308	101	7,012	33,411	0,076
94	1	16,140	33,456	0,637	105	6,857	33,456	0,080
97	2	16,717	33,445	0,363	103	6,926	33,471	0,079
100	2	17,827	33,464	0,588	96	8,405	33,418	0,081
101	1	18,468	33,584	1,096	79	9,597	33,499	0,122
102	2	18,377	33,579	1,027	71	11,026	33,471	0,099
103	2	18,233	33,570	1,191	70	11,219	33,474	0,114
104	2	17,854	33,583	1,491	66	12,113	33,491	0,165
105	2	17,365	33,564	1,487	44	14,189	33,543	0,176

Tabla 3. Cuartiles de los registros de superficie y de fondo obtenidos durante la VA202401.

SUPERFICIE	Mínimo	P25	Mediana	P75	Máximo
Temperatura [°C]	12,87	16,4512	17,3101	17,895	19,916
Salinidad	33,075	33,4183	33,4881	33,567	33,655
Fluorescencia	0,0944	0,3562	0,5933	0,8638	2,4371
FONDO	Mínimo	P25	Mediana	P75	Máximo
Temperatura [°C]	6,857	8,771	9,483	11,025	14,758
Salinidad	33,152	33,393	33,456	33,491	33,564



Fluorescencia	0,0663	0,0797	0,1096	0,1383	1,5615
---------------	--------	--------	--------	--------	--------

2. Dióxido de carbono ($p\text{CO}_2$), oxígeno disuelto y fluorescencia

Los datos de concentración del dióxido de carbono en la superficie del mar y en la atmósfera fueron procesados por C. Berghoff (DiPlamCC-INIDEP) y Lisandro Arbilla (IADO-CONICET). El procesamiento de datos fue realizado mediante el uso del programa $p\text{CO}_2\text{-sys}$ (versión 130) (Pierrot, 2018). El mismo fue desarrollado por el Dr. Denis Pierrot (NOAA) para facilitar el cálculo de la fugacidad del CO_2 ($f\text{CO}_2$, la $p\text{CO}_2$ corregida por no idealidad) de acuerdo con (Takahashi et al. 2009) y asegurar la uniformidad de los datos de CO_2 . El procesamiento consistió en estimar la $f\text{CO}_2$ de la superficie del mar y de la atmósfera a partir de los datos de fracción molar de CO_2 . El control de calidad se realizó siguiendo los procedimientos de (Pierrot et al. 2009) y los datos se etiquetaron según las pautas del Experimento Mundial de Circulación Oceánica (World Ocean Circulation Experiment, WOCE, por sus siglas en inglés): Flag 2 para indicar mediciones buenas; Flag 3 para las cuestionables/dudosas y Flag 4 para las malas. Así se obtuvieron 9.374 datos pulidos de $f\text{CO}_2$ en intervalos de 5 minutos. Del total de datos procesados, 8.772 fueron mediciones buenas, con una precisión de $2 \mu\text{atm}$ mientras que 119 fueron dudosas y 485 malas.

Los resultados presentados aquí corresponden a un análisis preliminar de los datos adquiridos de la concentración del dióxido de carbono en la superficie del mar y la atmósfera para el área de estudio (Figura 7). El área posiblemente se comporte como un gran sumidero de CO_2 ya que presentó en promedio valores de diferencia de fugacidad de CO_2 mar-atmósfera negativos ($\Delta f\text{CO}_2 \text{ oce-air} = -76,8 \pm 44 \mu\text{atm}$, $n = 8105$) y además exhibió una variabilidad espacial en las concentraciones de CO_2 que posiblemente se puedan vincular con las características termohalinas y la presencia de frentes marinos. Esto se evidenciaría, por ejemplo, por el cambio de signo de la diferencia de fugacidad de CO_2 mar-atmósfera observado en un sector de la región sur del golfo San Jorge ($46,5\text{-}46,7^\circ\text{S}$ y $65,4\text{-}65,2^\circ\text{O}$), posiblemente con características de débil emisión de CO_2 hacia la atmósfera ($\Delta f\text{CO}_2 \text{ oce-air} = 11,9 \pm 4 \mu\text{atm}$, $n = 55$). Este sector está asociado al Sistema Frontal del golfo San Jorge, por la presencia de aguas de baja salinidad ($\sim 33,0$) que ingresan transportadas por la Corriente Patagónica y las aguas estratificadas dentro del golfo y en plataforma.

En el mediano plazo, una vez que se cuente con datos finales de temperatura y salinidad con control de calidad (los cuales serán provistos por el Gabinete de Oceanografía Física), se realizará el procesamiento y control de calidad final de los datos de CO_2 adquiridos. Por otra parte, el procesamiento de los datos de fluorescencia in vivo será realizado por el Programa DiPlamCC y serán transformados a clorofila-a a partir de las muestras discretas superficiales (5 m) colectadas.

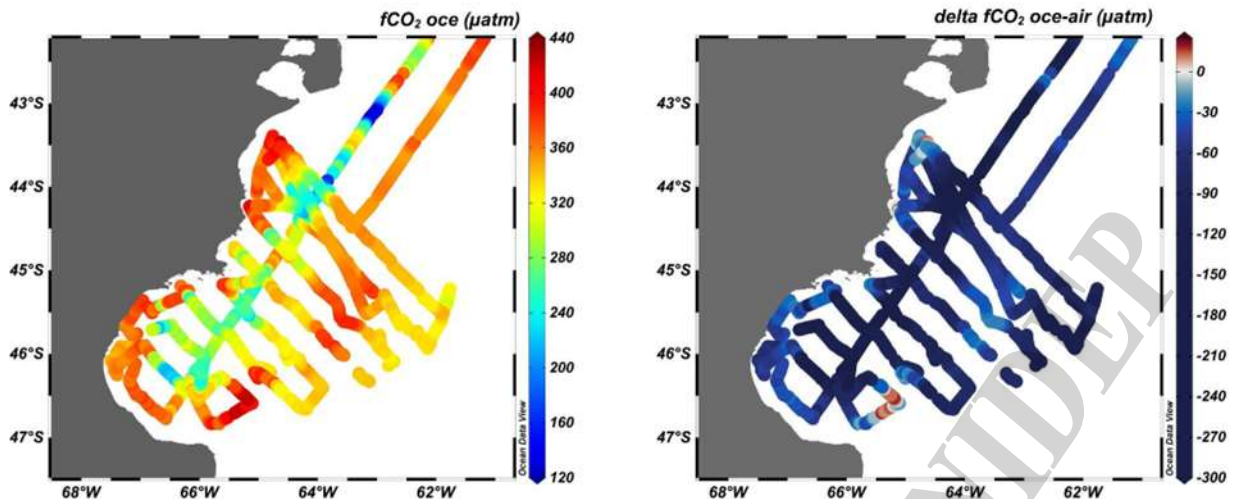


Figura 7. Izquierda: distribución de fugacidad de CO_2 en la superficie del mar ($f\text{CO}_2$ oce, μatm); derecha: diferencia de fugacidad entre el mar y la atmósfera ($\Delta f\text{CO}_2$ oce-air, μatm) utilizando un valor promedio de los datos de fugacidad de la atmósfera de $409,5 \mu\text{atm}$ ($\pm 2 \mu\text{atm}$, $n = 8105$)

3. Hidroacústica

La interpretación de los datos hidroacústicos adquiridos consistió en la asignación de categorías a los registros de interés, para obtener los valores de NASC correspondientes, promediando cada milla náutica. Se asignaron categorías asociadas a adultos (

Figura 8) y juveniles de *Merluccius hubbsi* (Figura 9) y también a larvas de peces en general debido a la frecuencia seleccionada, que en este caso es de 38 KHz (típica de peces), (Figura 10). El criterio para asignar las categorías acústicas se basó en la información obtenida en las distintas frecuencias de operación de la ecosonda (respuesta acústica) y a las capturas obtenidas en las estaciones de pesca.

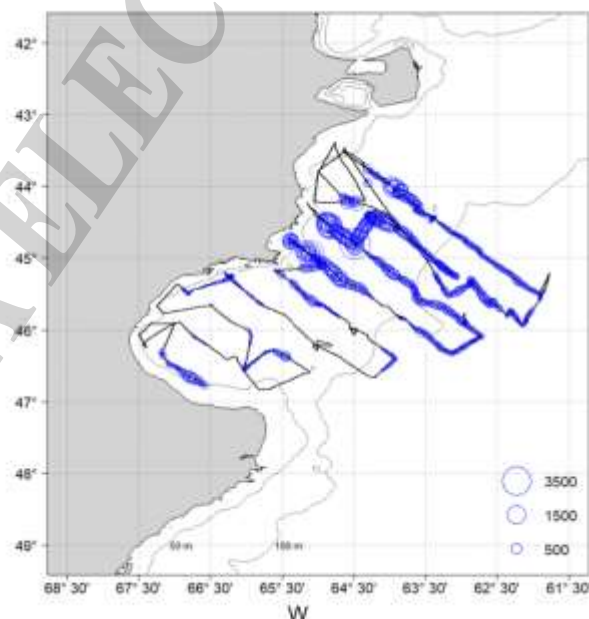


Figura 8. Valores de ecoinTEGRATION (NASC, m^2/mn^2) correspondientes a los adultos de *Merluccius hubbsi* durante el verano de 2024.

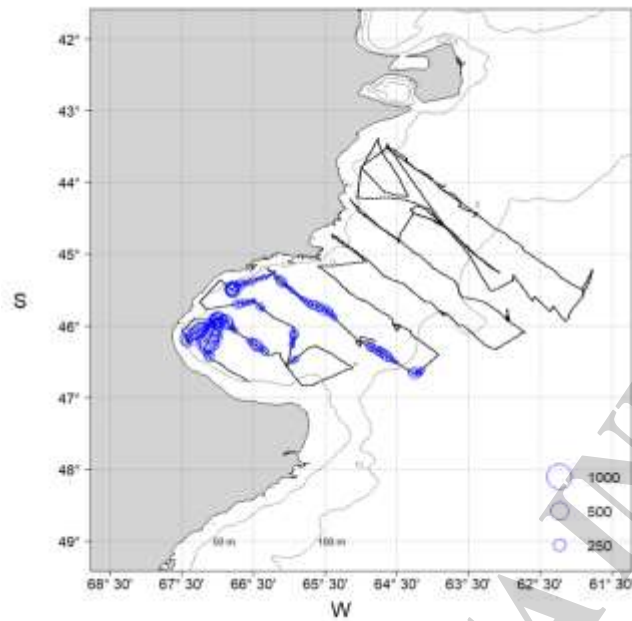


Figura 9. Valores de eointegración (NASC, m^2/mn^2) correspondientes a los juveniles de *Merluccius hubbsi* durante el verano de 2024.

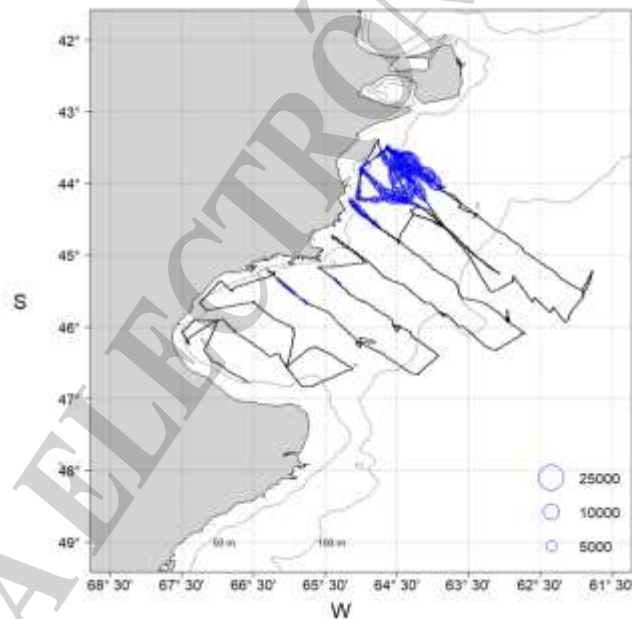


Figura 10. Valores de eointegración (NASC, m^2/mn^2) correspondientes a las larvas de peces durante el verano de 2024.

4. Langostino

En la Figura 11 se muestra la distribución de longitudes de cefalotórax por sexo del total de los langostinos muestreados

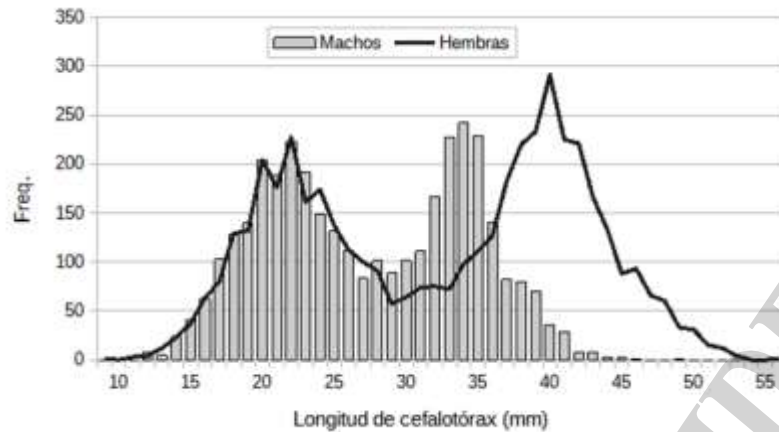


Figura 11. Distribución de longitud de cefalotórax (mm) del langostino capturado. Campaña VA-2024/01

La distribución de densidades del langostino patagónico que se encontró en cantidades mayores en los lances más costeros al norte del área de estudio (Figura 12).

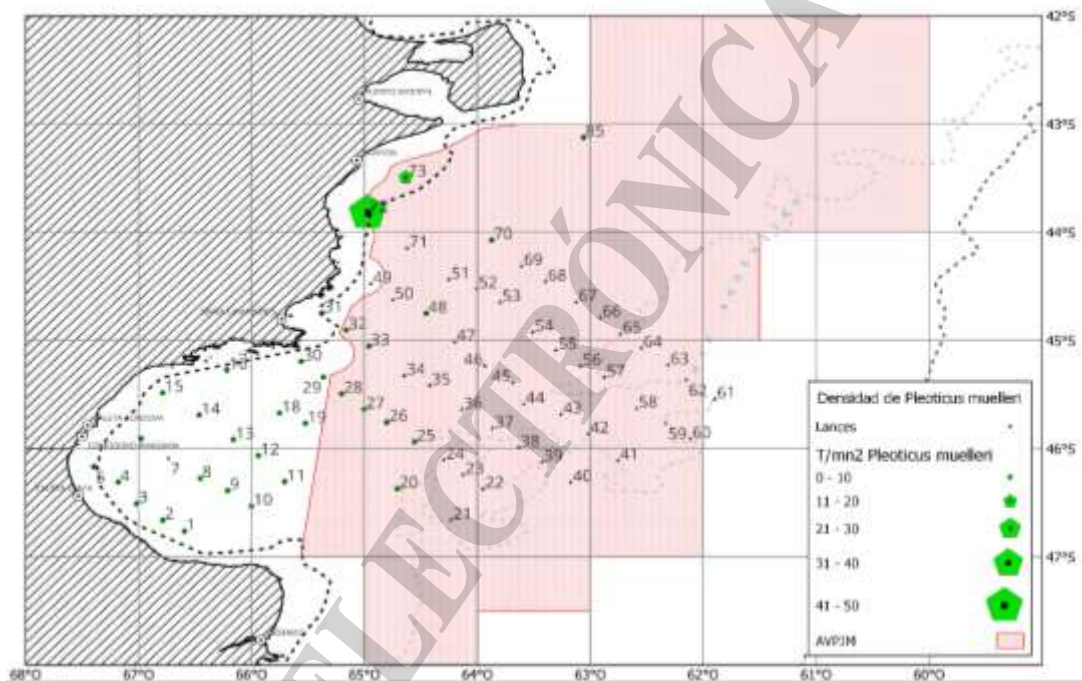


Figura 12. Distribución de densidades de langostino (*Pleoticus muelleri*) estimadas a partir de lances de pesca con arrastre de fondo durante la campaña VA-01/24. Se muestran las posiciones de los lances realizados.

5. Merluza común

La merluza se encontró distribuida en toda el área de estudio, con concentraciones importantes al Sur del Golfo San Jorge, frente al sector próximo a Bahía Camarones y en el sector del Área de Veda Permanente de Protección de Juveniles de merluza situado al Este de Bahía Camarones (Figura 13). Debe destacarse la concentración de merluza encontrada en el sector del lance 85, con características de agregación reproductiva de la especie, así como del conjunto de lances 31-35, ubicados sobre la transecta cercana a Bahía Camarones. En todas estas instancias se redujo la duración del lance para evitar capturas desproporcionadas para la capacidad operativa del buque, lo que fue cuidadosamente monitoreado mediante la ecosonda científica. Resulta inevitable resaltar la coincidencia encontrada con los valores de ecointegración de merluza representados anteriormente (Figura 8)

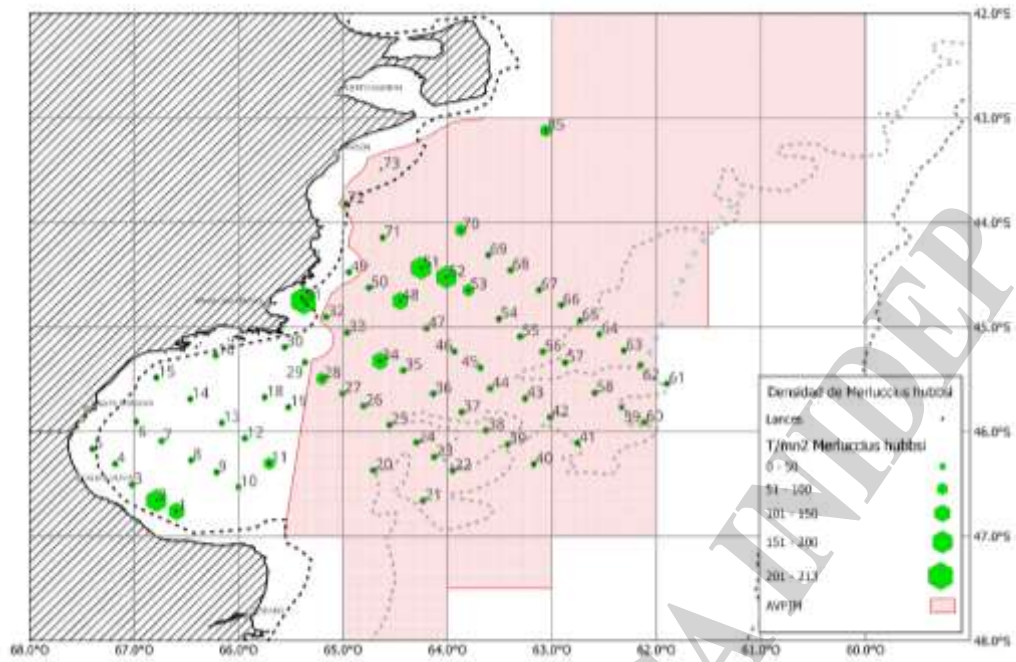


Figura 13 Distribución de densidades de merluza (*Merluccius hubbsi*) estimadas a partir de lances de pesca con red de arrastre de fondo durante la campaña VA-01/24. Se muestran las posiciones de los lances realizados.

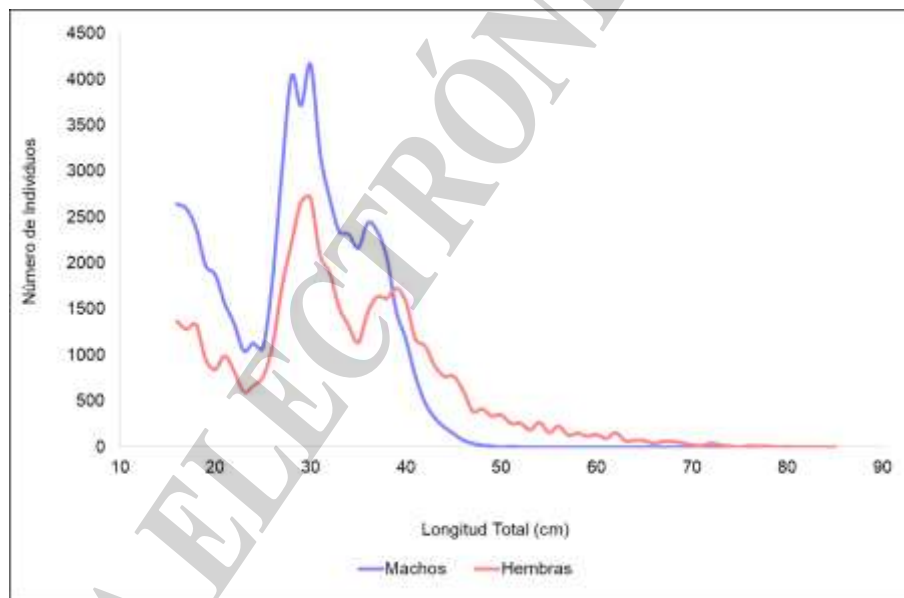


Figura 14. Distribución de frecuencias absolutas de longitudes totales (cm) de *Merluccius hubbsi*.

En la distribución de frecuencias de longitudes se registraron dos modas para machos y hembras similares (30 y 36 cm LT, y 30 y 40 cm LT respectivamente) (Figura 14). La proporción sexual de machos superó a la de las hembras hasta los 40 cm LT.

Las mayores concentraciones de juveniles de merluza se localizaron principalmente en el golfo San Jorge y dentro del área de veda hasta el lance 40 (Figura 15), lo que coincide con el patrón mostrado por los valores de eointegración específico (Figura 9).

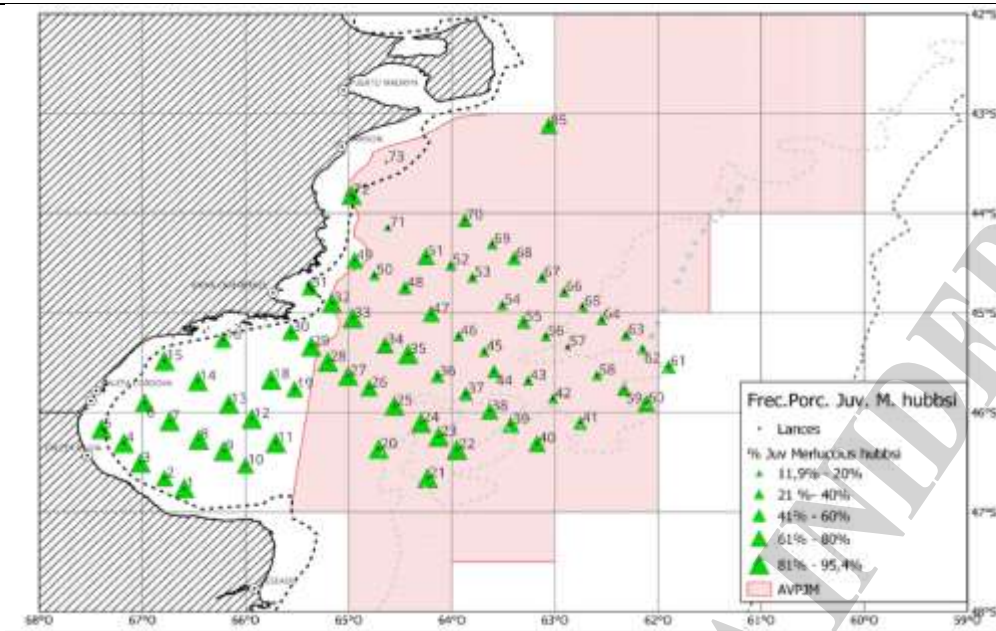


Figura 15. Porcentaje de juveniles de *Merluccius hubbsi* estimadas a partir de lances de pesca con red de arrastre de fondo durante la campaña VA-01/24.

6. Otros recursos

Respecto a otras especies de interés, tanto el calamar (Figura 16) como el abadejo (Figura 17) se distribuyeron en mayor proporción hacia los lances más externos, como es habitual para estas especies en la época del año en que se lleva a cabo esta campaña.

Finalmente, se detallan las especies de peces e invertebrados de interés comercial capturados, consignando los volúmenes de capturas, el número total de individuos capturado y el número de lances en los que se los capturó (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

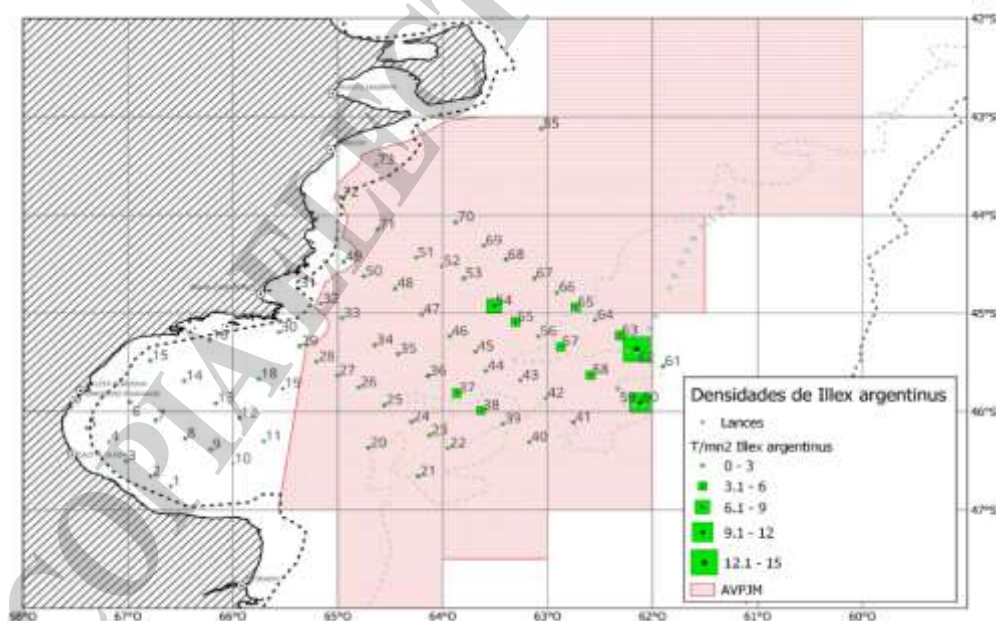


Figura 16. Distribución de densidades de calamar (*Illex argentinus*), estimadas a partir de lances de pesca con red de arrastre de fondo durante la campaña VA-01/24.

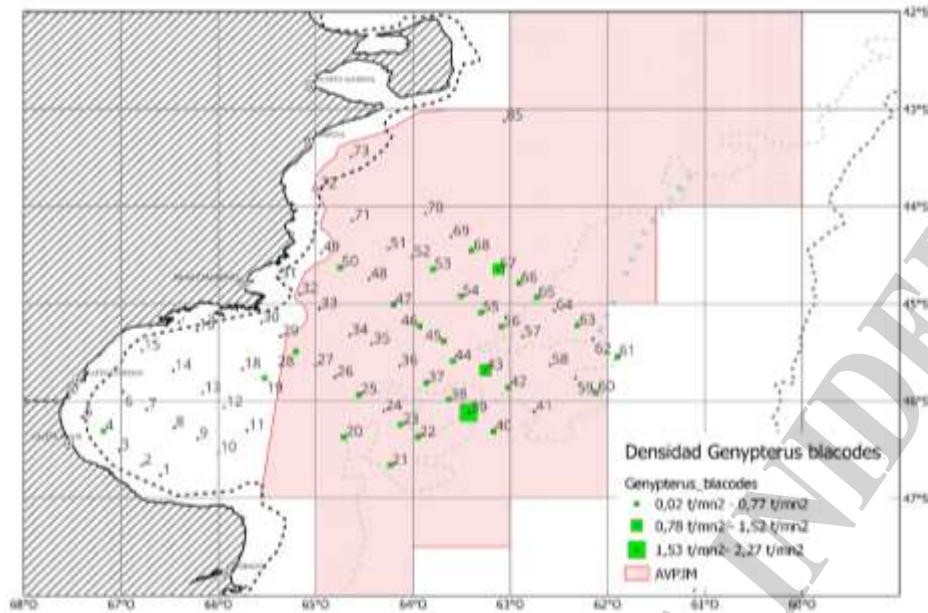


Figura 17. Distribución de densidades de abadejo (*Genypterus blacodes*), estimadas a partir de lances de pesca con red de arrastre de fondo durante la campaña VA-01/24.

Tabla 4. Peces e invertebrados de interés comercial capturados durante la campaña VA-01/24.

Especie	Captura (kg)	Captura total (n)	Lances con presencia
<i>Merluccius hubbsi</i>	27508,9	36810	72
<i>Illex argentinus</i>	1423,83	8475	66
<i>Pleoticus muelleri</i>	774,48	20	32
<i>Dipturus chilensis</i>	191,65	145	34
<i>Schroederichthys bivius</i>	178,92	430	39
<i>Genypterus blacodes</i>	148,85	100	30
<i>Squalus acanthias</i>	146,7	194	34
<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	144,26	169	10
<i>Galeorhinus galeus</i>	129,85	14	4
<i>Engraulis anchoita</i>	106,71	1394	14
<i>Congiopodus peruvianus</i>	81,59	485	34
<i>Cheilodactylus bergi</i>	78,75	456	7
<i>Dipturus trachiderma</i>	75	2	2
<i>Stromateus brasiliensis</i>	60,22	289	28
<i>Patagonotothen ramsayi</i>	55,46	487	51
<i>Pseudopersis semifasciatus</i>	50,38	27	8
<i>Lithodes santolla</i>	47,34	73	26
<i>Seriolella porosa</i>	45,28	163	11
<i>Dorytheuthis gahi</i>	39,83	3193	55
<i>Trachurus lathami</i>	30,22	313	1



Especie	Captura (kg)	Captura total (n)	Lances con presencia
<i>Psammobatis normani</i>	28,67	95	33
<i>Paralichthys isosceles</i>	20,93	131	22
<i>Munida subrugosa</i>	15,2	808	18
<i>Xystreuris rasile</i>	11,78	75	9
<i>Acanthistius patachonicus</i>	7,77	13	8
<i>Munida gregaria</i>	7,3	180	12
<i>Discopyge tschudii</i>	5,61	19	10
<i>Libidoclaea granaria</i>	4,91	17	15
<i>Scomber colias</i>	4,87	11	4
<i>Sympterygia bonapartii</i>	3,53	4	3
<i>Bathyraja brachyurops</i>	3,25	3	4
<i>Pteryosquilla armat armata</i>	2,88	145	16
<i>Thyrsitops lepidopodea</i>	2,88	15	3
<i>Parona signata</i>	2,58	3	3
<i>Percophis brasiliensis</i>	2,14	4	1
<i>Mustelus schmitti</i>	1,58	2	2
<i>Zenopsis conchifer</i>	1,26	0	1
<i>Macruronus magellanicus</i>	0,95	5	5
<i>Sebastes oculatus</i>	0,93	4	3
<i>Cottoperca gobio</i>	0,88	5	4
<i>Dorytheuthis sanpaulensis</i>	0,31	2	1
<i>Peisos petrunkevitchi</i>	0,29	139	2
<i>Iluocoetes fimbriatus</i>	0,12	3	3
<i>Raneya fluminensis</i>	0,09	1	1
<i>Psammobatis lentiginosa</i>	0,03	1	1
<i>Agonopsis chiloensis</i>	0,02	2	1
<i>Brevoortia aurea</i>	0,01	1	1

h. Dificultades encontradas

Un falso contacto en el conector de la entrada de disparo del transeceptor del ADCP hizo que en ocasiones este equipo dejara de dispararse. Este defecto fue detectado luego de revisar la configuración tanto del ADCP como de la unidad de sincronismo Ksync. Dada la imposibilidad de solucionar el inconveniente a bordo y con el fin de evitar pérdidas de información se mantuvo un monitoreo riguroso del disparo de dicho equipo. Se requiere revisar el conector de la entrada de disparo del transeceptor del ADCP y el del cable de conexión entre dicha entrada y la unidad de sincronismo Ksync.

La ecosonda multihaz dejó de funcionar en dos ocasiones (días 21/01/2024 y 25/01/2024 respectivamente), en ambos casos por actuar protectores de sobrecorriente (fusibles) de la fuente de alimentación 1 en el primer caso y de la fuente de alimentación 2 en el segundo. Luego de reemplazar los fusibles, el equipo se puso en funcionamiento nuevamente. Esta es una falla recurrente que se ha



dado en otras campañas. La solución a este problema, de acuerdo al fabricante, es actualizar la versión del programa de operación del equipo. Este trabajo no se ha llevado adelante aún debido a limitaciones en la computadora que actualmente opera dicho instrumento (versión de sistema operativo incompatible con la nueva versión del programa de operación de la ecosonda y necesidad de agregar una placa de red adicional a la computadora).

Previo a la zarpada se hallaron problemas con el programa de adquisición del GO-pCO₂. Tras comunicación con Denis Pierrot (NOAA-AOML, Estados Unidos), se identificó que se habían desconfigurado los puertos COM del GO-pCO₂ cuando el personal del Área de Informática y Tecnología de la Información y Comunicación del INIDEP instaló un acceso remoto del sistema GO 8050 pCO₂ que permita el envío automatizado de datos a tierra. Es por ello que deberá de reinstalarse dicho acceso de modo tal que garantice el correcto funcionamiento del programa de adquisición del GO-pCO₂.

Desde la puesta en marcha hasta el día 21/01/24 a las 20:20 UTC hubo un fallo en el termómetro Hart, uno de los componentes del GO 8050 pCO₂ y no se registraron datos de temperatura en el GO 8050 pCO₂. La misma situación ocurrió a últimas horas del día 24/01/24. Aparentemente es una conexión falseada en el Hart, ya que al ajustarla volvió a funcionar. Es por ello que se recomienda que sean revisadas las conexiones y los cables del Hart.

El ancho de banda disponible durante toda la campaña fue solamente de 1 Mb, lo que es claramente insuficiente para mantener comunicaciones estables con tierra. De hecho, solamente en algunas ocasiones se pudo enviar y recibir correos electrónicos. Es imperativa la mejora de este servicio.

Agradecimientos

Se quiere agradecer la buena voluntad puesta de manifiesto por parte de la dotación náutica del BIPO Angelescu, y la predisposición para llevar a cabo todas las actividades propuestas,

Bibliografía

Pierrot, D., 2018, Data Reduction Matlab Program, pCO₂_sys, Version 130,
Pierrot D, Neill C, Sullivan K, Castle R, Wanninkhof R, Lüger H, Johannessen T, Olsen A, Feely RA, Cosca CE, 2009, Recommendations for autonomous underway pCO₂ measuring systems and data-reduction routines, Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 56:512–522,
Takahashi T, Sutherland SC, Wanninkhof R, Sweeney C, Feely RA, Chipman DW, Hales B, Friederich G, Chavez F, Sabine C, et al, 2009, Climatological mean and decadal change in surface ocean pCO₂, and net sea-air CO₂ flux over the global oceans, Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 56:554–577,