

Informe de
INVESTIGACIÓN
048-22

NO-2022-48765733-APN-DNI#INIDEP
ACEPTADO 19/05/22

Caracterización de la comunidad de zooplancton en la región de la Unidad de Manejo B de la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica*

F. Alejandro Puente-Tapia, S. Campodónico, M. Schwartz y A. Schiariti

Citar como:

Puente Tapia FA, Campodónico S, Schwartz M. y Schiariti A. Caracterización de la comunidad de zooplancton en la región de la Unidad de Manejo B de la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica*. Inf Invest INIDEP N° 048/22, 13 pp.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PESQUERO

Caracterización de la comunidad de zooplancton en la región de la Unidad de Manejo B de la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica*

F. Alejandro Puente-Tapia^{1,2}, S. Campodónico², M. Schwartz² y A. Schiariti^{1,2}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mar del Plata, Argentina. ²Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina

Resumen

El presente informe describe la composición, abundancia y distribución de la comunidad zooplanctónica en la Unidad de Manejo B de la distribución de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) durante el periodo de agosto-septiembre de 2021, a través del análisis de seis muestras de zooplancton obtenidas con arrastres oblicuos con una red MiniBongo equipada con una malla de 67 µm. Se identificaron 19 grupos pertenecientes a nueve phyla, de los cuales, en este estudio se registra por primera vez para la región, a las larvas veliger de bivalvos. Estos moluscos fueron, en número de individuos, el grupo más abundante (26,10% del total), seguido de los copépodos calanoideos (25,97%), larvas nauplii (eufáusidos-copépodos; 19,85%), huevos de crustáceos (eufáusidos-copépodos; 19,18%) y copépodos ciclopoideos (6,95%), representando en conjunto más del 98% del total de las abundancias. Las elevadas concentraciones de larvas veliger confirman que la metodología empleada es eficiente para la captura de este estadio de desarrollo. Sin embargo, durante esa etapa no se observaron diferencias morfométricas que permitan identificar a las mismas a nivel de especie, por lo que se recomienda en futuros estudios, preservar una fracción de la muestra en alcohol para su posterior identificación mediante métodos genéticos.

Palabras Clave

Reclutamiento, larvas veliger, vieira patagónica, talud continental

Introducción

La Unidad de Manejo B (UM B) de la distribución de la especie *Zygochlamys patagonica* (vieira patagónica) se localiza en la parte norte del sistema frontal del talud continental del Mar Argentino y constituye una de las áreas más productivas de este recurso pesquero de gran importancia comercial para Argentina. Con un precio promedio de 11.633 dólares la tonelada (Exportaciones e Importaciones Pesqueras 2017), la pesquería de vieira patagónica provee de materia prima de alta calidad a los mercados externos más exigentes, destacando Francia, Estados Unidos de América y Canadá (Campodónico et al. 2019).

Desde el punto de vista oceanográfico, esta zona se considera una región de transición debido a que, dependiendo de la época del año, está influenciada por aguas subtropicales provenientes de la Corriente de Brasil (aguas cálidas, de salinidades altas y relativamente oligotróficas) o por aguas de origen subantártico de la Corriente de Malvinas (aguas frías, bajas salinidades y ricas en nutrientes) (Guerrero y Piola 1997). Estas corrientes opuestas y confluentes presentan una colisión entre los 35° y 40° S generando una de las regiones más energéticas del mundo (Gordon y Greengrove 1986; Piola y Matano 2001). Sin embargo, la dinámica propia de todo el sistema frontal del Mar Argentino genera una alta productividad y máximos de nutrientes, clorofila-*a* y fitoplancton (Carreto et al. 1995; Brown y Podestá 1997), constituyendo importantes hábitats de alimentación, reproducción y desove de una gran diversidad de grupos (e.g., Sánchez et al. 1998; Brunetti et al. 2000; Ciocco et al. 2006), coincidiendo con la presencia de agregaciones de micro, meso y macrozooplancton (Thomson et al. 2001) y funcionando como áreas de retención/concentración de larvas pelágicas (Temblay y Sinclair 1992).

La vieira patagónica es una de las especies dominantes en las comunidades bentónicas del frente de talud argentino, en donde sus agregaciones son explotadas comercialmente desde 1996 (Lasta y Bremec 1998; Bogazzi et al. 2005). Su distribución geográfica incluye prácticamente todo el Mar

Argentino, desde los 35° S hasta Tierra de Fuego y, desde esta región hasta los 42° S (sur de Chile) en el Océano Pacífico (Campodónico et al. 2019). Sus abundancias en esta región del Atlántico están estructuradas en varios bancos de dimensiones variables y discontinuos distribuidos en profundidades que oscilan entre los 67 y 108 metros, con las mayores concentraciones comerciales en la isobata de los 100 metros sobre la plataforma continental (Lasta y Bremec 1998), localizándose dentro de los tres sistemas frontales más importantes del Atlántico sudoccidental (ver Acha et al. 2004; Bogazzi et al. 2005).

La vieira patagónica, como el resto de los bivalvos pectínidos, son de hábitos bentónicos, con un desarrollo larval (embrión, larva trocófora, larva “D”, veliger y pediveliger) que se localiza en la comunidad planctónica, las cuales se transforman en postlarvas bentónicas para continuar su desarrollo a juveniles y adultos (Le Pennec et al. 2003; Schwartz y Campodónico 2019). Su ciclo reproductivo presenta un desarrollo sincrónico, con emisiones parciales durante la primavera y verano (Campodónico et al. 2008), sin embargo, a pesar de su importancia económica, no se conoce en detalle el patrón temporal de su reclutamiento. De acuerdo con Mauna et al. (2008) y Mauna (2013), el nivel de incorporación de nuevas cohortes varía considerablemente en cada año de monitoreo, en los que se han identificado tanto años con altas tasas de incorporación masiva de nuevos individuos (buen reclutamiento), como años con niveles intermedios, pobres o fallidos.

Por otra parte, a pesar de la importancia ecológica como nexo fundamental entre la producción primaria y los niveles tróficos superiores (e.g. larvas de peces), así como su rol en la conexión de la columna de agua y el fondo marino (acoplamiento bento-pelágico), la comunidad de zooplancton en el área de estudio se ha caracterizado por los escasos estudios realizados en esta región. Estos trabajos han descrito la dinámica espacial solo de determinados grupos, destacando los más abundantes y/o frecuentes, tales como los copépodos, anfípodos, eufásidos (ver Cepeda et al. 2018 y referencias incluidas), medusas (Schiariti et al. 2018; Dutto et al. 2019) y ctenóforos (Schiariti et al. 2020). Cabe destacar que la gran mayoría de la información generada proviene de campañas de investigación y monitoreo de los recursos pesqueros realizadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), por lo que el conocimiento sobre el zooplancton es generado siguiendo los objetivos de dichas campañas. Así, en muchas ocasiones solo se estudia un determinado grupo o estadio de desarrollo (e.g. larvas de peces) sin englobar a la toda la comunidad de zooplancton.

Este informe es el resultado del esfuerzo en conjunto entre el Programa de Pesquerías de Moluscos Bentónicos y el Gabinete de Zooplancton. El objetivo principal de este trabajo es comenzar a definir la metodología para el estudio de la distribución espacio-temporal de las abundancias de larvas de la vieira patagónica con el fin de brindar información clave acerca del reclutamiento de este recurso pesquero. Asimismo, se presenta una caracterización preliminar de toda la comunidad pelágica del área de estudio.

Material y métodos

La UM B de la distribución de vieira patagónica, se ubica a lo largo de la isobata de 100 m de las costas de la Provincia de Buenos Aires, integrada entre las latitudes 38° 00' y 39° 55' S y las longitudes 55° 10' y 56° 35' W (Fig. 1). El muestreo se realizó del 21 de agosto al 13 de septiembre del 2021 a bordo del BIP “Victor Angelescu” del INIDEP durante la campaña de monitoreo denominada “Evaluación de biomasa de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en la UM B. Año 2021” (Campodónico et al. 2021).

Se colectaron un total de seis muestras de zooplancton con una red Mini Bongo provista de una malla filtrante de 67 µm. Los muestreos fueron realizados durante las horas del día (7-19 hrs) mediante arrastres oblicuos desde proximidades del fondo hacia la superficie con el objetivo de integrar la columna de agua, a una velocidad promedio del buque entre 2 y 3 nudos. Las profundidades alcanzadas por la red se registraron utilizando un sensor SCANMAR, mientras que, el volumen de agua filtrada se estimó a partir de un flujómetro HYDROBIOS adaptado a la boca de la red de

muestreo. La máxima profundidad de muestreo osciló entre los 100 y 110 m, dependiendo de la estación. Las muestras fueron fijadas a bordo del buque en una solución de Formaldehído al 4% neutralizada con Borato de Sodio (bórax) para su posterior revisión en el laboratorio.

El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio del Gabinete de Zooplancton del INIDEP utilizando una lupa binocular y un microscopio óptico. Se realizó un análisis preliminar de la composición del zooplancton del área de estudio describiendo la presencia, frecuencia de ocurrencia y abundancias de los grupos observados en el total de los lances y en cada una de las estaciones de muestreo. Las observaciones se realizaron mediante la extracción de alícuotas de cada muestra cuyo número y proporción dependió de la densidad de organismos presentes en las mismas. Los valores de abundancia de cada grupo se expresaron como el número de individuos por 100 m³ de agua filtrada (ind/100 m³). Los valores estimados fueron representados en el plano horizontal en mapas de distribución contruados con el software SURFER v13.

En cada lance se determinó la composición de los diferentes grupos zooplanctónicos y sus respectivos valores de abundancia total, abundancia relativa (AR%: $\frac{\sum \text{abundancia de cada grupo}}{\sum \text{abundancia total}} \times 100$) y frecuencia de ocurrencia (FO%: número de estaciones con presencia del grupo / número de estaciones totales). Las posibles diferencias de las abundancias entre estaciones de muestreo fueron evaluadas por medio de una prueba de ANOVA de una vía. Cuando se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$), se realizó una prueba *post hoc* de comparación múltiple de Tukey para identificar entre que lances se podrían observar las diferencias (Zar 1999). Los datos de abundancia fueron previamente transformados por medio de la forma $\log(x+1)$ para cumplir los supuestos de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene).

El análisis no paramétrico de Olmstead-Tukey fue realizado para jerarquizar la dominancia de los grupos zooplanctónicos en cuatro diferentes categorías (dominantes, casuales, constantes y raros) considerando la asociación entre las dos variables continuas de la FOR (frecuencia de ocurrencia relativa) y AR (abundancia relativa) (Sokal y Rohlf 1995). El criterio de discriminación se basó en el promedio de la FOR en el eje de las “x” y del promedio de la AR en el eje de las “y”. Al trazar ambos valores sobre el gráfico de dispersión se establecieron las cuatro categorías antes mencionadas, las cuales fueron definidas de la siguiente manera:

- Dominantes, aquellos grupos cuya AR y FOR fueron superior al promedio para cada variable.
- Ocasionales, aquellos grupos cuya AR son superiores a su promedio, pero su FOR es superior al promedio de esta.
- Constantes, aquellas agrupaciones cuyas AR son superiores al promedio, pero su FOR es inferior a su promedio
- Raras, aquellos grupos cuya AR y FOR son menores al promedio de la muestra.

Resultados

La descripción cualitativa de la comunidad de zooplancton mostró la presencia de nueve phyla (Foraminifera, Cnidaria, Ctenophora, Annelida, Chaetognatha, Arthropoda, Mollusca, Bryozoa y Chordata), destacando los artrópodos (incluyendo organismos en diferentes estadios de desarrollo) por el número de subgrupos identificados y por sus abundancias relativas (Tabla 1 y 2).

Las abundancias zooplanctónicas totales en cada estación de muestreo variaron entre 8658 ind/100 m³ (± 1048 DE) (Lance 32) y 33408 ind/100 m³ (± 3490 DE) (Lance 71), con una media de 16269 ind/100 m³ (± 9575 DE) (Tabla 1; Fig. 2). No se observaron diferencias significativas en la abundancia total entre las estaciones de muestreo (ANOVA, $F = 0,18$, $p = 0,97$). La distribución espacial de las abundancias totales no mostró un patrón espacial, ya que en todas las estaciones se observaron abundancias altas (> 1000 ind/100 m³), indicando que el área muestreada representa una zona homogénea en términos de concentraciones del zooplancton.

De acuerdo a la jerarquización de la dominancia de los grupos zooplanctónicos (análisis de Olmstead-Tukey), de los 19 grupos identificados, cinco fueron clasificados como dominantes: larvas veliger, copépodos calanoideos (juveniles y adultos), huevos de crustáceos (copépodos y eufáusidos), larvas nauplii (copépodos y eufáusidos) y copépodos ciclopoideos (juveniles y adultos) (Tabla 2), los cuales representaron el 98,04% del total de las abundancias. En la categoría de constantes fueron incluidos ocho grupos (principalmente crustáceos), representando el 1,80% de la abundancia total, mientras que, los seis grupos restantes se clasificaron en la categoría de raros debido a sus bajos valores de abundancias relativas y frecuencia de ocurrencia (Tabla 2), destacando los organismos gelatinosos por el número de grupos identificados (ctenóforos, larvas de ascidias y medusas). Esta última agrupación solo registró el 0,16% de la abundancia total del área de estudio.

Las larvas veliger estuvieron presentes en las seis estaciones de muestreo (%FO= 100%), siendo el grupo más abundante en la región de estudio, representando el 26,10% de la abundancia total zooplanctónica (Tablas 1 y 2). Entre las estaciones de muestreo no se observaron diferencias significativas en la abundancia de estas larvas ($p>0,05$). Dichas larvas constituyeron el grupo más abundante en dos de los seis sitios de muestreo (Lance 66 y 71), representando en conjunto el 30,94% y 46,46%, respectivamente. La variación espacial de las abundancias por lance se presenta en la Figura 2.

Los copépodos calanoideos, compuestos tanto por los estadios de copepoditos como por organismos adultos (incluyendo hembras ovígeras), fueron el segundo grupo más abundante, representando el 25,97% de la abundancia total (Tabla 2). Estuvieron presentes en todas las estaciones de muestreo (%FO= 100) (Tabla 2 y Fig. 2). No se identificaron diferencias significativas en las abundancias entre las estaciones de muestreo ($p>0,05$). Estos copépodos fueron el grupo más abundante en los lances 42 (54,91%) y 53 (36,21%).

Las larvas nauplii de eufáusidos y copépodos representaron el 19,85% del total de las abundancias. Se identificaron en todas las estaciones de muestreo (%FO=100) (Tabla 2 y Fig. 2), siendo la agrupación más abundante en la estación 25, comprendiendo el 28,87% del total. De acuerdo con el análisis de ANOVA, no se identificaron diferencias significativas en las abundancias entre estaciones de muestreo ($p>0,05$).

Los huevos de crustáceos (eufáusidos y copépodos) constituyeron el 19,18% del total de las abundancias. Estos huevos estuvieron presentes en todas las estaciones de muestreo (%FO= 100) (Tabla 2 y Fig. 2), siendo el grupo más abundante en la estación 32, representando el 38,46% del total. No se observaron diferencias significativas en las abundancias entre las estaciones de muestreo ($p>0,05$). La variación de las abundancias del resto de los grupos zooplanctónicos se muestran en la Tabla 2 y Figura 2.

Los copépodos ciclopoideos, compuesto por los estadios de copepoditos y adultos representaron tan solo el 6,95% del total de la abundancia total. Estuvieron distribuidos a lo largo de toda el área muestreada (%FO=100). No se identificaron diferencias significativas en las abundancias entre estaciones de muestreo ($p<0,05$). El resto de los grupos zooplanctónicos solo significaron el 1,96% de la abundancia total.

Discusión

La comunidad de zooplancton de la UM B estuvo representada por 19 grupos pertenecientes a nueve phyla (Foraminifera, Cnidaria, Ctenophora, Annelida, Chaetognatha, Arthropoda, Mollusca, Bryozoa y Chordata). Entre los grupos observados, en este informe se destaca la presencia y dominancia de larvas veliger, las cuales se reportan por primera vez para el área de estudio.

La dominancia de las especies o grupos en el plancton varía considerablemente en diferentes escalas espaciales y temporales, dando lugar a las sucesiones temporales típicas del ambiente pelágico (Boero 1994). Si bien los copépodos suelen ser el grupo dominante en frecuencia y abundancia en el Mar Argentino (ver Cepeda et al. 2018 y referencias incluidas), en este informe se observó que las larvas veliger fueron el grupo más numeroso. Debido a que se carece de trabajos previos con los

cuales comparar nuestros resultados, no es posible concluir si lo aquí descrito corresponde a una situación característica del área de estudio o es respuesta a alguna anomalía ambiental.

Existen aspectos metodológicos que deben considerarse de cara a futuros estudios. El primero de ellos se relaciona con el tipo de red de zooplancton empleada en este trabajo comparada con la de los estudios previos, en los cuales, en la mayoría se utilizaron redes con mallas filtrantes $\geq 300 \mu\text{m}$ (meso- y macrozooplancton) (Schiariti datos no publicados), por lo que la ocurrencia y abundancias de organismos del microzooplancton pueden ser subestimadas u omitidas, motivo que podría explicar la ausencia de las larvas veliger ($\sim 80\text{--}100 \mu\text{m}$ de longitud) en los antecedentes del área, las cuales simplemente no pudieron ser capturadas por este tipo de muestreos. Por otra parte, con el paso del tiempo, el uso de formol para la fijación de las muestras de zooplancton tiende a bajar el pH de las mismas, por lo que la acidificación de las muestras podría generar la desintegración del carbonato de calcio de las conchas de las larvas veliger, impidiendo la identificación de las mismas al momento de examinar el material zooplanctónico.

Cabe mencionar la necesidad de incluir, en futuros estudios, redes que permitan coleccionar muestras en diferentes estratos de la columna de agua. La gran mayoría de las especies zooplanctónicas presentan patrones de distribución vertical bien definidos, en respuesta a las discontinuidades de los diversos parámetros físico-químicos y biológicos del ambiente (e.g. temperatura, salinidad, luz, oxígeno disuelto) (Gasca y Suarez 1996). De esta manera, si los organismos de interés presentan distribuciones verticales que no son homogéneas a lo largo de la columna de agua, y las muestras se toman mediante arrastres oblicuos entre superficie y fondo, no será posible identificar el estrato o profundidad a la cual se distribuyen. De esta manera, tampoco es posible discernir si las especies observadas en una muestra en particular en verdad estaban ocupando el mismo nicho ecológico (= mismo estrato vertical) y, por ende, estar interactuando en relaciones tróficas y no tróficas. Por estas razones, se enfatiza la necesidad de solucionar los problemas logísticos que impiden utilizar una MultiRed equipada con una malla filtrante de $67 \mu\text{m}$ en futuras campañas de investigación del recurso vieira patagónica.

Más allá de los aspectos metodológicos recién mencionados, que afectarían la captura y reconocimiento de las larvas veliger, no fue posible llegar a identificar a nivel de especie las larvas observadas en este estudio. Esto se debe a que las larvas veliger no presentan caracteres morfológicos que permitan su identificación a el mencionado nivel taxonómico (Booth 1983; Zardus y Martel 2002; Díaz y Campos 2014). En el área de estudio se han descrito otras especies de bivalvos que también dan origen a larvas veliger, tales como *Hiatella meridionalis*, *Limopsis hirtella*, *Cyclocardia velutina* (Martin et al. 1995; Schejter et al. 2010; Escolar et al. 2018), por lo tanto, de cara a futuras prospecciones y en vista de estas dificultades, se recomienda que al menos una fracción de la muestra de zooplancton se conserve en alcohol para su posterior análisis mediante técnicas moleculares y, de esta manera, poder identificar a que especie pertenecen las larvas veliger colectadas en el periodo de muestreo. Asimismo, la información genética permitirá generar bancos de datos que luego se podrán utilizar para aplicar la técnica de ADN ambiental (environmental DNA o eDNA), permitiendo identificar las especies presentes en el área a partir de una muestra de agua (ver detalles en Taberlet et al. 2012; Ruppert et al. 2019). De esta forma, se podrá comenzar a definir patrones de ocurrencia, distribución espacio-temporal y abundancia de las larvas de *Z. patagonica* a fin de completar estudios de reclutamiento de esta especie.

Además de la utilidad de este tipo de estudios en el ámbito de la biología pesquera, la implementación de muestreos periódicos permitirá comenzar a describir la comunidad pelágica

característica de los bancos de vieira y sus variaciones espaciales y temporales. También, y con el objetivo a largo plazo de comprender el funcionamiento del ecosistema, será factible identificar la presencia de posibles depredadores y estimar las tasas de mortalidad asociadas a las diferentes etapas de desarrollo de *Z. patagonica*. Aún con la limitada cantidad de muestras colectadas en esta campaña, y con las dificultades antes mencionadas, se observó que una especie de ctenóforo del orden Cydippida (posiblemente *Pleurobrachia* sp.) alcanzó frecuencias de ocurrencia y abundancia que podrían ser de importancia ecológica. Considerando los registros en la literatura que indican que estos ctenóforos son potenciales consumidores de larvas veliger (e.g. Mazlum et al. 2018), y teniendo en cuenta que ya han sido observados en grandes concentraciones en campañas de investigación en bancos de vieira (VA-05/2018) (Campodónico, datos no publicados), se considera de gran relevancia incorporar su análisis en futuras campañas.

Consideraciones finales

Los resultados presentados en este informe confirman que las larvas veliger se encuentran en grandes abundancias en la región de estudio, pudiendo ser capturadas aún a pesar de las limitaciones metodológicas y logísticas descriptas, por lo que constituyen el primer paso en el objetivo de identificar los patrones de distribución espacial y temporal necesarios para complementar conocimientos acerca del reclutamiento de vieira patagónica.

De ser posible, se recomienda que en futuras campañas se usen redes que permitan obtener muestras discriminadas en estratos verticales, además de preservar una parte de las muestras en alcohol a fin de concretar estudios genéticos orientados a identificar las especies colectadas. Asimismo, queda claro que es imperante la necesidad de incorporar recursos humanos capacitados para realizar los muestreos de zooplancton y examinar las muestras colectadas llegando al nivel taxonómico más detallado posible. Actualmente, ninguno de los dos grupos de investigación involucrados en esta actividad cuenta con disponibilidad de recursos humanos capacitados para esta tarea.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todo el personal de PREFECTURA Naval Argentina, al personal de operaciones del INIDEP por el apoyo en la toma del material zooplanctónico

Bibliografía

- ACHA EM, MIANZAN HW, GUERRERO RA, FAVERO M, BAVA J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Physical and ecological processes. *J Mar Syst.* 44 (1-2): 83-105.
- BOGAZZI E, BALDONI A, RIVAS A, MARTOS P, RETA R, ORENSANZ JM, LASTA M, DELL'ARCIPRETE P, WERNER F. 2005. Spatial correspondence between areas of concentration of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) and frontal systems in the southwestern Atlantic. *Fish Oceanogr.* 14 (5): 359-376.
- BOERO F. 1994. Fluctuations and variations in coastal marine environments. *Mar Ecol* 15 (1): 3-25.
- BOOTH J. 1983. Studies on twelve common bivalve larvae, with notes on bivalve spawning seasons in New Zealand. *N Z J Mar Freshwater Res.* 17 (3): 231-265.
- BROWN CW, PODESTÁ GP. 1997. Remote sensing of coccolithophore blooms in the western south Atlantic Ocean. *Remote Sens Environ.* 60 (1): 83-91.
- BRUNETTI N, IVANOVIC M, AUBONE A, ROSSI G. 2000. Calamar. En: BEZZI S, AKSELMAN R, BOSCHI E, editores. Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con una actualización de 1999: INIDEP, Mar del Plata, Argentina. p. 104-116.
- CAMPODÓNICO S, MACCHI G, LOMOVASKY B, LASTA M. 2008. Reproductive cycle of the Patagonian scallop *Zygochlamys patagonica* in the south-western Atlantic. *J Mar Biol Assoc UK.* 88 (3): 603-611.

- CAMPODÓNICO S, ESCOLAR M, GARCÍA J, AUBONE A. 2019. Síntesis histórica y estado actual de la pesquería de vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* (King 1832) en la Argentina. *Biología, evaluación de biomasa y manejo*. MAFIS. 32 (2): 125-148.
- CAMPODÓNICO S, ESCOLAR M, HERRERA S, CORBO L. 2021. Campaña de evaluación de biomasa de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) UM B. Año 2021. Inf Camp INIDEP No. 020
- CARRETO JI, LUTZ VA, CARIGNAN MO, CUCCHI COLLEONI AD, DE MARCO SG. 1995. Hydrography and chlorophyll-a in a transect from the coast to the shelf-break in the Argentinian Sea. *Cont Shelf Res*. 15 (2-3): 315-336.
- CEPEDA G, TEMPERONI B, SABATINI M, VIÑAS M, DERISO C, SANTOS B, ANTACLI J, PADOVANI L. 2018. Zooplankton Communities of the Argentine Continental Shelf (SW Atlantic, ca. 34°–55°S) an Overview. En: HOFFMEYER M, SABATINI M, BRANDINI F, CALLIARI D, SANTINELLI N, editores. *Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic From the Subtropical to the Subantarctic Realm*: Springer. p. 171–200.
- CIOCCO NF, LASTA M, NARVARTE M, BREMEC C, BOGAZZO E, VALERO J, ORENZANS JM. 2006. Argentina. En: Shumway SE, Parsons GJ, editors. *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture*. Amsterdam: Elsevier. p. 1251-1292.
- DÍAZ P, CAMPOS B. 2014. Ontogenia de la concha larval y postlarval de cuatro especies de bivalvos de la costa del Pacífico sureste. *Rev Biol Mar Oceanogr*. 49 (2): 175-191.
- DUTTO MS, CHAZARRETA CJ, RODRÍGUEZ CS, SCHIARITI A, DÍAZ BRÍZ LM, GENZANO GN. 2019. Macroscale abundance patterns of hydromedusae in the temperate Southwestern Atlantic (27°-56° S). *PLoS ONE*. 14 (2): e0217628.
- EXPORTACIONES E IMPORTACIONES PESQUERAS. 2017. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. República Argentina. p. 43.
- GASCA R, SUÁREZ E. 1996. Introducción al estudio del zooplankton marino. Chetumal: El Colegio de la Frontera Sur-CONACyT p. 711.
- GORDON AL, GREENGROVE C. 1986. Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland confluence. *Deep Sea Res*. 33 (5): 573-585.
- GUERRERO RA, PIOLA AR. 1997. Masas de agua en la plataforma continental. En: BOSCHI EE, editor. *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros*. Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales. Mar del Plata: INIDEP, 107-118.
- LASTA ML, BREMECE C. 1998. *Zygochlamys patagonica* in the Argentine Sea: a new scallop fishery. *J Shellfish Res*. 17 (1): 103-111.
- LE PENNEC M, PAUGAM A, LE PENNEC G. 2003. The pelagic life of the pectinid *Pecten maximus*- a review. *ICES J Mar Sci*. 60 (2): 211-233.
- MARTIN JP, BASTIDA R, ROUX A. 1995. Aspectos biológicos y ecológicos de *Limopsis hirtella* (Mollusca, Bivalva) en la plataforma profunda frente a Mar del Plata (Argentina). *Com Soc Malac Urug*. VII, 403-416.
- MAUNA AC, FRANCO BC, BALDONI A, ACHA EM, LASTA ML, IRIBARNE OO. 2008. Cross-front variations in adult abundance and recruitment of Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*) inside the SW Atlantic Shelf Break Front. *ICES J Mar Sci*. 65 (7): 1184-1190.
- MAUNA CA. 2013. Reclutamiento de la vieira patagónica, *Zygochlamys patagonica* (Bivalva: Pectinidae), en el sector norte de manejo, Océano Atlántico sudoccidental. *Rev Invest Desarr Pesq*. 22: 43-57.
- MAZLUM RE, AYTAN U, AGIRBAS E. 2018. The feeding behaviour of *Pleurobrachia pileus* (Ctenophora: Tentaculata) in the southeastern Black Sea: in relation to area and season. *Fresenius Environ Bull*. 27 (2):871-879.
- PIOLA AR, MATANO RP. 2001. The South Atlantic western boundary currents Brazil/Falkland (Malvinas) currents. En: STEELE JM, THROPE SA, TUREKIAN KK, editores. *Waltham, MA: Encyclopedia of Ocean Sciences*, Academic Press. p. 340-349.
- RUPPERT KM, KLINE RJ, RAHMAN MS. 2019. Past, present, and future perspectives of environmental DNA (eDNA) metabarcoding: A systematic review in methods, monitoring, and applications of global eDNA. *Glob Ecol Conserv*. 17:e00547.
- SÁNCHEZ RP, ALHEIT P, MARTOS P, PÁJARO M. 1998. The spawning and early life of *Engraulis anchoita* in the tidal fronts off Patagonia. ICES Annual Meeting, Caiscais, Portugal, 16–19 September: ICES Council Meeting Papers.R:01, 1 pp.

- SCHJTER L, BREMEC C, WALOSZEK D, ESCOLAR M. 2010. Recently settled stages and larval developmental mode of the bivalves *Zygochlamys patagonica* and *Hiattella meridionalis* in the Argentine Sea. *J Shellfish Res.* 29 (1): 63-67.
- SCHIARITI A, DUTTO MS, PEREYRA D, FAILLA SIQUIER G, MORANDINI AC. 2018. Medusae (Scyphozoa and Cubozoa) from southwestern Atlantic and Subantarctic region (32-60°S, 34-70°W): species composition, spatial distribution and life history traits. *Lat Am J Aquat Res.* 46 (2): 240-257.
- SCHIARITI A, DUTTO MS, OLIVEIRA MO, FAILLA SIQUIER G, PUENTE TAPIA FA, CHIAVERANO L. 2019. Overview of the comb jellies (Ctenophora) from the South-western Atlantic and Sub Antarctic region (32-60°S; 34-70°W). *New Zealand Journal of Marine and Freshwaters Research.* 55 (2): 1-25
- SCHWARTZ M, CAMPODÓNICO S. 2019. Primera descripción del desarrollo larval temprano de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*). *MAFIS.* 32 (2): 115-124.
- SOKAL RR, ROHLF FJ. 1995. Biometry. The principles and practice of statistical in biological research. New York: WH Freeman.
- TABERLET P, COISSAS E, HAJIBABAEI M, RIESEBERG LH. 2012. Environmental DNA. *Mol Ecol.* 21 (8):1789-1793.
- THOMSON GA, ALDER AA, BOLTOVSKOY D. 2001. Tintinnids (Ciliophora) and other net microzooplankton (>30 µm) in Southwestern Atlantic shelf-break waters. *Mar Ecol.* 22 (4): 343-355.
- TREMBLAY MJ, SINCLAIR MM. 1992. Planktonic sea scallop larvae (*Placopecten magellanicus*) in the Georges Bank region: broad-scale distribution in relation to physical oceanography. *Can J Fish Aquat Sci.* 49 (8): 1597-1618.
- ZAR JH. 1999. Biostatistical Analysis. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice-Hall.
- ZARDUS JD, MARTEL AL. 2002. Phylum Mollusca: Bivalvia, En: YOUNG C, SEWELL M, RICE M, editores. Atlas of marine invertebrate larvae. New York: Academic Press. p. 289-325.

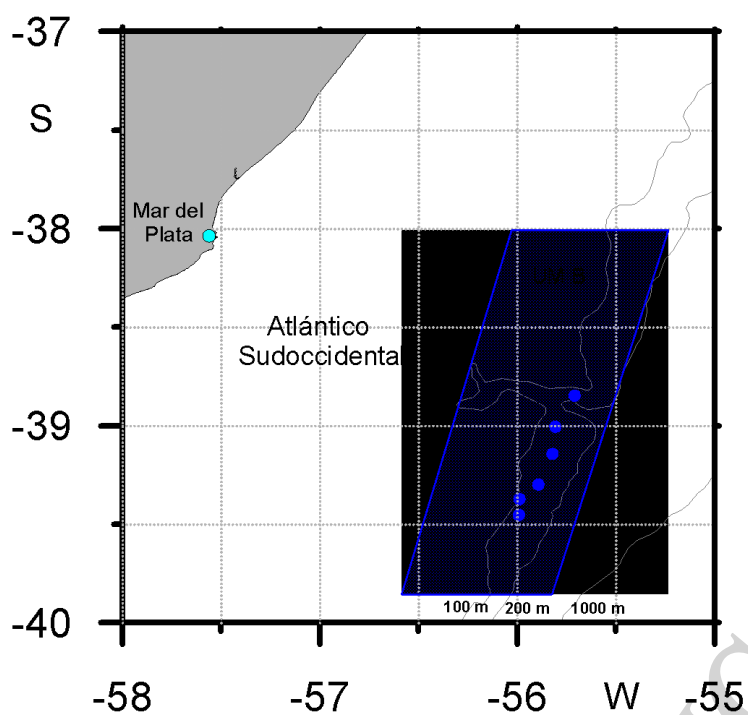


Figura 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo de zooplancton dentro de la Unidad de Manejo B (área sombreada) realizados en la campaña de evaluación de la biomasa de la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), agosto-septiembre 2021. Los números indican el código de la estación de muestreo.



Tabla 1. Abundancias de los diferentes grupos zooplanctónicos en los lances de muestreo (L) en la Unidad de Manejo B (UM B) para la viera patagónica (*Zygochlamys patagonica*), agosto-septiembre 2021. *Huevos de crustáceos y nauplii** incluye a los eufásidos, copépodos

Phylum	Grupo zooplanctónico	L25	L32	L42	L53	L66	L71
Foraminifera	Foraminíferos	15.22	25.14	9.09	8.09	0	88.77
Cnidaria	Medusas	15.22	3.59	0	0	0	0
Ctenophora	Ctenóforos	0	0	18.17	0	34.69	66.57
Annelida	Poliquetos	26.64	14.37	0	16.17	8.67	51.78
Mollusca	Larva veliger	730.64	1350.36	4878.91	1981.14	8170.54	30172.78
	Larva gasterópodos	30.44	14.37	0	16.17	8.67	22.19
Arthropoda	Ostrácodos	235.94	57.46	372.51	185.98	52.04	81.37
	Copépodos harpacticoides	384.35	132.88	218.05	145.55	121.43	36.99
	Copépodos calanoides	2290.85	1246.21	12647.00	16617.28	4302.11	9941.71
	Copépodos ciclopoides	2047.31	897.84	2153.26	2805.93	2012.28	2670.35
	Larvas eufásidos	68.50	57.46	136.28	32.35	8.67	22.19
	Huevos crustáceos*	3089.99	3142.45	1571.79	11272.26	5160.79	10503.89
	Nauplii**	3672.22	1170.79	790.44	12687.35	6479.18	11154.83
	Anfípodos	30.44	21.55	145.37	72.78	34.69	44.38
	Decápodos	0	0	0	0	0	7.40
Chaetognatha	Quetognatos	19.03	21.55	63.60	24.26	8.67	73.97
Bryozoa	Briozoarios	22.83	7.18	18.17	16.17	0	0
Chordata	Larvas ascidias	34.25	7.18	0	8.09	0	0
	Ictioplancton	3.81	0	9.09	0	8.67	0
	Abundancia total	12717.67	8170.37	23031.71	45889.56	26411.13	64939.16
	Abundancia mínima	3.81	3.59	9.09	8.09	8.67	7.40
	Abundancia máxima	3672.22	3142.45	12647.00	16617.28	8170.54	30172.78
	Abundancia promedio	669.35	430.02	1212.20	2415.24	1390.06	3417.85
	Desviación estándar	1171.59	814.50	3016.57	5083.71	2595.25	7561.62

Tabla 2. Parámetros de las abundancias (ind/100 m³), frecuencia de ocurrencia (FO) y jerarquización de la importancia (Olmstead-Tukey) de los diferentes grupos zooplanctónicos identificados en la Unidad de Manejo B (UM B) para la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*), agosto-septiembre 2021. FO= número de lances presentes/número de lances totales.

Grupo zooplanctónico	Abundancia (ind/100 m ³)						FO	% FO	Olmstead-Tukey
	Total	Promedio	DE	Mínima	Máxima	Relativa			
Larva veliger	47284.35	7880.73	11265.92	730.64	30172.78	26.10	6/6	100	Dominante
Copépodos calanoides	47045.15	7840.86	6186.32	1246.21	16617.28	25.97	6/6	100	Dominante
Nauplii	35954.81	5992.47	5047.80	790.44	12687.35	19.85	6/6	100	Dominante
Huevos crustáceos	34741.17	5790.19	4117.39	1571.79	11272.26	19.18	6/6	100	Dominante
Copépodos ciclopoides	12586.98	2097.83	675.59	897.84	2805.93	6.95	6/6	100	Dominante
Copépodos harpacticoides	1039.25	173.21	118.51	36.99	384.35	0.57	6/6	100	Constante
Ostracodos	985.30	164.22	126.37	52.04	372.51	0.54	6/6	100	Constante
Larvas eufásidos	325.45	54.24	45.89	8.67	136.28	0.18	6/6	100	Constante
Anfípodos	349.21	58.20	46.19	21.55	145.37	0.19	6/6	100	Constante
Quetognatos	211.08	35.18	26.76	8.67	73.97	0.12	6/6	100	Constante
Foraminíferos	146.30	24.38	32.63	8.09	88.77	0.08	5/6	83.33	Constante
Ctenóforos	119.44	19.91	26.79	18.17	66.57	0.07	3/6	50	Raro
Poliquetos	117.63	19.60	18.04	8.67	51.78	0.06	5/6	83.33	Constante
Larvas gasterópodos	91.85	15.31	10.55	8.67	30.44	0.05	5/6	83.33	Constante
Briozoario	64.36	10.73	9.74	7.18	22.83	0.04	4/6	66.67	Raro
Larvas ascidias	49.52	8.25	13.28	7.18	34.25	0.03	3/6	50	Raro
Medusas	18.81	3.14	6.09	3.59	15.22	0.01	2/6	33.33	Raro
Ictioplancton	21.56	3.59	4.35	3.81	9.09	0.01	3/6	50	Raro
Decápodo	7.40	1.23	3.02	7.40	7.40	0.004	1/6	16.67	Raro