



El cañón submarino Mar del Plata y aguas aledañas: zona de alta diversidad bentónica en el Mar Argentino.

Informe de resultados obtenidos a 10 años de las
campañas *Talud Continental* (2012 – 2013) a bordo del
B/O Puerto Deseado – CONICET.



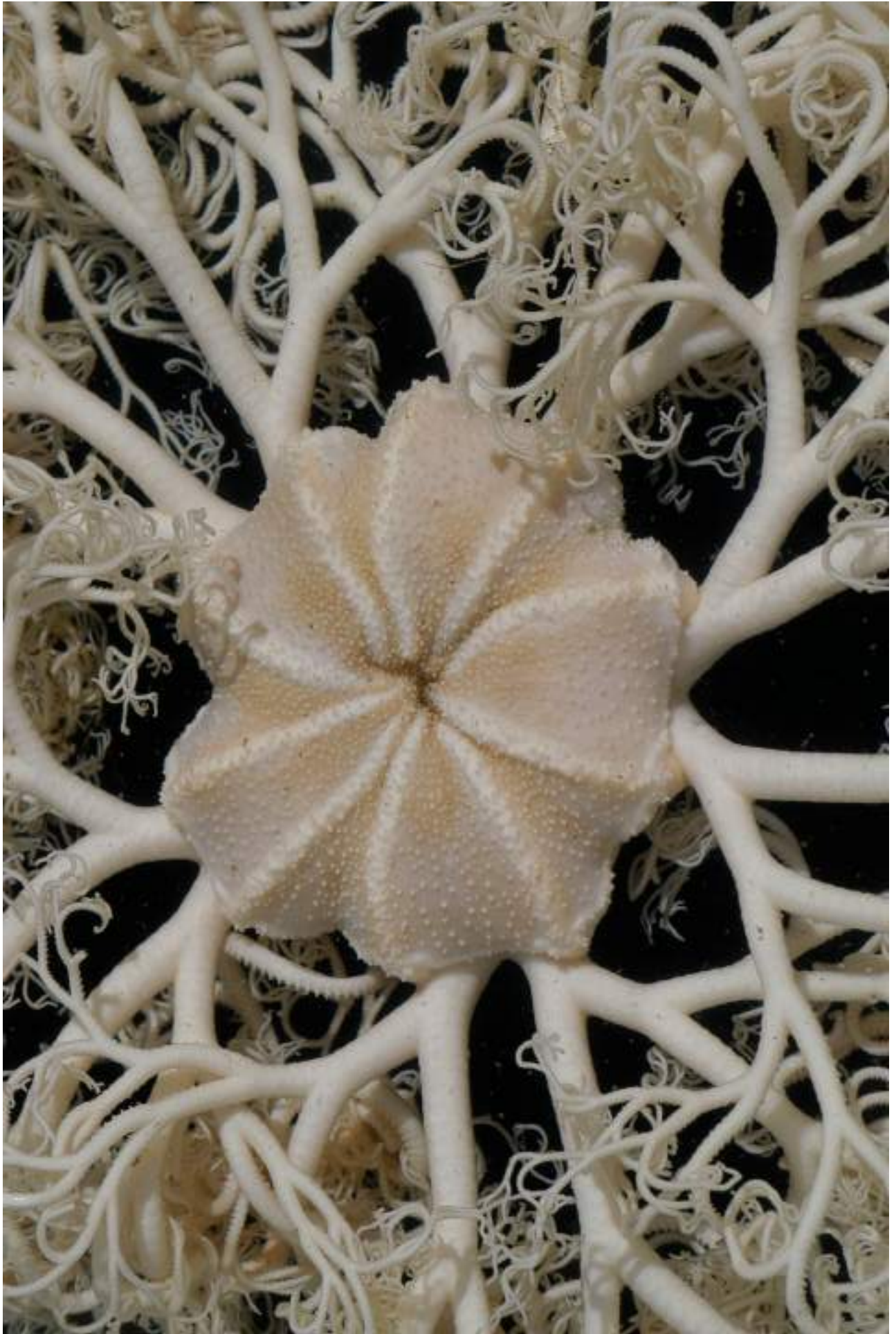
Septiembre 2022



AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar al CONICET por poner el buque *Puerto Deseado* a disposición de la comunidad científica y, en particular, para realizar las campañas a aguas profundas. También agradecemos a la Comisión de Actividades Oceanográficas que aprobó las propuestas y permitió la realización de las campañas. Al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por los permisos otorgados. A la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por los fondos otorgados para el desarrollo de los diferentes proyectos. A los comandantes Pedro Martín Fernández (2012) y Juan Ignacio Squillacci (2013), y a la tripulación del buque, particularmente a los suboficiales que ayudaron en las complejas maniobras de pesca con red y rastra. Finalmente, una mención especial corresponde a Pedro Martín Fernández, que fuera el comandante del ARA *San Juan* al momento de su hundimiento, a quien recordamos por su compromiso, excelente predisposición y gran entusiasmo como Comandante del buque indudablemente fueron esenciales para el éxito en la cantidad y calidad de los lances obtenidos en la primera campaña realizada al talud en mayo de 2012.





INTEGRANTES

El presente informe fue elaborado por las siguientes personas, integrantes del Grupo de Estudios del Mar Profundo de Argentina (GEMPA). Contacto: marprofundoargentino@gmail.com



Pablo E. Penchaszadeh, Guido Pastorino, Daniel Laretta (COMPILADOR), Mariano I. Martinez, Valeria Teso y Diego Urteaga
MACN-CONICET

Juan Martín Díaz de Astarloa, Ezequiel Mabragaña, Emiliano Hernán Ocampo y Nahuel Emiliano Farias
IIMYC - CONICET-UNMDP

Ignacio Chiesa
CADIC - CONICET

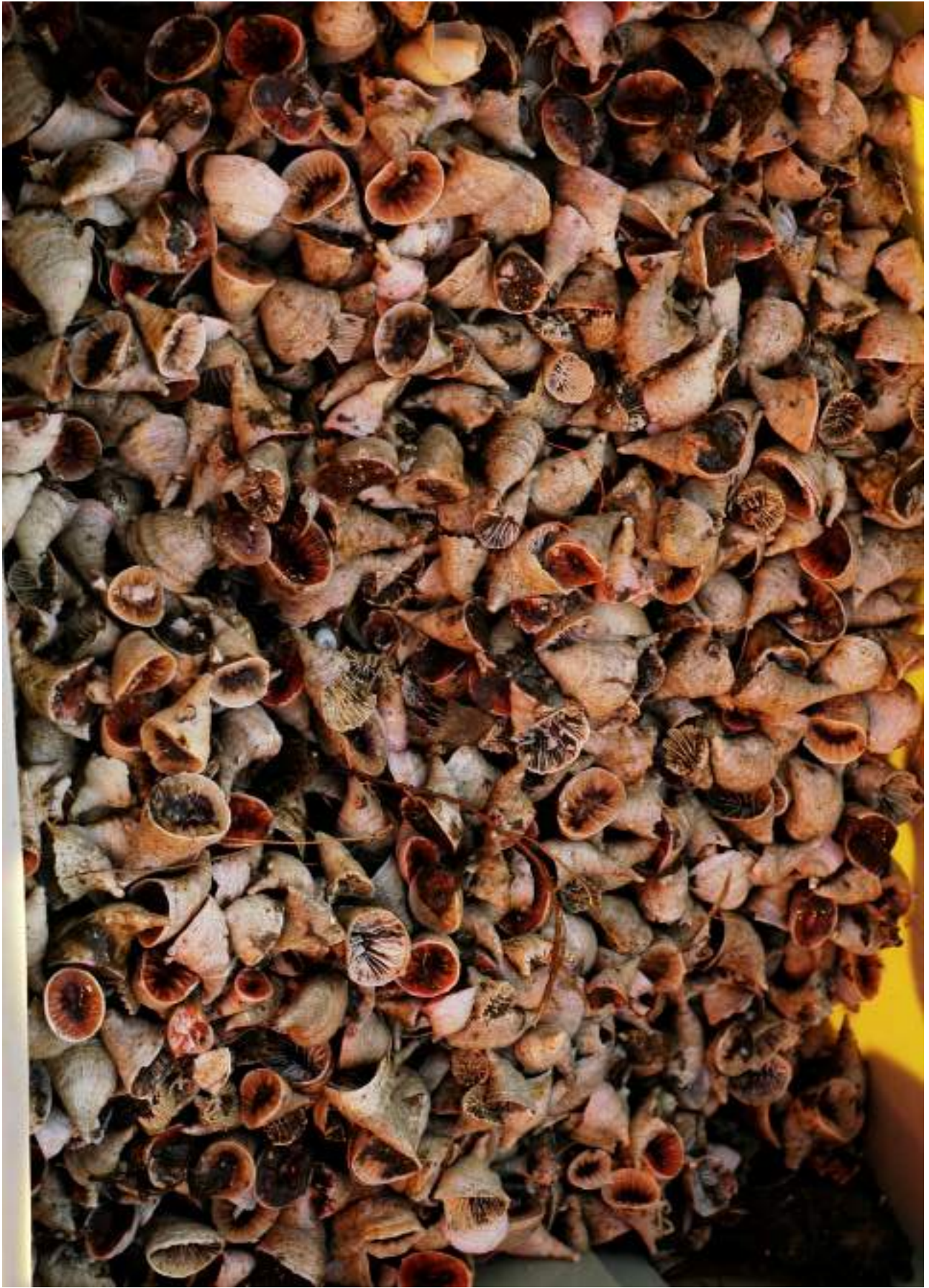
Daniel Roccatagliata, Brenda L. Doti y Adriana Menoret
IBBEA - CONICET-UBA

Nadia Cerino
PNA

Martín I. Brogger
IBIOMAR - CONICET

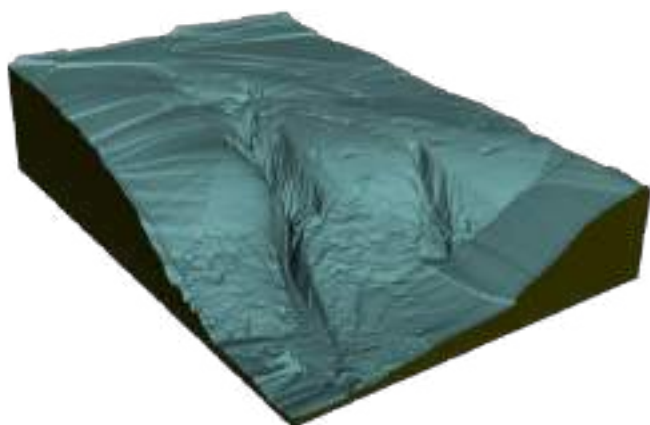
Marcos Tatián y Tamara Maggioni
IDEA, CONICET - UNC

Francisco Brusa y Cristina Damborenea
FCNyM, UNLP - CONICET



CONTENIDO

Resumen 1-6



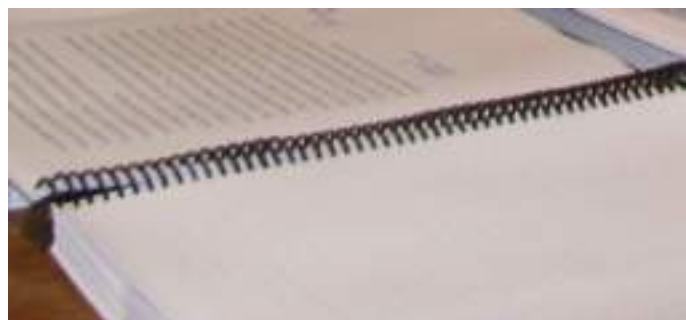
Introducción 7-8

Materiales y Métodos 9-12



Resultados 13-33

Bibliografía 35-38

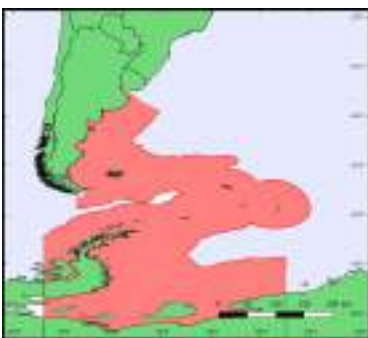


RESUMEN

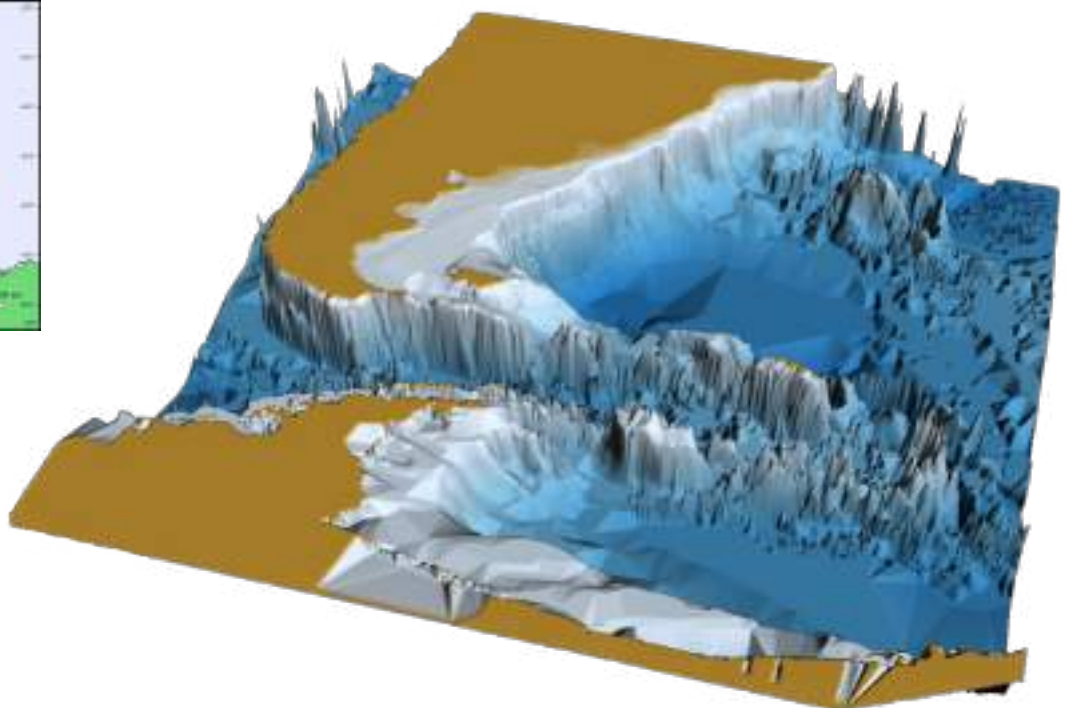
El océano profundo comprende aquellas regiones más allá de los 200 metros de profundidad. Ocupa aproximadamente el 50% de la superficie de la tierra y, si bien la mayor parte de este ambiente corresponde a planicies abisales, también es posible encontrar diferentes rasgos geomorfológicos, como los montes, escapes hidrotermales y cañones submarinos. Estas aguas profundas cuentan con una gran variedad de formas vivientes que incluyen pequeños y medianos invertebrados (*e. g.* cnidarios, crustáceos, moluscos, ascidias), peces teleósteos, elasmobranchios (rayas y tiburones), cetáceos (*e. g.* cachalotes), etc. La fauna que habita estos fondos oceánicos profundos se encuentra amenazada por los efectos del calentamiento global, la acidificación de los océanos y actividades humanas, como la minería y la extracción de hidrocarburos en fondos oceánicos.

La mayor parte del océano profundo del planeta se encuentra inexplorado, y la situación de

desconocimiento sobre la fauna bentónica profunda presente en las aguas territoriales argentinas no es una excepción. Recientemente la Organización de las Naciones Unidas ha aceptado la propuesta para la extensión del Límite Exterior de la Plataforma Continental Argentina, lo que agrega 1.700.000 km² (aproximadamente un 35% de la superficie actual), sobre los que prácticamente no hay información biológica. El conocimiento de la biodiversidad de organismos de aguas profundas, su distribución, ecología e interacciones con otras regiones profundas del globo, así como aguas someras, resulta de gran relevancia para poder utilizar adecuadamente los recursos presentes (biológicos, minerales, hidrocarburíferos) y a la vez proteger la gran riqueza de dichas áreas. Esto requiere de un compromiso y trabajo en conjunto del sector productivo, de los tomadores de decisiones y de la comunidad científica, lo que implica un gran esfuerzo activo y conjunto a nivel nacional.



Extensión total de la plataforma con la incorporación del nuevo límite exterior, que aumenta en un 35% la superficie, con respecto al límite anterior (arriba). Representación en tres dimensiones de los fondos oceánicos frente a Argentina (derecha).



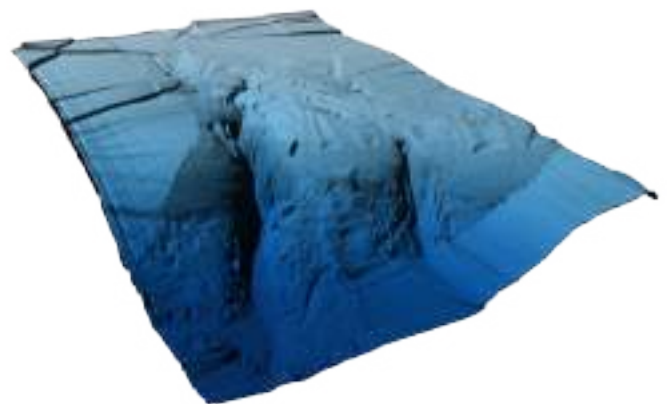
Frente a los planes de trabajo propuestos por diversos investigadores, durante los años 2012 y 2013 el CONICET financió las primeras campañas biológicas nacionales al cañón submarino Mar del Plata. En total se realizaron tres campañas, bautizadas *Talud Continental I, II y III*. Las tareas de investigación se realizaron a bordo del buque oceanográfico (B/O) *Puerto Deseado* (CONICET), y se centraron en las aguas profundas frente a la ciudad de Mar del Plata, incluyendo el talud continental y el cañón submarino Mar del Plata, en un intervalo amplio de profundidad, a partir de 200 metros. Se obtuvieron muestras biológicas hasta 3500 metros, lo que representa hasta hoy, un hito para la investigación biológica marina argentina.

El objetivo general de las tres campañas fue el estudio de las comunidades bentónicas de invertebrados marinos y peces. Dada la falta de información previa, los mismos se centraron en la diversidad, taxonomía, filogenia, patrones de distribución, asociaciones biológicas y biología reproductiva de los diferentes grupos de organismos.

Para llevar a cabo estos objetivos, participaron instituciones nacionales ubicadas en CABA, Córdoba, La Plata, Mar del Plata, Puerto Madryn y Ushuaia, 11 líneas de investigación y más de una treintena de personas, incluyendo investigadores/as, becarios/as, personal de apoyo y estudiantes de grado. La información generada y las capacidades formadas por el grupo de trabajo durante estos diez años son hoy (2022), particularmente relevantes. Los estudios realizados refuerzan la soberanía nacional sobre el mar y el fondo marino, especialmente en el contexto internacional actual, donde los límites nacionales marinos están en discusión. Además, las campañas abarcaron un área que en la actualidad resulta de interés para la exploración y eventual extracción de hidrocarburos. Los resultados obtenidos constituyen la principal información disponible sobre las comunidades bentónicas de invertebrados y peces del cañón submarino Mar del Plata y zona profunda adyacente, y representan un buen punto de inicio que permite direccionar las futuras investigaciones en función de objetivos específicos, particularmente antes de avanzar en actividades extractivas. Cabe destacar que el material biológico obtenido se encuentra en instituciones locales como el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” y el Museo de La Plata, quedando disponible para futuras generaciones de investigadores, además de fortalecer el sistema científico nacional e incrementar las colecciones nacionales.



Buque B/O *Puerto Deseado* en Mar del Plata.



Representación en tres dimensiones del cañón submarino Mar del Plata.

Desde el punto de vista científico las campañas *Talud Continental* resultaron altamente productivas. Se ha generado una gran cantidad de información científica, reflejada en las 62 publicaciones en revistas indexadas y 59 presentaciones a congresos nacionales e internacionales referidas a la temática de aguas profundas (ver Anexo II y III). La formación de recursos humanos fue un compromiso importante del grupo de trabajo. Con base en el material recolectado, se han realizado numerosas pasantías de estudiantes de grado, ocho tesis de licenciatura, once tesis de doctorado (cuatro finalizadas), estancias de posgrado e ingresos a la Carrera del Investigador Científico del CONICET en los diferentes laboratorios participantes.

Desde el punto de vista del ambiente explorado, por primera vez se cuenta con información representativa sobre la diversidad de organismos marinos de aguas profundas bajo jurisdicción nacional

frente a la provincia de Buenos Aires, particularmente más allá de 1000 metros de profundidad. Dicha fauna incluye los grupos de organismos frecuentemente hallados a nivel mundial (*e. g.* cnidarios, moluscos, equinodermos, ascidias, crustáceos y peces), aunque una parte significativa de la fauna recolectada no ha sido registrada en otras regiones de nuestro mar o del planeta. Es destacable que en la zona de estudio existe una abundante fauna de corales de aguas frías (organismos potencialmente longevos, con tasas de crecimiento muy bajas), cuya distribución y diversidad a lo largo del talud continental argentino permanece desconocida. Asociada a estos corales existe una gran diversidad de otros organismos, que incluye a otros cnidarios, moluscos, equinodermos, crustáceos y peces, conformando una comunidad diferente a la que existiría sin su presencia en la zona.



Los ofiuroides o estrellas serpientes, llamados así por la morfología de sus brazos, son de los equinodermos más dominantes de las aguas profundas. En la imagen se observan varios ejemplares con sus brazos elevados.

La diversidad de invertebrados y peces de aguas profundas relevada incluyó cnidarios (anémonas y corales de aguas frías), moluscos (caracoles, quitones, escafópodos, bivalvos, solenogastres, y pulpos [y sus parásitos dicyemidos]), equinodermos (crinoideos, estrellas, estrellas quebradizas, erizos y pepinos), ascidias (papas de mar), crustáceos (cangrejos, isópodos, anfípodos, etc.), peces óseos, rayas y sus parásitos. Los cnidarios recolectados corresponden a varios cientos de ejemplares, donde los corales de aguas frías incluyen 14 especies de corales duros, 14 especies de estilastéridos (una nueva para la ciencia), 14 especies de penatuláceos (una nueva para la ciencia), al menos 15 especies de primnoideos (una nueva para la ciencia), una única especie de coral negro y un número aún indeterminado de otros grupos de octocorales; además, fue posible identificar cocones de macroturberarios asociados a estos corales de aguas profundas. Entre los equinodermos se registraron cerca de 80 especies, que incluyen cinco especies nuevas para la ciencia. Tres especies corresponden a pepinos, una a erizos y otra a estrellas (incluyendo la descripción de cuatro géneros nuevos). La fauna de gasterópodos de profundidad, que incluye al menos unas cien especies, se caracterizó, entre otras, por la gran diversidad de Conoidea, grupo que ha tomado notoriedad en la última década por su interés farmacológico. Se describieron 10 especies nuevas y se ampliaron distribuciones de varias especies conocidas. También se han estudiado las relaciones biogeográficas de gasterópodos, quitones y algunos grupos de bivalvos de aguas intermedias y profundas, mostrando que dichas especies siguen patrones de distribución coincidentes con los esquemas de corrientes de aguas profundas. Por otro lado, los muestreos incrementaron significativamente el conocimiento de la diversidad de la ascidiofauna profunda del Atlántico Sudoccidental frente a Argentina: un 33% de las especies recolectadas no habían sido documentadas previamente en la zona, y se descubrieron dos especies nuevas.



Ejemplar de *Provocator palliatus* encontrado a 1000 metros de profundidad.



Especies de corales recolectados durante las campañas del *Talud Continental*.



Caracoles de la especie *Volvarina warrenii* (izquierda) y el pepino de mar *Psolus patagonicus* (derecha).



Los crustáceos representaron el mayor número de ejemplares recolectados. Aquí un ejemplo de la relación existente entre dos de ellos, un cirripedio como epibionte del anomuro *Paralomis formosa*.

Los crustáceos fueron el grupo con mayor número de ejemplares recolectados, aunque debido a su pequeño a mediano tamaño, por lo general representaron una porción menor en el volúmen total de las muestras obtenidas. Los resultados revelan que en la zona del cañón submarino Mar del Plata los crustáceos peracáridos presentan una alta abundancia y una diversidad muy superior a la conocida previamente. Para los isópodos se obtuvieron más de 3000 ejemplares y se identificaron un total de 64 especies, varias de las cuales son nuevas para la ciencia. Respecto a los cumáceos, se obtuvieron cientos de ejemplares, se citan 14 especies por primera vez para el cañón submarino Mar del Plata y dos especies nuevas fueron descritas recientemente. Con referencia a los anfípodos, también se han recolectado miles de ejemplares, lo que permitió reconocer, hasta el presente, al menos 42 especies pertenecientes a 21 familias. Por último, se recolectaron 130 ejemplares de decápodos pertenecientes a 13 especies. Entre ellas, se destacan *Stereomastis suhmi*, encontrada a 1800 metros de profundidad, hallazgo que extiende la distribución de esta especie al Atlántico Sudoccidental, ya que solo se conocía en el Pacífico; el hallazgo de *Ethusina abyssicola* a 2934 metros que también extiende la distribución de la especie al Atlántico Sudoccidental y constituye la primera mención de la familia Ethusidae en esta región; y *Paralomis spinosissima* que extiende su distribución conocida 1300 kilómetros hacia el norte.

Durante las campañas también fue posible recolectar peces de aguas profundas, y examinar su fauna parasitaria. Se capturaron alrededor de 800 ejemplares de peces correspondientes a 21 familias y al menos 43 especies. Los grupos mejor representados fueron las rayas y los granaderos con siete especies cada una. Se observó que la mayor abundancia de peces se obtuvo a menores profundidades (251–528 metros), con un total de 71 ejemplares a 251 metros de profundidad, 77 ejemplares a 528 metros de profundidad y 401 ejemplares de peces a 308 metros. El mayor número de especies recolectadas se obtuvo en los lances correspondientes a menores profundidades (251–1006 metros), registrándose un máximo de nueve especies a 852 metros. En cuanto a los cestodes parásitos de peces, se identificaron ejemplares adultos de *Rockacestus* (Phyllobothriidea) y de *Pseudanthobothrium* (Rhinebothriidea) en rayas del género *Bathyraja* y *Amblyraja*. Además, se encontraron estadios larvales de *Hepatoxylon trichiuri* (Trypanorhyncha) en granaderos. Estos resultados no sólo indican la presencia por primera vez de cestodes en aguas profundas del Atlántico Sudoccidental, sino que amplían el intervalo de distribución y/o el espectro de hospedadores para las diferentes especies identificadas.



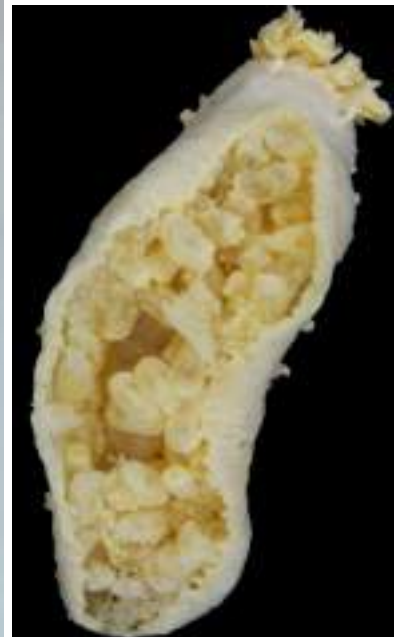
La langosta *Thymops birsteini*, habita el Atlántico Sudoccidental frente a Uruguay y Argentina registrándose hasta los 53° S. Su distribución batimétrica va desde 100 a 1500 metros de profundidad.


El cañón submarino Mar del Plata resultó ser una zona activa para la reproducción de los organismos marinos. Los estudios indican que las especies de invertebrados y peces de aguas profundas que habitan esta región también se están reproduciendo allí. Entre los invertebrados marinos se ha detectado la presencia de desarrollos protegidos en diferentes grupos, como anémonas, corales, caracoles, estrellas, pepinos y crinoideos. Una de las estrategias reproductivas estudiadas en la zona fue la incubación (*i. e.* la retención de las crías hasta alcanzar cierto nivel de desarrollo, que puede llegar incluso hasta la etapa de juvenil). La incubación interna hasta el desarrollo de un juvenil se observó en la anémona *Actinostolla crassicornis*, en la que las hembras pueden incubar varias decenas de juveniles. También se observó incubación en varios grupos de equinodermos, como en los pepinos de mar *Cladodactyla crocea*, *Pentactella perrieri*, *Psolus patagonicus* y *Psolus lawrencei*, el erizo *Austrocidaris canaliculata*, las estrellas *Ctenodiscus australis* y *Bernasconiaster pipi* y el crinoideo *Isometra vivipara*. Por su parte, los moluscos presentaron un tipo de desarrollo protegido diferente, que consiste en la producción de cápsulas ovígeras que protegen los huevos a lo largo de su desarrollo, pudiendo incluir sustancias de reservas. El caracol *Bulbus carcellesi* habita en la zona hasta los 2000 metros, y presenta hasta la fecha, las cápsulas ovígeras o puestas de mayor tamaño conocidas para la familia a nivel mundial. Otra estrategia reportada fue la presencia de gigantismo en las gametas femeninas. Esto fue particularmente evidente en el coral negro *Dendrobathypathes grandis*, en el que se hallaron oocitos de aproximadamente 1,5 milímetros de diámetro, siendo los de mayor tamaño conocidos para el grupo. Si bien hasta el momento solo se han estudiado desde el punto de vista reproductivo unas pocas especies, en comparación con la diversidad que existe en la zona, la presencia de especies con evidencias de ciclos reproductivos continuos es particularmente destacable (e. g. el coral negro *D. grandis*, el caracol *B. carcellesi*); además se observó la existencia de novedades evolutivas en diferentes grupos, muchas de las cuales no es posible asegurar aun si se encuentran representadas en otras regiones de nuestro mar.

Toda la información generada representa solo el puntapié inicial respecto a las posibilidades que ofrece el estudio de la fauna de aguas profundas. Con el conocimiento sobre la diversidad y abundancia relativa de las especies halladas en la zona,



Puestas del caracol luna *Bulbus carcellesi* (arriba). Coral negro, en el cual se encontraron huevos gigantes de más de 1mm (izquierda). Pepino de mar, *Cladodactyla crocea*, con incubantes en la región dorsal (abajo).



es posible plantear nuevos objetivos científicos, tanto en las aguas profundas frente a Buenos Aires como en otras regiones de interés a lo largo del borde de la plataforma y el talud continental. Toda la información generada (diversidad de especies, patrones de distribución, estrategias reproductivas, etc.) resulta de utilidad para las autoridades nacionales, de manera de promover el manejo sostenible de los fondos oceánicos bajo jurisdicción nacional. 

INTRODUCCIÓN

Durante los años 2012 y 2013 el CONICET financió tres campañas para explorar las aguas profundas frente a la provincia de Buenos Aires. Las mismas recibieron el nombre de *Talud Continental* (I, II y III), convirtiéndose en las primeras expediciones argentinas focalizadas en el estudio de la fauna de aguas profundas (especialmente más allá de los 1000 metros) del Atlántico Sudoccidental. Las tareas de investigación se centraron en las aguas frente a Mar del Plata (aproximadamente 38° S), incluyendo el talud continental y el cañón submarino Mar del Plata, abarcando profundidades de hasta aproximadamente 3500 metros, lo que representa un hito para la investigación biológica marina argentina.

Las campañas realizadas fueron el resultado de la selección de diversos proyectos científicos aprobados por la Comisión de Actividades Oceanográficas (Res. D Nro. 1351 de 2 de junio 2010), comisión asesora *ad hoc* del CONICET e integrada por investigadores de diferentes ramas de las ciencias del mar, por lo que el grupo de trabajo resultante se formó a partir de los diferentes intereses expresados. Las mismas tuvieron por objetivo el estudio de las comunidades bentónicas de invertebrados y peces, enfocándose en la diversidad, taxonomía y filogenia de los organismos, patrones de distribución, asociaciones biológicas y el estudio de la biología reproductiva. Para llevar a cabo estos objetivos, participaron ocho instituciones, casi una decena de grupos de trabajo y líneas de investigación, y más de una treintena de personas, detallados en los respectivos informes de campaña oportunamente presentados al CONICET.

El presente informe compila los resultados obtenidos durante los diez años siguientes a las campañas, tiempo razonable para desarrollar las diferentes líneas de investigación que se iniciaron en ese momento, así como la formación por primera vez en nuestro país de jóvenes profesionales especializados en fauna de aguas profundas.

En el informe se incluyen las publicaciones científicas, presentaciones a congresos nacionales e internacionales, la formación de recursos humanos, la financiación obtenida y las actividades de extensión realizadas hasta la fecha por cada grupo de investigación. Estos resultados fueron generados y compilados por más de 20 profesionales distribuidos/as actualmente en nueve instituciones, ubicadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Córdoba, La Plata, Mar del Plata, Puerto Madryn y Ushuaia. Cabe destacar que aún se continúa trabajando con el material obtenido durante dichas campañas. En tal sentido, se prevé que durante los próximos años se generen nuevas investigaciones que serán publicadas en revistas internacionales de primer nivel.

Toda la información y las capacidades generadas durante estos diez años son hoy (2022) particularmente relevantes. Las campañas financiadas oportunamente por el CONICET incluyeron áreas que en la actualidad resultan de interés para la exploración y eventual extracción de recursos hidrocarbúricos. En tal sentido, los estudios que surgieron a partir de las campañas *Talud Continental* constituyen la principal fuente de información disponible sobre las comunidades bentónicas, peces y sus parásitos del cañón submarino Mar del Plata y zona aledaña; sin embargo, dado el grado incipiente en el desarrollo de estas investigaciones, consideramos necesario profundizar aún más en el estudio de estas aguas profundas antes de avanzar en actividades extractivas.

Es importante remarcar que la información biológica que existía para zonas próximas al área de estudio (que no incluía el cañón submarino Mar del Plata), provenía fundamentalmente de tres campañas extranjeras: la corbeta inglesa B/O *H.M.S. Challenger* (1872–1876), que realizó una única estación a aproximadamente 1100 metros de profundidad frente a la provincia de Buenos Aires (Estación 320, 37°17'S-53°52'O, 1098 metros); el buque alemán B/O *Walter Herwig*, que recolectó muestras hasta 1200 metros de profundidad en aguas territoriales argentinas a fines de los años 60 y principio de los años 70; y la 60ª campaña del buque norteamericano B/O *Atlantis II* realizada en 1971, con unas 18 estaciones entre 497 y 5000 metros de profundidad, frente a las provincias de Buenos Aires y Chubut. Sin embargo, prácticamente nada del material recolectado en dichas campañas fue depositado en museos locales,

encontrándose los repositorios biológicos que surgieron de ellas en museos extranjeros, tales como el *Natural History* en Londres y el *Zoologisches* en Hamburgo, entre otros. Por esto, las campañas *Talud Continental* simbolizan un hecho único y de gran importancia para nuestro país, dado que fueron expediciones dirigidas exclusivamente a organismos de aguas profundas, y cuyo repositorio biológico se encuentra en nuestro país, lo que incrementa notablemente no solo la cantidad de ejemplares depositados en las colecciones nacionales, sino el acervo científico de las mismas. Además, estas colecciones permitirán que la comunidad científica, tanto actual como futura, pueda acceder a muestras que hasta ahora no estaban disponibles, o eran de muy difícil acceso.

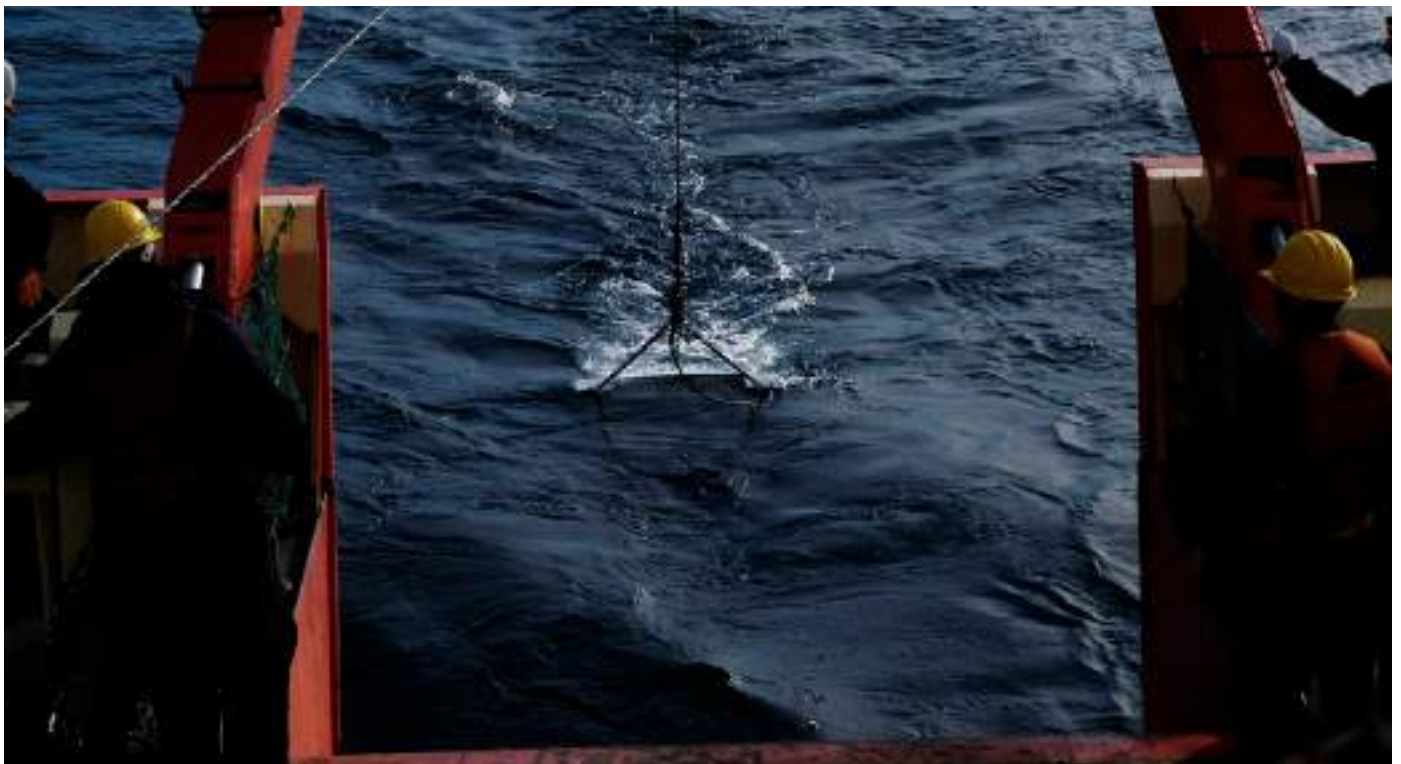


El B/O *Puerto Deseado*, permitió desarrollar las tres campañas denominadas *Talud Continental* I, II y III, entre los años 2012 y 2013, marcando un hito en la exploración de la fauna bentónica profunda de nuestro país, alcanzando cerca de 3500 metros de profundidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las tres campañas se realizaron a bordo del B/O *Puerto Deseado*, propiedad del CONICET. Para llevar a cabo dichas campañas se utilizó un total de 22 días de barco, incluyendo los tiempos de traslado y los de maniobra con cada arte de pesca. Se muestrearon 64 estaciones (33 estaciones en 2012, 31 estaciones en 2013) en el cañón submarino Mar del Plata y zona aledaña (aprox. 38°S), desde 200 metros hasta 3500 metros de profundidad (Figura 1, Anexo I). El trabajo estuvo enfocado en los invertebrados y peces bentónicos, por lo que se utilizaron distintas artes de pesca según la fracción del bentos a estudiar y el tipo de fondo presente. Las redes de pesca por arrastre fueron particularmente útiles en zonas de fondos blandos, y debido al tamaño de su boca y capacidad de carga recolectaron organismos del macro y megabentos, incluyendo peces. La utilizada fue una red denominada “piloto”. Además se utilizaron rastras,

empleadas principalmente para fondos duros, que al tener una boca de menor tamaño y menor capacidad de carga, en general recolectaron ejemplares del meio y macrobentos. Se utilizaron dos tipos de rastras, una construida por el Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Plataforma y Mar Profundo y otra por el Laboratorio de Sistemática y Biogeografía de crustáceos Peracarida. Una vez recogido el arte de muestreo, el material recolectado fue separado, fijado y conservado a bordo por los especialistas de cada grupo, según el protocolo establecido para los distintos estudios previamente planificados, y posteriormente trasladado a las diferentes instituciones participantes. Dada la gran variedad de técnicas empleadas por los/as investigadores/as para el estudio de cada grupo en particular, dicha información no se incluye en este informe, pero puede ser consultada en las publicaciones científicas que se listan en el Anexo II.



Descenso del arte de pesca (rastra).

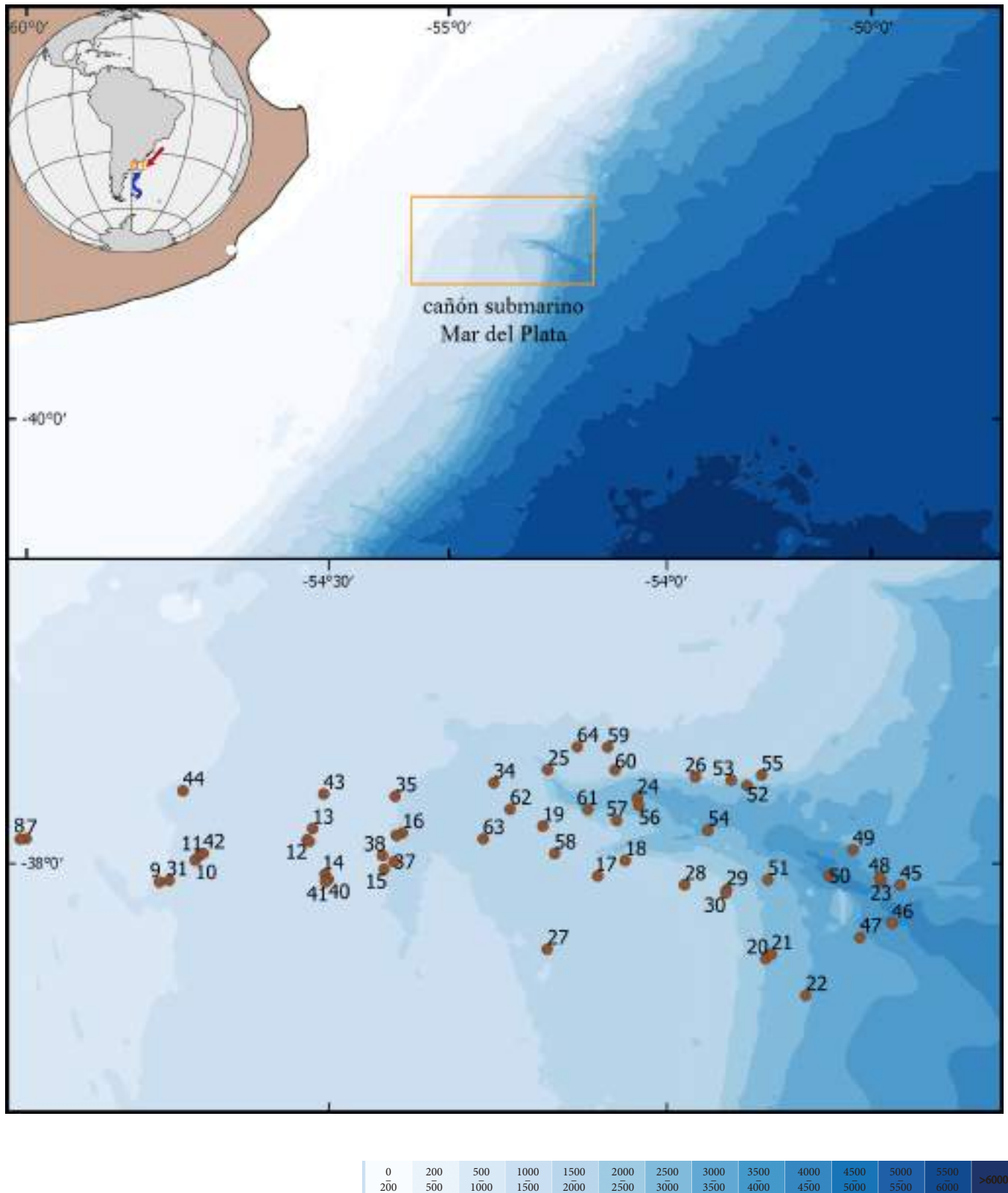


Figura 1. Ubicación del Cañón Mar del Plata en el Atlántico Sudoccidental, con las corrientes que afectan la región: en rojo la corriente de Brasil, en azul la corriente de Malvinas. Los 64 lanzes se ubicaron dentro del cañón y su área próxima. La barra de colores inferior, corresponde a los intervalos de profundidad en metros.



Red de pesca denominada “piloto” de una longitud total de 6 m, relingas superior e inferior de 6 m, mallero en las alas de 25 mm, mallero en el copo de 10 mm, superficie de portones de 0,25 m², peso de portones de 12 kg, bridas de 10 m, apertura horizontal de 1,8 m y apertura vertical de 0,60 m.

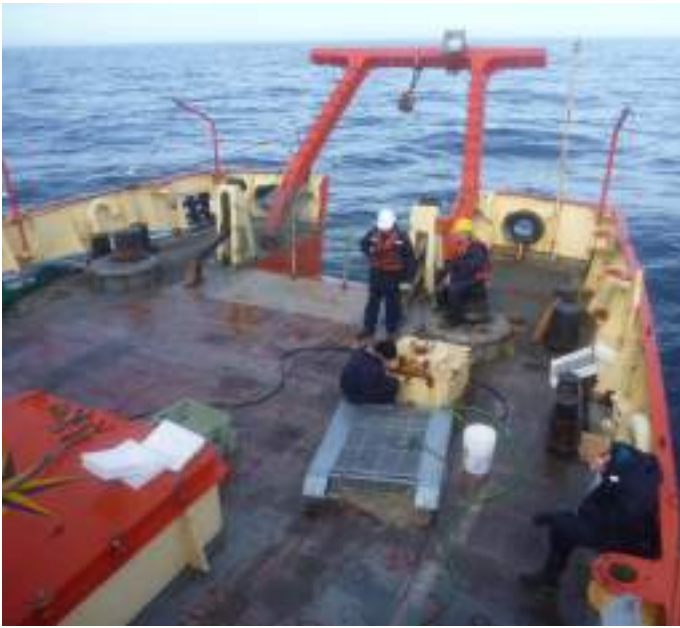


Rastra construida por el Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Plataforma y Mar Profundo, de 1,50 m de largo por 1 m de ancho total, patines de 0,2 m, boca de 0,4 m de altura por 0,6 m de ancho y una red interna con un mallero de 10 mm y de 0,5 mm en el copo.



Rastra construida por el Laboratorio de Sistemática y Biogeografía de crustáceos Peracarida, basada en la epibenthic sledge diseñada por Hessler y Sanders (1967). Posee una boca de 0,18 x 0,65 m y está equipada con una red de nylon de 1 mm de tamaño de poro, la red está encerrada dentro del armazón metálico.





Durante la maniobra, el arco de popa permanece inclinado. La rampa ubicada en este sector permite un mejor transporte de los equipos en su ingreso y egreso del agua.



Toda la pesca obtenida se vierte en la cubierta del buque (izquierda) o bien en cajones (arriba). Luego comienza el proceso de separación por grupos taxonómicos (abajo).



RESULTADOS

Publicaciones y formación de recursos humanos

Desde el punto de vista científico las campañas *Talud Continental* han sido altamente productivas, ya sea ampliando líneas de trabajo existentes hacia aguas profundas o creando nuevas líneas a nivel nacional. Se ha generado una cuantiosa información científica, que se ve reflejada en las publicaciones referidas a la temática de aguas profundas. A la fecha, se han publicado 62 trabajos científicos en revistas indexadas y 59 presentaciones a congresos nacionales e internacionales. Las publicaciones cubren temáticas variadas, tanto desde los grupos taxonómicos

que incluyen (*e. g.* anémonas, corales de aguas frías, erizos, estrellas, pepinos, caracoles, bivalvos, ascidias, crustáceos, peces y sus parásitos) como por las líneas de investigación (taxonomía, sistemática, biología reproductiva, biogeografía, etc.). La formación de recursos humanos fue y es un compromiso importante del grupo de trabajo desde el inicio. Se realizaron ocho tesis de licenciatura con estudiantes de diferentes universidades nacionales. Varias de esas experiencias en los laboratorios continuaron en once tesis de doctorado (cuatro finalizadas), todas financiadas con becas del CONICET y apoyadas por diferentes proyectos y premios nacionales e internacionales (ver Anexo III).

Diversidad bentónica en aguas profundas

Corales de aguas frías

Los corales de aguas frías (Cnidaria: Anthozoa, Hydrozoa) son considerados organismos indicadores de ecosistemas marinos vulnerables (FAO 2009). Estos organismos se caracterizan por presentar un crecimiento muy lento, demorar en alcanzar la madurez sexual y ser longevos. Si bien la presencia de corales en nuestras aguas es conocida desde hace más de 150 años, solo recientemente se han realizado estudios enfocados en este grupo en aguas profundas (*e. g.* Cairns y Polonio 2013, Cerino y Lauretta 2013, Lauretta y Penchaszadeh 2017, Risaro *et al.* 2020, Bernal *et al.* 2021). Si bien se cuenta con pocos datos sobre la diversidad y distribución de los corales en los fondos bajo jurisdicción nacional,

especialmente en fondos más allá de 1000 metros de profundidad, podemos decir que el cañón submarino Mar del Plata y la zona aledaña cobija una alta diversidad y abundancia de corales de aguas frías.

Los muestreos realizados confirman la presencia de todos los grandes grupos de corales de aguas frías. Se identificaron corales duros (orden Scleractinia), corales negros (orden Antipatharia), octocorales (subclase Octocorallia) e hidrocorales (familia Stylasteridae). Si bien cada grupo presenta intervalos propios de distribución batimétrica, se observa que los corales se encuentran frecuentemente frente a la provincia de Buenos Aires desde 100 metros hasta 3500 metros de profundidad, tanto dentro del cañón como en las zonas aledañas.



Diversidad de corales recolectados en el cañón submarino Mar del Plata.

Los corales duros fueron uno de los grupos de corales mejor representados en el área de estudio. Se identificaron 14 especies, de las cuales solo una es colonial. Entre las formas solitarias se destacan las especies del género *Flabellum* por su diversidad (cinco especies halladas) y abundancia. En particular *F. curvatum*, y en menor medida *F. thouarsii*, son las especies de coral duro más abundantes y características de los fondos blandos. *Bathelia candida* (especie colonial) es una especie particularmente relevante, ya que genera una estructura tridimensional compleja que da soporte a otros organismos, y dada la abundancia con la que se puede encontrar, estamos frente a una especie que genera arrecifes de aguas profundas (Muñoz *et al.* 2012). La especie ha sido registrada en aguas profundas frente a Patagonia (Portela *et al.* 2012, Cairns y Polonio 2013), pero está ausente en la zona del Banco Burdwood / Área Marina Protegida Namuncurá (Schejter *et al.* 2020), por lo que actualmente la especie no se encontraría incluida en ninguna área marina protegida de Argentina. Los hidrocorales se encuentran relativamente bien representados en las muestras obtenidas.



Bathelia candida es una especie de coral con gran abundancia en el cañón submarino Mar del Plata, en imagen un ejemplo de un lance.

Si bien el grupo no resultó abundante en cuanto al número de ejemplares (en general se recolectaron unos pocos ejemplares por lance), durante los análisis de laboratorio fue posible identificar 14 especies, incluyendo una nueva especie para la ciencia (*Errina argentina*). Este grupo se encuentra muy poco estudiado en las aguas argentinas, y su distribución y biología es prácticamente desconocida.

Los octocorales son uno de los grupos dominantes de corales en las aguas profundas argentinas. Entre todos los grupos que conforman los octocorales hay dos que se destacan en la zona por su abundancia y diversidad: los primnoideos y los penatuláceos (o plumas de mar). Los primnoideos fueron los corales de mayor tamaño entre los recolectados, y en algunas estaciones fueron también los más abundantes. Se identificaron al menos 15 especies, incluyendo una nueva para la ciencia (*Armadillologorgia albertoi*), entre 500 y 2700 metros de profundidad. Este grupo es particularmente relevante, dado que son considerados ingenieros ecosistémicos y su presencia en los fondos marinos permite el desarrollo de otros invertebrados marinos que viven asociados a ellos. Son característicos de fondos duros, pero es común encontrarlos en zonas de sustratos blandos

con presencia de pequeñas rocas, a las que se adhieren fuertemente. En cuanto a los penatuláceos, grupo característicos de fondos blandos, están representados en la zona de estudio por al menos 14 especies, incluyendo una nueva para la ciencia (*Pseudumbellula pomona*), entre 600 y 3300 metros de profundidad.

El grupo menos abundante, tanto en el número de ejemplares como de especies, corresponde a los corales negros. Este orden se encuentra representado por una única especie, *Dendrobathypathes grandis*. Solo fue posible recolectar 11 ejemplares, entre 800 y 2200 metros de profundidad, siempre adheridos a un sustrato duro. Probablemente la especie habite a lo largo de todo el talud continental argentino, aunque en muy baja abundancia, tratándose de una especie potencialmente vulnerable.

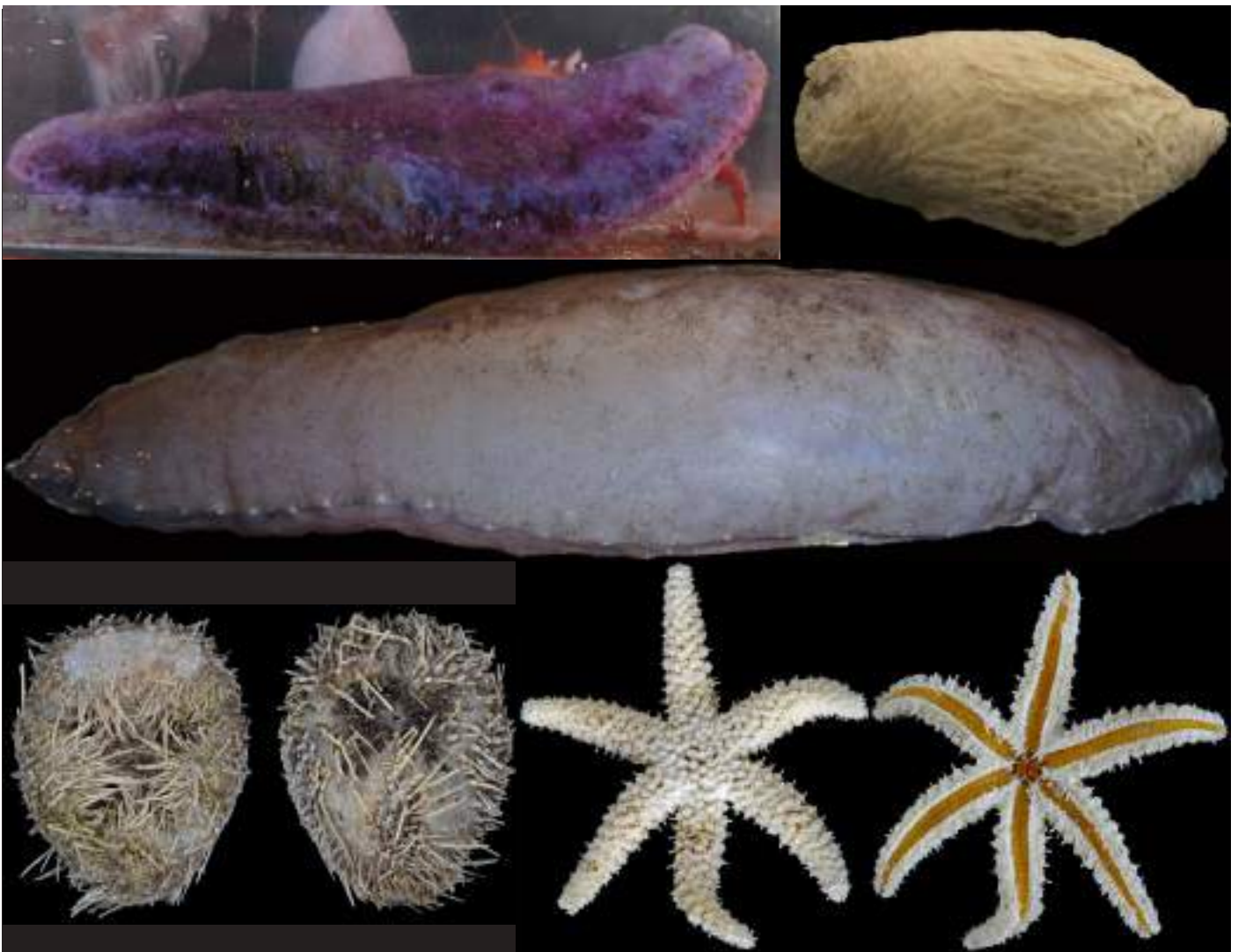


Primnoideo, octocoral recolectado cercano a los 1000 metros de profundidad.

Equinodermos

Los equinodermos están entre los grupos con mayor biomasa en los fondos profundos (Hendler *et al.* 1995). De todas las clases, los asteroideos, ofiuroideos y holoturoideos, son los grupos mejor representados en profundidad (Pérez-Ruzafa *et al.* 2013). En particular para el cañón submarino Mar del Plata y zona aledaña se registraron todas las clases de equinodermos. Se describieron cinco especies nuevas para la ciencia (hasta la fecha solamente halladas en esta región) y dos géneros nuevos, que hacen de esta zona una región muy particular. Tres especies corresponden a la clase Holothuroidea (*Benthodytes violeta*, *Psolus lawrencei* y *Paleopatides shumel*) y una a la clase Echinoidea (*Corparva lyrida*)

y otra a la clase Asteroidea (*Bernasconiaster pipi*), ambas además géneros nuevos. Uno de los casos más llamativos es el de *Paleopatides shumel*, pepino asociado con masas de agua del Atlántico Norte, que frente a Argentina solo se encontraría en la zona norte. Por otro lado, para *Psolus lawrencei* y *Corparva lyrida* se ha establecido su asociación con aguas antárticas, que corren desde el sur. Estos resultados indicarían que el cañón es un sitio clave para los equinodermos y, aun con los pocos estudios realizados a la fecha, es hábitat no solo de especies potencialmente endémicas, sino también, un lugar de reproducción de especies con desarrollo protegido, las cuales *a priori* tendrían baja dispersión.



En la región del cañón submarino Mar del Plata, se describieron cinco especies nuevas de equinodermos para la ciencia, entre los pepinos de mar tres especies nuevas, *Benthodytes violeta* (arriba izquierda), *Psolus lawrencei* (arriba derecha) y *Paleopatides shumel* (centro). Además se describieron una nueva especie de erizo de mar irregular, *Corparva lyrida* (abajo izquierda) y de estrella de mar *Bernasconiaster pipi* (abajo derecha).

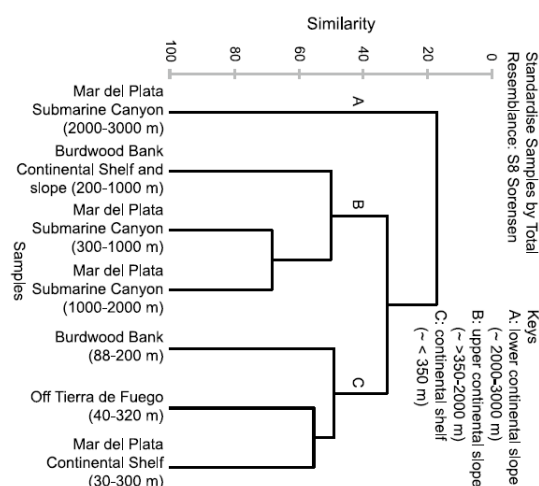
Moluscos

Las campañas *Talud Continental* lograron corroborar lo que ya es conocido en otros ámbitos oceánicos. Los moluscos en general, y los gasterópodos en particular, constituyen una de las clases más numerosas de organismos marinos. Luego de más de una década de estudio, los ejemplares recolectados son motivo de hallazgos poco frecuentes. La fauna de gasterópodos de profundidad incluye unas 100 especies, y se caracteriza entre otras por la gran diversidad de Conoidea (Pastorino y Sánchez 2016, Sánchez y Pastorino 2022), grupo que ha tomado notoriedad en la última década por razones farmacológicas. Se trata de cazadores con adaptaciones extremas a ese hábito lo que incluye la presencia de ciertas glándulas de veneno que segregan cantidades infinitesimales de toxinas con grandes resultados. Constituye uno de los grupos más estudiados a nivel mundial por sus aplicaciones en la formulación de fármacos para combatir enfermedades neurológicas. Entre otros grupos hallados durante las campañas, se ha descrito el primer *Scaphander* (Gastropoda: Cephalasidae) de aguas sudamericanas que también ha sido recolectado, y corroborado molecularmente, en Australia (Siegwald *et al.* 2020). Asimismo la presencia del primer Tonoidea del género *Laubierina* (Gastropoda: Laubierinidae) en nuestras aguas habla de circuitos de corrientes marinas que transportan larvas de larga vida (Pastorino 2016). Algo similar ocurre con *Theta lyronuclea* con distribución en el Atlántico Norte y hallada frente a Mar del Plata (Sánchez y Pastorino 2020). Otro hallazgo de relevancia es el primer ejemplar de *Placiphorella* (Polyplacophora) registrado en el Atlántico Sur, especie nueva que está en proceso de descripción. Esto da sostén a la elaboración de hipótesis insospechadas sobre el origen de la fauna de aguas profundas de Argentina. Así fue posible analizar la distribución de gasterópodos y quitones desde el submareal somero hasta 3000 metros de profundidad en la zona de estudio y compararla con otras áreas de nuestro mar como el Banco Burdwood. Encontramos que la composición de estos moluscos está organizada en tres grupos correspondientes a la plataforma continental (<350 metros), el talud continental superior (>350–2000 metros) e inferior (2000–3000 metros).

La conclusión más interesante es que a gran escala, la profundidad aparece como el factor que mejor determina la distribución de las especies (Teso *et al.* 2019). En un estudio posterior realizado con bivalvos del género *Cuspidaria* encontramos resultados similares (Pacheco *et al.* 2022). De esta forma las especies estarían agrupadas en concordancia con las corrientes marinas que transcurren a profundidades definidas. A excepción de algunos registros, no se encontraron especies de moluscos con distribución antártica en el área de estudio y a esas profundidades, lo que refuerza la hipótesis de distribución de especies asociada a las corrientes marinas.



Ejemplar de *Theta lyronuclea* (Clarke, 1959) recolectado a 2934 metros de profundidad.



El análisis de asociaciones entre las muestras de moluscos obtenidas en distintas áreas de nuestras aguas territoriales, permitió ver que la fauna de moluscos del cañón Mar del Plata estaría asociada con otras regiones. Las masas de agua y la profundidad resultaría clave a la hora de entender estas asociaciones.



Entre algunos de los Gastropoda recolectados en las campañas *Talud Continental*, se encuentran *Americominella longisetosa* (arriba) y *Aforia obesa* (abajo).

Crustáceos

Los crustáceos constituyen uno de los grupos que colonizaron con mayor éxito tanto ambientes marinos como estuariales. Las aproximadamente 68000 especies conocidas hasta el presente se distribuyen en 48 órdenes y 949 familias (Martin y Davis 2001, 2006), y son actualmente uno de los grupos más diverso dentro de los invertebrados marinos (Costa *et al.* 2007).

Isopoda, Cumacea y Amphipoda (Peracarida)

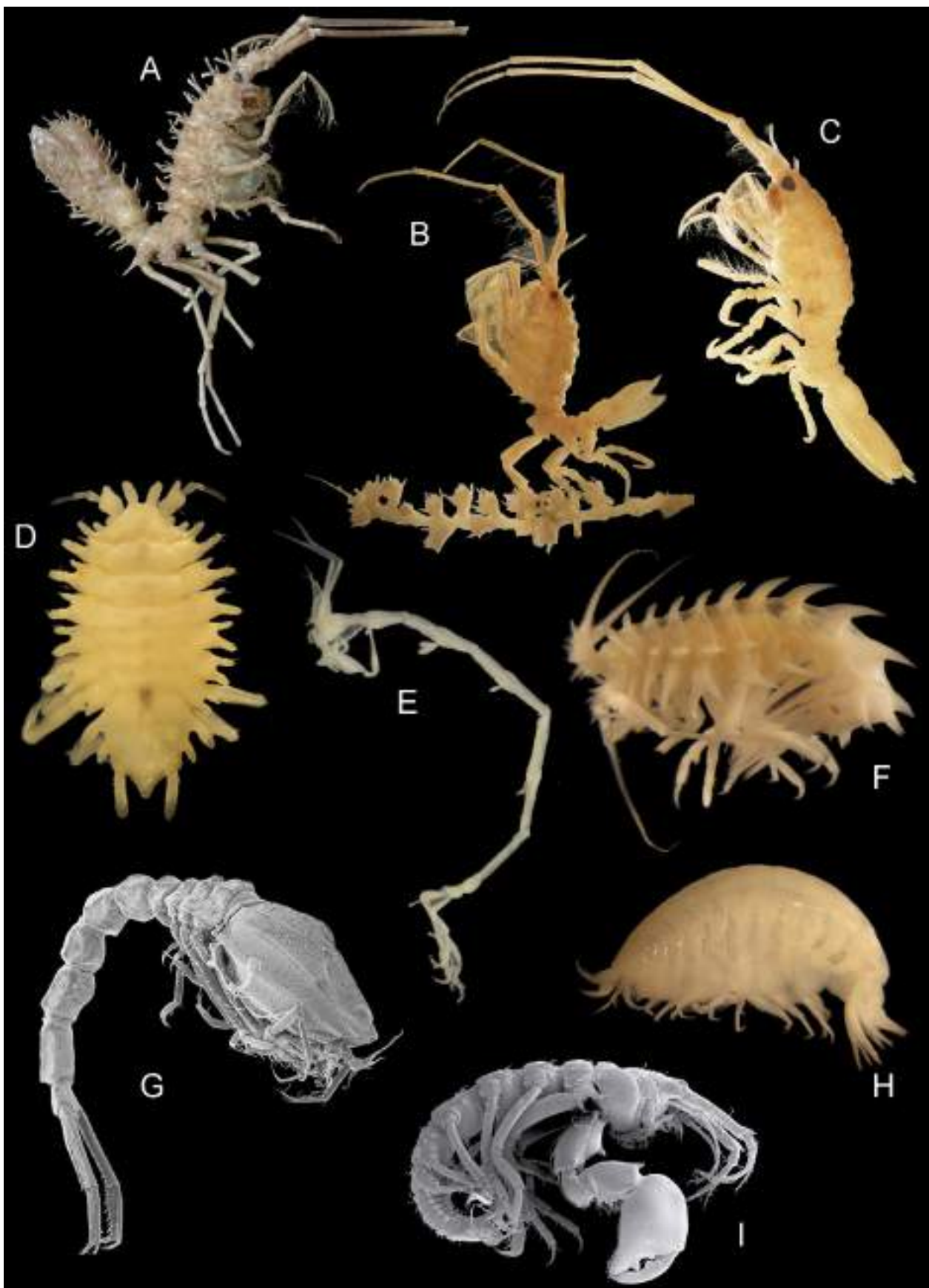
Los crustáceos Peracarida son un componente importante de las comunidades bentónicas; y a diferencia de otros crustáceos, tales como los decápodos, suelen presentar una diversidad llamativamente alta en las aguas profundas. Los primeros registros de peracáridos del bentos marino profundo de Argentina se remontan a las muestras recolectadas por el B/O *H.M.S. Challenger*, con tan solo cuatro especies de Isopoda y una especie de Amphipoda reportadas. Esta baja diversidad obedece al uso de un muestreador inadecuado para tomar organismos pequeños. Casi 100 años más tarde, a partir de las muestras obtenidas por las campañas del B/O *Vema* y el B/O *Atlantis II 60*, entre otras, se logró mejorar el conocimiento de esta fauna. Recientemente, el material recolectado en las campañas *Talud Continental* puso de manifiesto la altísima diversidad de los crustáceos Peracarida en las aguas profundas de Argentina, y el escaso conocimiento que aún tenemos de esta fauna. Para el área lindante al cañón submarino Mar del Plata (cuadrícula 36–40°S, 52–56°W) se han reportado 68 especies de peracáridos (28 especies de Isopoda, 37 especies de Cumacea y 3 especies de Amphipoda) a profundidades mayores a 200 metros. Sin embargo, ninguna de estas 68 especies fue recolectada específicamente en el cañón submarino Mar del Plata. Todas las especies descriptas para dicho cañón provienen del material recolectado durante las campañas *Talud Continental* realizadas a bordo del B/O *Puerto Deseado* en 2012–2013 (ver Doti *et al.* 2020).

Para el orden Isopoda se obtuvieron más de 3000 ejemplares, y se identificaron un total de 64 especies, distribuidas en 19 familias. De éstas, 10 familias son mencionadas por primera vez para las aguas profundas frente a la provincia de Buenos Aires, en tanto que las familias Katianiridae y Dendrotonidae

Este grupo, de reconocida importancia tanto ecológica como económica, es foco de numerosos estudios en todo el mundo. Durante las campañas fue posible recolectar una enorme cantidad de especímenes, particularmente de los grupos de tamaño pequeño que suelen ser fácilmente pasados por alto si la muestra no es procesada adecuadamente.

son mencionadas por primera vez para las aguas profundas de Argentina. Varias de las 64 especies identificadas son nuevas para la ciencia, cinco de estas especies inéditas fueron descriptas recientemente: *Neasellus argentinensis*, *Edotia abyssalis*, *Xiphoarcturus kussakini*, *X. carinatus*, y *Pseudione chiesai* (ver Doti 2016, Pereira y Doti 2017, Pereira *et al.* 2019, 2020, 2021). Cabe remarcar que *Xiphoarcturus* es un género erigido por Pereira *et al.* (2020). Los números aquí presentados revelan que, en la zona del cañón submarino Mar del Plata, los Isopoda presentan una alta abundancia y una diversidad muy superior a la conocida hasta el presente.

Con referencia a Cumacea se obtuvieron cientos de ejemplares, y se citan 14 especies por primera vez para el cañón submarino Mar del Plata. Dos especies fueron descriptas recientemente, *Holostylis unirramosa* y *Platytyphlops sarahae* (ver Roccatagliata y Alberico 2015, Roccatagliata 2020). Es de destacar que muchas especies de profundidad consideradas de amplia distribución, en realidad se basan en malas identificaciones, y que estas informaciones erróneas afectan en forma directa a las conclusiones que puedan obtenerse en los trabajos biogeográficos. Para las aguas profundas nacionales se conocía para la familia Lampropidae una única especie, *Charalostylis brenkei*. El hallazgo de *Platytyphlops sarahae* y de varias otras especies bajo estudio, pone de relieve que esta familia está submuestreada. Para la familia Bodotriidae se halló una única especie, *Cyclaspis longicaudata*. Esto no es sorprendente, ya que esta familia se distribuye principalmente a menos de 200 metros de profundidad. Por último, es de destacar que la mayoría de los ejemplares recolectados en el cañón submarino Mar del Plata pertenecen a las familias Diastylidae, Leucnidae y Nannastacidae.



Diversidad de crustáceos Peracarida recolectados durante las campañas *Talud Continental*. **Isopoda:** A, *Dolichiscus* n. sp.; B, *Fissarcturus granulatus*; C, *Acantharcturus brevipleon*; D, *Natalianira* n. sp. **Amphipoda:** E, Caprellidae; F, *Acanthonotozomoides* sp.; H, Lysianassidae. **Cumacea:** G; *Platytyphlops sarahae*. **Tanaidacea:** I, *Deidamiapseudes poseidon*.

En cuanto a Amphipoda se han recolectado miles de ejemplares. Este abundante material permitió reconocer, hasta el presente, al menos 42 especies pertenecientes a 21 familias, incluyendo Acanthonozomellidae, Ampeliscidae, Ampithoidae, Caprellidae, Colomastigidae, Cyproideidae, Dexaminidae, Epimeriidae, Eusiridae, Ischyroceridae, Leucothoidae, Liljeborgiidae, Lysianassidae *s.l.*, Melitidae, Oedicerotidae, Photidae, Phoxocephalidae, Podoceriidae, Stegocephalidae, Stenothoidae y Urothoidae. En la mayor parte de las estaciones, las familias

Ampeliscidae, Ischyroceridae, Lysianassidae y Phoxocephalidae fueron las más abundantes. El estudio de este material revela que la diversidad de los anfípodos en la zona de estudio es muy superior a la registrada previamente. Además, se describió la epibiosis entre el anfípodo *Caprella unguilina* (Caprellidae) y la langosta *Thymops birsteini* (Nephropidae), a partir del material obtenido en el cañón submarino Mar del Plata entre 1087 y 2212 metros de profundidad. *Caprella unguilina*, es reportada por primera vez sobre una langosta, y el hallazgo a 2212 metros es el registro de mayor profundidad para el anfípodo (Rumbold *et al.* 2022).



Anfípodos del cañón submarino Mar del Plata, obtenidos durante las campañas *Talud Continental*.

Decapoda

En las aguas del Atlántico Sudoccidental, los crustáceos decápodos (cangrejos, langostas, camarones) se encuentran bien representados (Spivak 1997, Boschi 2000). El número de especies de este grupo asciende a 211, pertenecientes a 63 familias, de acuerdo a la revisión más reciente (Spivak *et al.* 2019). Debido a su diversidad e importancia ecológica y económica, los decápodos han sido relativamente bien estudiados en el Atlántico Sudoccidental en general y en las costas de nuestro país, en particular. Sin embargo, el conocimiento sobre este grupo no es equitativo: mientras algunas especies están siendo estudiadas en forma continua desde hace años, otras, en cambio requieren de una descripción cuidadosa de los aspectos más básicos de su biología, su relación con el medio y particularmente su sistemática. Ello es particularmente cierto si consideramos los diferentes ambientes: mientras que las especies costeras han recibido una atención considerable, aquellas que se distribuyen en aguas profundas, como el talud y los cañones, son muy poco conocidas.

Durante las campañas *Talud Continental* se recolectó un gran número de ejemplares de decápodos, los cuales en su mayoría se encuentran depositados en la colección del MACN y del IIMYC.

Entre los hallazgos zoológicos se destaca la especie *Stereomastis suhmi* hallada en septiembre de 2013 a 1800 metros de profundidad en el cañón submarino Mar del Plata (Farías *et al.* 2015). Este hallazgo extiende la distribución de la especie al Atlántico Sudoccidental, siendo que sólo se conocía en el Pacífico. Asimismo, se destaca *Ethusina abyssicola*, que extiende su distribución al Atlántico Sudoccidental y constituye la primera mención de la familia Ethusidae en esta región (Ocampo *et al.* 2014). Además, esta especie se halló a 2934 metros de profundidad, lo cual constituye la mayor profundidad mencionada para un cangrejo braquiuro en el Atlántico Sudoccidental. Finalmente, *Paralomis spinosissima* se encontró también en el cañón (Olguin *et al.* 2015) extendiendo su distribución 1300 km hacia el norte. Además de lo mencionado, gran parte del material recolectado se utilizó de referencia para la confección de un catálogo ilustrado sobre decápodos de la región (Spivak *et al.* 2019). Este trabajo se realizó en colaboración con investigadores de diferentes instituciones del país y constituye una actualización del trabajo clásico sobre este grupo de organismos publicado por Boschi *et al.* (1992).



Paralomis formosa Henderson, 1988, habita el Atlántico Sudoccidental desde Espiritu Santo en Brasil hasta las islas del sur de Argentina (Islas Malvinas). Su distribución batimétrica va desde los 300 a 1600 metros de profundidad.

Peces

Los peces constituyen un componente clave de los ecosistemas marinos del Atlántico Sudoccidental. En el sector comprendido entre 34° y 55° S, correspondiente a la plataforma continental Argentina y talud, se han registrado 574 especies de peces (Mabragaña y Cousseau 2021). Los patrones de distribución de las especies están asociados principalmente a tres provincias biogeográficas: la Provincia Argentina, la Provincia Magallánica (Balech y Ehrlich 2008, Cousseau *et al.* 2020) y la recientemente identificada Provincia del Talud Patagónico (Sabadin *et al.* 2020).

Los antecedentes de estudios en el talud frente a la provincia de Buenos Aires, se remontan casi exclusivamente a los llevados a cabo hace más de 50 años por los buques B/O *Shinkai Maru* y B/O *Walter Herwig*. Estas campañas abarcan, entre otros, el talud frente a la provincia de Buenos Aires, a profundidades de entre 200 y 1222 metros (Gosztonyi 1981, Menni *et al.* 2010). Como resultado de esas campañas, además de las capturas de buques comerciales en el talud bonaerense, se han registrado 33 especies de peces, dos de las cuales (*Bathyrāja cousseauae* y *B. papilionifera*) resultaron ser especies nuevas para la ciencia (Gosztonyi 1981, Stehmann 1985, Díaz de Astarloa y Mabragaña 2004, Menni *et al.* 2010, Cousseau *et al.* 2020, Sabadin *et al.* 2020).

Durante las campañas *Talud Continental* se capturaron alrededor de 800 ejemplares de peces

correspondientes a 21 familias y por lo menos 43 especies. Los taxones mejor representados fueron las rayas (orden Rajiformes) y los granaderos (familia Macrouridae) con siete especies cada una: *Amblyraja doellojuradoi*, *Psammobatis rudis*, *Bathyrāja griseocauda*, *Bathyrāja albomaculata*, *B. macloviana*, *B. scaphiops* y *Bathyrāja* sp. para el orden Rajiformes; *Coelorhynchus fasciatus*, *Coelorhynchus marinii*, *Coryphaenoides filicauda*, *Lucigadus nigromaculatus*, *Macrourus carinatus*, *M. holotrachys* y *Macrourus* sp. para la familia Macrouridae. Esta familia fue la más frecuente en las campañas, seguida en orden de importancia por las familias Moridae y Zoarcidae. En la campaña llevada a cabo en 2012, en la que se recolectó la mayor cantidad de muestras, se observó que la mayor abundancia de peces capturados se obtuvo a menores profundidades (251–528 metros), con un total de 71 ejemplares a 251 metros de profundidad, 77 ejemplares a 528 metros de profundidad y 401 ejemplares a 308 metros. En relación a la riqueza de especies, se observó el mismo patrón que el observado para la abundancia. El mayor número de especies recolectadas se obtuvo en los lances de menores profundidades (251–1006 metros), registrándose un pico de nueve especies a 852 metros.

El dragón de las profundidades (*Stomias boa boa*), asciende verticalmente hasta los 200 m durante la noche, donde se alimenta, y de día regresa a una profundidad de unos 1500 m. Un largo barbillón filiforme que emerge de su mandíbula inferior le sirve como señuelo para atraer a sus presas. Un ejemplar fue capturado a 3447 metros de profundidad en el cañón submarino de Mar del Plata, ampliando el rango batimétrico conocido.



Cestodes parásitos de peces

Los cestodes marinos involucran en su ciclo de vida un amplio espectro de organismos que actúan como hospedadores intermediarios (invertebrados y peces teleósteos) y hospedadores definitivos (teleósteos y condriictios). Entre los 15 órdenes de cestodes, nueve de ellos incluyendo Phyllobothriidea, Rhinebothriidea y Trypanorhyncha son conocidos en su estado adulto por parasitar elasmobranquios (Caira *et al.* 2014). A escala global, los cestodes de elasmobranquios han sido reportados principalmente en aguas costeras del hemisferio norte, mientras que escasos registros corresponden a taxones en aguas profundas del Atlántico Norte y Pacífico Sur (Campbell 1977, Palm 2004, Caira y Pickering 2013, Isbert *et al.* 2015).

Los órdenes Phyllobothriidea, Rhinebothriidea y Trypanorhyncha son los más diversos entre los cestodes marinos, aportando aproximadamente un 60% de la riqueza específica a nivel global (Beveridge *et al.* 2017, Ruhnke *et al.* 2017a,b). Entre los Phyllobothriidea, los registros de aguas profundas incluyen miembros del género *Monorygma*, *Clistobothrium* y *Bilocularia* en tiburones Squaliformes capturados en Islas Azores entre los 400 y 1290 metros de profundidad (Caira y Pickering 2013), mientras que solo dos especies de Rhinebothriidea de las aproximadamente 145 existentes han sido registradas en aguas profundas del cañón submarino Hudson en el Atlántico Noroeste (Campbell 1977). Hasta el momento, solo dos especies de Trypanorhyncha correspondientes a los géneros *Bathygrillotia* y *Mixodigma*, se registraron en rayas del género *Bathyrāja* en el cañón submarino Hudson (947–4800 metros), y en tiburones del género *Megachasma* en Hawaii (12000 metros), respectivamente (Campbell 1977, Dailey y Vogelbein 1982). Otros registros incluyen tripanorrincos identificados como correspondientes a los géneros *Aporhynchus*, *Gilquinia*, *Deanicola* y *Plesiorhynchus* registrados en tiburones Squaliformes de las Islas Azores y el cañón submarino Avilés (Caira y Pickering 2013, Isbert *et al.* 2015). Además existen registros de estadios larvales de *Sphiriocephalus*, *Nybelinia* y *Grillotia*, en peces teleósteos en aguas profundas del hemisferio norte incluyendo la meseta submarina Gran Meteor y Ártico (Klimpel *et al.* 2006a,b).

En términos generales, la diversidad de estos órdenes de cestodes en el Atlántico Sudoccidental

es relativamente menor en comparación con otras regiones marinas de latitudes similares, debido principalmente a un bajo esfuerzo de muestreo en el área (Beveridge *et al.* 2017, Ruhnke *et al.* 2017 a,b). En los últimos 20 años se han dado a conocer 19 especies incluyendo a los Phyllobothriidea, Rhinebothriidea y Trypanorhyncha de rayas y tiburones de nuestro mar como resultado de descripciones realizadas por miembros del Laboratorio de Sistemática y Biología de Parásitos de Organismos Acuáticos que representan el 51% de los taxones del Atlántico Sudoccidental (Ivanov y Campbell 2002, Ivanov 2006, 2008, 2009, Menoret e Ivanov 2009, 2012a,b, 2014, 2015, 2021, Franzese e Ivanov, 2020, 2021). Sin embargo, hasta el momento no existen reportes que indiquen la presencia de cestodes de elasmobranquios en aguas profundas del Atlántico Sudoccidental.

A partir de las campañas *Talud Continental* se lograron examinar un total de nueve rayas incluyendo *Bathyrāja albomaculata*, *Bathyrāja scaphiops* y *Amblyrāja doellojuradoi*, y 145 peces teleósteos, capturados entre 327 y 1400 metros de profundidad. Resultados preliminares indican la presencia de especímenes adultos de *Rockacestus* (Phyllobothriidea) incluyendo *Rockacestus* n. sp. 1 en *A. doellojuradoi* y *Rockacestus* cf. *conchai* en rayas *B. albomaculata* entre 327–852 metros y 852–1404 metros de profundidad (respectivamente), y adultos de *Pseudanthobothrium* (Rhinebothriidea) en *A. doellojuradoi* a 852–1404 metros de profundidad, mientras que los tripanorrincos estuvieron representados por estadios larvales (plerocercoides) de *Hepatoxylon trichiuri* en *Macrourus holotrachys* a 530 metros de profundidad.

Particularmente, la presencia de *R. cf. conchai* en rayas *B. albomaculata* sugiere una amplitud en su distribución hacia latitudes menores y profundidades mayores respecto de lo conocido hasta el momento, el registro previo la situaba en los alrededores de Islas Malvinas entre 180–250 metros de profundidad. El presente reporte de *Pseudanthobothrium* amplía el espectro de rayas *Amblyrāja* a las cuales esta especie de rineboত্রীdeo parasita, ya que hasta el momento solo intervenía *Amblyrāja georgiana* como hospedador definitivo de miembros de este orden de cestodes.



Cestodes identificados a partir de elasmobranquios y peces teleósteos examinados durante la campaña informada. **A.** *Rockacestus* n. sp. 1, (especimen completo) parásito de *A. doellojuradoi*. **B.** *Rockacestus* cf. *conchai* (especimen completo), parásito de *B. albomaculata*. **C.** Ejemplar de *Pseudantobothrium* (especimen completo), parásito de *A. doellojuradoi*. **D.** *Hepatoxylon trichiuri* (armadura tentacular), parásito de *H. holotrachys*.

En cuanto a los tripanorrincos, el registro de *H. trichiuri*, no sólo representa una ampliación del espectro de hospedadores ya que por primera vez es encontrada parasitando macroúridos del género *Macrourus*, sino que es una novedad en cuanto su distribución geográfica y batimétrica a nivel global, representando el primer registro en aguas profundas del hemisferio sur.

Así, como resultado de las campañas *Talud Continental* se logró registrar por primera vez

la presencia de cestodes en aguas profundas del Atlántico Sudoccidental, aumentando significativamente el conocimiento de esta parasito-fauna de rayas y teleósteos en el hemisferio sur. En particular, el hallazgo de especímenes de los géneros *Rockacestus*, *Pseudanthobothrium* y *Hepatoxylon* indica una mayor diversidad de cestodes, extensión del espectro de hospedadores y/o distribución geográfica y batimétrica respecto de lo conocido hasta el momento en área de estudio.

Ascidias

En términos del conocimiento de la ascidiofauna, las áreas profundas del Atlántico Sudoccidental son una de las menos estudiadas en el mundo (Monniot y Monniot 1976, 1978, 1985). Esto pone de manifiesto la relevancia de las investigaciones realizadas, ya que las campañas *Talud Continental* incrementaron significativamente el conocimiento acerca de la diversidad y distribución de la ascidiofauna profunda del Atlántico Sudoccidental frente a Argentina. Un 33% de las especies recolectadas no habían sido reportadas previamente en la zona. Además, 11 especies aumentaron su rango batimétrico conocido: cuatro presentaron registros más someros y siete los registros más profundos. Los análisis realizados, sumados a registros bibliográficos, permitieron concluir que la ascidiofauna del talud se caracteriza

por presentar ensambles en zonas delimitadas por la topografía, pero cuyos límites no son abruptos. El recambio de especies entre las zonas es gradual. Este patrón ya había sido identificado anteriormente en un área similar a la del talud argentino (Wei *et al.* 2010) y ha sido asociado a la exportación de la producción de fitoplancton superficial (una hipótesis que sin dudas debería ser puesta a prueba). No obstante, el hallazgo de un grupo de ascidias distribuido a lo largo de toda la extensión del talud sugiere que el patrón hallado podría modificarse con muestreos subsiguientes. Se descubrieron dos especies nuevas, *Aplidium marplatensis* y *Aplidium solitarium* (Maggioni *et al.* 2018) y se logró recolectar y redescubrir de forma completa un ejemplar de *Synoicum molle* que había sido comunicado por primera y única vez en el año 1886 (Maggioni *et al.* 2016). Todo el material recolectado se encuentra depositado en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Córdoba.



Durante las campañas *Talud Continental*, se descubrieron dos nuevas especies de ascidias *Aplidium marplatensis* (izquierda) y *Aplidium solitarium* (derecha).

Turbelarios marinos de vida libre y otros metazoos de afinidades inciertas

Entre los turbelarios marinos de vida libre, tres grupos son los mejor representados: los macroturbelarios que comprenden a los Polycladida y los Tricladida, y varios órdenes de microturbelarios integrantes de la infauna intersticial. Para el área de estudio se conoce la diversidad litoral de Polycladida y una especie recolectada a 19 metros de profundidad proveniente de muestras de la expedición del B/O *Albatross* en 36°43'00"S-56°23'00"W (Brusa y Damborenea 2011). Las comunidades de corales y los enjambres de poliquetos tubícolas del cañón submarino Mar del Plata constituyen ambientes adecuados para el desarrollo de macroturbelarios.

Así lo demuestra el hallazgo de cocones de una especie de planaria marina (Tricladida) adherido a un tubo de poliqueto durante la campaña *Talud Continental II*. Se trata de citas novedosas por la distribución y batimetría en que fueron encontrados. La prospección de riñones de cefalópodos capturados dió por resultado el hallazgo de representantes de Dicyemida, pequeños gusanos acelomados de afinidades inciertas entre los metazoos. Este phylum es hasta hoy conocido de la plataforma argentina por las especies descritas por Penchaszadeh en 1968 y 1969.



Cocón de turbelario triclado (estructura marrón de la imagen), contiene los huevos de los que eclosionarán los juveniles.

Ecología de la reproducción en aguas profundas

Invertebrados

Los invertebrados bentónicos marinos exhiben una gran variedad de estrategias reproductivas. Estas abarcan desde la liberación de gametas al medio circundante (fecundación externa) hasta la cópula (fecundación interna). Como resultado, pueden producirse desde larvas de vida libre (planctotróficas o lecitotróficas) hasta protección parental (*e. g.* incubación interna o externa) y cápsulas ovígeras (que contienen alimento suplementario para el embrión) o huevos gigantes. Condiciones estables de temperaturas bajas (que pueden llegar a valores menores a 5°C) y disponibilidad limitada de alimento, características de las regiones profundas, han sido señaladas previamente como asociadas a fenómenos de estadios libres abreviados y preponderancia de desarrollos directos. Algunos trabajos postulan que dichas condiciones en aguas profundas, favorecen los desarrollos protegidos y la incubación. Si bien este tipo de estrategia aumenta las probabilidades de supervivencia de los individuos, también

limita significativamente, en principio, la capacidad de dispersión de la especie por las corrientes marinas, lo que resulta particularmente relevante al momento de evaluar actividades extractivas en fondos profundos.

Para las aguas profundas bajo jurisdicción nacional los datos publicados son escasos. Sin embargo, los resultados obtenidos son muy interesantes, ya que muestran estrategias reproductivas novedosas e inusuales (*e. g.* Penchaszadeh *et al.* 2016, Berecoechea *et al.* 2017, Lauretta y Penchaszadeh 2017, Martínez y Penchaszadeh 2017, Rivadeneira *et al.* 2017, Penchaszadeh *et al.* 2017, Averbuj *et al.* 2018, Sánchez *et al.* 2018, Penchaszadeh *et al.* 2019, Lauretta *et al.* 2020, Martínez *et al.* 2020, Rivadeneira *et al.* 2020, Teso *et al.* 2020, Flores *et al.* 2021). En consecuencia, queda claro que el cañón submarino Mar del Plata y la zona aledaña no sólo se encuentra habitada por una alta diversidad de invertebrados marinos, sino que para los mismos son zonas de reproducción.



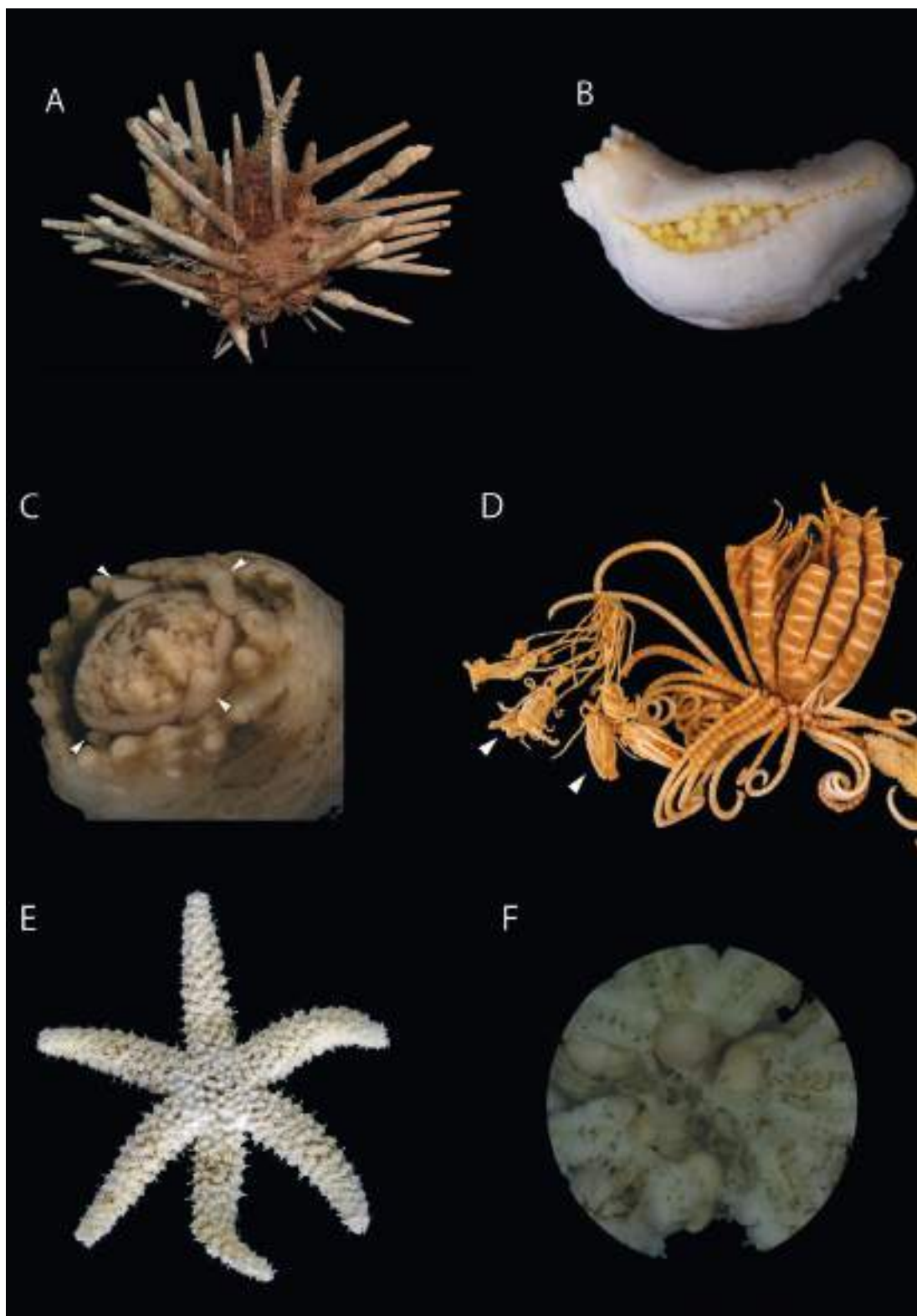
Cápsula de un gasterópodo; por transparencia se logran ver los embriones en crecimiento.

De manera exitosa e inusual, dada la escasa representatividad entre las muestras, fue posible la recolección de cápsulas reproductivas de varias especies de gasterópodos. Para el resto de los invertebrados los resultados se basan mayormente en el estudio de las hembras. En el caso de los caracoles, el análisis de la morfología de los adultos sumado a la presencia y características de crías y puestas, indican nuevos casos que refuerzan la abundancia de estrategias de desarrollo protegido (encapsulado y presencia de alimentos suplementarios) y sin estadios larvales en estos ambientes. Se detectaron gasterópodos con desarrollo directo y presencia de alimentos suplementarios para el embrión, como huevos nutritivos (e. g. *Americominella longisetosa*, Buccinidae; *Trochita pileus*, Calyptraeidae), proteínas en el líquido intracapsular (e. g. *Falsilunatia carcellesi* y *F. eltanini*, Naticidae; *Provocator corderoi* y *Odontocymbiola pescalia*, Volutidae), o por medio de huevos gigantes (e. g. *Aforia obesa*, Cochlespiridae; *Trochita pileolus*, Calyptraeidae). Se han descrito masas ovígeras con morfologías inusuales en Naticidae (e. g. *F. carcellesi*, *F. eltanini*) donde las ovicápsulas son las de mayor tamaño dentro de esta familia. Estas características particulares del desarrollo protegido en especies de profundidad, permiten la eclosión de los juveniles reptantes de gran tamaño, minimizando los estadios de mayor riesgo de mortalidad, pero limitando la capacidad de dispersión.

En otros grupos de invertebrados como cnidarios y equinodermos, también fue detectado el gigantismo en las gametas, por ejemplo, en el coral negro *Dendrobathypathes grandis*. Esta especie posee los oocitos de mayor tamaño para todo el orden. En particular, la estrategia de desarrollo protegido desarrollada evolutivamente, tanto en cnidarios como en equinodermos, fue mayormente la incubación, tanto interna como externa. La anémona *Actinostolla crassicornis* y el pepino *Pentactella perrieri* incuban internamente sus crías hasta la etapa de juvenil, probablemente durante todo el año. La incubación externa fue la estrategia más común entre las especies incubantes. La anémona *Epiactis* sp. incuba externamente, con las crías adheridas a su columna; estrategias similares presentan los pepinos *Psolus lawrencei* y *Cladodactyla crocea*, el erizo *Austrocidaris canaliculata* y las estrella *Ctenodiscus australis* y *Bernasconiaster pipi* y el crinoideo *Isometra vivipara*, todos ellos como casos de incubación externa en diferentes regiones del cuerpo del adulto.



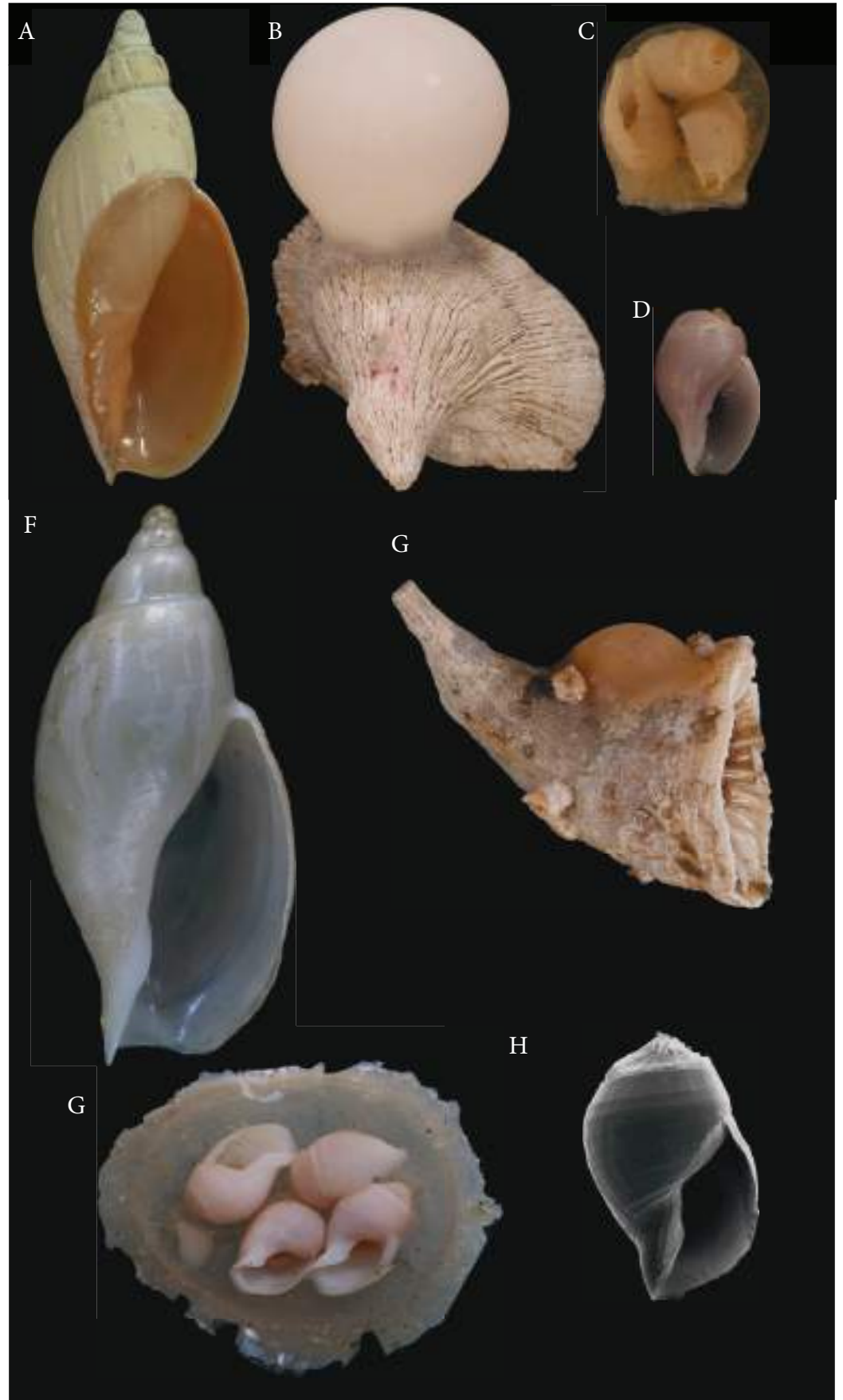
Ejemplar adulto de *Dendrobathypathes grandis* (A) recolectado a 819 m, esta especie presenta oocitos grandes que se aprecian a simple vista en algunos organismos (B) y alcanzan una talla oocitaria de hasta 1,4 mm, de las más grandes que se pueden observar en invertebrados. (C) Sección histológica de uno de estos oocitos.



Los equinodermos presentan curiosas formas de incubación. (A) El erizo *Austrocidaris canaliculata*, las crías crecen entre las espinas del adulto en la cara superior o aboral. (B) El pepino *Cladodactyla crocea* incuba sus embriones en un pliegue, en imagen se observan los huevos en color amarillo, son las primeras etapas del desarrollo de los incubantes. (C) *Psolus lawrencei*, es también un pepino de mar, pero este incuba cerca de los tentáculos, en imagen, se indican con flechas blancas los incubantes. (D) El crinoideo *Isometra vivipara* tiene un curioso proceso de incubación, que consta de dos fases, aquí la última fase, en donde las crías (flechas blancas) ya presentan una morfología similar a la del adulto. (E y F) La estrella *Bernasconiaster pipi*, en vista superior, incuba sus crías cercano a la boca en bursas, que se aprecian en la imagen en (F).

Algunos gasterópodos depositan sus cápsulas con embriones sobre diversos sustratos, en este caso, (B) una cápsula de *Odontocymbiola pescalia* adherida sobre un coral del género *Flabellum*. Para esta misma especie, (C) una cápsula para la cual por transparencia se observan los embriones, uno de ellos próximo a eclosionar (D), con una morfología de su concha distinta a la del adulto (A) (arriba).

Otra especie de gasterópodo, *Provocator corderoi* (E), con su cápsula adherida a *Flabellum curvatum* (F). Cápsula ovígera en vista basal con cuatro embriones (G) y una imagen de microscopía electrónica de barrido de un embrión (H).



Peces demersales

En el caso de los peces, la presencia de cápsulas de rayas (orden Rajiformes) en gran parte de los lances de pesca, dan cuenta de que esta zona es utilizada como área de reproducción por estos organismos, e incluso a profundidades mayores a los 1000 metros. Esto fue confirmado con la presencia de ejemplares de muy pequeña talla de *Amblyraja doellojuradoi* y de cápsulas de huevo de *A. doellojuradoi*, *Psammobatis rudis* y tres especies de *Bathyrāja*, una de las cuales fue capturada a 1712 metros de profundidad (Vazquez *et al.* 2016a). El análisis de la distribución y abundancia de esas cápsulas ha contribuido a la identificación de zonas de oviposición en plataforma y talud bonaerense (Vazquez *et al.* 2016a). La presencia de cápsulas conteniendo embriones en

distintos estadios permitió a su vez un análisis comparativo de los patrones de desarrollo en rayas de aguas profundas (Vazquez *et al.* 2016b, 2020). Por otro lado, en relación a peces óseos, durante las campañas fueron capturadas hembras adultas con ovocitos vitelados de la familia Congridae (*Bassanago albescens*), Liparidae y Zoarcidae, y hembras del lenguado de profundidad *Mancopsetta maculata* con ovocitos hidratados. También fueron recolectados juveniles de muy pequeña talla de diversas especies, lo que refuerza que esta zona es utilizada como área de reproducción y cría de peces, de muchas más especies de las que ya se han estudiado, y merece seguir siendo monitoreada en futuras campañas.



Diseción de una cápsula de raya, dentro se observa el huevo en las primeras etapas de desarrollo.

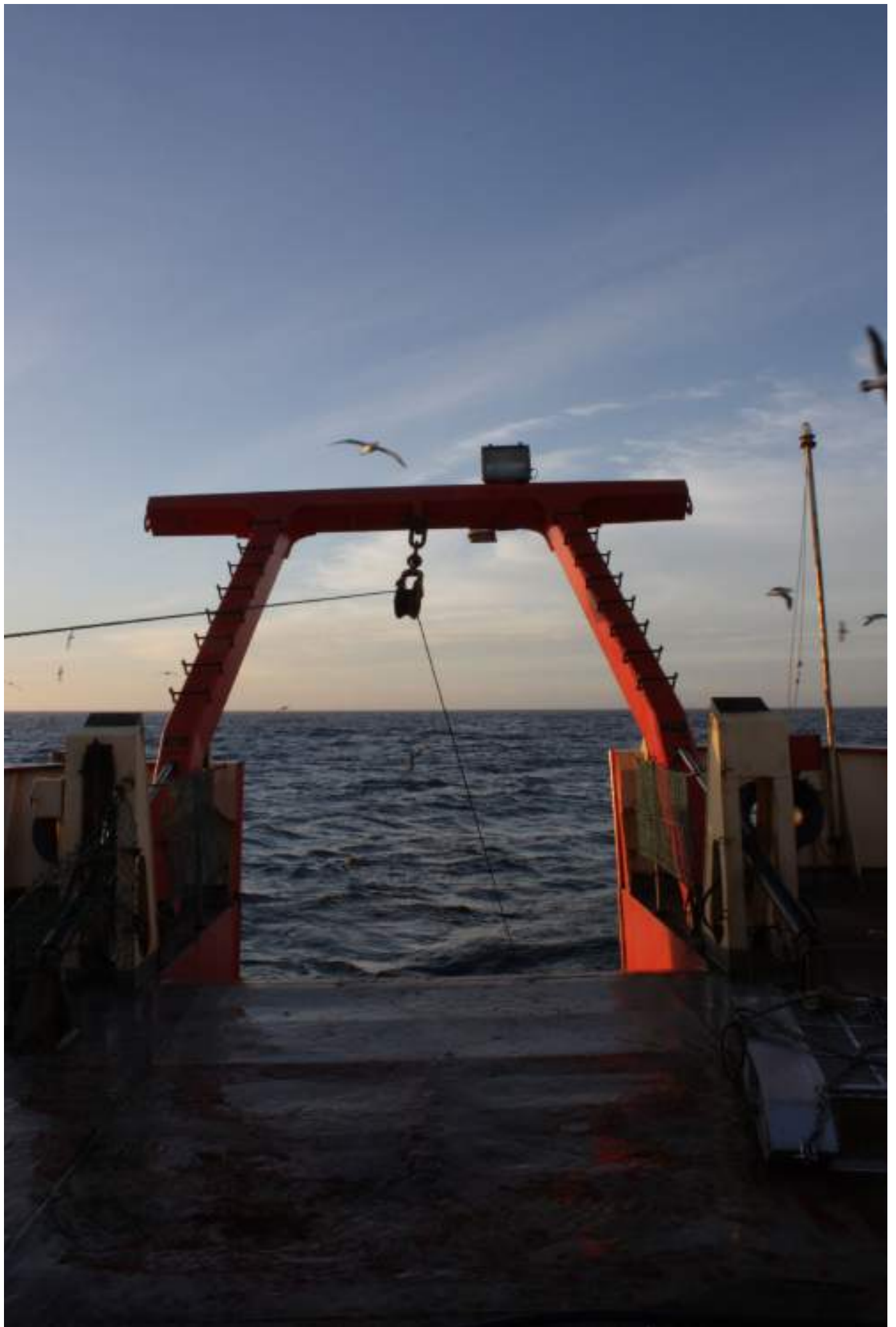
Perspectivas a futuro

Lo realizado a la fecha representa solo el inicio de las investigaciones biológicas nacionales en las aguas profundas argentinas. Considerando los resultados obtenidos por el GEMPA, resulta auspicioso continuar con la investigación de la fauna de aguas profundas en Argentina. El alto porcentaje de publicaciones en revistas del primer cuartil destacan la importancia de los avances obtenidos, por lo que es necesario continuar con dichos estudios y expandirlos a otras áreas del océano profundo bajo jurisdicción nacional. A tal fin, consideramos necesaria la implementación de una línea de investigación específica para el estudio de la fauna bentónica de aguas profundas, principalmente en el talud continental y los cañones submarinos. Para avanzar con estos estudios, se proyecta continuar con otros sistemas de cañones (*e.g.* Ameghino).

Los muestreos en estos sistemas de cañones permitirán realizar comparaciones faunísticas con otras áreas profundas frente a argentina, incluyendo el cañón submarino Mar del Plata.

Finalmente, el conocimiento y las habilidades desarrollados durante los últimos diez años por el GEMPA, resultan transversales y compatibles a otras iniciativas científicas nacionales como las desarrolladas por Pampa Azul en las áreas prioritarias Golfo San Jorge, Agujero Azul y Atlántico Austral, por lo que la colaboración con los diversos grupos de trabajo que investigan en dichas áreas resultaría fructífera y productiva.





BIBLIOGRAFÍA

- Averbuj A., Penchaszadeh P., y Pastorino G. (2018). Egg masses and development of *Falsilunatia eltanini* (Mollusca: Gastropoda): a deep-sea naticid from a Southwestern Atlantic Canyon. *Marine Biology*, 165: 1–10.
- Beveridge I., Haseli M., Ivanov V.A., Menoret A. y Schaeffner B. (2017). Trypanorhyncha Diesing, 1863. Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth. JN Caira and K. Jensen (eds.). University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication, 401–429.
- Balech E. y Ehrlich M.D. (2008). Esquema biogeográfico del Mar Argentino. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 19: 45–75.
- Berecochea J.J., Brogger M.I. y Penchaszadeh P.E. (2017). New evidence of brooding in the deep-sea brittle star *Astrotoma agassizii* Lyman, 1876 from a South Western Atlantic Canyon. *Deep Sea Research, Part I*, 127: 105–110.
- Bernal C., Cairns S., Penchaszadeh P.E. y Lauretta D. (2021). Stylasterids (Hydrozoa: Stylasteridae) from Mar del Plata submarine canyon and adjacent area (southwestern Atlantic), with a key to the species off Argentina. *Zootaxa*, 4969: 401–452.
- Boschi E.E. (2000). Biodiversity of marine decapod brachyurans of the Americas. *Journal of Crustacean Biology*, 20: 337–342.
- Boschi E.E., Fischbach C.E., Iorio M.I. (1992). Catálogo ilustrado de los Crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo*, 10A: 7–94.
- Brusa F. y Damborenea C. 2011. Polycladida Acotylea from Patagonia. Redescription of *Crassiplana albatrossi* (Pseudostylochidae), lectotype designation and first record of *Notocomplana palata* (Notoplanidae). *Zootaxa*, 2903: 29–38.
- Caira J.N., Jensen K., Waeschenbach A., Olson P.D. y Littlewood D.T.J. (2014). Orders out of chaos—molecular phylogenetics reveals the complexity of shark and stingray tapeworm relationships. *International Journal for Parasitology*, 44: 55–73.
- Caira J.N. y Pickering M. (2013). Cestodes from deep-water squaliform sharks in the Azores. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 98: 170–177.
- Cairns S.D. y Polonio V. (2013). New records of deep-water Scleractinia off Argentina and the Falkland Islands. *Zootaxa*, 3691: 58–86.
- Campbell R.A. (1977). New tetraphyllidean and trypanorhynch cestodes from deep-sea skates in the western North Atlantic. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 44: 191–193.
- Cerino N. y Lauretta D. (2013). *Armadillologorgia albertoi* sp. nov.: new primnoid from Argentinean deep sea. *Zootaxa*, 3741: 369–376.
- Costa F.O., deWaard J.R., Boutillier J., Ratnasingham S., Dooh R.T., Hajibabaei M. y Hebert P.D.N. (2007). Biological identifications through DNA barcodes: the case of the Crustacea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 64: 272–295.
- Cousseau M.B., Pequeño G., Mabragaña E., Lucifora L.O., Martínez P. y Giussi A. (2020). The Magellanic Province and its fish fauna (South America): Several provinces or one? *Journal of Biogeography*, 47: 220–234.
- Dailey M.D. y Vogelbein W. (1982). Mixodigmatidae, a new family of cestode (Trypanorhyncha) from a deep sea, planktivorous shark. *The Journal of Parasitology*, 145–149.
- Díaz de Astarloa J.M. y Mabragaña E. (2004). *Bathyraja cousseauae* sp. n.: a new softnose skate from the Southwestern Atlantic (Rajiformes, Rajidae). *Copeia*, 2004: 326–335.
- Doti B.L. (2016). Three new parammunids (Isopoda: Asellota: Parammunidae) from the Argentine Sea, South-west Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1–15 (doi.org/10.1017/S0025315416001016).
- Doti B.L., Chiesa I. y Roccatagliata D. (2020). Biodiversity of the deep-sea isopods, cumaceans and amphipods (Crustacea: Peracarida) recorded off the Argentine coast. En: Hendrickx, M. (Ed.). *Deep-Sea Pycnogonids and Crustaceans of the Americas*. Editorial Springer Latin American. Pp. 157–191.
- Farías N.E., Ocampo E.H. y Luppi T.A. (2015). On the presence of the deep-sea blind lobster *Stereomastis suhmi* (Decapoda: Polychelidae) in Southwestern Atlantic waters and its circum-Antarctic distribution. *New Zealand Journal of Zoology*, 42: 119–125.
- Flores J.N., Penchaszadeh P.E. y Brogger M.I. (2021). Heart urchins from the depths: *Corparva lyrida* gen. et sp. nov. (Palaeotropidae), and new records for the southwestern Atlantic Ocean. *Revista de Biología Tropical*, 69: 14–34.
- Franzese S. e Ivanov V.A. (2020). A new genus of Rhinebothriidea from species of *Psammobatis* (Rajiformes: Arhynchobatiidae) off Argentina. *Zootaxa*, 4803: 355–372.
- Franzese S. e Ivanov V.A. (2021). Two new species of *Scalithrium* (Cestoda: Rhinebothriidea) from rajiform batoids of the Argentine Sea. *Zootaxa*, 5005: 62–76.
- Gosztonyi A.E. (1981). Resultados de las investigaciones ictológicas de la campaña I del B/I “Shinkai Maru” en el Mar Argentino (10.04-09.05.1978). En V. Angelescu (Ed.) *Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I “Shinkai Maru” y “Walther Herwig” y el B/P “Marburg”. Años 1978/1979. Resultados de la parte argentina*, INIDEP, Mar del Plata, 254–266.
- Hendler G., Miller J.E., Pawson D.L. y Kier P.M. (1995). Sea stars, sea urchins and allies, echinoderms of Florida and the Caribbean (390 pp.).
- Isbert W., Rodríguez-Cabello C., Frutos I., Preciado I., Montero F.E. y Pérez-del-Olmo A. (2015). Metazoan parasite communities and diet of the velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (Squaliformes: Etmopteridae): a comparison of two deep-sea ecosystems. *Journal of Fish Biology*, 86: 687–706.
- Ivanov V.A. (2006). *Guidus* n. gen. (Cestoda: Tetraphyllidea), with description of a new species and emendation of the generic diagnosis of *Marsupiobothrium*. *Journal of Parasitology*, 92: 832–840.

- Ivanov V.A. (2008). *Orymatobothrium* spp. (Cestoda: Tetrphyllidea) from triakid sharks in Argentina: redescription of *Orymatobothrium schmittii* and description of a new species. *Journal of Parasitology*, 94: 1087–1097.
- Ivanov V.A. (2009). New species of *Crossobothrium* (Cestoda: Tetrphyllidea) from the broadnose sevengill shark, *Notorynchus cepedianus*, in Argentina. *Journal of Parasitology*, 95: 1479–1488.
- Ivanov V. A. y Campbell R.A. (2002) *Notomegarhynchus navonae* n. gen. and n. sp. (Eucestoda: Tetrphyllidea), from skates (Rajidae: Arhynchobatinae) in the Southern Hemisphere. *Journal of Parasitology*, 88: 340–349.
- Klimpel S., Palm H. W., Busch M.W., Kellermanns E. y Rückert S. (2006a). Fish parasites in the Arctic deep-sea: Poor diversity in pelagic fish species vs. heavy parasite load in a demersal fish. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 53: 1167–1181.
- Klimpel S., Rückert S., Piatkowski U., Palm H.W. y Hanel R. (2006b). Diet and metazoan parasites of silver scabbard fish *Lepidopus caudatus* from the Great Meteor Seamount (North Atlantic). *Marine Ecology Progress Series*, 315: 249–257.
- Lauretta D. y Penchaszadeh P.E. (2017). Gigantic oocytes in the deep sea black coral *Dendrobathypathes grandis* (Antipatharia) from the Mar del Plata submarine canyon area (southwestern Atlantic). *Deep Sea Research Part I*, 128: 109–114.
- Lauretta D., Vidos C., Martinez M. y Penchaszadeh P.E. (2020). Brooding in the deep-sea sea anemone *Actinostola crassicornis* (Hertwig, 1882) (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria) from the southwestern Atlantic Ocean. *Polar Biology*, 43: 1353–1361 (doi:10.1007/s00300-020-02713-3).
- Mabragaña E. y Cousseau M.B. (2021). Peces Marinos. En: Bauri, V., Bertonatti, C. Giacchino, A. (Eds.). *Inventario Biológico Argentino: Vertebrados*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara (534 pp.), Buenos Aires, Argentina.
- Maggioni T., Taverna A. y Tatián M. (2016). Redescription of the deep-sea colonial ascidian *Synoicum molle* (Herdman, 1886): first record since its original finding during the Challenger Expedition. *Zoosystematics and Evolution*, 92(2): 181–185.
- Maggioni T., Taverna A., Reyna P.B., Alurralde G., Rimondino C. y Tatián M. (2018). Deep-sea ascidians (Chordata, Tunicata) from the SW Atlantic: species richness with descriptions of two new species. *Zootaxa*, 4526(1): 001–028.
- Martin B.J.W. y Davis G.E. (2001). An Updated Classification of the Recent Crustacea. In *Natural History Museum of Los Angeles County* (Vol. 16, Issue 5) (doi:1-891276-27-1).
- Martin J. y Davis G. (2006). Historical trends in crustacean systematics. *Crustaceana*, 79: 1347–1368 (doi:10.1163/156854006779277321).
- Martinez M.I., Alba-Posse E.J., Lauretta D. y Penchaszadeh P.E. (2020). Reproductive features in the sea cucumber *Pentactella perrieri* (Ekman, 1927) (Holothuroidea: Cucumariidae): a brooding hermaphrodite species from the southwestern Atlantic Ocean. *Polar Biology*, 43: 1383–1389.
- Martinez M. y Penchaszadeh P. (2017). A new species of brooding Psolidae (Echinodermata: Holothuroidea) from deep-sea off Argentina, Southwestern Atlantic Ocean. *Deep Sea Research, Part II*, 146: 13–17.
- Menni R., Jaureguizar A., Stehmann M. y Lucifora L.O. (2010). Marine biodiversity at the community level: zoogeography of sharks, skates, rays and chimaeras in the Southwestern Atlantic. *Biodiversity Conservation*, 19: 775–796.
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2009). New name for *Progrillotia dollfusi* Carvajal and Rego, 1983 (Cestoda: Trypanorhyncha): description of adults from *Squatina guggenheim* (Chondrichthyes: Squatiniformes) off the coast of Argentina. *Folia Parasitologica*, 56: 284–294.
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2012a). Description of plerocerci and adults of a new species of *Grillotia* (Cestoda, Trypanorhyncha) from teleosts and elasmobranchs from the Patagonian shelf off Argentina. *The Journal of Parasitology*, 98: 1185–1199.
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2012b). A new species of *Heteronybelinia* (Cestoda: Trypanorhyncha), from *Sympterygia bonapartii* (Rajidae), *Nemadactylus bergi* (Cheilodactylidae) and *Raneya brasiliensis* (Ophidiidae) in the south-western Atlantic, with comments on host specificity of the genus. *Journal of Helminthology*, 87: 467–482.
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2014). Eutetrarhynchid trypanorhynchs from elasmobranchs off Argentina, including the description of *Dollfusiella taminii* sp. n. and *Parachristianella damiani* sp. n., and amended description of *Dollfusiella vooremi* (São Clemente et Gomes, 1989). *Folia Parasitologica*, 61: 411–431.
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2015). Trypanorhynch cestodes (Eutetrarhynchidae) from batoids off the Argentine shelf, including *Dollfusiella* n. sp., and *Mecistobothrium* n. sp. *Folia Parasitologica* (doi: 10.14411/fp.2015.058).
- Menoret A. e Ivanov V.A. (2021). New species of *Guidus* Ivanov, 2006 (Cestoda: Phyllobothriidae) from *Bathyraja magellanica* (Philippi) from the Patagonian Continental Shelf of Argentina. *Folia Parasitologica* (doi: 10.14411/fp.2021.011).
- Monniot F. y Monniot C. (1976). Tuniciers abyssaux du bassin argentin récoltés par l' «Atlantis II». *Bulletin du Museum national d'Historie Naturelle, Paris, ser. 3, Zoologie* 323, 466: 695–719.
- Monniot C. y Monniot F. (1978). Recent work on the deep-sea tunicates. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 16: 181–228.
- Monniot C. y Monniot F. (1985). Nouvelles récoltes de Tuniciers benthiques profonds dans l'océan Atlantique. *Bulletin du Muséum national d'Historie Naturelle, Paris, ser. 4, sección A*, 7: 5–37.
- Muñoz A., Cristobo J., Ríos P., Druet M., Polonio V., Uchupi E., Acosta Yepes J. y Group Atlantis. (2012). Sediment drifts and cold-water coral reefs in the Patagonian upper and middle continental slope. *Marine and Petroleum Geology*, 36: 70–82.
- Ocampo E.H., Farías N.E. y Luppi T.A. (2014). New record of the deep-sea crab *Ethusina abyssicola* from the Mar del Plata Canyon, Argentina. *New Zealand Journal of Zoology*, 41: 218–221.
- Olguín N., Ocampo E.H. y Farías N.E. (2015). New record of *Paralomis spinosissima* Birstein & Vinogradov (Decapoda: Anomura: Lithodidae) from Mar del Plata, Argentina. *Zootaxa*, 3957: 2.
- Pacheco L.I., Teso V. y Pastorino G. (2022-en prensa). Taxonomy and biogeography of bivalves of the genus *Cuspidaria* from Southwestern Atlantic deep sea. *Malacologia*, 65 (1): 1–39.
- Palm H.W. 2004. *The Trypanorhyncha* Diesing, 1863. PK-SPL-IB (710 pp.), Press, Bogor.
- Pastorino G. (2016). First report of the family Laubierinidae Warén & Bouchet, 1990 (Gastropoda: Tonnoidea) in the Southwestern Atlantic. *Molluscan Research*, 36: 108–111.
- Pastorino G. y Sánchez N. (2016). Southwestern Atlantic species of conoidean gastropods of the genus *Aforia* Dall, 1889. *Zootaxa*, 4109: 1175–5326.

- Penchaszadeh P.E. (1968). Dociémidos (Mesozoa) en cefalópodos de Argentina, *Dicyema australis* sp. nov. parásito del pulpo *Octopus tehuelchus* d'Orb. *Neotropica*, 14: 127–131.
- Penchaszadeh P.E. (1969). Una nueva especie de Dicyemidae (Mesozoa), parásito del pulpo *Octopus tehuelchus* d'Orb.; *Dicyema platycephalum* sp. nov. *Neotropica*, 15: 1–6.
- Penchaszadeh P., Atencio M., Martínez M. y Pastorino G. (2016). Giant egg capsules and hatchlings in a deep-sea moon snail (Naticidae) from a Southwestern Atlantic Canyon. *Marine Biology*, 163: 1–8.
- Penchaszadeh P.E., Teso, V. y Pastorino G. (2017) Spawn in two deep-sea volute gastropods (Neogastropoda: Volutidae) from southwestern Atlantic waters. *Deep Sea Research, Part I: Oceanographic Research Papers*, 130: 55–62.
- Penchaszadeh P.E., Pastorino G., Martínez M.I. y Miloslavich P. (2019). Spawn and development of the gastropod *Americominella longisetosa* (Castellanos and Fernández, 1972) (Mollusca: Buccinidae) from the Southwestern Atlantic deep sea. *Deep Sea Research, Part I: Oceanographic Research Papers*, 143: 43–49.
- Pereira E. y Doti B.L. (2017). *Edotia abyssalis* n. sp. from the Southwest Atlantic Ocean, first record of the genus (Isopoda, Valvifera, Idoteidae) in the deep sea. *Zoologischer Anzeiger*, 268: 19–31 (doi:10.1016/j.jcz.2017.04.007).
- Pereira E., Doti B.L. y Roccatagliata D. (2021). A new species of *Pseudione sensu lato* (Isopoda: Bopyridae) on a squat lobster host from the deep South-West Atlantic. *Zootaxa*, 4996: 363–373 (doi:10.11646/zootaxa.4996.2.10).
- Pereira E., Roccatagliata D. y Doti B.L. (2019). *Xiphoarcturus* – a new genus and two new species of the family Antarcturidae (Isopoda: Valvifera) from the Mar del Plata submarine canyon and its phylogenetic relationships. *Arthropod Systematics & Phylogeny*, 77: 303–323 (doi:10.26049/ASP77-2-2019-07).
- Pereira E., Roccatagliata D. y Doti B.L. (2020). On the antarcturid genus *Fissarcturus* (Isopoda: Valvifera): Description of *Fissarcturus argentinensis* n. sp., first description of the male of *Fissarcturus patagonicus* (Ohlin, 1901), and biogeographic remarks on the genus. *Zoologischer Anzeiger*, 288: 168–189 (doi:10.1016/j.jcz.2020.08.002).
- Pérez-Ruzafa A., Alvarado J.J., Solís-Marín F.A., Hernández J.C., Morata A., Marcos C., Abreu-Pérez M., Aguilera O., Alió J., Bacallado-Aránega J.J., Barraza E., Benavides-Serrato M., Benítez-Villalobos F., Betancourt-Fernández L., Borges M., Brandt M., Brogger M.I., Borrero-Pérez G.H., Buitrón-Sánchez B.E., Campos L.S., Cantera J.R., Clemente S., Cohen-Renfijo M., Coppard S.E., Costa-Lotufo L.V., del Valle-García R., Díaz de Vivar M.E., Díaz-Martínez J.P., Díaz Y., Durán-González A., Epherra L., Escolar M., Francisco V., Freire C.A., García-Arrarás J.E., Gil D.G., Guarderas P., Hadel V.F., Hearn A., Hernández-Delgado E.A., Herrera-Moreno A., Herrero-Pérezrul M.D., Hooker Y., Honey-Escandón M.B.I., Lodeiros C., Luzuriaga M., Manso C.L.C., Martín A., Martínez M.I., Martínez S., Moro-Abad L., Mutschke E., Navarro J.C., Neira R., Noriega N., Palleiro-Nayar J.S., Pérez A.F., Prieto-Ríos E., Reyes J., Rodríguez-Barreras R., Rubilar T., Sancho-Mejías T.I., Sangil C., Silva J.R.M.C., Sonnenholzner J.I., Ventura C.R.R., Tablado A., Tavares Y., Tiago C.G., Tuya F. y Williams S.M. (2013). Latin America echinoderm biodiversity and biogeography: patterns and affinities. En: Alvarado J.J. y Solís-Marín F.A. (eds) *Echinoderms Research and Diversity in Latin America*, Berlin, Germany: Springer, 511–542.
- Portela J., Acosta J., Cristobo J., Muñoz A., Parra S., Ibarrola T., del Río J.L., Vilela R., Ríos P., Blanco R., Almón B., Tel E., Besada V., Viñas L., Polonio V., Barba M. y Marín P. (2012). Management strategies to limit the impact of bottom trawling on VMEs in the high seas of the SW Atlantic. In: Cruzado, A. (Ed.), *Marine Ecosystems*. InTech Open, Rijeka, pp. 199–228.
- Risaro J., Williams G., Pereyra D. y Lauretta D. (2020). *Umbellula pomona* sp. nov., a new sea pen from Mar del Plata Submarine Canyon (Cnidaria: Octocorallia: Pennatulacea). *European Journal of Taxonomy*, 720: 121–143.
- Rivadeneira P., Brogger M. y Penchaszadeh P. (2017). Aboral brooding in the deep water sea star *Ctenodiscus australis* Lütken, 1871 (Asteroidea) from the Southwestern Atlantic. *Deep Sea Research, Part I*, 123: 105–109.
- Rivadeneira P., Martínez M., Penchaszadeh P.E. y Brogger M.I. (2020). Reproduction and description of a new genus and species of deep-sea asteriid sea star (Echinodermata; Asteroidea) from the southwestern Atlantic. *Deep Sea Research, Part 1*, 163, 103348. (doi:10.1016/j.dsr.2020.103348).
- Roccatagliata D. (2020). On the deep-sea lampropid *Platytyphlops sarahae* n. sp. from Argentina, with remarks on some morphological characters of Cumacea. *Zoologischer Anzeiger*, 286: 135–145 (doi:10.1016/j.jcz.2020.03.009).
- Roccatagliata D. y Alberico N.A. (2015). Two new cumaceans (Crustacea: Peracarida) from the South-West Atlantic with remarks on the problematic genus *Holostylis* Stebbing, 1912. *Marine Biodiversity*, 46: 163–181 (doi.org/10.1007/s12526-015-0349-1).
- Ruhnke T.R., Caira J.N. y Pickering M. (2017a). Phyllobothriidea Caira, Jensen, Waeschenbach, Olson & Littlewood, 2014. *Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth*. JN Caira and K. Jensen (eds.). University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication, 25: 305–326.
- Ruhnke T.R., Reyda F.B. y Marques R.P.L. (2017b). Rhinebothriidea Healy, Caira, Jensen, Waeschenbach & Littlewood, 2009. *Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth*. JN Caira and K. Jensen (eds.). University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication, 25: 327–348.
- Rumbold C.E., Chiesa I.L. y Fariás N.E. (2022). New epibiotic association in the deep-sea: the amphipod *Caprella unguilina* and the Patagonian lobsterette *Thymops birsteini* in the South-western Atlantic. *Journal of the Marine Biological Society of the United Kingdom*, 1–9 (doi:10.1017/S0025315422000170).
- Sabadin D., Lucifora L., Barbini S.A., Figueroa D. y Kittlein M. (2020). Towards regionalization of the chondrichthyan fauna of the Southwest Atlantic: a spatial framework for conservation planning. *ICES Journal of Marine Science*, 77: 1893–1905.
- Sánchez N. y Pastorino G. (2020). The North Atlantic Conoidean Gastropod *Theta lyronuclea* (Raphitomidae) in deep-waters of the Southwestern Atlantic. *Malacologia*, 60: 33–40.
- Sánchez, N. y Pastorino, G. (2022) New taxonomic position and neotype designation for the conoidean gastropod *Pleurotoma patagonica* d'Orbigny, 1841. *Archiv für Molluskenkunde* 151 :67–74.

- Sánchez N., Pastorino G. y Penchaszadeh P.E. (2018). Giant eggs in the gastropod *Aforia obesa* (Conoidea: Cochlespiridae) in Southwestern Atlantic deep-waters. *Zoologischer Anzeiger*, 276: 94–99.
- Schejter L., Genzano G., Pérez C.D., Acuña F., Cordeiro R.T.S., Silva R.A., Garese A. y Bremec C.S. (2020). Checklist of benthic Cnidaria in the SW Atlantic Ocean (54°S–56°S). *Zootaxa*, 4878: 201–239.
- Siegwald J., Oskars T., Pastorino G. y Malaquias M.A.E. (2020). A new *Scaphander* species from the deep sea of Argentina. *Bulletin of Marine Science*, 96 (1): 111–126.
- Spivak E. (1997). Los crustáceos decápodos del Atlántico sudoccidental (25–55°S): distribución y ciclos de vida. *Investigaciones Marinas, Valparaíso, Chile* 25: 69–91.
- Spivak E.D., Fariás N.E., Ocampo E.H., Lovrich G. y Luppi T.A. (2019). Annotated catalogue and bibliography of marine and estuarine shrimps, lobsters, crabs and their allies of Argentina and Uruguay (Southwestern Atlantic Ocean). *Frente Marítimo, Uruguay*. Vol. 26.
- Stehmann M. (1985). Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS „Walther Herwig“ nach Sudamerika. LXIV. *Bathyrāja papilionifera* sp. n. (Pisces, Batoidea, Rajidae), eine weitere neue Rochenart aus dem Südwestatlantik vom nordargentinischen Kontinentalabhang. *Archiv für Fischereiwissenschaft*, 36: 195–211.
- Teso V., Martínez M., Lauretta D., Pastorino G., Urteaga D., Averbuj A., Brogger M., Arrighetti F., Rivadeneira P., Flores J., Pertossi R., Sánchez N., Pacheco L., di Luca J., Sánchez Antelo C., Risaro J., Ciocco R. y Penchaszadeh P.E. (2020). Protected development in deep-sea invertebrates. A case of study in the southwestern Atlantic Ocean deep-sea. *Environment Coastal and Off-shore magazine, Deep-Sea Special Edition*: 48–51.
- Teso V., Urteaga D. y Pastorino G. (2019). Assemblages of certain benthic molluscs along the southwestern Atlantic: from subtidal to deep sea. *BMC Ecology*, 19: 1–7 (doi:10.1186/s12898-019-0263-7).
- Vazquez D.M., Díaz de Astarloa J.M., Gabbanelli V. y Mabragaña E. (2020). Comparative embryonic development patterns in three deep-water skates from the southwest Atlantic. *Deep Sea Research Part I. Vol 161* (doi:10.1016/j.dsr.2020.103301).
- Vazquez D.M., Gabbanelli V., Díaz de Astarloa J.M. y Mabragaña E. (2016b). Distribución y abundancia de cápsulas de huevo de *Bathyrāja brachyurops* y *Bathyrāja macloviana* en la Plataforma Bonaerense y aspectos del desarrollo embrionario. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP*, 29: 45–59.
- Vazquez D.M., Mabragaña E., Gabbanelli V. y Díaz de Astarloa J.M. (2016a). Exploring nursery sites for oviparous chondrichthyans in the Southwest Atlantic (36°S–41°S). *Marine Biology Research*, 12: 715–725.
- Wei C., Rowe G.T., Hubbard G.F., Scheltema A.H., Wilson G.D.F., Petrescu I., Foster J.M., Wicksten M.K., Chen M., Davenport R., Soliman Y. y Wang Y. (2010). Bathymetric zonation of deep-sea macrofauna in relation to export of surface phytoplankton production. *Marine Ecological Progress Series*, 399: 1–14.