

CUANDO LA CIENCIA ES PASIÓN DE MULTITUDES

Reportaje a Martín Brogger

por Gustavo Viozzi, Rocío Vega y Jorgelina Franzese

En el Cañón Submarino de Mar del Plata, dentro de la plataforma continental argentina, convergen dos poderosas corrientes, una es cálida y la otra fría y muy rica en nutrientes. Estas corrientes sustentan increíbles ecosistemas en los cañones submarinos que aún no han sido muy estudiados. ¡Hasta ahora! En 2012 y 2013, un grupo de científicas y científicos argentinos realizaron las primeras expediciones en esta región utilizando redes de arrastre. Aun con estas herramientas de baja tecnología, descubrieron nuevas especies y publicaron más de 60 artículos en revistas especializadas. Estas expediciones proporcionaron evidencia de jardines de corales y esponjas de aguas frías que albergan abundantes peces e invertebrados. Sin embargo, la distribución y función de las especies que forman parte de estos ecosistemas son todavía poco conocidas.

Durante casi tres semanas, un equipo argentino constituido por 25 científicos realizó una campaña a bordo del buque *Falkor* (too), una embarcación dedicada a la investigación oceanográfica, propiedad del Schmidt Ocean Institute, equipado con la última tecnología (ver Recuadro). Utilizando un robot submarino no tripulado que se controla a distancia desde el barco, reconocido por todos como el ROV *SubBastian* (por sus siglas del inglés Remotely Operated Vehicle y cuyo nombre alude a Bastian, el niño protagonista de "La historia sin fin"), los científicos realizaron las primeras observaciones in situ de esta maravillosa formación del fondo marino y documentaron su enorme biodiversidad. Esta expedición, dirigida por el Dr. Daniel Lauretta del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" de Buenos Aires, no solo sentó una base sólida para futuras investigaciones, conservación y gestión de recursos, sino que produjo un fenómeno inesperado. Transmitida en vivo desde la oscuridad más absoluta del fondo marino, hasta casi los 4.000 metros de profundidad, no solo el país, sino el mundo entero, siguió en vivo la expedición, participando en simultáneo con los científicos a bordo del *Falkor* (too).

La campaña, denominada Oasis Submarinos del Cañón de Mar del Plata: Talud Continental IV, se transmitió por streaming, alcanzando por momentos más de 92.000 espectadores en vivo. Los videos, almacenados en la página del Schmidt Ocean Institute, acu-

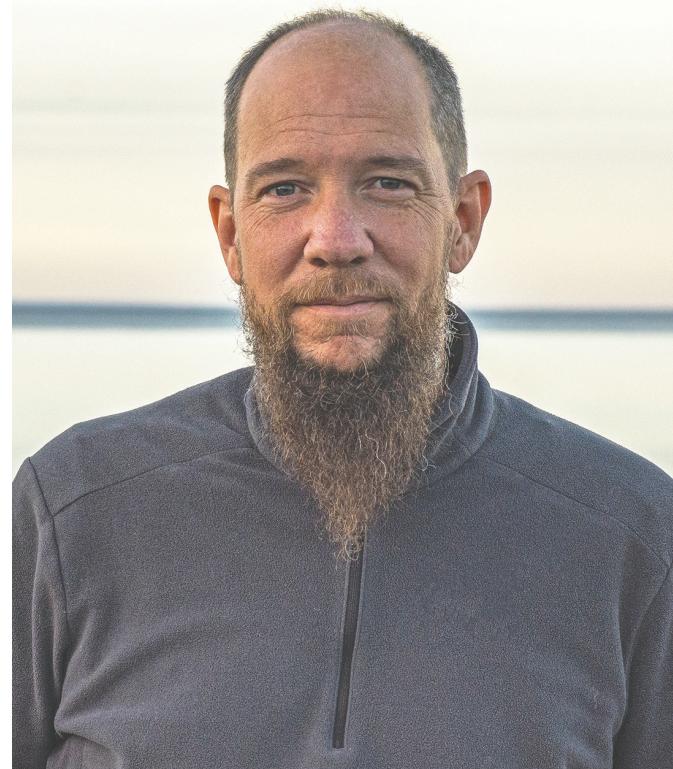


Imagen: Gentileza de M. Brogger.

Martín Brogger es Doctor en Biología por la Universidad de Buenos Aires, es investigador del CONICET en el Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR) en Puerto Madryn, Argentina. Su investigación se centra en la taxonomía, la biología reproductiva y la biodiversidad de los equinodermos, en particular las especies de aguas profundas del Atlántico Sudoccidental. En sus investigaciones incorpora nuevas tecnologías en la toma de datos ambientales naturales y antrópicos. También le apasiona la divulgación de la ciencia.

mulan más de 17 millones de visitas y el más visto ya supera el millón seiscientos mil reproducciones (y este número sigue aumentando). El fenómeno combinó alta calidad técnica con la relevancia de conocer el mar argentino. Pero quizás lo más importante desde este punto de vista, es que la audiencia acompañó a los científicos mientras estaban "haciendo su trabajo", descubriendo el fondo del mar en el mismo momento que ellos. Esto generó una sensación de ser parte del proceso, de esa expedición. Los científicos, además, comenzaron a ser conscientes de la audiencia que te-

nían, lo que enriqueció la experiencia, demostrando una gran habilidad divulgativa, presentando las distintas especies y explicando lo que veían, e incluso reconociendo el desconocimiento cuando había cosas que no podían responder. Esta honestidad contribuyó a la construcción colectiva de la expedición basada en la tecnología de streaming, logrando acercar la ciencia a la sociedad de una manera inédita.

Escuelas primarias y secundarias de los lugares más remotos del país establecieron contacto con la expedición a través de las redes sociales, realizando entrevisas virtuales, compartiendo preguntas y también dibujos de todo tipo. Los científicos del equipo forman parte actualmente del Grupo de Estudios Mar Profundo de Argentina (GEMPA), una red de científicos y científicas de distintas provincias e instituciones dedicada al estudio de la biodiversidad de las profundidades marinas del Mar Argentino. Tres de ellos trabajan en el Centro Nacional Patagónico (CENPAT), un centro dependiente del CONICET, que nuclea a investigadores referentes en la Patagonia argentina. Las investigaciones que se desarrollan allí abarcan diversas áreas, tales como la biología y el manejo de recursos acuáticos y terrestres, la oceanografía y meteorología, las ciencias sociales, la geología, la paleontología, y los estudios de diversidad, sistemática y evolución. Para conversar sobre su experiencia a bordo del Falkor (too) y de todo lo que significó para CONICET, para las Universidades argentinas, las escuelas, las nuevas generaciones y para la ciencia en general, Desde la Patagonia conversó con Martín Brogger, un barilochense actualmente radicado en Puerto Madryn.

Desde La Patagonia (DLP): Hola Martín, gracias por darnos un rato de tu tiempo. Contanos un poco de tu trayectoria académica: cómo, dónde y por qué estudiaste biología.

Martín Brogger (MB): Trabajo en biología marina desde hace 25 años. Empecé cuando era estudiante, simplemente por curiosidad: golpeé la puerta de un laboratorio en la Universidad de Buenos Aires para ver qué se hacía ahí. En ese momento no tenía muy claro hacia dónde iba, sólo quería aprender y aprovechar cualquier oportunidad de usar una lupa o un microscopio. Empecé la carrera en 1996, motivado por un

gusto personal. En esa época se decía que, estudiarias lo que estudiarias, ibas a morirte de hambre, así que decidí elegir algo que realmente me apasionara. La biología siempre me gustó, un poco contagiado por mi hermano mayor. Solíamos ir a pescar en Bariloche: mi hermano sacaba las truchas y las abría para ver qué habían comido; también agarraba las egagrópilas¹ de las lechuzas, las desarmaba, y ponía los huesitos en orden. Él terminó siendo abogado, y yo, biólogo. En esos campamentos empezó mi gusto por la biología, y el contacto con la naturaleza.

El laboratorio en el que golpeé la puerta era el de biología marina, y ahí descubrí lo que eran las estrellas de mar. Empecé ayudando, más que trabajando realmente, y en ese tiempo me di cuenta que había muy poca gente estudiando equinodermos en el país, y me pareció un grupo súper interesante. El grupo de investigación se dedicaba principalmente a la malacología –una rama de la zoología que se dedica al estudio de los moluscos, que incluye especies como caracoles, pulpos, calamares y almejas– pero a mí no me llamaban mucho la atención y, además, ya había mucha gente trabajando en eso. Entonces dije: vamos a trabajar con algo distinto. Y yendo por lo distinto fue que llegué a trabajar con equinodermos. Cuando te dedicás por completo a un tema poco explorado, te terminás convirtiendo en un referente. Con el tiempo formé un grupo de investigación en equinodermos. Me esforcé en contactar gente en todo el país e incentivar a quienes se interesaban por estudiar estos organismos. De a poco empecé a vincularme con colegas de Latinoamérica y esa interacción fue muy enriquecedora. Básicamente, ya son 25 años dedicados a la investigación de los equinodermos en la Argentina.

DLP: ¿Vos te recibiste en la UBA?

MB: Sí, estudié y me recibí en la UBA. Hice ahí casi todo el doctorado, en el laboratorio de Invertebrados 1, y otra parte la hice en el laboratorio del Museo Argentino de Ciencias Naturales, donde también hice mi postdoc. Empecé trabajando con estrellas de mar de Necochea y de Quequén, con erizos de mar y con los

¹Bolas de restos de alimentos no digeridos que algunas aves, especialmente las rapaces, regurgitan. Contienen partes indigeribles como huesos, pelo, plumas y dientes, y su análisis es valioso para estudiar la dieta de las aves y la biodiversidad de los ecosistemas.

Falkor (too)

Según se puede leer en la página oficial del Schmidt Ocean Institute, el buque tiene 110,6 metros de eslora y 20 metros de manga. La cubierta de popa tiene 960 metros cuadrados y dispone de 70 literas. Está equipado con ocho laboratorios, incluido un laboratorio principal de 105 metros cuadrados, laboratorios húmedos, un laboratorio científico de agua de mar, un laboratorio de electrónica informática, un laboratorio de robótica y un laboratorio frío para trabajo biológico. Asimismo, cuenta con tres conjuntos de ecosondas multihaz, 15 sensores acústicos, cinco kilómetros de circuitos de agua de mar para muestreo científico, más un sistema especial para la evaluación de la presencia de microplásticos en el agua marina. También posee siete sistemas de manejo de lanzamiento y recuperación sobre el costado para equipo científico y una de las grúas más grandes en un buque de investigación.

A bordo del *Falkor* (too) viaja un vehículo que puede ser operado remotamente, el ROV *SubBastian*. Se trata de un robot submarino controlado por pilotos a bordo del barco. Está conectado al barco mediante un cable, llamado umbilical, que contiene líneas que conectan el vehículo con las comunicaciones y la alimentación.

El ROV *SubBastian* mide 3,1 m x 2,1 m x 1,9 m, aproximadamente el mismo tamaño que una minivan. En el aire pesa 3.200 kg, y aunque parezca mucho, la mayor parte del peso es de flotación y se convertirá en flotabilidad positiva o peso neutro en el agua. Está equipado con cinco potentes propulsores (similares a hélices) que mueven el vehículo: un propulsor lo mueve lateralmente, dos lo mueven hacia adelante y hacia atrás, y otros dos se utilizan para el movimiento vertical. El ROV *SubBastian* puede descender a una profundidad operativa máxima de 4.500 metros y navegar a una velocidad de 0,5 a 3 nudos (entre 1 y 5,5 kilómetros por hora), dependiendo de la profundidad y las corrientes. Posee numerosas cámaras de video que permiten monitorear lo que sucede alrededor del vehículo en tiempo real. Esto incluye una cámara piloto que utiliza el operador al "volar" el vehículo, una cámara móvil que utilizan los científicos para observar características interesantes, una cámara de observación superior para monitorear el cable y una cámara de observación trasera para asegurar que la parte trasera esté despejada. También hay varias cámaras para facilitar las operaciones del manipulador y los sistemas de monitoreo del vehículo.



Imagen: Schmidt Ocean Institute.



Imagen: Gentileza de M. Brogger.

"dólares de la arena" –un tipo de erizos de mar aplastados adaptados a la vida en la arena– de Mar del Plata. Después descubrí los erizos de mar en Patagonia, en Puerto Madryn, e hice mi licenciatura con ellos. Y a la hora de hacer el doctorado, como ya había trabajado con estrellas y con erizos, decidí trabajar con ofiuros. Elegí una especie del Golfo San José, en Península Valdés, y completé el doctorado con este grupo de invertebrados que prácticamente nadie había estudiado antes en el país. Mi gusto por la Patagonia también viene de las experiencias de campo. Durante mi formación con el doctor Pablo Penchaszadeh, él nos brindó mucha libertad para explorar y formular nuestras propias preguntas. Fomentaba especialmente el trabajo de campo, lo que nos permitió participar en campañas de hasta 15 días en el sur. A lo largo de este tiempo, siempre trabajé con equinodermos, ya fuera en Buenos Aires o en colaboración con colegas que juntaban las muestras en Patagonia.

DLP: Contanos qué son los equinodermos.

MB: Los equinodermos son un grupo de invertebrados muy particular. Son exclusivamente marinos, con lo cual mis ganas de volver a Bariloche se fueron diluyendo, porque trabajar con este grupo allá habría sido complicado (risas). Los equinodermos son un grupo muy interesante desde el punto de vista evolutivo, son deuterostomados, es decir, cercanos a los vertebrados, y su capacidad de regeneración es impresionante. Siempre me atrajo eso, la parte loca de que una estrella de mar pueda regenerar todo su cuerpo, reproducirse dividiéndose por la mitad, o que algunos ofiuros, con su disco central y brazos, tienen la capacidad de incubar a sus crías en un espacio tan reducido dentro de su cuerpo. Todo el ciclo de energía de estos bichos tiene que estar muy regulado y todas estas cosas llamativas son las que me llevan a plantear muchas preguntas divertidas. A veces pueden parecer triviales, pero al investigar, he descubierto que son aspectos



Imagen: G. Bigatti.

Ofiuro *Ophioplocus* sobre algas.

Imagen: ROV SuBastian/ Schmidt Ocean Institute.

“Patricio”, la estrella del fondo marino argentino.

que casi nadie ha explorado en otros lugares. Es en esos momentos cuando uno valora la universidad pública: sobre todo enseña formas de pensar, y eso es lo que resulta verdaderamente valioso.

Trabajamos siempre en las costas de Mar del Plata, embarcados en las pesquerías de arrastre, colectando los equinodermos que salían como fauna acompañante. Entre las estrellas de mar hay dos grupos: el grupo de fondos duros y otro de fondos arenosos. Las de fondos arenosos no tienen ventosas, como sí tiene “Patricio”, ni pueden sacar el estómago para afuera: comen toda la presa de una vez, así que hay que estudiarlas para ver qué están comiendo. Este grupo me pareció muy interesante así que empecé a trabajar con las estrellas de mar de fondos arenosos.

DLP: Claro, y es interesante que los equinodermos hagan todo eso con un sistema nervioso muy sencillo.

MB: Lo interesante es que aun así les alcanza para hacer todo lo que hacen. Además, tienen un sistema vascular acuifero², que es un sistema particular que evolucionó a partir de estructuras asociadas al modo de alimentación de los crinoideos, que es otro grupo que no les mencioné, pero que por suerte se vio un montón en la expedición. Es raro de reconocer, la gente suele confundirlos con plantas. En la expedición del Cañón de Mar del Plata vimos muchos organismos que no sabíamos ni qué eran; por ejemplo, los corales eran un *flash*, pero los crinoideos llamaron mucho la atención: son como la estrella de mar al revés, tienen la boca en la parte de arriba y pies ambulatorios que agarran el alimento, llevándolo a la boca. El origen del sistema vascular acuifero está justamente ligado a esta forma de alimentarse. Los crinoideos son el grupo más antiguo de los equinodermos. También están los pepinos de mar, con formas de cuerpo muy distintas, pero igual de exito-

sas, sobre todo en aguas profundas y fondos arenosos. Los pepinos son un *flash*, ¿los vieron?

DLP: Sí, sí, no se podía creer lo que estábamos viendo.

MB: Sí, cualquiera puede estar mirando y quedar maravillado, incluso los científicos de otras ramas, viendo otra forma de investigar. Es como una ventana por donde ves cómo trabaja otra gente en tiempo real, y es muy divertido. Y más allá de tecnología, éramos un grupo de 25 personas, cada una trabajando en cosas distintas. En cada campaña hay objetivos claros y hay que priorizar qué recolectar. Yo quería juntar todos los equinodermos posibles, pero había muchísimos organismos que veíamos y que no podíamos colectar. El jefe científico, que trabajaba con anémonas y corales, podría haber pasado 24 horas recolectando. Al hacer zoom con esa cámara espectacular, se podían ver los organismos más chiquitos, mientras los compañeros estaban desesperados tratando de atraparlos. También estaba Cristina Damborenea, de La Plata, que trabaja con gusanos planos -que también son raros-; al ampliar la imagen, aparecían esos bichos. Había que encontrar un equilibrio dentro de todo el grupo, para lo cual ayudó comprender la perspectiva general de la investigación y de la campaña.

DLP: ¿Y cómo fue que se dio esta campaña? ¿Se presentaron a una convocatoria? ¿Cómo fue que llegaste a estar en el barco?

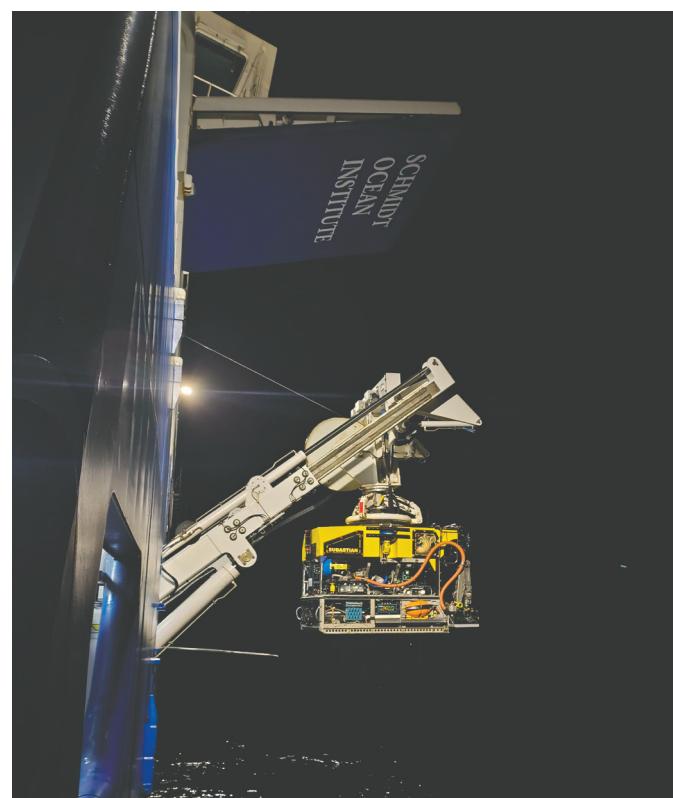
MB: En 2010 o 2011, CONICET abrió una convocatoria pública para que sus investigadores pudieran disponer de tiempo de barco. El directorio planteó: tenemos estos barcos y estas capacidades, y abrió ventanas de enero a diciembre para hacer diez campañas en todo el país. Entonces, armamos un grupo de colaboración de todo el país, de gente interesada en Aguas Profundas, porque los estudios a partir de 200 metros de profundidad eran casi inexistentes, y presentamos

² El sistema vascular acuifero es una red de canales que distribuye agua en el cuerpo de los equinodermos, facilitando el movimiento y otras funciones vitales.

una propuesta para investigar en el cañón submarino frente a Mar del Plata. Pablo Penchaszadeh y Mariano Martínez decidieron la zona porque allí confluyen dos corrientes, de alta diversidad. CONICET aprobó nuestra propuesta, y realizamos campañas en 2012 y 2013. Después, vinieron otras iniciativas como Pampa Azul, pero quedó la idea de conocer un poco más los cañones submarinos de Mar del Plata, como el Ameighino y otras zonas de aguas profundas. Había un acuerdo de realizar estudios a largo plazo de todo lo que es Aguas Profundas en este grupo de GEMPA. En el 2023, Daniel Lauretta, jefe científico de la campaña, vio la oportunidad de usar un barco que pertenece a una organización de Estados Unidos que ofrecía su barco y el ROV, para hacer investigación frente al Atlántico Sur en el 2025. Presentamos una propuesta basada en nuestro conocimiento previo de la fauna del lugar (que sabíamos era muy diversa), respaldado por más de 60 publicaciones científicas realizadas en diez años de investigación. Necesitábamos saber qué estaba pasando en vivo y qué nos estamos perdiendo, qué cosas no estábamos viendo. Nuestra propuesta fue aceptada junto con otros grupos de Argentina y Uruguay. Nuestro objetivo era investigar y recolectar organismos, y ver qué había, pero también había un fuerte componente de divulgación. Queríamos mostrar públicamente los resultados. El Schmidt Ocean Institute, como organización sin fines de lucro, tiene la política de hacer públicas sus expediciones, transmitiéndolas en vivo por YouTube. Ya lo sabíamos, porque habíamos visto expediciones de ellos en Chile, y en otros lados. Y, además, tiene el programa *Ship to Shore*, que conecta con los colegios. Incluir este componente potenció nuestra propuesta y permitió mostrar públicamente los resultados en tiempo real. A los fines prácticos, la parte de comunicación en vivo fue lo que más explotó de la expedición. Fue un trabajo que llevó dos años en total, de armado y organización del proyecto. Por eso nos vieron durante los 20 días trabajando a full y durmiendo poco durante la campaña, porque había que aprovechar el poco tiempo que teníamos arriba del barco.

DLP: Contanos cómo era un día típico en el barco, ¿qué rutinas tenían? También, si vos tenías algún rol específico dentro de la expedición.

MB: Se definieron los roles en función de quién fue tomando la posta en las actividades previas. En el armado del proyecto cada uno contribuyó con su experiencia e intereses. Con toda esa información, el jefe científico, Daniel Lauretta, junto con el grupo de Buenos Aires, armó la propuesta final de las estaciones a explorar con el ROV. También había una propuesta de hacer arrastres y usar redes para juntar más material, sobre todo para estudios de microplásticos, porque hay muchas cosas chiquititas que el ROV no puede



Vehículo operado remotamente (ROV) del Schmidt Ocean Institute durante una maniobra nocturna de descenso al fondo marino.

juntar. Pero una vez a bordo, la descartamos porque el uso del ROV era una oportunidad única que, seguramente no volveríamos a tener. Pero, en el día a día, el objetivo científico era sumergir el ROV, filmar y registrar sobre transectas de tantos metros para tener datos para analizar luego con las imágenes. También se tomaban muestras de sedimentos con el push corer –un dispositivo hidráulico para hacer perforaciones en el suelo–, para estudios de microplásticos, carbono orgánico y sedimentología. Las transectas generalmente estaban ubicadas en pendientes que íbamos subiendo para ver la fauna asociada y analizar diferentes tipos de ambientes dentro del cañón. Éramos 25 personas para cubrir las 24 horas, de modo que nos dividimos en dos grupos de trabajo: de 6:30 a 18:30 y de 18:30 a 6:30. Les llamábamos “grupo mañana” y “grupo noche”. En cada turno hubo especialistas de los diferentes grupos taxonómicos para poder identificar y decidir qué juntar y qué no. Entonces, por ejemplo, de equinodermos estaba Mariano a la noche, y yo en el grupo mañana. El jefe científico estaba todo el tiempo apoyando, iba y venía. Cada uno iba asumiendo roles a medida que la campaña avanzaba. En mi caso, mi rol estuvo asociado a la parte organizativa y logística, porque soy bastante estructurado, me gusta que todo esté ordenado y planificado. Ya había tenido ese rol en campañas anteriores, en las que estuve asistiendo al jefe científico y yo colaboraba en parte para la orga-

nización. Durante el día, mientras el jefe científico descansaba, yo me encargaba de coordinar la logística a bordo. Además, asumí la parte de divulgación y del programa educativo *Ship to Shore*, que conecta a investigadores del barco con escuelas de todo el país. Lo que hice simplemente fue organizar qué investigadores podían hablar con los diferentes colegios. No hicimos un llamado público, pero buscamos colegios interesados, priorizando colegios públicos. Además, la propuesta del *Schmidt Ocean Institute* incluía un subsidio para un colegio público al que le hiciera falta conectividad. Por ejemplo, se necesitaba que el colegio cuente con micrófonos, parlantes, pantalla e internet para que pudiera conectarse. Entonces, ellos nos pidieron un colegio al que le hiciera falta todo eso y nos llegaron propuestas de seis colegios con esas necesidades, por ejemplo, uno en Puerto Iguazú, en Misiones, otro en el Barrio 31, en Buenos Aires, uno en Playas Doradas, en Río Negro, etc. Ellos propusieron enviar el dinero directamente a las escuelas, pero en Argentina el procedimiento administrativo es más complejo. Entonces propusimos recibir los fondos como donación y encargarnos nosotros de las compras. Fue algo inédito para el *Schmidt Ocean Institute*, pero así pudimos equipar a seis escuelas con parlantes, computadoras y conexión a internet, para que participaran en las transmisiones en vivo y obviamente ese equipamiento les quedó para sus actividades futuras. Entonces, no sólo logramos hacerlo con la mayor cantidad de colegios posibles, sino que además pudimos ayudarlos con los requisitos para recibir el equipamiento. En cuanto al trabajo, todo estaba muy organizado, tanto en lo científico como en lo logístico. Y la verdad, trabajar en un barco así fue un placer: tuvimos todo resuelto (comidas, limpieza, horarios), así que pudimos dedicarnos cien por ciento a investigar. Fue una experiencia increíble, porque nuestra cabeza estuvo completamente enfocada en el trabajo, sin distracciones. No estamos acostumbrados a eso.

DLP: Tuviste suerte porque acá a nadie le pasa (risas).
MB: ¡Sí!, es como si te dijera: tenés, tres técnicos para salir al campo, uno que maneja, otro que cocina y uno que ayuda con las muestras. ¡Es excelente! Lo que pasa es que no estamos acostumbrados a trabajar así. Somos nosotros los que estamos, ya saben, escribiendo el proyecto de investigación, mandando el pedido, haciendo las rendiciones, comprando, pidiendo las facturas, manejando, cocinando, lavando, muestreando, cargando nafta.... No estábamos acostumbrados a eso, pero nos acostumbramos enseguida (risas).

DLP: En los videos se los notaba muy relajados, muy amistoso el ambiente ¿Fue así?

MB: Si bien había algunos investigadores que no conocíamos (colegas de Estados Unidos que se sumaron

a la campaña), con el resto venimos trabajando juntos desde hace 12 años. Incluso había investigadores que habían sido estudiantes nuestros, y nosotros mismos, en su momento fuimos estudiantes de quienes hoy son algunos de nuestros colegas. Entonces, como nos conocíamos desde hacía mucho tiempo, fue muy relajado y todo fluyó muy bien. La verdad es que eso de trabajar con un grupo ya organizado, tener que hacer una tarea y saber qué va a hacer cada uno, es muy bueno. Y los nuevos también se sumaron a eso. En ese sentido, la experiencia fue excelente, y según el personal del barco, fue una gran diferencia respecto a otras expediciones en las que se arma un grupo con investigadores de distintos lugares que trabajan en distintos grupos de animales y los juntan. Y claro, después, a la hora de decidir qué juntar o qué no juntar, se están matando. Nosotros veníamos haciendo reuniones previas desde que nos aprobaron la propuesta. Nos reunimos todos los meses para dividir tareas y para resolver qué íbamos a hacer y cómo lo íbamos a hacer. Sumado a que conocernos desde hacía mucho tiempo fue una gran ventaja. Y la tripulación ¡un diez! Imaginate, es gente de distintas partes del mundo, muchos de Estados Unidos, de Gran Bretaña, hay gente de todos lados y ellos están dedicados a ayudarte en lo que haga falta. Cuando veían un grupo como nosotros, que trabajaba como una tromba y los teníamos 24/7 trabajando, para ellos era mejor. Decían el ROV ya está, ¿bajamos? y le seguíamos dando. Para ellos también eso estaba bueno y la verdad estaban muy contentos. Aparte porque, ya lo vieron: la argentinidad... Cuando subimos al barco nos dijeron: no se puede tomar mate, no hay que gritar en la sala de control, no se puede aplaudir, no se pueden hacer un montón de cosas. Aguantamos un día sin hacerlas (risas). A los dos días ya estábamos tomando mate, comiendo ahí, le hacíamos hinchada al piloto, aplaudíamos, y eso les gustaba también. O sea, a la bajada de línea que nos hicieron cuando subimos al barco, nosotros no le hicimos caso. Por ahí, a gente de otros países le dicen lo que hay que hacer y lo hacen; nosotros no les hicimos caso –porque nos salió así–, y les encantó.

DLP: Sí, eso fue lo que se vio en el streaming, porque cuando pasaron las transmisiones de Chile, por ejemplo, eran muy prolíjas y sin sobresaltos (risas).

MB: Y sí, los argentinos somos así, viscerales y con mucho humor. Por ejemplo, podemos tomar de heroína a una estrella de mar y llamarla “estrella culona”. Ellos no esperaban eso pero lo recibieron bien. Es un momento como de irrupción que hacía falta ¿no? Como biólogos no tenemos muchas herramientas para explicar lo que pasó, tal vez es un trabajo para las ciencias sociales... Yo creo que esto va a cambiar un poco lo que es comunicación de la ciencia.

DLP: No sé cómo será el impacto de este evento en el futuro más o menos inmediato, pero ha generado interés en todo tipo de gente. Tomabas un taxi y el taxista te hablaba del *stream* de CONICET. Con todo esto se vio el interés por la ciencia, algo que se estaba poniendo en duda.

MB: Tuve una entrevista con el colegio de mi sobrino en Buenos Aires. Las maestras le habían dado una condición para conectarse, y era que los chicos hubieran visto algún video sobre la expedición en YouTube. Entonces la maestra les mandó de tarea, que vean alguna inmersión. Al final las vieron todas porque todo el mundo estaba mirándolo y la primera pregunta que me hicieron fue, ¿vos trabajás en CONICET?, ¿cuándo un chico te iba a preguntar si vos trabajás en CONICET? Hasta el momento nadie sabía qué era el CONICET. Es muy loco, porque después vas a algún lado y los chicos te dicen: "ah, sos investigador de CONICET", ya tienen una idea más o menos formada de lo que se hace allí. Antes, cuando ibas a una charla a algún colegio, tenías que empezar explicando qué era un pepino de mar. Hoy decís "trabajamos con pepinos de mar", y ya todo el mundo sabe: ¡Batatita! Entonces, es más fácil de explicar. ¿Cuándo la gente se había hecho fan de una estrella de mar o de un erizo de mar? De Amarillín, por ejemplo. Nos llegan muchísimos mensajes, algún día tengo que compilarlos. Hay gente grande que nos escribe cosas como: "Tengo 67 años, quería ser biólogo marino, y ustedes me están haciendo vivir ese sueño". Mensajes de ese estilo, que te llegan mucho. Los colegios también se engancharon, compartieron proyectos creativos, de arte, de música, de poemas. Ayer, por ejemplo, nos mandaron una milonga que hizo un autor de La Plata, una milonga cantada que es espectacular, es tremenda. Y termina hablando del CONICET. Y pienso, ¡iguau!, está buenísimo. Hay gente que se inspira, que se entusiasma, incluso personas de afuera, que estaban desanimadas, y encuentran en esto un poco de esperanza. No hicimos algo particular, no estábamos actuando ahí, íbamos contando lo que estábamos haciendo. Y a la gente le interesó, se conectó y eso está buenísimo.

DLP: ¿Ibas pensando en encontrar algo en particular? ¿Qué fue lo que más te sorprendió?

MB: Sí, teníamos más o menos una idea de lo que podíamos encontrar. Esperábamos encontrar algunos corales duros de aguas frías –sabíamos que estaban allí–, pero nunca pensamos que hubiera tantos, ni que formaran arrecifes tan extensos como los que encontramos. Los jardines de corales blandos también fueron algo sorprendente. El área que exploramos con el ROV era muy chica, de cinco metros a la redonda, y estaba cubierta de corales de aguas frías, formando unos arrecifes tremendos. O sea, si uno lo extrapolara a

toda el área, el panorama es impresionante. Eso me sorprendió mucho, porque los corales son el sustento de otros organismos que viven asociados a ellos. Son hábitats increíbles. Además, buscábamos ejemplares específicos que necesitábamos para describir ciertas especies, como los erizos "panqueque", que yo estaba desesperado por encontrar. En campañas anteriores habíamos conseguido dos ejemplares muy pequeños con redes, pero llegaban rotos, sin las espinas que necesitábamos para completar la descripción. Esta vez encontramos uno en excelente estado, e incluso parece que podría tratarse de otra especie distinta. O sea, estoy totalmente contento con los ejemplares, la parte morfológica que podemos describir ahora es impresionante. Nos encontramos con el Amarillín, un erizo irregular que no esperábamos ver. Sabíamos que podía haber especies irregulares que aún no habíamos registrado, pero creímos que estarían enterradas en la arena, fuera del alcance del ROV. Y, de hecho, casi no removimos el fondo, así que estoy seguro de que todavía hay mucho más por descubrir.

Previo a la campaña, Cristina Damborenea, una investigadora de la Universidad de La Plata y Adriana Menoret, del Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada de la UBA, hicieron una guía de campo donde cada uno de nosotros anotó las especies que esperábamos o deseábamos encontrar. Esta guía de todos los taxones fue clave como referencia rápida: si veíamos algo que no reconocíamos, consultábamos para decidir si valía la pena recolectarlo o no. Por ejemplo, la "estrella culona" ya había aparecido en campañas anteriores, ya estaba identificada, así que solo la observamos, la fotografiamos y seguimos adelante. Algunas personas se interesaron mucho en el tema de la colección: hubo cierto debate sobre si convenía o no recolectar material. Pero el impacto fue mínimo. Comparado con lo que genera una red de arrastre, lo que hicimos con el ROV fue prácticamente inocuo.

DLP: Entonces, ¿encontraste especies nuevas?

MB: Sí, en realidad, para describir especies nuevas primero tenemos que hacer un estudio detallado en el laboratorio. Ahora nos toca justamente esa etapa: confirmar qué especies son realmente nuevas y cuáles, aunque nunca se hayan registrado allí, ya están documentadas en otras partes del mundo. Por lo que yo ya manejo en los grupos que estudiamos, estoy casi seguro de que encontramos al menos cinco especies nuevas de erizos de mar. En cuanto a las estrellas de mar hay unas de la familia Brisingidae, que todavía no estoy seguro si es la misma especie conocida, más cosmopolita, o si representa un registro completamente nuevo para la ciencia. Lo que sí sabemos es que es el primer registro de esta especie para la región. Es muy frágil: cuando sale del agua se destroza fácilmen-



Imagen: Gentileza de M. Brogger.

Muestras obtenidas mediante el ROV.

te. En una campaña anterior habíamos conseguido un ejemplar completamente destruido, que no nos servía para identificarlo; ahora tenemos dos ejemplares intactos. En total, estimamos que hay unas 40 especies nuevas entre todos los grupos que recolectamos. La próxima etapa es la identificación genética y taxonómica, que lleva un poco más de tiempo.

DLP: ¿Cómo es que un bicho que está viviendo a 4.000 metros de profundidad no se destroza cuando sale afuera del agua?

MB: Depende del organismo. Los que están a más de 1.000 metros están adaptados justamente a soportar esos ambientes de alta presión y por eso no tienen aire en el cuerpo, son todo fluidos. Entonces no se expanden con el aire. Por ejemplo, de los peces que vimos en aguas profundas, pocos presentan vejiga natatoria. Son peces adaptados justamente a ese tipo de ambiente. Los peces que se sacan con redes de 600 metros de profundidad salen reventados, pero los que sacamos en esta campaña llegaban enteros. Algunos, inclusive, llegaban moviéndose.

DLP: ¿Piensan hacer algún material de divulgación con lo que encontraron en esta campaña?

MB: Tenemos varias cosas en mente. Primero, hay que tener en cuenta que todas las imágenes son proprie-



Imagen: Gentileza de M. Brogger.

Martín Brogger observa una estrella de la familia Brisingidae recolectada durante la expedición.

dad del Schmidt Ocean Institute. Si bien las comparte libremente, porque uno puede verlas en YouTube, para cualquier uso comercial hay que pedir permiso. Todo lo que sea no comercial, ellos están dispuestos a cederlo, siempre que cites la fuente: ROV SuBastian, tomado por el Schmidt Ocean Institute. Porque por más que sea el streaming de CONICET, la realidad es que el material depende del Schmidt Ocean, que los pone a disposición para divulgación o clases. CONICET, por su parte, recibió un montón de propuestas: para hacer juegos, figuritas oficiales, remeras, llaveros o stickers. Muchos emprendedores ya aprovecharon este material para pequeños productos, lo cual está genial. Si alguien quisiera usar los videos sin marcas para un documental o un proyecto más formal de divulgación, eso dependerá de un acuerdo entre el CONICET y el Schmidt Ocean Institute. Actualmente hay reuniones en curso con el jefe científico de CONICET para coordinar estos usos. Con respecto a la divulgación, estamos haciendo un póster de divulgación del Cañón Submarino, los hábitats y todas esas cosas que nosotros hacemos, para compartirlo. La gente también va al Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires a ver el material que juntamos, pero les que explicamos que ahora no están expuestos los bichos que juntamos en esta campaña, aunque si lo estarán eventualmente. Sería ideal que el museo invirtiera en una

sala de aguas profundas y modelos 3D de Batatín, por ejemplo, porque hay mucho interés del público. Nosotros estamos totalmente abiertos a colaborar en eso; nos encanta la idea de acercar la ciencia a la gente, aunque muchas decisiones dependen de CONICET y Schmidt Ocean.

DLP: ¿Cómo viviste esta campaña con tecnología más avanzada?

MB: Tengo la suerte de ser biólogo marino y de participar en varias expediciones. Viajar y trabajar bastante en campo, es lo que realmente me gusta. Ese es mi placer, no sentarme en la computadora a escribir artículos científicos, que es algo que también tengo que hacer, obviamente. Cuando estás en campaña, estás cien por ciento dedicado a observar, pensar y formular preguntas... no estás en tu casa pensando si el gato tiene comida. Para mí los momentos de creación, los momentos de lucidez, ocurren cuando estás en campo trabajando, porque es cuando te surgen las preguntas. Obviamente, trabajar con tecnología avanzada es mucho mejor. Ya había estado en otros barcos, me invitaron a trabajar en barcos de Greenpeace en aguas profundas usando ROVs y cámaras remolcadas para ver el fondo en los lugares de pesca de arrastre. Con las técnicas de arrastre la estructuración vertical se pierde, se rompe, no se recupera, son animales que tardan mucho en crecer. La tecnología, en esos casos, sirve para confirmar lo que uno ya espera según la experiencia previa. Por ejemplo, si los arrecifes de coral tardan cien años en crecer, y la rastra la vienen pasando desde hace 50 años, uno sabe que no los va a encontrar. Seguramente, va a haber un mayor componente de depredadores, carroñeros, cangrejos, caracoles. Entonces, ese desbalance que ocurre en el fondo, uno lo puede predecir. La tecnología lo que hace es eso, mostrar. Nosotros teníamos la predicción de que había gran diversidad en ese cañón por ser una zona de confluencia de dos corrientes, y esperábamos que hubiera distintos hábitats, porque era muy heterogéneo. También esperábamos que hubiera diferentes organismos en función del tipo de ambiente. Bueno, eso fue exactamente lo que pasó. Incluso, encontramos mucha más diversidad de la que esperábamos. La tecnología nos permite demostrar lo que predijimos. Y eso es increíblemente valioso, porque cuando escribís un libro o un artículo científico, podes respaldar tus conclusiones con evidencia directa.

DLP: ¿Van a presentar algún informe con recomendaciones de uso de hábitat?

MB: Nosotros nos dedicamos a generar el conocimiento, darlo a conocer y publicarlo. Las políticas ambientales tanto como el uso de los recursos, no nos corresponde a nosotros como biólogos. Para eso hay gente que se dedica a eso. Uno puede dar a conocer

el ambiente y explicar si es frágil o valioso para la conservación. Si encontramos un arrecife de corales que sostiene muchas especies, podemos destacar que es una zona importante para proteger. En cambio, si se trata de una zona arenosa donde los organismos son más comunes y se repite en muchos lugares, quizás no sea una prioridad para conservación. Pero las decisiones sobre conservación y el uso de los recursos, corresponden a las políticas ambientales o del Estado. Nosotros podemos aportar información científica, pero no ejecutar las medidas. Por ejemplo, con relación a la basura, encontramos muy poca basura, tanto plástica como de otro tipo. Apenas unas botas de plástico y algunos restos de otras cosas en el pequeño tramo que exploramos. Si llega la basura, puede ser de origen pesquero, de un barco que está ahí arriba. No está llegando basura desde la costa, es importante tener en cuenta que a esas profundidades podría llegar la basura. Para mí, fue una buena noticia, porque no había la cantidad de basura que se ve en otras partes del mundo.

DLP: Hablando de basura... ¿hicieron algún estudio del contenido de microplásticos?

MB: Recolectamos muestras de sedimento, agua y organismos para determinar presencia de microplásticos. Pero todavía no tenemos los resultados, porque son estudios que llevan más tiempo. No se trata solo de analizar la presencia de microplásticos en el agua o en el sedimento, sino también en los organismos. Que haya microplásticos en el ambiente es una cosa; que estos lleguen a los organismos y se acumulen en sus tejidos, es otra. Por eso estamos comenzando un estudio específico sobre microplásticos en organismos de aguas profundas.

DLP: ¿Qué le podrías aconsejar a un chico, una chica que tiene ganas de estudiar ciencias biológicas en Argentina?

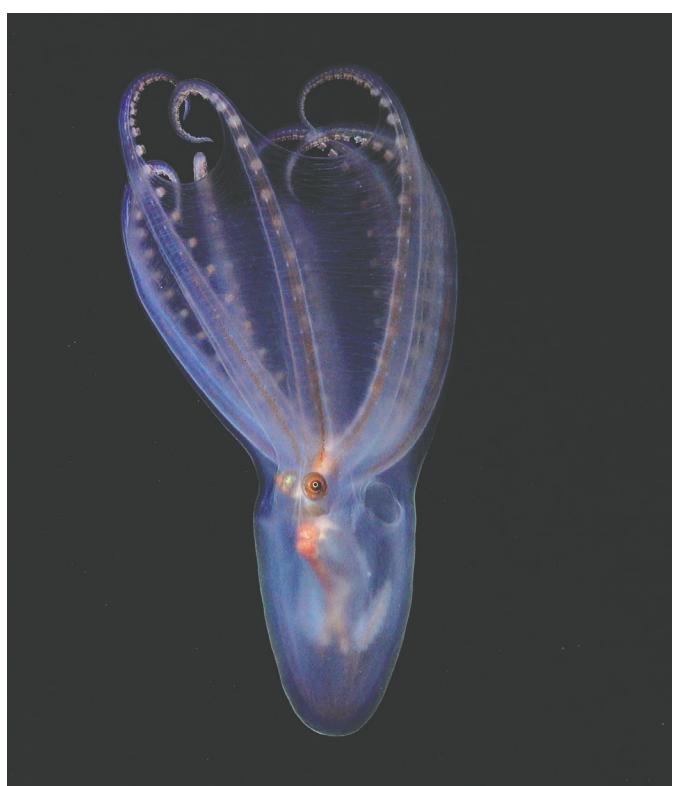
MB: Más allá de que tenga ganas de estudiar ciencias biológicas o no, le diría que se encariñe con estas cosas, ¿no? Porque mañana puede ser abogado como mi hermano, pero la curiosidad, de ir a abrir un pez y analizar qué comió, esa curiosidad que no la pierda, que no la pierda respecto al mar, a los lagos, a la naturaleza que lo rodee. Puede ser abogado, puede ser científico, puede ser maestro, puede ser barrendero, no importa lo que sea, puede ser político. Pero sería ideal no perder esa curiosidad o ese amor por lo que existe. Esa sensibilidad que te genera ver el ambiente natural, o la fascinación que te genera ver un organismo en el fondo del océano, que está viviendo en un ambiente totalmente distinto al que conocés. Que no pierda esa curiosidad o esa sensibilidad. ¿Al que quiere estudiar biología? Sí, excelente, le recomiendo que estudie biología porque es una carrera absoluta-

mente apasionante y que hay muchísimas cosas para hacer, muchísimas cosas para investigar. Podés trabajar con el fondo de un lago andino, podés trabajar con plagas, podés trabajar con plantas. La ciencia que vos hagas va a ser interesante siempre que la encares con curiosidad y con amor, con pasión. Esto que charlamos al principio de todo: lo hacemos porque nos gusta. Nosotros estamos acá charlando para la revista o investigando porque nos gusta. Eso fue lo que me propuse en el 1996: hacer lo que me gustara.

DLP: Como siempre, invitamos a quienes entrevistamos a cerrar con lo que quieras decir.

MB: Básicamente lo que les comentaba recién: hoy nos toca a nosotros estar en el foco de atención, recibir las preguntas, y creo que no hay que desaprovechar este momento para reconocer el valor de la Universidad pública, que es la que nos formó, y del Estado que apoya la investigación científica. Sin ese apoyo, nada de esto hubiera sido posible. No es que de repente nos subimos al barco y tuvimos suerte. Esto es el resultado de más de doce años de trabajo, de formular preguntas, de insistir con propuestas, de sostener líneas de investigación ambiental que llevan tiempo. La ciencia no da respuestas inmediatas, y a veces se nos critica por eso. Pero es así: si querés estudiar la contaminación de un río, tenés que muestrear, analizar, comparar, y todo eso lleva tiempo. Hay que tener paciencia, y confianza en el trabajo científico. El apoyo del Estado y de las Universidades públicas es fundamental. El Schmidt Ocean Institute financió el barco, el ROV, la logística y la comida, sí, pero el Estado argentino financió 25 años de formación y de investigación. Y no sólo la mía: también la de los otros 24 investigadores que estaban a bordo. Eso multiplícalo por las personas que trabajaron desde tierra, y por los miles de científicos cuyos artículos leímos para llegar hasta acá. En ese barco no estábamos sólo 25 personas. Estábamos representando a todos ustedes: a la Universidad pública, al sistema científico argentino y a toda la sociedad que lo hizo posible.

DLP: ¡Muchísimas gracias por tu tiempo y tu pasión!



Imágenes: ROV SuBastian/ Schmidt Ocean Institute.

Ejemplares fotografiados durante la expedición al Cañón submarino de Mar del Plata.