



**Diario Concepción**  
 contacto@diarioconcepcion.cl

A bordo del buque oceanográfico de Chile AGS-61 Cabo de Hornos, un equipo de científicos liderado por el Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) ha concluido un ambicioso cruceo de investigación en la Fosa de Atacama, alcanzando importantes avances en el estudio del océano profundo.

Se trata de las primeras medidas directas de corrientes dentro de la fosa, lo que permitirá conocer la magnitud, la dirección y la variabilidad de ellas, y entender los mecanismos que las producen. También, se obtuvieron las primeras mediciones directas del flujo de partículas hacia el interior y fondo de la fosa, lo que dará luces sobre el origen de la materia que está llegando a las grandes profundidades y que ayudará a los científicos a descifrar por qué la Fosa de Atacama es la más rica en materia orgánica y aparentemente en biodiversidad a nivel mundial.

«Ya son varios años que estamos en esto. Comenzamos el 2014, inicialmente con la idea de estudiar la Fosa de Atacama, pero había que prepararse. Necesitábamos mucha tecnología, recursos, barcos, etc. Y de a poco con mucho esfuerzo y con la colaboración también internacional, hemos ido alcanzando hitos muy importantes en la exploración del océano que tenemos frente a Chile, que es el océano más grande del planeta y que tiene mucho interés para la ciencia y para el país también», señala el Subdirector del Instituto Milenio de Oceanografía y académico del Departamento de Oceanografía UdeC, Dr. Rubén Escribano.

Durante la expedición, liderada por el Dr. Igor Fernández, se recuperaron dos líneas de equipos oceanográficos, o «anclajes», que habían sido instalados en octubre de 2023, marcando la primera vez en que se logran obtener registros de mediciones continuas en esta zona ultra profunda.

«Este es un camino, este cruceo nos ha llevado a un paso más, pero nunca es el último. Sabemos que van a venir más cosas por delante. Para mí eso es un cruceo oceanográfico: no es ni comienzo de nada ni el final de nada, pero cada uno en sí supone un hito. Para entenderlo, se necesita entender lo que se ha hecho antes, porque no hubiésemos recuperado el IDOOS si antes no se hubiera desplegado y éste no se hubiera desplegado si no hubiésemos sido capaces primero de creer nosotros mismos que éramos capaces de llegar a las profundidades de la Fosa de Atacama. Por eso para mí esto es un camino», dice el investigador del Instituto Milenio de Oceanografía y jefe científico de la expedición IDOOS II, Dr. Igor Fernández.

### Instrumental Oceanográfico

Estas líneas ancladas en el lecho oceánico, equipadas con avanzados sensores de corrientes marinas, oxígeno disuelto, salinidad y temperatura, han capturado datos a lo largo de un año, permitiendo estudiar las condiciones y dinámicas

en la Fosa de Atacama, a profundidades superiores a los 7.500 metros frente a la región de Antofagasta (25°S). Además, las líneas contaban con 3 trampas de sedimentos diseñadas para recolectar el material particulado que cae hacia el fondo marino, aportando información única sobre los procesos biogeoquímicos en esta región remota y

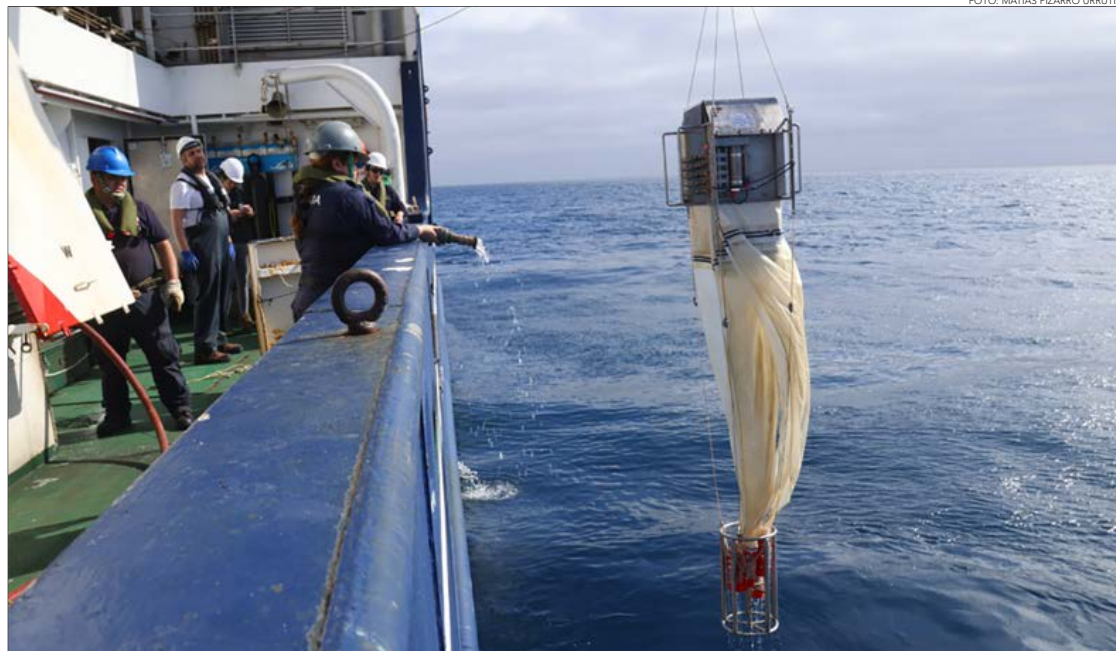


FOTO: MATÍAS PIZARRO URRUTIA

### HITO DE INVESTIGACIÓN

# Científicos chilenos recuperan las primeras series de datos oceanográficos desde la Fosa de Atacama en expedición IDOOS II

La recuperación exitosa de sistemas de anclajes, que han registrado datos oceanográficos durante un año en las profundidades de la Fosa de Atacama, se convierte en una hazaña trascendental para la oceanografía.

poco explorada. Estos anclajes oceanográficos forman parte de un Observatorio Integrado del Océano Profundo (IDOOS, por sus siglas en inglés), que cuenta además con sensores geofísicos instalados en el fondo del mar en la misma zona, observatorio financiado por el programa FODEQUIP Mayor de la Agencia Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, ANID.

El cruceo actual también incluyó el uso de un vehículo autónomo de caída libre denominado «lander» capaz de descender al fondo marino para realizar filmaciones y recolectar muestras de agua. En IDOOS II, se recolectaron con el lander cinco posibles nuevas especies y muestras de agua para ADN, gases y otros compuestos químicos. Estas imágenes y muestras proporcionarán datos clave para conocer mejor los ecosistemas y procesos biogeoquímicos en las grandes profundidades y en un entorno caracterizado por la Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO), presente entre los 100 y 400 metros de profundidad frente a la costa norte y centro de Chile.

### Sinergia institucional

La instalación, mantenimiento y recuperación de los anclajes y el desarrollo del lander han sido posibles gracias a una estrecha colaboración entre el IMO y el Centro de Instrumentación Oceanográfica (CIO) de la Universidad de Concepción, que ha jugado un papel fundamental en esta misión. La tecnología y experiencia aportada por estos equipos chilenos representan un avance crucial en la capacidad de Chile para estudiar su océano profundo, contribuyendo con datos va-



liosos y pioneros en la región del Pacífico Sur.

El Observatorio Integrado del Océano Profundo (IDOOS) es un consorcio en el que participan cuatro planteles universitarios: Universidad de Concepción (UdeC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Antofagasta (UA) y la Universidad Austral (UAustral).

La reciente expedición IDOOS II fue posible gracias a la adjudicación del Concurso de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Asignación de Buque Oceanográfico 2024, que permitió acceder a un tiempo de 20 días de navegación a bordo buque Oceanográfico AGS-61 Cabo de Hornos de la Armada de Chile. Esto fue posible gracias al convenio existente entre ANID y la Armada de Chile.

Cabe destacar que esta última ha cumplido un papel esencial para el desarrollo de la misión científica. "Quisiera agradecer todo el apoyo recibido por parte de la Armada de Chile durante todo el crucero y su compromiso con nuestros objetivos, que ha sido fundamental para el éxito de la expedición IDOOS II", recalzó el jefe científico de esta expedición científica, Dr. Igor Fernández.

### Equipos científicos

Además de la tripulación del buque Cabo de Hornos a cargo del Capitán de Fragata Francisco Abarca Mackay, esta expedición científica contó con un equipo humano especializado y altamente capacitado de 25 personas, provenientes de diversas instituciones del país y que contempló a investigadores científicos de vasta trayectoria, técnicos



FOTOS: MATÍAS PIZARRO URRUTIA

especializados, pero también científicos en formación, a través de la incorporación a la misión de estudiantes de pre y postgrado.

A cargo del instrumental y sensores del equipo IDOOS y las maniobras de lander, operaron los profesionales de CIO: Darío Torres, Manuel Torres, Salma Espinoza, José Cifuentes, Gonzalo Mora, Gerardo García y Cristian Venegas. Todos bajo el liderazgo del investigador (UdeC/CIO/IMO), Dr. Oscar Pizarro. Como misión este equipo encabezó las maniobras de recuperación de las dos líneas de anclajes. La primera, ubicada justo en el eje de la fosa, equipada con sensores de corrientes, temperatura, conductividad y oxígeno. La segunda, con sensores de oxígeno, temperatura y de medición de la presión parcial de

CO<sub>2</sub>, ubicada más cerca de la costa y anclada a 4.500 m de profundidad. En IDOOS II, el principal desafío del equipo fue recuperar esas líneas y datos que grabaron los equipos durante un año, recuperar muestras de sedimentos, hacer mantenimiento a los equipos y volver a desplegarlos en el lugar.

«Nosotros instalamos el sistema el año pasado en el crucero IDOOS I y todo salió súper bien, pero en esta expedición, nos enfrentamos al desafío de recuperarlo, porque el esfuerzo que hemos hecho y lo que implica este proyecto de casi un millón de dólares puesto en el agua en equipos es una tremenda responsabilidad, porque está todo el país invirtiendo en esta iniciativa. Gracias al éxito de la expedición, será posible recuperar la información desde

la Fosa de Atacama. Así que ahora este resultado es una satisfacción enorme y es fruto de toda la experiencia que hemos logrado a través de tantos años», recalca el investigador de IMO y uno de los líderes del Proyecto IDOOS, Dr. Oscar Pizarro.

El equipo de trabajo de microplankton estuvo integrado por los estudiantes de postgrado Francisca Olivares (UA) y Fabián Cortés (IMO/UdeC); y los estudiantes de pregrado Milen von Schakmann (UA) y Emilio Espinoza (IMO/PUC). En la expedición, el equipo de microplankton se enfocó en el estudio de diversas comunidades microbianas que habitan en la Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO) del norte de Chile a través del desarrollo de experimentos a bordo de la embar-

cación. Por una parte, el interés de Fabián y Emilio es conocer el motivo por el cual se genera una región conocida como "mínimo de clorofila" en la parte superior de la ZMO. Lo intrigante es que, si bien en esta región hay suficiente luz y nutrientes para el fitoplancton (microorganismos capaces de hacer fotosíntesis), se desconoce el por qué no habita en este ambiente deficiente de oxígeno. Por otra parte, el interés de Francisca y Milen es el estudio de las comunidades microbianas de bacterias y arqueas de la ZMO capaces de respirar anaeróbicamente (es decir, sin requerir oxígeno) utilizando metales y metaloides, como el arsénico. La importancia de esta investigación radica en que se desconoce el verdadero aporte de estos procesos anaeróbicos en el reciclaje de carbono en el océano.

El equipo de zooplankton fue liderado por los investigadores Rubén Escribano (IMO/UdeC) y Mauricio Urbina (IMO/UdeC), e incluyó a los investigadores Leissing Frederick (IMO/UdeC), Carolina González (IMO) y Pamela Fierro (IMO), además de la estudiante de postgrado Susana Cabrera (IMO/UdeC) y el técnico Nicolás Bralic (IMO). Su objetivo principal fue estudiar la diversidad y las adaptaciones metabólicas del zooplankton utilizando técnicas moleculares, con el fin de comprender cómo varía a lo largo de la columna de agua en función del gradiente de oxígeno observado en las costas chilenas. Por otro lado, el grupo de fisiología del zooplankton se enfocó en investigar cómo los gradientes costero-oceánicos influyen en las estructuras comunitarias de este grupo sobre la Fosa de Atacama, mediante experimentos de incubación a diferentes concentraciones de oxígeno.

El área biogeoquímica fue liderada por el investigador Igor Fernández (IMO) y estuvo integrado por la investigadora Nicole Castillo (IMO/UdeC), la técnico María Luisa Ruilova (PUCV) y los estudiantes de pregrado Michelle Amaro (PUCV) y Uber Carvajal (UA). Este equipo desplegó trampas a la deriva en la superficie que, a diferencia de las trampas hadales que están ancladas y tienen un peso que las mantiene estables es una posición, las trampas a la deriva flotan en la superficie para recolectar partículas a 50 m y 150 m. Su objetivo fue analizar esas partículas y su composición, en términos isotópicos, de lípidos y proteínas y ver si existe una diferencia entre lo que se encuentra en superficie y en profundidad, con lo recolectado dentro de la fosa.

Completó el equipo de la misión el documentalista Matías Pizarro (GVG producciones), quien estuvo a cargo del registro audiovisual de la expedición.

