



## CONTENIDOS

1. Editorial
2. Noticias
4. Actividades de Extensión
5. Publicaciones recientes

## EDITORIAL:

### El zooplancton como indicador del impacto del cambio climático sobre los ecosistemas de surgencia costera

Rubén Escribano, Pamela Hidalgo, Wolfgang Schneider  
Instituto Milenio de Oceanografía & Departamento de Oceanografía  
Universidad de Concepción

El zooplancton marino, compuesto mayormente por animales microscópicos que flotan a merced de las corrientes en la columna de agua del océano, constituye un eslabón clave para sostener la productividad biológica del ecosistema marino. Estos organismos poseen en su mayoría ciclos de vidas cortos, desde unos días hasta unos pocos meses, tal que pueden producir varias generaciones durante un año. Esta característica, les hace responder muy rápido a los cambios ambientales en su hábitat a través de sus generaciones, de tal manera que pueden actuar como sensores del efecto de perturbaciones naturales o de origen antropogénico sobre el ecosistema en su conjunto.

En los sistemas de surgencia costera, muy reconocidos por su alta productividad biológica, el zooplancton está dominado por pequeños microcrustáceos conocidos como copépodos y algunas especies de "Krill" de menor tamaño, conocidos como eufáusidos. Estos pequeños organismos cumplen el rol principal de traspasar la producción primaria del fitoplancton hacia los niveles tróficos superiores, incluyendo peces, mamíferos y aves. Estudios en el sistema de surgencia de la costa chilena muestran que las especies de copépodos y eufáusidos pueden ser claves para mostrarnos como el cambio climático está afectando la zona de surgencia y cuáles podrían ser las consecuencias para la producción y funcionamiento de este ecosistema.



Figura 1. Imagen de zooplancton obtenido frente a la costa Chilena con organismos fotografiados en vivo, principalmente compuesto por microcrustáceos.

El proyecto del Fondo de Investigación Científica y Tecnológica (Fondecyt 113-0511), se enfoca en la identificación de indicadores del zooplancton que pueden reflejar cambios en las condiciones ambientales en el sistema de surgencia frente a Chile. Estudios recientes han evidenciado que el proceso de surgencia se ha incrementado en las últimas décadas en la costa chilena (Schneider et al. aceptado). La surgencia inducida por el viento sur y suroeste permite el ascenso de aguas más profundas cargadas de nutrientes, fertilizando la capa fótica y promoviendo producción primaria. Estas aguas son también más frías, con bajo contenido de oxígeno, alto contenido de CO<sub>2</sub> y mayor salinidad. No está muy claro porque la surgencia se ha incrementado en los últimos años. Una de las hipótesis sugiere que producto del calentamiento global se genera una mayor diferencia de temperatura entre el océano y el continente, dado que la superficie terrestre se calienta más rápido que el agua (Bakun, 1990). Dicho gradiente intensifica el viento a lo largo de la costa y esto intensifica la surgencia. Varios modelos climáticos globales predicen que la surgencia seguirá aumentando en los llamados sistemas de corrientes de borde oriental, que incluyen los ecosistemas marinos de California, Humboldt, Las Canarias y Benguelas (Wang et al. 2015). Sin embargo, el aumento de la surgencia también está asociado a un desplazamiento de los centros de alta presión hacia los polos durante la primavera y verano (Rykaczewski et al. 2015, Schneider et al. aceptado). Estos cambios en los centros de alta presión pueden obedecer a fenómenos de mayor escala, incluyendo el cambio climático, y a su vez revelan que la surgencia no obedece a una simple variación en el gradiente térmico entre el mar y el continente. Consecuentemente, este fenómeno puede también extender el área de surgencia hacia mayores latitudes, pudiendo manifestarse en zonas donde no es usual observar condiciones de surgencia. El zooplancton ha respondido a los cambios en intensidad de la surgencia. Los distintos grupos de zooplancton han modificado sus abundancias con el aumento de la surgencia en los últimos 10 años como demostraron (Medellín et al. 2016), mientras que las abundancias de algunas especies de copépodos también se han alterado también frente a una mayor surgencia (Pino-Pinuer et al. 2014). El crecimiento y producción de los copépodos también son altamente dependientes de la surgencia en la zona costera de Chile, como demuestran (Escribano et al. 2016), de tal

manera que se proyectan cambios en la dinámica de este grupo, lo cual es materia de estudio actual. Sumado a esto, estudios previos muestran que los ciclos de vida y la estructura comunitaria de éstos organismos, parecen estar modulados por la dinámica de los centros de surgencias costera (Hidalgo et. al 2012).

Los resultados más recientes revelan que la surgencia incrementada no es beneficiosa para el zooplancton. El exceso de surgencia enfría la capa superficial del mar, estrecha la capa oxigenada superficial, aumenta la turbulencia y genera una mayor dispersión de las poblaciones hacia el océano, reduciendo la biomasa del zooplancton en la zona de surgencia. El exceso de CO<sub>2</sub> en la capa superficial también reduce el pH, pudiendo afectar la sobrevivencia de los estadios más tempranos de estos organismos. Los efectos integrados del exceso de surgencia sobre la dinámica del zooplancton se ilustran en el siguiente esquema:



Figura 2. Esquema que ilustra el impacto de un exceso de surgencia producto del calentamiento global. La condición de exceso de surgencia reduce la capa oxigenada al hacerse más somera la capa de mínimo de oxígeno, limitando la migración del zooplancton, disminuye la temperatura (T°), aumenta el CO<sub>2</sub> reduciendo el pH y genera mayor advección hacia el océano. Estos efectos resultan en una reducción en la biomasa y producción del zooplancton.

La evaluación de los efectos biológicos (respuestas fisiológicas, abundancias, diversidad) por aumento de la surgencia costera sobre las costas chilenas, requiere de estudios de seguimiento continuo de escalas de tiempo adecuadas, de manera tal, poder evidenciar los impactos en el ambiente pelágico derivados del cambio climático global.

Una surgencia incrementada en los últimos años también puede manifestarse a través de varios fenómenos de varazones de peces, moluscos y crustáceos reportados a lo largo de la costa chilena, posiblemente asociados a una reducción de la capa oxigenada que fuerza a los animales a distribirse demasiado cerca de la superficie, pudiendo ser atrapados por olas rompientes.

Una disminución en producción y biomasa del zooplancton impactará negativamente la producción de niveles tróficos superiores, por ejemplo peces, con potenciales consecuencias para la producción pesquera del sistema de surgencia. Sin embargo, esto dependerá del curso que siga la intensidad de la surgencia, lo cual desconociendo el mecanismo que la gatilla, resulta difícil de predecir. No obstante, está claro que las especies del zooplancton, sus dinámicas y atributos ecológicos, los convierten en excelente centinelas del impacto que la variabilidad climática-oceanográfica está ejerciendo sobre el altamente productivo ecosistema de surgencia frente a la costa chilena.

## Referencias

- Bakun, A. 1990. Global climate change and intensification of coastal ocean upwelling. *Science* 247, 198–201.
- Escribano, R., Bustos-Ríos, E., Hidalgo, P., Morales, C.E. 2016. Non-limiting food conditions for growth and production of the copepod community in a highly productive upwelling zone. *Continental Shelf Research*. Doi:10.1016/j.csr.2016.07.018
- Medellín-Mora, J., Escribano, R., Schneider, W. 2016. Community response of zooplankton to oceanographic changes (2002–2012) in the central/southern upwelling system of Chile. *Progress in Oceanography* 142:17-29.
- Pino-Pinuer, P., Escribano, R., Hidalgo, P., Riquelme-Bugueño, R., Schneider, W. 2014. Responses of the copepod community to variable upwelling conditions at Station 18 off central/southern Chile during 2002-04 and 2010-2012. *Marine Ecology Progress Series* 515: 83–95.
- Rykaczewski, R.R., Dunne, J.P., Sydeman, W.J., García-Reyes, M., Black, B.A., Bograd, S.J. 2015. Poleward displacement of coastal upwelling-favorable winds in the ocean's eastern boundary currents through the 21st century. *Gophysical Research Letter*, doi:10.1002/2015GL064694.
- Schneider, W., Donoso, D., Garcés-Vargas, J., Escribano, R., Water-column cooling and sea surface salinity increase in the upwelling region off central-south Chile driven by a poleward displacement of the South Pacific High. *Progress in Oceanography*.
- Wang, D., Gouhier, T.C., Menge, B.A., Ganguly, A.R. 2015. Intensification and spatial homogenization of coastal upwelling under climate change. *Nature*, 518, 390–394



## NOTICIAS

### Expedición MOPEX del Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) alcanza mediciones y muestras de 5 mil metros de profundidad en la fosa marina frente a Chile



El proyecto denominado “**First steps for uncovering the unknown of the Deep Ocean in the Eastern South Pacific: linking habitats features and biological communities**” se adjudicó el concurso de CONICYT, tiempo de navegación del Buque Oceanográfico AGS-61 Cabo de Hornos 2016. Este proyecto es liderado por el director alterno del IMO Rubén Escribano, y cuenta con la participación de los investigadores de IMO, Pamela Hidalgo, Marcela Cornejo, Samuel Hormázabal y Ramiro Riquelme.

Con el objetivo de conocer las comunidades planctónicas que existen en el ambiente oceánico y profundo, y cómo las comunidades se pueden sustentar a través de la producción primaria desde las capas superficiales del océano, el IMO desarrolló la llamada expedición MOPEX (Expedición Oceánica de Mesoescala del Plancton).

“Esta es una expedición exploratoria. Esperábamos encontrar algunas formas de vidas distintas y determinar cómo es el ambiente físico-químico que las circundan. También, esperamos encontrar especies que no han sido reportadas para nuestra zona. Así, incrementar el inventario de biodiversidad del Pacífico Sur Oriental, sería ya un gran logro”, señala Pamela Hidalgo, investigadora adjunta del Instituto Milenio de Oceanografía y jefa de la investigación del crucero MOPEX.

La expedición MOPEX se desarrolló entre los días 21 y 30 de septiembre, donde el Buque Oceanográfico Cabo de Hornos navegó en la zona que une Valparaíso y Caldera, específicamente sobre la denominada Fosa de Atacama, a unos 100 km de la costa chilena. En esta ocasión, se obtuvieron muestras de plancton que nunca antes se habían alcanzado en Chile. A propósito, Rubén Escribano, director alterno del Instituto Milenio de Oceanografía afirma la importancia de este hito. “Por primera vez en Chile se pudieron hacer mediciones y obtener muestras a profundidades mayores a 5 mil metros en una zona inexplorada del Océano Pacífico, que corresponde a la fosa submarina frente a las costas entre Caldera y Valparaíso. A estas profundidades el ambiente es muy estable, frío y de presiones muy altas, pero que aún permiten la existencia de una gran variedad de organismos, incluyendo plancton, peces, moluscos y crustáceos”. La región del Pacífico frente a Chile es reconocida a nivel mundial por su importante rol en la regulación del clima del océano y del planeta. Sus resultados serán de impacto internacional, debido a que estas mediciones y observaciones son inéditas para la comunidad científica en general.

Cabe destacar que las muestras de redes para obtener organismos zooplanctónicos fueron lanzadas a 3 mil metros de profundidad. En tanto la roseta alcanzó los 5 mil metros de profundidad, lo que permite el análisis de comunidades microbianas y la química del agua.

El actual desafío constituye en analizar todas las muestras que se obtuvieron a partir de MOPEX, lo que podría llegar a un año de trabajo. “Estimo que tenemos material de trabajo para un año. Es un análisis que incluso podría alcanzar para algunas tesis de magíster y doctorado”, afirmó Pamela Hidalgo.

### Universidad de Concepción y Programa Explora CONICYT lanzaron serie de animación infantil “La Receta Científica de Tony Tonina”



Con más de 100 niños y niñas de diversos establecimientos educacionales de Concepción y autoridades, se realizó el lanzamiento de la serie infantil “La Receta Científica de Tony Tonina” el pasado viernes 9 de agosto en el Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías (CICAT). La iniciativa corresponde a un proyecto Explora CONICYT de Valoración y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015, adjudicado por la Universidad de Concepción y ejecutado por el Instituto Milenio de Oceanografía. Además, cuenta con la participación de la Fundación Ciencia & Vida, Canal Regional Biobío y GVG Producciones Ltda.

La serie cuenta las aventuras del chef Tony, una tonina que trabaja en el restaurant “Sabores Submarinos”. Aquí, con sus mágicas preparaciones e ingredientes, enseña a los niños diversas temáticas del mundo de las ciencias como el Sistema Solar, las capas de la tierra o los sentidos. Asociado a la serie, también está disponible una página web con juegos interactivos, de esta forma los estudiantes pueden complementar los contenidos expuestos en la propuesta audiovisual.

Pablo Rosenblatt, director de Extensión del Instituto Milenio de Oceanografía enfatiza en lo novedoso de la propuesta que pretende ser un apoyo a los contenidos vistos en los establecimientos educacionales: “La serie se vincula con los contenidos curriculares y esto permite que la propuesta pueda ser utilizada en el aula. Tengo la esperanza que la propuesta funcione bien y sea atractiva. Además contamos con un videojuego”.

Juan Carlos Gacitúa, director del Proyecto Asociativo Regional Explora Biobío y director del CICAT, añade la importancia de acercar la ciencia y la tecnología a la comunidad. “La Región del Biobío a través del Instituto Milenio de Oceanografía y de la cultura regional, tiene una fuerte presencia con el mar. Tony Tonina sin lugar a dudas será una herramienta fundamental para que los niños lo puedan conocer. Fortalecer el trabajo de los profesores con material de este tipo siempre es enriquecedor”, señaló.

Cabe mencionar que “La Receta Científica de Tony Tonina” contempla 10 capítulos en su primera temporada y a partir del 26 de septiembre se exhibirá por las pantallas de Canal Regional Biobío a las 15:50 hrs. Además, también estará disponible a través de Youtube y la página oficial del proyecto [www.tonytonina.cl](http://www.tonytonina.cl)

### IMO participa en Seminario Abierto Tara Pacific



Fotografía gentileza de Alejandra Fuenzalida/ Universidad de Chile

El Instituto Milenio de Oceanografía representado por su director Osvaldo Ulloa y el postdoc Alejandro Murillo participaron del Seminario Abierto llamado **Expedición Tara Pacific: entendiendo los océanos y el cambio climático que enfrentan**. La actividad se realizó en Santiago, en la Universidad de Chile, el pasado 9 de septiembre.

La misión de Tara Oceans tiene el potencial de abrir líneas temáticas de investigación multidisciplinaria relacionada con la biología molecular, bioinformática e investigación genómica. Cabe destacar que Tara entre 2009 y 2013 recorrió el océano global investigando el plancton. Entre 2016 y 2018 Tara Pacific retoma la investigación en el Océano Pacífico, considerando muestras de arrecifes coralinos, con el objetivo de estudiar su evolución ante el cambio climático y las presiones antrópicas.

Alejandro Murillo realizó un positivo balance de la actividad: “Fue una buena instancia para conocer el trabajo de Tara, sobre todo con los arrecifes de coral en las islas del Pacífico. También se pudo ver un análisis global de lo que se ha hecho sobre la expedición del 2009-2013. Fue sumamente interesante ver lo que se puede hacer y las proyecciones. A partir de ello se abren múltiples colaboraciones sobretodo en el trabajo del Pacífico”.

El proyecto Tara tiene la misión de sensibilizar y establecer un vínculo de la ciencia con el mundo. La instancia estuvo organizada por la Universidad de Chile, la Embajada de Francia, el Congreso del Futuro del Senado de la República y la Fundación Expeditions.



## Representantes del IMO participaron en el "16th International Symposium on Microbial Ecology, ISME 2016", Canadá



Entre el 21 y el 26 de agosto se desarrolló el "16th International Symposium on Microbial Ecology, ISME 2016", en Montreal, Canadá. En la instancia, el Instituto Milenio de Oceanografía estuvo representado por el director Osvaldo Ulloa y el postdoc Álvaro Muñoz.

En la oportunidad, el director del IMO Osvaldo Ulloa participó con una exposición oral en la sección "Oceans of discovery, seas of change". Aquí, el trabajo se centró en cómo se han descubierto y cuáles son los habitantes microbianos encontrados en las Zonas de Mínimo Oxígeno ubicadas en el Océano Pacífico Subtropical del hemisferio norte y sur. Además, expuso sobre los microorganismos descubiertos en décadas pasadas y su

importancia en los ciclos biogeoquímicos globales.

Además, el postdoc del IMO Álvaro Muñoz participó en el congreso titulado "Microbial single-cell genomics from Anoxic Marine Zones". Aquí expuso su trabajo, que consiste en analizar varios genomas, una célula a la vez, para determinar el potencial metabólico de grupos de microorganismos no cultivados, que no tienen representantes en las bases de datos actuales, y su distribución en diversos ambientes acuáticos en el mundo.

"Nuestros resultados revelaron información ambientalmente relevante con respecto al metabolismo y distribución de 16 grupos de bacterias y 2 grupos de arqueas de las cuales antes no se tenía ninguna información disponible. De estos, al menos 4 grupos alcanzan abundancias cercanas al 1% del total de la comunidad microbiana", sostuvo el postdoc Álvaro Muñoz.

## IMO participa de reunión anual CLIVAR



El Programa Internacional Climate Variability and Oceans (CLIVAR) realizó la reunión anual y Congreso en Qingdao, China realizado desde el 18 al 24 septiembre del 2016.

Este gran evento científico contó con la participación de más de 600 científicos y estudiantes provenientes de 60 países.

Rubén Escribano, director alternativo e investigador asociado de IMO participó como invitado a la reunión, representando al Programa "Sistemas de Corriente de Borde Oriental" (EBUS) y

representado también al Programa internacional IMBER en el cual él es miembro del Comité científico y coordina el Grupo de Trabajo "upwelling systems" (sistemas de alforamiento).

En el congreso abierto R. Escribano también realizó una ponencia oral titulada "Eastern Boundary Upwelling Systems (EBUS): cooling down the Humboldt Current and its biological consequences"

## Instituto Milenio de Oceanografía participa en Crucero CIMAR 22



El pasado 13 de octubre, se inició el Crucero CIMAR-22 Islas Oceánicas a bordo del buque Cabo de Hornos.

Con 35 días a bordo, CIMAR-22 explorará y estudiará la zona de islas y montes Submarinos Salas y Gómez, recientemente declarada como Parque Marino Nacional de Chile, la región de islas y montes submarinos del Archipiélago Juan Fernández y las regiones profundas circundantes.

El crucero se inició con una ceremonia previa ante la presencia de la Presidenta Michelle Bachelet y con la participación del director, Dr. Osvaldo Ulloa y director alternativo de IMO, Dr. Rubén Escribano.

La expedición incluye 11 proyectos de investigación sobre la física, la química, biogeoquímica y ecología de las regiones en estudio, con la participación de destacadas universidades e institutos nacionales.

IMO participa en el crucero explorando y estudiando las comunidades del zooplancton de aguas profundas y asociadas a montes y cañones submarinos, a través del proyecto liderado por los investigadores IMO Rubén Escribano, Pamela Hidalgo y Ramiro Riquelme.

El estudio, en el marco del tema 4 de IMO, permitirá obtener muestras de zooplancton hasta profundidades de 3500 m sobre la fosa submarina y planicie abisal frente a Chile, además de aquellas asociadas a montes y cañones submarinos.

Los objetivos científicos se enfocan en la identificación de especies, su composición genética y sus adaptaciones metabólicas, mediante métodos taxonómicos tradicionales y técnicas moleculares y bioquímicas.

## Estudiante de doctorado defiende exitosamente su tesis



Con fecha 7 de octubre del presente Johanna Medellín Mora, del Programa de Doctorado en Oceanografía de la Universidad de Concepción, defendió exitosamente su tesis doctoral titulada: "Factores y mecanismos que modulan la estructura comunitaria del mesozooplankton marino: Efecto de la estratificación vertical de la columna de agua".

Esta tesis fue patrocinada por el Instituto Milenio de Oceanografía (IMO) en el marco de la línea 3 y con la guía por el director alternativo del IMO, Dr. Rubén Escribano.

IMO felicita a la nueva Dra. en Oceanografía Johanna Medellín y le desea el mayor éxito en su nueva etapa como científica.



## ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

### IMO llegó con talleres de Oceanografía al Campamento Científico Chile Va! en Pinto



En el marco de la nueva versión del Campamento Científico Chile Va! 2016, que se está llevando a cabo entre el 7 y el 12 de agosto, en la comuna de Pinto, el Instituto Milenio de Oceanografía participó en la instancia, el pasado 10 de agosto.

En la oportunidad, un grupo de 20 monitores entre estudiantes y doctores del IMO presentaron dos charlas vinculadas a las ciencias del mar. 150 estudiantes de Enseñanza Media pudieron disfrutar de los talleres: “Biogeografía del océano” y “El hombre en el océano”.

Los talleres se enfocaron en la física del océano, en los parámetros de circulación y cuál es el impacto del hombre en éste. Además de la biogeografía en el océano, es decir; de qué está constituido y cuáles son las características de los fondos oceánicos. Alejandro Murillo, postdoc del IMO, realizó un positivo balance de la actividad. “Se nota que los estudiantes están aquí porque les interesa la ciencia. Intentamos dar una visión general de lo que trabajamos en Oceanografía a nivel global. Hablamos desde la superficie del océano hasta lo más profundo. Además, revisamos los organismos que habitan en ese sector, cómo los estudiamos y la tecnología que utilizamos”, señaló el profesional.

El impacto de la basura en el océano es notable, específicamente en el caso de los plásticos. Este fue uno de los temas que abordó el segundo taller. Valentina Valdés, estudiante de doctorado del IMO, cuenta que “quisimos reflejar cómo el hombre ha impactado en el océano. Los experimentos se basaron en el plástico en el océano, simulando grandes giros y quisimos comentar cómo se han formado las islas de plástico a través de los años. Estamos asombrados con la cantidad de conocimientos que manejan los niños, además están muy interesados en la ciencia, lo que es gratificante para nosotros”.

En la instancia Paulina Aguayo, postdoc del IMO, participa como asesora científica del campamento Chile Va! Una experiencia muy gratificante para ella ya que “es una actividad muy buena para los estudiantes, estas instancias son excelentes, ya que los estudiantes se acercan al trabajo científico que se hace en la Universidad. Los estudiantes han visto en vivo el trabajo de científicos de la zona. Es primera vez que participo como asesora científica, y ha sido una experiencia gratificante, he apoyado la organización y resuelvo dudas de los estudiantes. Ha sido un aprendizaje que se puede aplicar en las charlas que normalmente realizamos de difusión”.

Cabe destacar que el IMO tuvo una participación en el siguiente Campamento Chile Va! que se realizó el 31 de agosto en Tomé.

### Estudiantes de Coihueco visitan Estación de Biología Marina de la UdeC



En el marco de las actividades del área de Extensión del Instituto Milenio de Oceanografía (IMO), 40 estudiantes de distintos niveles de Enseñanza Básica del Colegio El Porvenir de Cato de la comuna de Coihueco, viajaron y se interiorizaron sobre las ciencias del mar, en una visita guiada a la Estación de Biología Marina de la Universidad de Concepción.

La actividad realizada el pasado 13 de octubre, comenzó con una charla introductoria sobre el Océano global: su inmensidad, profundidad y biogeografía. Aprendiendo así conceptos

como: islas oceánicas, fosas marinas, cordilleras oceánicas, plataforma continental y zona intermareal. Luego, a través de una actividad guiada por los monitores del IMO, los alumnos pudieron discutir y reflexionar sobre sus conocimientos previos y aclarar dudas.

Posteriormente, se realizó una actividad práctica para descubrir la zona intermareal de Dichato. Aquí, pudieron conocer los distintos organismos que habitan esta área y evaluar la abundancia y riqueza de especies mediante el uso de cuadrantes.

Mario Poblete, docente de Ciencias del Colegio El Porvenir de Cato se mostró satisfecho con el trabajo realizado por sus estudiantes. “Nuestra escuela está ubicada en la pre cordillera, ellos no conocían el mar. Es una experiencia nueva, esta actividad les permite conocer un medio diferente y profundizar los conocimientos. Además, los estimula para seguir explorando sobre el Océano. Nuestra escuela se basa en un modelo de constructivismo de enseñanza y esto nos parece atingente”, señaló.

Cabe señalar que la actividad estuvo a cargo del área de Extensión del Instituto Milenio de Oceanografía y contó con la participación de los monitores IMO: Daniel Veloso, Evelyn Bustos, Francisca Olivares y Valentina Valdés.

### IMO participa en “Día de la Ciencia” desarrollada en la Universidad de Concepción



Una jornada familiar fue la que se vivió el pasado domingo 2 de octubre. Niños, niñas, padres y público en general participaron del “Día de la Ciencia en familia”, instancia organizada por el Bloque de Ciencias de la Universidad de Concepción. Distintos laboratorios, departamentos y carreras científicas de la Universidad de Concepción salieron de sus edificios para recibir a las familias y dar a conocer su trabajo e investigación, a través de didácticas y entretenidas muestras y experiencias.

El Instituto Milenio de Oceanografía estuvo presente en la actividad con muestras de zooplancton, peces de gran profundidad, material didáctico de los proyectos Sumérgete y La Receta Científica de Tony Tonina. Todo con el objetivo de acercar conceptos de la Oceanografía a la comunidad.

Linette Tralma, estudiante de Biología Marina, participó en el stand del IMO y asegura que “queremos mostrar el enfoque de nuestras investigaciones. También queremos saber cuán importante es el Océano en nuestra sociedad y difundir a la comunidad en general y a las futuras generaciones”.

Eliana Velasco, estudiante de doctorado en Oceanografía enfatiza en la necesidad de difundir la ciencia. “Es un acercamiento de los científicos a la comunidad en general. Difundimos acerca de nuestras líneas de investigación y los demás proyectos”. La actividad comenzó a las 14 horas y se extendió hasta las 19hrs. Además, participaron carreras vinculadas al área.

### Comuna de Mulchén recibe Muestra Audiovisual Científica Itinerante del IMO



El pasado 26 de septiembre, los estudiantes de primer y segundo ciclo de Enseñanza Básica del Colegio Villa La Granja de Mulchén pudieron disfrutar de esta propuesta. En el primer ciclo, la jornada comenzó con dos capítulos de la serie “Las aventuras de Ruka”, luego con el trabajo experimental junto a los monitores que incluyó láminas explicativas, datos de interés sobre los océanos, muestras de zooplancton y finalizó con un set de preguntas para



afianzar los conocimientos adquiridos. En el segundo ciclo, la muestra comenzó con la serie “La fuerza del mar”, para luego medir la temperatura y la salinidad del agua, simulando los distintos océanos del planeta.

Los estudiantes de Mulchén están alejados geográficamente del mar. Es por ello que las expectativas de la muestra fueron aún mayores. A propósito, Mónica Arrey, directora del establecimiento declaró que: “Esta iniciativa contribuye al sello de nuestro establecimiento, que es el desarrollo integral de nuestros niños. Es muy importante que los estudiantes conozcan la naturaleza y cuiden en este caso el Océano en el futuro. Nuestra comuna está alejada de la costa, ellos no tienen un acceso a diario al mar. MACI es una muy buena alternativa para que conozcan la vida, el ecosistema y cómo cuidarlo”.

Tamara Luna, miembro del equipo de Extensión enfatizó en la necesidad de fomentar la alfabetización científica desde temprana edad. “Los estudiantes realizan un trabajo en equipo frente a un tema de Oceanografía. Comenzamos con los conocimientos previos, para luego incorporar nuevos aprendizajes a través de los científicos. Sentimos que los estudiantes están muy motivados e interesados con las ciencias del mar. Con MACI los alumnos logran complementar sus aprendizajes”.

Además, la actividad contó con la participación de los monitores del IMO: Dorka Guajardo, Daniel Veloso, Carlos Cantergiani, Katerin Aniñir y Carol González.

#### **IMO organiza charla dictada por el Premio Nacional de Ciencias Exactas Mario Hamuy**



“Una excursión por un Universo en expansión”, fue la charla dictada por Mario Hamuy, la que se realizó en el Auditorio Salvador Gálvez de la Universidad de Concepción. La actividad, organizada por el Instituto Milenio de Oceanografía reunió a más de 60 asistentes, los que pudieron disfrutar de las curiosidades de la Astronomía y el Universo.

En la conferencia, Mario Hamuy, Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015 y actual presidente de CONICYT enfatizó en la inmensidad del Universo y las dinámicas que ocurren dentro de él. “El universo es grande y vasto. Existen muchas dinámicas dentro de él, por lo que va evolucionando. Esto se manifiesta en el movimiento de las estrellas, de los sistemas planetarios, las galaxias y la expansión global del universo”, manifestó.

A partir de ello, el Dr. Hamuy enfatiza que el universo nace hace 13 mil 800 millones de años por medio de una alta concentración de energía. Por este fenómeno, se van formando moléculas, átomos, estrellas, galaxias y también seres vivos. “Desde una evolución relativamente simple que es toda la energía en un solo punto hacia un grado mayor y creciente de complejidad”, concluyó.

Cabe destacar que el Dr. Mario Hamuy visitó Concepción en el marco de la inauguración del Campamento Científico ChileVA!. El presidente de CONICYT se muestra gratamente sorprendido por el interés dentro del área: “En general hay mucho interés en la Astronomía por los jóvenes que están en educación escolar y quieren hacer una carrera profesional en esta área. Eso responde a las consecuencias de un trabajo de divulgación bastante masivo que ha hecho la comunidad de astrónomos en el país”.

El Dr. Hamuy felicitó al Instituto Milenio de Oceanografía por organizar este tipo de instancias ya que disminuyen la brecha entre el investigador y la ciudadanía.

#### **IMO participó en la Feria de Ciencias del Instituto de Humanidades de Concepción**



Con el objetivo de difundir las Ciencias del Mar, el Instituto Milenio de Oceanografía se sumó a la celebración del mes de la Ciencia, esta vez participando de la feria preparada por el Instituto de Humanidades de Concepción.

El pasado 12 de octubre, el IMO llegó hasta el establecimiento, para presentar el stand titulado “Habitantes del Océano: zooplancton y organismos de profundidad”. Además, se difundió material sobre los proyectos “Sumérgete” y “La Receta Científica de Tony Tonina”. En la oportunidad, estudiantes desde pre kinder a cuarto año medio recibieron información, material didáctico y disfrutaron de un experimento relacionado con la fuerza de las corrientes marinas y la basura en el Océano.

Mónica Rodríguez, jefa del Departamento de Ciencias del Instituto de Humanidades de Concepción enfatizó en la necesidad de estas iniciativas para difundir y popularizar la Ciencia entre los estudiantes. “Queremos compartir las Ciencias con algunos colegios de la Región del Biobío y los distintos centros de investigación de la Universidad de Concepción. La idea es que los estudiantes puedan conversar no solamente con sus pares, sino que además con investigadores. Los alumnos presentaron proyectos vinculados a la Física, Química y la Biología”, sostuvo.

En la instancia participó también INCAR, COPAS Sur-Austral, Departamento de Zoología y Botánica y el Laboratorio de Inmunología Molecular. El Instituto Milenio de Oceanografía estuvo representado por miembros del área de Extensión, además de los biólogos marinos y estudiantes de magíster en Oceanografía Belén Franco y Guillermo Feliu.

#### **Publicaciones recientes:**

- Cornejo, M., Bravo, L., Ramos, M., Pizarro, O., Karstensen, J., Galegos, M., Correa-Ramírez, M., Silva, N., Farias, L., Karp-Boss, L.** (2016). Biogeochemical characteristics of a long-lived anticyclonic eddy in the eastern South Pacific Ocean. *Biogeoscience*. 13: 2971 – 2979.
- Escribano, R., Bustos-Ríos, E., Hidalgo, P., Morales, C.E.** (2016). Non-limiting food conditions for growth and production of the copepod community in a highly productive upwelling zone. *Continental Shelf Research*. 126: 1 – 14.
- Silva, C., **Andrade, I., Yáñez, E., Hormazábal, S., Barbieri, M.A., Aranís, A., Böhm, G.** (2016). Predicting habitat suitability and geographic distribution of anchovy (*Engraulis rigens*) due to climate change in the coastal areas off Chile. *Progress in Oceanography*. 146: 159 – 174
- Vergara, O., Dewitte, B., Montes, I., Garçon, V., Ramos, M., Paulmier, A., **Pizarro, O.** (2016). Seasonal variability of the oxygen minimum zone off Peru in a high-resolution regional coupled model. *Biogeoscience*. 13: 4389 – 4410.



**Instituto Milenio de Oceanografía**



**@IMOCHILE**

*Boletín N°2 del Instituto Milenio de Oceanografía, IMO.*

*Editado por Jean Pierre Molina*

*Responsable: Rubén Escribano*

*Contacto: ruben.escribano@imo-chile.cl*

*www.imo-chile.cl*