



EN ESTE NÚMERO

Abate Molina el buque científico de IFOP	P.1
Estudio de mitílidos en Seminario en Puerto Montt	P.1
Tercer Encuentro de Educación Ambiental en Quellón	P.2
XXII Congreso de la CONAPACH	P.4
Conferencias sobre la Naturaleza del Espacio	P.5
XI Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología	P.6
Exponen sobre lago Llanquihue y Salmonicultura	P.7
Floraciones de algas nocivas	P.8
Simposio Internacional sobre Otolitos	P.9
Roseta	P.10



Abate Molina EL BUQUE CIENTÍFICO DE IFOP

El Buque Científico Abate Molina de IFOP, zarpa hoy 27 de noviembre, a las 24:00 horas, desde el puerto de Valparaíso, con una dotación de 26 personas entre investigadores y tripulación, a realizar el proyecto "Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2014".

La zona de estudio está comprendida entre Arica y Punta Buitre. El jefe de crucero es José Córdova y el capitán del barco es Enrique Quiero, la duración del crucero de investigación, se estima en 27 días.

El objetivo general del proyecto es: evaluar el stock juvenil del recurso anchoveta, a través del método hidroacústico, existente en el área comprendida entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Antofagasta y caracterizar el proceso de reclutamiento de la especie en el área de estudio.

Una vez concluido el crucero, los datos obtenidos en la expedición científica serán procesados para luego realizar un informe final donde se divulga y comparte la información.



David Opazo investigador del Instituto de Fomento Pesquero presentó su estudio sobre mitílidos en Seminario realizado en Puerto Montt

El 28 de noviembre, en el Hotel Diego de Almagro en Puerto Montt (Región de Los Lagos), se realizó el seminario "Modelo de gestión para áreas proveedoras de semillas de mejillón" evento que forma parte de un proyecto Innova Corfo que ejecuta Fundación Chinquihue con el fin de conocer cuál es el estado actual de los bancos reproductores de semillas de mejillón en la zona del Fiordo Reloncaví y Hualaihué



Comité editorial
Leonardo Núñez M. / Director Ejecutivo
Gabriela Gutiérrez V. / Periodista
Marcelo Maldonado T. / Jefe de Personal y de RR.HH

Diseño gráfico
Mario Recabal M. / Diseñador Gráfico Senior

En la actividad participó David Opazo, investigador del Instituto de Fomento Pesquero quien presentó la investigación “Programa de monitoreo y vigilancia sobre la disponibilidad larval de mitílidos para la sustentabilidad de la actividad de acuicultura en el mar interior de Chiloé (X Región) y otras áreas de interés para la actividad mitilicultora en la XI Región”.

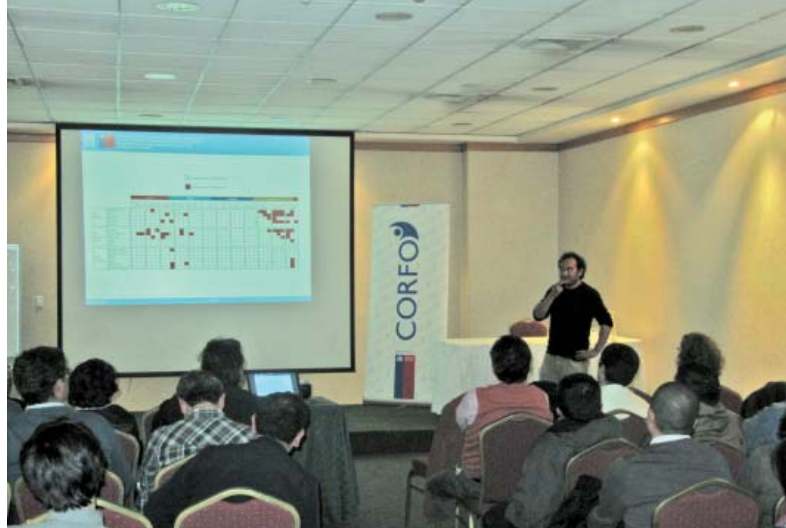
El Objetivo de la Investigación, es estudiar la variabilidad en la abundancia de estadios larvarios de especies de mitílidos de importancia económica (chorito, cholga y choro zapato) en sectores del Seno Reloncaví, Mar Interior de Chiloé y Estero Pitipalena con el fin de identificar áreas y temporadas con una mayor disponibilidad de larvas para la captación de semillas, fase clave de la cadena productiva de la industria mitilicultora.

Además, el proyecto monitorea otras variables ambientales con el fin de identificar los principales factores naturales que determinan la variabilidad en la abundancia de larvas.

Al ser consultado el Sr. Opazo acerca de la importancia de esta investigación nos respondió “Surge como respuesta a importantes disminuciones en los volúmenes cosechados de chorito durante los últimos años, las que en parte se relacionan a una baja captación de semillas y por lo tanto, probablemente a bajas abundancias larvarias en el medio. La información existente con respecto a la variabilidad de estadios larvarios de chorito es escasa, por lo que el programa de monitoreo es un aporte importante al conocimiento en el tema considerando la extensión geográfica y frecuencia temporal de sus muestreos”

“La participación en el taller de difusión del proyecto de Fundación Chinquihue Modelo de gestión para áreas proveedoras de semillas de mejillón es

noticias de pesca y acuicultura



David Opazo exponiendo ante asistentes al Seminario en Fundación Chinquihue.

producto de la interacción entre distintos grupos que desarrollan investigación asociada a los mitílidos en el país; IFOP, Fundación Chinquihue, INTEMIT, Universidad Austral, Universidad de Concepción, Universidad Santo Tomás. Dicha interacción ha sido fortalecida a partir del taller organizado por la SUBPESCA durante junio del presente año (<http://www.subpesca.cl/prensa/601/w3-article-84013.html>) donde los distintos grupos presentaron sus resultados y definieron futuras líneas de trabajo y proyección para la investigación” finalizó el investigador

IFOP Participa en Tercer Encuentro de Educación Ambiental en Quellón

El 13 de noviembre, se realizó el Tercer Encuentro de Educación Ambiental Provincial, en el gimnasio fiscal de la ciudad de Quellón. Fue organizado por la “Red de Educadores Ambientales de Chiloé” (REDA), que agrupa a organizaciones relacionadas con la investigación y educación en temas de recursos naturales, y de las que IFOP forma parte.

En la actividad participaron los observadores científicos de la oficina de Quellón, presentando un stand interactivo de los recursos bentónicos más comunes en los desembarque de la flota artesanal del puerto de Quellón. El investigador Claudio Vega, del proyecto áreas de manejo de IFOP, dictó una charla sobre la función que cumple el Instituto a nivel nacional, sobre todo en los seguimientos pesqueros y bentónicos y el asesoramiento a la SUBPESCA, en la toma de decisiones sobre cuotas de capturas.



VOLVER

En el stand del Instituto de Fomento Pesquero, se entregó material de difusión de las actividades que cumple la institución, se llevaron organismos vivos, especialmente las especies más extraídas para consumo humano directo, se mostraron videos submarinos de buceo semi-autónomo en el cual se indicaba el procedimiento para el levantamiento de información bentónica y la utilidad de estos.

En el “3° festival de educadores medio ambientales”, se trataron además temas relevantes a la isla de Chiloé como: La falta de agua, la contaminación de los bosques, la disminución de las praderas de pom pom y la contaminación de las playas entre otros

“La participación del IFOP en el encuentro es fundamental, creo que la conciencia ecológica se debe crear en la niñez, es la edad en que el ser humano genera conductas que seguirá toda la vida, si podemos generar que estos estudiantes comiencen a tener una mayor conciencia ecológica podremos también de una u otra forma garantizar que las futuras generaciones

tengan más herramientas para crear un mundo sustentable.

Mucho se ha hablado sobre ecología y la sustentabilidad en estas últimas décadas pero poco se ha hecho realmente. Nosotros participando de ésta red de educación medio ambiental creemos aportar con un grano de arena a la gran labor de conservar nuestros recursos naturales, conjuntamente con esto podemos acercar la labor del IFOP a las comunidades con las que trabajamos a diario” expresó Pablo Mora, investigador de IFOP Quellón.

Tiene por objetivo promover las buenas prácticas ecológicas a estudiantes de enseñanza básica y media en la isla de Chiloé. Participaron distintas organizaciones como: “Fundación Senda de Darwin”, “Agrupación de ingenieros forestales por el bosque nativo”, “Chiloé activo”, la Municipalidad de Ancud, la Municipalidad de Quellón, “Parque Tantauco”, “Centro Cultural Trueke” y el “Colegio el Pilar” de Ancud.



Los observadores científicos Brayan González, Eduardo Vargas y Daniel Triviño, junto al investigador Claudio Vega.

Congreso CONAPACH

“USTEDES SON CLAVES PARA EL SECTOR DE LA PESCA ARTESANAL”

En Punta de Tralca, Región de Valparaíso, comenzó el miércoles 26 de noviembre, el XXII Congreso de la Confederación Nacional de Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH) la actividad reúne a dirigentes de la pesca artesanal de todo Chile para fijar los lineamientos de trabajo para el sector en el periodo 2014- 2017.

La ceremonia contó con la presencia del ministro de Economía, Luis Felipe Céspedes; el subsecretario de Pesca y Acuicultura, Raúl Súnico, el director ejecutivo del Instituto de Fomento Pesquero, Leonardo Núñez, el director del Servicio Nacional de Pesca, José Miguel Burgos, la presidenta de la CUT, Bárbara Figueroa y el alcalde de San Antonio Omar Vera

El evento se inauguró con un video de saludo de la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, en el saludo la Mandataria, destacó el importante rol que cumple la CONAPACH en el manejo responsable de los recursos marinos “ustedes son claves para el sector de la pesca artesanal que reúne aproximadamente 118 mil miembros y compartimos con ustedes el compromiso con la pesca artesana”, la Presidenta destacó además el papel de las mujeres que se desempeñan en el sector y se comprometió a continuar trabajando con los pescadores artesanales.

Por su parte el ministro de Economía aseguró que el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet “tiene un compromiso con la pesca artesanal”, lo que, según él, se ha traducido en la presentación de un proyecto de ley para el poblamiento de algas, “se acompañará a los pescadores con medidas de



Sentados ministro de Economía Luis Felipe Céspedes, presidenta de la CUT, Bárbara Figueroa, director ejecutivo de IFOP Leonardo Núñez.

desarrollo productivo para que le puedan dar valor agregado a la producción de algas”.

Zoila Bustamante, presidenta de la CONAPACH se mostró muy satisfecha de la multitudinaria convocatoria de los pescadores artesanales y aprovechó la oportunidad de recordar a los asistentes que hay temas pendientes con los pescadores artesanales y que hay que trabajarlos en conjunto.

Noticias de pesca y acuicultura

“ustedes son claves para el sector de la pesca artesanal que reúne aproximadamente 118 mil miembros y compartimos con ustedes el compromiso con la pesca artesana”

Presidenta
Michelle Bachelet



Subsecretario de Pesca Raúl Súnico, alcalde de San Antonio, Omar Vera.



X Ciclo de Conferencias sobre la Naturaleza del Espacio: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE RECURSOS ALTAMENTE MIGRATORIOS DEL PACÍFICO SUR ORIENTAL

El lunes 24 de noviembre, a las 14:30 hrs., en la escuela de Geografía de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano, ubicada en Condell 505, Providencia. Los investigadores Jorge Azócar y Patricio Barría, del “Programa de Seguimiento de Recursos Altamente Migratorios”, del Instituto de Fomento Pesquero, dictaron una charla para los alumnos de la carrera de geografía de la universidad.

La actividad se enmarca en “X Ciclo de Conferencias sobre la Naturaleza del Espacio” que realiza ésta casa de estudios, y que tiene como fin conectar a los estudiantes con destacados investigadores, para que los alumnos puedan conocer de primera fuente cómo se hace ciencia en Chile, los jóvenes en la oportunidad quedaron muy contentos por la excelente calidad de la Charla.

Jorge Azócar, Investigador que participó en la charla, nos contó los temas que se trataron “abarcaron las principales actividades desarrolladas por IFOP en el proyecto “Seguimientos de recursos altamente migratorios”, el cambio en el paradigma de la administración de las pesquerías desde un enfoque mono

específico a un enfoque ecosistémico, se realizó una reseña histórica de la pesquería, las diversas actividades que se han realizado el proyecto tales: como marcaje de tiburones y pez espada, liberación de tortugas, diagnóstico reproductivo de los tiburones, análisis de grasa, de ADN, contenido estomacal y evaluación de las medidas de mitigación para evitar la captura incidental de aves marinas”

Patricio Barría, Biólogo Marino del IFOP nos explicó que “El Proyecto de Seguimiento de Recursos Altamente Migratorios tiene Observadores Científicos que trabajan a bordo de las flotas palangrera, redera y espinelera. Ellos tienen la tarea de monitorear los Planes de Acción Nacional que básicamente son dos: el Plan de Acción Nacional de Tiburones y el Plan de Acción Nacional de Aves Marinas; así como también, cuantificar la captura incidental de tortugas y mamíferos marinos y proponer medidas de mitigación a las flotas para disminuir la mortalidad de éstas especies.

El proyecto contempla actividades de difusión no solo a nivel de la comunidad científica, sino también de las comunidades de pescadores artesanales e industriales y la sociedad civil. Por ello se realizan charlas en universidades y academias para informar a los estudiantes que están en proceso de formación, para que adquieran conocimiento sobre nuestro ecosistema oceánico y las pesquerías nacionales e internacionales que operan en la zona de Alta Mar, así como también sobre nuestro sistema pesquero. Lo anterior con el propósito de dar a conocer las interacciones entre los usuarios, la comunidad y los diferentes subsectores ecológico, económico y social; que tienen una dinámica y complejidad creciente y además de señalar que estas interacciones afectan desde las Políticas Públicas, hasta la sustentabilidad económica de las pesquerías”.

El proyecto contempla actividades de difusión no solo a nivel de la comunidad científica, sino también de las comunidades de pescadores artesanales e industriales y la sociedad civil



Jorge Azócar y patricio Barría, investigadores Ifop

Investigadores de IFOP participan en XI Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología

Entre el 26 y el 30 Octubre de 2014, se desarrolló en Santiago el “XI Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología”. Participaron los investigadores de la División de Investigación en Acuicultura IFOP, Dr. Pablo Rojas Venegas, Christian Espinoza Alvarado, Dr. Francisco Correa Araneda.

El Dr. Pablo Rojas Venegas y Christian Espinoza Alvarado, presentaron el trabajo: “Habitat availability for Chilean silverside *Basilichthys microlepidotus* in the Mataquito River, Región del Maule: A geospatial approach”. En él se abordó la disponibilidad de hábitat para el pejerrey chileno (*B. microlepidotus*) en el Río Mataquito, Región del Maule, utilizando herramientas de análisis geoespacial.

En 2011, se registraron 40 estaciones fijas de muestreo a lo largo del Río Mataquito, durante cinco campañas limnológicas (i.e., enero, marzo, junio, agosto y noviembre) con el fin de caracterizar el hábitat del pejerrey chileno, y estimar la abundancia de la ictiofauna presente en el río. La dependencia del pejerrey chileno (*B. microlepidotus*) con un parámetro físico y/o biológico relevante (e.g., profundidad del río, velocidad de la corriente, tipo de sustrato, entre otros) y una característica biológica (preferencia de hábitat con algunos parámetros) fue descrita mediante un índice de preferencia.

Los resultados del modelo de disponibilidad de hábitat sugieren que las secciones del río con un elevado índice de idoneidad del hábitat (HSI) se explican por una fuerte relación entre los diferentes parámetros físico-químicos evaluados durante el período de estudio. El modelo hábitat proporcionó una visión integral y de conjunto de los fenómenos hidrológicos-hidráulicos, morfodinámicos y ambientales que determinan el hábitat dominante para el pejerrey chileno en el Río Mataquito.



Ejemplar de pejerrey

El Dr. Francisco Correa presentó el estudio “Descomposición de hojarasca en lagos con salmonicultura mediante experimentos de microcosmos”. En él se evaluó el efecto de la actividad salmonícola sobre la descomposición microbiana de hojarasca en lagos del sur de Chile.

En ecosistemas lacustres del sur de Chile la producción primaria es compartida entre fitoplancton y el aporte alóctono de material foliar senescente (hojarasca). El carbono aportado por organismos fitoplanctónicos es rápidamente incorporado hacia la cadena trófica mediante su consumo por el zooplancton. Sin embargo, el material de origen terrígeno, dada su composición (e.g., lignina, celulosa, taninos) requiere de un procesamiento más complejo. Estudios previos han indicado que un aumento en el aporte de nutrientes hacia los cuerpos de agua, producto de actividades antrópicas, puede afectar la tasa de degradación de la hojarasca.

“Nuestro estudio, llevado a cabo mediante experimentos de microcosmos, indicó que la actividad salmonera afecta al proceso de degradación microbiana de la hojarasca, el cual ocurre de manera más rápida debido a la mayor concentración de nutrientes, los cuales serían usados por la comunidad bacteriana para su desarrollo” explicó el Dr. Correa de IFOP.

“He participado en los últimos 8 congresos de la Sociedad Chilena de Limnología (desde el año 2007 al 2014) y se ha observado una importante mejora en el tipo y calidad de los trabajos presentados. Actualmente ya no solo se observan descripciones de grupos taxonómicos, sino que ya las preguntas que se abordan tienen un mayor grado de complejidad, y se ponen a prueba interesantes hipótesis mediante diversos experimentos” finalizó el profesional.

Nuestro estudio, llevado a cabo mediante experimentos de microcosmos, indicó que la actividad salmonera afecta al proceso de degradación microbiana de la hojarasca,....



VOLVER

El lago Llanquihue aún puede clasificarse como un lago oligotrófico

Lago Llanquihue

Carolina Oyarzo y Nicole Pesse, investigadoras de IFOP exponen trabajos sobre lago Llanquihue y Salmonicultura

Los estudios forman parte de la asesoría integral para pesca y acuicultura que realiza IFOP a la Subsecretaría de Economía

Las Investigadoras participaron en el XI Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología desarrollado en Santiago entre el 26-30 Octubre de 2014.

“La participación en este congreso fue sumamente enriquecedor, dado que las temáticas que se abordaron fueron de real interés. Asistir a este tipo de eventos, es una instancia para conocer los trabajos científicos actuales en el área de la Limnología, así como la posibilidad de interactuar y estrechar lazos con investigadores tanto a nivel nacional como internacional”, explicó Carolina Oyarzo de IFOP

La profesional presentó el trabajo “Comparación histórica de las variables físico químicas del sedimento en bahías con salmonicultura del lago Llanquihue”. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis histórico de las variables físico químicas del sedimento (granulometría, materia orgánica, pH y potencial redox) en 4 bahías del Lago Llanquihue, a partir de la información proveniente de las INFAS (Informes Ambientales) durante el periodo 2010 al 2013.

En general, el cultivo masivo de organismos provoca diversos impactos en los ecosistemas. En el caso de la salmonicultura, se incluyen cambios de la composición físico química del sedimento, como por ejemplo el aumento de la materia orgánica, aumento de la fracción fina de los sedimentos, valores de Eh Redox negativos, disminución de la concentración de oxígeno, entre otros.

Como hipótesis principal se planteó que dada la presencia de actividad salmonícola en los sitios

evaluados, existiría una modificación de las características físico químicas del sedimento a través del tiempo en un periodo mínimo de dos años. Los resultados indicaron un aumento de materia orgánica, disminución del valor de pH, disminución porcentajes de arena y aumento del porcentaje de fango. Estos cambios muestran la necesidad de continuar evaluando las modificaciones que resultan de la actividad salmonicultora, en términos de contar con el conocimiento que permitan orientar el desarrollo de la actividad hacia una actividad sostenible.

Nicole Pesse presentó la investigación “Evaluación del estado ambiental de los lagos utilizados en actividades de la acuicultura en la zona sur austral de Chile”. El objetivo del estudio fue evaluar las variables físicas y químicas de la columna de agua y su relación con la producción fitoplanctónica.

Utilizando data de primavera de 2012 se encontró que la variable temperatura del agua presentó mayor relación con la biomasa de clorofila. La temperatura del agua se relaciona con los procesos de mezcla y estratificación, en los lagos oligotróficos como el lago Llanquihue, los procesos biológicos, se ven fuertemente relacionados por las variables físicas.

“El lago Llanquihue aún puede clasificarse como un lago oligotrófico, de acuerdo a sus niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo total), transparencia y concentración de clorofila. Concentra alrededor de un 40% de la producción de salmónidos de la región de los lagos y en su cuenca han aumentado las actividades antrópicas. Por su aparente capacidad de tolerar los aumentos de nutrientes sin aumentar su biomasa fitoplanctónica significativamente y su baja tasa de renovación lo vuelven vulnerable al crecimiento demográfico. Validar la capacidad de carga de este sistema es fundamental para mejorar el manejo y control los procesos productivos en su cuenca” finalizó la profesional de IFOP.



Expertos de IFOP en floraciones de algas nocivas y toxinas marinas Leonardo Guzmán y Gemita Pizarro presentan sus trabajos en conferencia internacional

Entre el 26 y el 31 de octubre se desarrolló en Nueva Zelanda, la “Conferencia Bianual de Algas Nocivas”, la actividad es organizada por la Sociedad Internacional para el Estudio de Algas Nocivas (ISSHA), instancia a la cual concurrieron los investigadores del Instituto de Fomento Pesquero Dra. Gemita Pizarro y Dr. Leonardo Guzmán.

La participación de la comunidad científica fue amplia, estando Chile representado por siete investigadores pertenecientes a la Universidad de Chile, Universidad de los Lagos, Centro de Estudios Cuaternarios y del Instituto de Fomento Pesquero.

Leonardo Guzmán, Jefe de la división de Acuicultura de IFOP expresó “Es la Conferencia más importante a nivel mundial donde se reúnen los principales expertos y se conocen las tendencias para la investigación, claves para lograr un buen resultado en estos temas. En nuestro país se han hecho avances significativos en la materia, existe el capital humano y las herramientas para abordar el estudio, la prevención y el manejo de estas microalgas y de sus toxinas”.

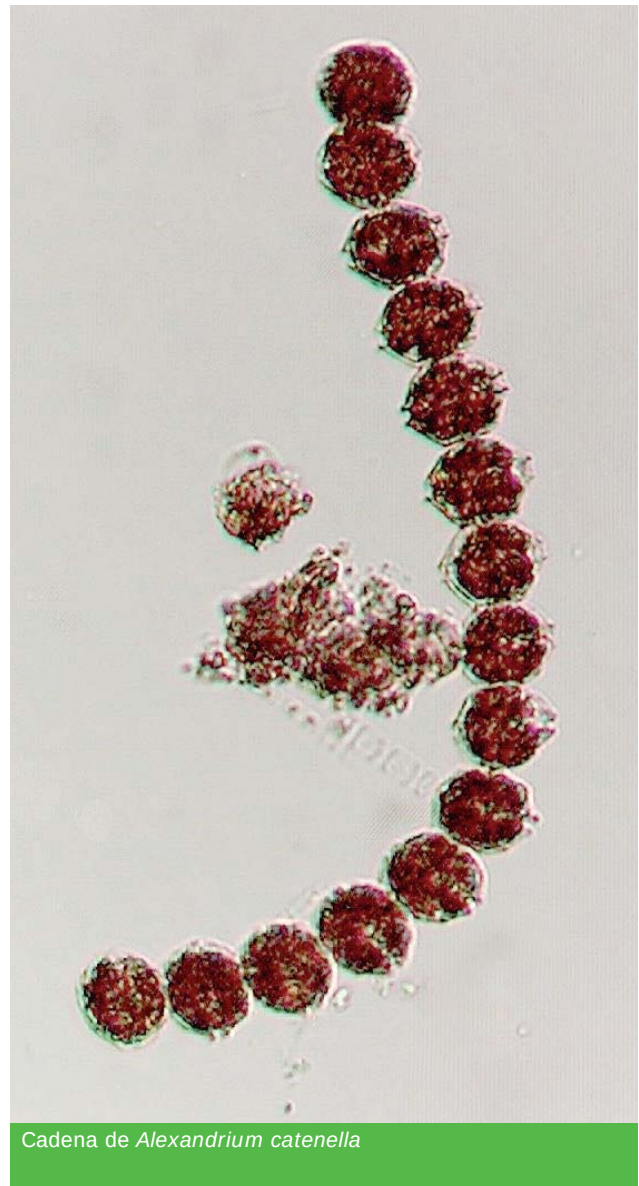
La cumbre científica se realizó en tres sesiones paralelas en donde los científicos mostraron sus investigaciones, relacionadas con marea roja. Participaron 41 países y 405 expertos, el total de trabajos que se expuso en la actividad llegó a 200 presentaciones orales y 195 pósters

Las investigaciones presentadas por IFOP son:

- Toxinas lipofílicas de moluscos emergentes en la región de Magallanes, Chile
- Microfitoplancton y distribución de las especies nocivas y abundancia en los fiordos del sur de Chile.

- Efectos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) teleconexiones sobre la abundancia de microfitoplancton y *Alexandrium catenella*, en el sur de Chile

“La Conferencia resultó muy beneficiosa, ya que al interactuar con científicos de todo el mundo, se consigue ampliar los conocimientos en el tema, nos permite estar al tanto de las innovaciones logradas en el tratamiento marea roja, y generar trabajos conjuntos” finalizó el profesional de IFOP.



Cadena de *Alexandrium catenella*



Francisco Cerna, Cristian Valero, Lizandro Muñoz

Simposio Internacional sobre Otolitos

Francisco Cerna, Lizandro Muñoz y Cristian Valero, del Instituto de Fomento Pesquero, participaron en el 5 Simposio Internacional de Otolitos, desarrollado en Mallorca España, entre el 20 y el 24 de octubre, organizado por el Concejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM)

El Primer Simposio se desarrolló en 1993, para fomentar el intercambio de información y conocimiento especializado y promover el desarrollo de nuevas técnicas y aplicaciones para el análisis de otolitos basado en la gestión y la conservación de la ecología.

Los otolitos son pequeñas estructuras calcáreas que se ubican en la cavidad ótica del cráneo de los peces, estas estructuras presentan alteraciones de bandas o anillos de crecimiento que por medio de diversos métodos permiten estimar la edad de los peces. Además, los otolitos, son centros de almacenamiento de la información química del medio en que habitan durante su vida, lo que permite realizar estudios de identificación de unidades poblacionales, patrones migratorios, validación de la edad, entre otros. Información de importancia en la evaluación y manejo de los recursos pesqueros.

Los trabajos presentados por los profesionales de IFOP son:

- High growth of the Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) in northern Chile, estimated using daily increment of sagittal otoliths in juvenile and adult fish.
- Application of quality control ageing of *Trachurus murphyi* and *Merluccius gayi gayi* through procedures approved by ISO 17025.
- Description of the main sources of error associate with the age allocation of chilean jack mackerel.
- Age validation of the jack mackerel (*Trachurus murphyi*) off Chile

Francisco Cerna, jefe de la Sección Edad y Crecimiento de IFOP explicó "El simposio nos permitió conocer el estado de avance del conocimiento de la esclerocronología de organismos marinos, es decir el uso de estructuras calcificadas como los otolitos, que permiten estudiar aspectos como la determinación y validación de la edad, indicadores poblacionales, comunitarios y ambientales. Fue una instancia provechosa en que pudimos tomar contacto con los principales investigadores del mundo en esta disciplina, intercambiar experiencia, conocer nuevas técnicas de análisis y aumentar nuestra red de colaboración internacional"



Rosetta

Unidad Subacuática para la obtención de las variables oceanográficas (Presión, conductividad, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluorescencia) en tiempo real, transmitida por una sonda conductora que permite la toma de muestras de agua hasta 5.000 metros de profundidad, siendo operada desde el laboratorio seco.

El sistema incluye

- CTD SBE 9 plus de la Sea-Bird siendo el principal instrumento de investigación oceanográfica elegido por las instituciones más importantes del mundo.
- Sensores auxiliares
- Unidad de cubierta SBE 11plus V2. (Tiempo real)
- Un electro-mecánico Seacable (simple o multi-conductor),
- SBE 32 carrusel de muestras de agua, 12 botellas de 5 litros.
- Un SBE 17plus. (módulo opcional para grabación "in situ" y autónomo de la operación del CTD y puede ser programada por el usuario para activar el cierre de la botella, eliminando la necesidad de la unidad de la cubierta conductora seacable)

10