



EN ESTE NÚMERO

Director de IFOP asiste a encuentro anual de Centros e Institutos Tecnológicos	1
IFOP fortalece sus vínculos para el estudio de la marea roja	2
Científicos de IFOP presentan investigaciones sobre reclutamientos de peces en workshop internacional	3
Acuicultura, estrategia para mitigar los efectos del cambio climático en Chile	4
IFOP participa en feria laboral con escolares de Tongoy	5
Taller en IFOP "Definición de protocolos de evaluación directa de especies bentónicas de fondos blandos asociados al régimen Áreas de Manejo"	5
IFOP Coquimbo participa en el Año de los Océanos del Programa EXPLORA de CONICYT	6
Investigadores de IFOP exponen en México trabajos sobre marea roja	6
IFOP participa en Congreso Latinoamericano de ciencias del mar	8
Sergio Contreras: "Mucha investigación ha olvidado la expresión clínica de la pérdida de susceptibilidad bacteriana"	9
Experto español dicta taller sobre Biología Molecular en Microalgas Nocivas en IFOP	12
Zarpó buque científico Abate Molina a investigar la anchoveta	12
Investigadores IFOP participan en el XII Congreso chileno de Ornitología en Santa Cruz Chile	13
IFOP presenta investigaciones sobre acuicultura en Colacmar	14

Director de IFOP asiste a encuentro anual de Centros e Institutos Tecnológicos

Leonardo Núñez, Director Ejecutivo de IFOP, asistió en la mañana del lunes 27 de noviembre al Encuentro anual de Centros e Institutos Tecnológicos en su tercera versión, la actividad es organizada por Corfo y se realiza en el Estadio Las Condes.

En la oportunidad Núñez se refirió al quehacer de IFOP en la investigación pesquera y acuícola del país los proyectos innovadores que realiza el Instituto junto con la tecnología y equipos de última generación que se han incorporado este año a los laboratorios de IFOP. Así como también del recientemente creado Centro de Estudios de Algas Nocivas (CREAN) que se origina como consecuencia del apoyo otorgado por la CORFO.

Núñez explicó "esta actividad es muy relevante ya que reúne a los directores de Centros de Excelencia Internacional, Centros Tecnológicos para la Innovación, Institutos Tecnológicos Públicos apoyados por Corfo y a la comunidad en general. Nos permite dialogar, mostrar nuestros logros frente a nuestros pares ya que todos los que asisten se dedican a la investigación. IFOP durante este año ha realizado una serie de



avances al comprar y renovar equipos científicos que son importantes a la hora de realizar las investigaciones con ellos se mejoran las capacidades científicas y tecnológicas del país"

Comité editorial
Leonardo Núñez M. / Director Ejecutivo
Gabriela Gutiérrez V. / Periodista
Diseño gráfico
Mario Recabal M. / Diseñador Gráfico Senior



IFOP fortalece sus vínculos nacionales e internacionales para el estudio de la marea roja

FIRMÓ DOS IMPORTANTES PROYECTOS CON JAPÓN Y AUSTRALIA

Por parte de Japón con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Agencia de Ciencia y Tecnología (JST) que financiarán el estudio que se realizará en conjunto con las Universidades de Kyoto y Okayama, además del Instituto Nacional de Investigación en Ciencias de las Pesquerías.

Con Australia con CSIRO-Chile (Organización de Investigación Científica e Industrial de la mancomunidad del Reino Unido) que promueve la colaboración entre Chile y Australia para entregar investigación aplicada de clase mundial en las áreas minera, marino costero, gestión de agua.

En fecha reciente, el 28 de septiembre el Instituto Fomento Pesquero (IFOP) inauguró el Centro de Estudios de Algas Nocivas (CREAN), con asiento en Puerto Montt, dependiente de la División de Investigación en Acuicultura, cuyo objetivo fundamental es dar continuidad y fortalecer los estudios de seguimiento e investigación en torno a algas nocivas, toxinas marinas y condiciones oceanográficas asociadas, financiados por el programa regular de investigación definido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca), además de establecer un espacio de colaboración especializado permanente en acciones operacionales e investigación con la academia e instituciones nacionales e internacionales.

Leonardo Guzmán jefe de la división de investigación en acuicultura explicó "IFOP desde 2006 se encuentra desarrollando el estudio "Programa Manejo y Monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes", que actualmente se encuentra en su etapa XI, y a partir de enero de 2018 iniciará el estudio "Programa de Manejo y Monitoreo de las floraciones de algas nocivas y toxinas marinas en el océano Pacífico desde Biobío a Aysén (I etapa) 2018". Por tanto, los estudios en algas nocivas a cargo del IFOP abarcarán desde los 37° hasta los 55° de latitud sur, considerando las regiones del Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes, a fin de disponer de información oportuna y confiable para proteger la salud pública y minimizar los impactos asociados a eventos de marea roja.



Asimismo, recientemente el CREAN ha sido favorecido por la adjudicación de otros estudios ligados a esta temática. "Desarrollo de métodos de monitoreo y un sistema de pronóstico de las floraciones de algas nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile" financiado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Agencia de Ciencia y Tecnología (JST) de este país, con inicio en abril del 2018 y una duración de 5 años. El producto central de este estudio será la instalación de una técnica de biología molecular (genética) que permite identificar in situ, los tipos de especies de fitoplancton tóxicas que generan marea roja. Este estudio se realiza en conjunto por parte de Japón con las Universidades de Kyoto y Okayama, además del Instituto Nacional de Investigación en Ciencias de las Pesquerías, y por la parte chilena, con la Universidad de Antofagasta, Universidad de la Frontera y Universidad de Los Lagos".

Leonardo Núñez Director Ejecutivo de IFOP agregó "el Instituto se ha adjudicado en conjunto con CSIRO (Chile), un proyecto financiado por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) denominado "Huella digital hiper-espectral de especies de marea roja mediante el acoplamiento de señales bio-ópticas remotas e in situ en Chile Austral" cuyo inicio se prevé para diciembre 2017, estudio orientado a determinar la "huella digital" de los pigmentos de las microalgas, presentes en la columna de agua, con el objetivo de aplicar estos conocimientos en el uso de imágenes satelitales, para distinguir en forma remota la presencia de pigmentos asociados a especies que generan floraciones nocivas (marea roja).

En síntesis, ambos estudios mejorarán las capacidades del país, para enfrentar eventos nocivos, que a nivel global han mostrado en los últimos 50 años haber incrementado en frecuencia, cobertura geográfica e intensidad".



Científicos de IFOP presentan investigaciones avanzadas sobre reclutamientos de peces en workshop internacional

Entre el 29 de octubre al 4 de noviembre, se realizó en la Universidad de Miami EEUU el workshop internacional Recruitment: theory, estimation, and application in fishery stock assessment models; organizado por Center for the Advancement of Population Assessment Methodology (CAPAM). De IFOP asistieron los investigadores Ignacio Payá y Francisco Contreras.

El objetivo del taller fue proporcionar asesoramiento y orientación sobre las prácticas para modelar el reclutamiento en las evaluaciones pesqueras. La atención se centró en la especificación del modelo, la estimación de los parámetros y las consecuencias en el manejo. El foro de 5 días incluyó una sesión de modelado interactivo, conferencias magistrales y presentaciones de investigación, y debates centrados en temas principales que describen el proceso mecanicista a las implicaciones de modelado y gestión de series de tiempo. Los temas principales, incluyeron: Procesos biológico subyacentes, la relación población-reclutamiento, variación temporal en el reclutamiento, consideraciones espaciales y de otro tipo, Implicaciones administrativas de la contratación de modelos, evaluación del reclutamiento en las evaluaciones de stock de atún – CSIRO.

Francisco Contreras presentó “Investigación espacial en la modelación del stock de Congrio dorado”. ahí el científico detalló “existen antecedentes de una alta correlación entre reclutamientos en la zona norte y sur de la Pesquera Demersal Austral, lo que da pie a la modelación del recurso asumiendo autocorrelación de los patrones del reclutamiento. En este sentido, se contrastan las hipótesis sobre la proporcionalidad de la productividad del stock en ambas zonas administrativas de Chile, considerando para esto escenarios de auto-correlación uniforme y estocástica entre zonas y años. En términos de antecedentes, el Congrio dorado se maneja en Chile en dos zonas separadas entre sí, donde cada zona tiene índices de abundancia (CPUE), matrices de captura a la edad, desembarques, parámetros de historia de vida (madurez, crecimiento y mortalidad natural). En la actualidad, la evaluación de stock considera el análisis de stock por separado, sin interacción, sin embargo, el presente estudio a través de un modelo espacial analiza la información combinada,



Investigador Francisco Contreras



Investigador Ignacio Payá

y evalúa las implicaciones en la gestión pesquera. Concluyendo que es factible modelar los stocks con proporcionalidad aleatoria entre zonas, obteniendo niveles similares de tendencia al modelo de evaluación de stock independiente. De manera adicional se considera un aporte en la evaluación del recurso, que sin embargo debe ser complementado con trabajo futuro que evalúe otras formas de proporcionalidad entre zonas, y así considerar el impacto de cambios de régimen o fallas sistemáticas en los reclutamientos del recurso”.

Por su parte Ignacio Payá presentó “Explorando la predicción de reclutamiento usando el peso medio individual”, que resumió como “La merluza de cola, la merluza común y el jurel habitan en el sistema de corrientes de Humboldt, donde existen grandes cambios ambientales relacionados con eventos de El Niño y oscilaciones decadales. Sus reclutamientos tienen grandes fluctuaciones, autocorrelaciones y algunas clases anuales fuertes. Los modelos de reclutamiento no pueden reproducir estas fluctuaciones a menos que se incluyan errores de proceso en los modelos de stock-recluta. Estos errores de proceso se han relacionado con variables ambientales, pero los modelos no han podido reproducir las fuertes clases anuales. Estas poblaciones están sobreexplotadas, sus estructuras de edad truncadas y el peso medio de los individuos ha cambiado a lo largo de los años. El truncamiento de la edad tiene efectos en la biomasa de desove y, por lo tanto, en los reclutamientos que se predicen mediante



VOLVER

el modelo clásico de reclutamiento de poblaciones. Hasta la fecha se ha investigado el impacto en el truncamiento de la edad en el stock desovante, pero no en stock total. Este trabajo en progreso trata de comprender el impacto del cambio del peso individual medio en el stock total en las predicciones de reclutamiento de las poblaciones mencionadas. Las variables de estado utilizadas fueron los resultados de los modelos de evaluación de stock estructurados a la edad con errores de proceso en los modelos de reclutamiento, que se llevaron a cabo en ADMB. Se analizaron y compararon diferentes modelos aditivos generalizados (GAM) utilizando AIC. Los mejores modelos incluyeron el número de individuos y el peso medio individual del año anterior. En contra de las expectativas, el índice de El Niño no mejoró el GAM. Las tres especies forman cardúmenes y han sido pescadas con arte de cerco, por lo que las contribuciones positivas al reclutamiento de pesos medios pequeños podrían relacionarse con una mayor abundancia de peces de tamaños similares que obtienen más protección en los cardúmenes”.

Acuicultura una estrategia para mitigar los efectos ecológicos, sociales y económicos del cambio climático en Chile

ES UNO DE LOS TRABAJOS DEL DR. PABLO LEAL, PRESENTADOS POR IFOP EN EL SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE ACIDIFICACIÓN DEL OCÉANO

Entre el 24 al 26 de octubre en Buenos Aires Argentina, se realizó el simposio latinoamericano en acidificación del Océano. Del Instituto de Fomento Pesquero asistieron los investigadores Dr. Pablo Leal y Johana Ojeda.

El Dr. Leal presentó los trabajos “Factor antrópico local es más relevante que el calentamiento y acidificación del océano para el desarrollo de estadios microscópicos de *Macrocystis pyrifera* y *Undaria pinnatifida*. Y “Acuicultura como una estrategia para mitigar los efectos ecológicos, sociales y económicos del cambio climático en Chile”

Resúmenes del Dr. Leal “Factor antrópico local es más relevante que el calentamiento y acidificación del océano para el desarrollo de estadios microscópicos de *Macrocystis pyrifera* y *Undaria pinna-*



Dr. Pablo Leal Johana Ojeda

tifida”: El calentamiento y acidificación oceánica pueden afectar la fisiología de las macroalgas, produciendo cambios en su abundancia y distribución. Durante un experimento de 18 días, se evaluó el desarrollo de las etapas microscópicas de dos macroalgas pardas expuestas a una combinación factorial de pH, temperatura y cobre. Efectos de la acidificación y el calentamiento oceánicos sobre los estados microscópicos de las macroalgas estudiadas fueron menores pero la presencia de cobre inhibió el desarrollo y maduración de gametofitos, indicando que polución por cobre podría tener peores implicancias sobre el ciclo de vida de las macroalgas pardas que futuras condiciones oceánicas de acidificación y temperatura.

“Acuicultura como una estrategia para mitigar los efectos ecológicos, sociales y económicos del cambio climático en Chile”: El calentamiento y acidificación oceánica pueden afectar los ecosistemas marinos, lo que podría tener importantes consecuencias en actividades socioeconómicas. En este trabajo se propuso el cultivo multiespecífico como una herramienta para mitigar los efectos ecológicos, sociales y económicos del cambio climático. Se discutió también la necesidad de generar conocimiento biológico básico sobre especies claves y desarrollar políticas de control para el uso de las áreas costeras y sus recursos para desarrollar estas estrategias de mitigación exitosamente.

Johana Ojeda explicó “la acidificación del océano, es un proceso que está ocurriendo por causa del CO2 liberado a la atmósfera por la humanidad, el cual se disuelve en el agua del mar y forma ácido carbónico, lo que inevitablemente cambia la química del mar y se constituye como una amenaza global a los organismos que viven en él. En este sentido, como otros procesos globales que afectan el océano, tales como el cambio climático, se considera una temática abordable en futuros estudios dentro del Departamento de Medio Ambiente de IFOP”.



Agregó que “el Simposio albergó en un mismo lugar a un grupo de expertos latinoamericanos en el proceso de Acidificación del Océano, exponiendo y desarrollando la temática desde dos ángulos, en primer lugar, desde un punto de vista oceanográfico y en segundo lugar, considerando la respuesta de los organismos a este fenómeno. Dado lo anterior, mi interés en asistir al simposio fue fortalecer mi comprensión de dicho proceso, entender su interacción con otros procesos locales como la eutrofización por ejemplo y sus implicancias en ecosistemas de fiordos y canales, áreas que estamos estudiando constantemente, además de conocer las herramientas y metodologías de trabajo para su posible aplicación y finalmente, establecer redes de cooperación con otros grupos de trabajo e instituciones especializadas”.

IFOP participa en feria laboral con escolares de Tongoy

Yerko Peña tecnólogo senior y Alejandra Valencia observador científico ambos trabajadores de IFOP, participaron en la feria laboral organizada ayer en Tongoy por CEAZA en conjunto con el Liceo de Tongoy, para motivar el desarrollo educacional de los jóvenes del liceo.

En la actividad los profesionales se reunieron con alumnos de la enseñanza media de la carrera de técnico profesional en acuicultura del Liceo Polivalente Carmen Rodríguez Henríquez de Tongoy, para explicar el trabajo que realizan ligado al mar y el alcance de estudiar carreras técnicas en un país donde el mar es una fuente tan importante de recursos que hay que cuidar.

Los estudiantes pudieron conversar con los profesionales de IFOP que respondieron a todas sus consultas sobre el quehacer del Instituto de Fomento Pesquero y la destacada labor en pesca y acuicultura que IFOP desarrolla en Chile.

Yerko Peña que participó en esta actividad señaló “es de suma relevancia el transmitir a las nuevas generaciones de técnicos el quehacer institucional, los trabajos que realizamos, las pesquerías que monitoreamos, con la finalidad de orientarlos en los puestos que eventualmente podrían llegar a ocupar. Asimismo, la interacción con otras instituciones relacionadas al ámbito marítimo pesquero y acuícola”.

Denise Boré Jefa Zonal de Atacama-Coquimbo, destacó la trascendencia de la participación del personal de IFOP en dar a conocer sus experiencias, el quehacer de nuestra institución y su importante rol en la investigación pesquera y acuícola del país.



Taller en IFOP “Definición de protocolos de evaluación directa de especies bentónicas de fondos blandos asociados al régimen Áreas de Manejo”

El 14 de noviembre en Valparaíso, IFOP desarrolló un taller en el que participaron expertos de la Subpesca, consultoras dedicadas al tema e investigadores de IFOP. El objetivo fue de definir un protocolo de evaluación directa de especies bentónicas de fondos blandos, asociados al régimen Áreas de Manejo (AMERB).

El investigador Luis Figueroa explicó “con más 15 años de implementación de las AMERB, aún persiste incertidumbre en la Información de los estudios realizados por las OTE, que presenta sesgos originados en la diversidad de metodologías de muestreos de las especies principales, dificultando la evaluación temporal del desempeño de indicadores de interés.

Con la finalidad de asesorar a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el ámbito de las AMERB, se debe establecer un protocolo estándar para las evaluaciones directas de especies bentónicas de fondos blandos

En este contexto, primero se señaló, como grupo de trabajo se han proba-





do metodologías para ver distintas situaciones, con esta experiencia se trata de generar e implementar un protocolo único para este tipo de recurso, luego se realiza una presentación simple donde se presenta el cuerpo del protocolo general donde se tomaron las sugerencias de los distintos sectores. Con tal propósito, se realizará “Definición de protocolos de evaluación directa de especies bentónicas de fondos blandos, asociados al régimen Áreas de Manejo”

“Esto es importante porque de esta manera aseguramos la generación de datos oportunos y de calidad para la determinación del estado de los recursos como la asignación de cuotas para cada AMERB” finalizó Figueroa.

IFOP Coquimbo participa en el Año de los Océanos del Programa EXPLORA de CONICYT

Durante el mes de octubre, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) desarrolló una serie de actividades en la región de Coquimbo en el marco del Año de los Océanos del Programa EXPLORA de CONICYT; este Programa se caracteriza por acercar a la ciencia a la comunidad local, particularmente a los colegios para que los niños puedan comprender el lenguaje científico, de una forma didáctica y entretenida y no vean la ciencia como algo inalcanzable.

Entre las diversas actividades realizadas en la región, en las que participó IFOP, podemos mencionar: Stand en Ferias Científicas en Coquimbo y en la Plaza de Armas de La Serena, posteriormente la participación en la Segunda Ecoferia de Ciencias, Tecnología e Innovación en el colegio Dalmacia de la ciudad de Ovalle.

Asimismo, el IFOP abrió sus puertas en Coquimbo para recibir la visita de 25 alumnos de 3° Básico del colegio Helen Keller de la Serena, oportunidad en que los niños compartieron con los trabajadores de IFOP, recibieron una entretenida y educativa charla sobre el quehacer de IFOP en la región y su aporte a la conservación de los recursos pesqueros, posteriormente en forma práctica se les mostró cómo se realiza la toma de la información de los recursos en estudio, quedando éstos gratamente impresionados y mostrando un gran interés de saber más sobre nuestros recursos pesqueros. Al finalizar la visita los niños recibieron recuerdos de parte de los investigadores que los recibieron.

Denise Bore, Jefa Zonal de IFOP Atacama-Coquimbo explicó “todas estas actividades tienen como finalidad dar a conocer la labor de IFOP a la comunidad y de esta manera fortalecer la presencia en la región de Coquimbo y sensibilizar a la comunidad sobre la necesidad de conservación de los mismos”. Destacó, además, el alto grado de entusiasmo y compromiso de todos los trabajadores de la base Coquimbo por participar en actividades de vinculación con el medio y que implican mostrar el trabajo que IFOP realiza por nuestros recursos marinos”

Investigadores de IFOP exponen en México trabajos sobre marea roja

Entre el 23 al 27 de octubre en Cancún, México, se desarrolló el 4to Congreso de la Sociedad Mexicana para el Estudio de Florecimientos Algales Nocivos y 2da. Reunión Asociación Latinoamericana para el Estudio de Algas Nocivas asistieron los Investigadores del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) Hernán Padilla con el trabajo “Identificación de ventanas extractivas en recursos bentónicos localizados en áreas con floraciones algales nocivas (FAN). Y Jorge Mardones con el trabajo “Avances en el estudio de ictiotoxinas asociadas a Floraciones Algales Nocivas en el sur de Chile. (ver resúmenes más abajo)

Hernán comentó “en el caso de mi trabajo, fue financiado por el Gobierno Regional de Aysén a través del Plan Especial Desarrollo Zona Extrema (PEDZE) lo destacó ya que es importante todo aporte al desarrollo de la ciencia. El encuentro en



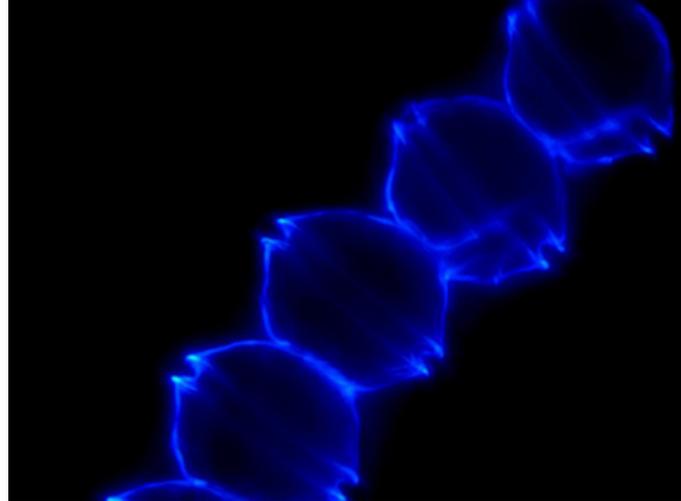
México nos permitió compartir información y experiencias asociadas a la investigación de floraciones algales nocivas, intercambiar diferentes puntos de vista frente a problemáticas comunes, y conocer los avances a nivel latinoamericano en la materia. Nos sirvió además para crear y reforzar contactos profesionales con investigadores de México, Brasil, Ecuador, Uruguay, Argentina y Colombia. Para nosotros el crear vínculos profesionales siempre es un primer paso, para realizar alianzas de investigación, que permitan en un futuro cercano acortar las brechas en el conocimiento de las FANs”.

Resúmenes de los trabajos presentados

Identificación de ventanas extractivas en recursos bentónicos localizados en áreas con floraciones algales nocivas (FAN).

Autores: Hernán Padilla, Rodrigo Rojas, Jordina Iglesias, Yessica Robles, Gastón Vidal, María Toconal, Leonardo Guzmán

Usando las series de tiempo de toxinas generadas por el Programa Marea Roja (2006-2017), se evaluó la dinámica espacial y temporal de las toxinas con la finalidad de identificar ventanas extractivas en tres recursos bentónicos de importancia comercial en la región de Aysén. En el análisis, se utilizaron las series de toxina paralizante de los mariscos (TPM) y toxinas lipofílicas de los mariscos (TLM), en los recursos *Venus antiqua*, *Aulacomya atra* y *Mytilus chilensis*, aplicando estadística multivariada. Los resultados muestran un patrón geográfico que permitió determinar localidades, entre los meses julio y enero, en que los niveles de toxinas permiten definir ventanas extractivas sólo para *Venus antiqua*. Se aprecian también diferencias significativas entre recursos, *V. antiqua* siempre presentó menor ocurrencia de TLM. La mayor concentración de TPM en los recursos se registran durante verano y otoño. Al comparar esta toxina entre recursos, *Mytilus chilensis* es el que incorpora menor concentración de TPM.



Avances en el estudio de ictiotoxinas asociadas a Floraciones Algales Nocivas en el sur de Chile.

Autores Jorge Mardones IFOP / Juan José Dorantes-Arandab, Andreas Segerb, Gustaaf M. Hallegraeffb Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS), University of Tasmania, Hobart, Australia.

Las Floraciones Algales Nocivas (FANs) son fenómenos naturales que aparecen frecuentemente en las costas chilenas. En la zona de fiordos, el dinoflagelado *Alexandrium catenella* es la especie microalgal más estudiada no solo debido a su producción de Veneno Paralizante de los Moluscos (VPM), que fuertemente afecta a la industria mitilicultora, sino que también por su poder ictiotóxico. Experimentos utilizando líneas celulares de branquias de trucha (RTgill-W1) para determinar las propiedades citotóxicas de *A. catenella*, mostraron que fracciones purificadas de toxinas paralizantes (C1&C2, STX y GTX 1&4) tienen una muy baja actividad citotóxica contra las células branquiales comparadas con la interacción sinérgica entre las especies reactivas de oxígeno (EROs) y ácidos grasos poli-insaturados (AGPIs) que son sintetizados por células vegetativas de *A. catenella*. Por otra parte, la novedosa determinación de los flujos de iones desde células branquiales expuestas a sustancias microalgales tóxicas mediante la aplicación de la técnica MIFE (del inglés – non-invasive Microelectrode Ion Flux Estimations) mostró que metabolitos de *A. catenella* obtenidos desde cultivos in vitro, estimulan los canales de potasio (K+) produciendo una fuerte salida de iones K+ desde la membrana plasmática de las células branquiales, pero nuevamente este efecto no fue responsabilidad de las toxinas paralizantes. La salida de iones K+ desde células estresadas es conocido por producir encogimiento y muerte celular, lo cual puede ser un factor clave para explicar el daño branquial en salmones en cautiverio durante floraciones del dinoflagelado tóxico *A. catenella* en el sur de Chile.



VOLVER

IFOP tiene una destacada participación en Congreso Latinoamericano de ciencias del mar

El XVII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, realizado recientemente en Camboriú, Santa Catarina, Brasil (COLACMAR 2017), fue un evento científico de alto nivel que congregó a investigadores de gran parte de Latinoamérica. En este participaron los investigadores de IFOP, Carlos Montenegro, Andrés Olguín, Elson Leal, Edisón Garcés, Paulo Mora, Jorge Angulo.

El Dr. Carlos Montenegro explicó “la 17ª edición del COLACMAR tuvo una programación científico-técnica sumamente amplia en función de las características regionales de los ambientes marinos y sus recursos de los países latino-americanos. Por eso, fueron seleccionados diversos temas, que en la actualidad son el foco central de discusión y estudio por parte de los investigadores en el área de Ciencias del Mar, temas que fueron parte de los Simposios Temáticos (Workshops) que se desarrollaron. La programación del evento consideró la realización de importantes charlas y conferencias de interés regional y mundial, con el objetivo de posibilitar una mayor integración entre los investigadores de las diversas áreas del conocimiento. Las temáticas centrales proporcionaron a los congresistas el acceso a las metodologías y técnicas actuales para ampliar sus conocimientos y conocer las tendencias de varias áreas del medio oceanográfico, así como la presentación del estado del arte de las políticas internacionales y regionales directamente relacionadas con las Ciencias del Mar”.

Resúmenes de los trabajos presentados por los investigadores de IFOP

Paulo Mora V: Influencia del uso de distintos tratamientos de carnada sobre las capturas de *Lithodes santolla* (Decapoda) en la pesquería artesanal de la X región de los lagos, Chile.

La pesquería artesanal de crustáceos bentónicos, destaca la centolla *Lithodes santolla*, como uno de los recursos con mayores impulsos económicos en el sector artesanal de la X región. El aumento de actividad de extracción de centollas observado en la X región, ha generado un aumento en el esfuerzo de pesca, lo que se refleja en un mayor número de trampas que se utilizan para la extracción, y por ende, se requiere una mayor disponibilidad de carnadas

para cebar estas trampas. Se ha determinado que la disponibilidad de carnada es un factor limitante en las operaciones de pesca. En relación a responder la pregunta ¿Cuál es la carnada ideal para extraer centollas?, nuestro objetivo fue investigar cuál es la carnada preferida por esta centolla, para determinar cuál sería una opción viable, la cual posea características que incluyen: Disponibilidad, precios adecuados y factibilidad de capturar el recurso. Para esto se realizaron pruebas con 3 tipos de carnada (*Merluza austral*, *Mytilus sp* y cuero de vacuno). Se contó con la colaboración de pescadores artesanales, los que facilitaron una línea de trampas magallánicas para realizar las 3 experiencias durante los meses de mayores capturas, entre septiembre y noviembre del 2016. Los primeros resultados arrojaron que las probabilidades de capturar centollas aumentaban significativamente al utilizar desechos de merluza austral, como carnada para las trampas. Estos resultados son los primeros obtenidos para la zona de la X región. Lo que se busca es establecer científicamente, criterios para el correcto uso de la carnada en esta pesquería, con un enfoque claramente ecosistémico, y que pueda ser incorporado dentro de los planes de manejo para esta pesquería.

Andrés Olguín “Análisis histórico de aspectos biológico pesqueros de *Metacarcinus edwardsii* (Bell 1835) (Decapoda: Brachyura): Aporte al manejo de la principal especie de jaiba explotada en Chile”. Información que se genera a partir del monitoreo constante de esta especie dentro de los programas “Seguimiento Pesquerías Bentónicas” y Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos”, los cuales tienen por objetivo principal el proveer los datos y la información básica que contribuye a fundamentar la asesoría científica en el proceso de toma de decisiones, aspecto que para la administración pesquera es fundamental para alcanzar la conservación y sustentabilidad de los recursos bentónicos, incluida esta especie. Tema que a los organizadores del Congreso les interesó mucho el conocer cómo se estaba llevando a cabo la recopilación de información en nuestro país.

Elson Leal: Una primera experiencia de desove de *Sardina austral* (*Sprattus fuegensis*) en cautiverio: Aclimatación de adultos, mediciones de huevos y larvas

Se describe el procedimiento de captura y aclimatación de ejemplares adultos de sardina austral (*Sprattus fuegensis*). Se presentan además los resultados preliminares de mediciones sobre



VOLVER

sus huevos y larvas obtenidas del desove producido en condiciones de cautiverio. Los ejemplares desovaron espontáneamente durante la primera noche posterior a su captura, probablemente debido al stress por la manipulación. Los huevos de sardina austral son esféricos, con un diámetro promedio de $1,00 \pm 0,05$ mm. Las larvas eclosionaron entre el cuarto y quinto día de ocurrido el desove con una longitud promedio de $3,56 \pm 0,34$ mm. El saco vitelino en tanto alcanzó un volumen promedio de $0,18 \pm 0,033$ mm³ y fue absorbido completamente al tercer día posterior a la eclosión (dpe) de la larva. El tamaño medio del huevo de *S. fuegensis* es inferior a reportes previos realizados con muestras de campo, obtenidos desde menores temperaturas. Las larvas solo crecieron durante el periodo de alimentación endógena (< 5 dpe) a una tasa de 0.42 mm*d-1 y murieron 6 dpe, probablemente debido a condiciones de alimentación inadecuadas del medio de cultivo.

Variación del estrés y su relación con los niveles serológicos de tres especies de tiburones pelágicos de Chile en prácticas de captura y liberación con palangre.

Garcés E, Zárate P, Barraza A. y Hernández C.

En Chile, los tiburones pelágicos son relacionadas a las pesquerías de recursos altamente migratorios. Las especies más comunes son de tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*), marrajo sardinero (*Lamna nasus*) y tiburón azul (*Prionace glauca*), las que son sometidas regularmente a prácticas de liberación por acción del descarte. Estas prácticas, pueden resultar exitosas dependiendo de las condiciones de estrés en que se encuentre el individuo, las que pueden ser expresadas en respuestas cualitativas y fisiológicas. Para relacionar estos parámetros se aplicó un modelo de regresión multinomial de Logit acumulado, el cual busca relacionar los análisis serológicos obtenidos de tiburones capturados vivos y su condición de captura según la escala de Hueter y Manire (1994). Los resultados mostraron que la variación de glucosa y creatinina en la sangre ayudan a explicar significativamente la condición de captura observada. De esta manera, a mayor concentración de glucosa en la sangre, la probabilidad de encontrar un tiburón con una condición excelente/buena aumentaba. Por su parte, la variación de las concentraciones de creatinina indicó que, mientras aumentaba la concentración de creatinina en la sangre, la probabilidad de encontrar tiburones en condición regular/mala aumentaba.



Esta es la primera experiencia en Chile que considera medir índices de estrés y su relación con los cambios serológicos experimentados por tiburones pelágicos, a través de modelos que integren parámetros físicos con observaciones cualitativas.

Sergio Contreras: “Mucha investigación ha olvidado la expresión clínica de la pérdida de susceptibilidad bacteriana”

El jefe del Departamento de Salud Hidrobiológica del IFOP ha estado trabajando fuertemente en el programa que busca vigilar y evaluar la resistencia a antibióticos de los principales patógenos que afectan a la salmonicultura. Aquí, entrega sus pautas para un uso más eficiente.

El mejor control de la Septicemia Rickettsial del Salmón (SRS) o Piscirickettsiosis es, desde hace tiempo, una prioridad tanto para la autoridad sectorial como para los propios productores de salmónidos. Esta enfermedad causa pérdidas por más de US\$750 millones anuales al sector y, además, es la mayor responsable del consumo de antibióticos que se da tanto en trucha arcoíris como en salmón Atlántico.

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), a través de su Departamento de Salud Hidrobiológica –con base en Puerto Montt (región de Los Lagos) y cuyo jefe es Sergio Contreras Lynch– se ha hecho parte de esta cruzada. Para ello, cuenta, por ejemplo, con un programa de investigación destinado a vigilar y evaluar la resistencia a antibióticos de los patógenos que afectan a la acuicultura, información que es periódicamente puesta a disposición de la Autoridad sectorial, los salmonicultores y comunidad en general.



De acuerdo con Sergio Contreras –quien es médico veterinario, máster en Acuicultura y MBA–, es posible efectuar un uso más eficiente de los antimicrobianos. Para ello, dice, la detección temprana y el tratamiento oportuno son factores fundamentales que marcarán diferencia entre una terapia exitosa y una que no lo es. Añade que ello debe acompañarse, obligatoriamente, de buenas prácticas de cultivo, evitando, principalmente, altas densidades.

SRS es una de las enfermedades que más preocupa a la industria chilena del salmón. A pesar de los esfuerzos que se han hecho para controlarla, sigue siendo un desafío. A su juicio, ¿cuál es su complejidad?

Es una bacteria compleja, adaptable a distintas condiciones y tiene una serie de mecanismos que hacen que persista en el entorno de las balsas jaulas, tanto a nivel de ejemplares de cultivo como en aquellos que no lo son. De hecho, IFOP desarrolla un programa de identificación de agentes patógenos en peces silvestres, desde 2010, y en forma constante se obtienen positividad (por técnicas de biología molecular) en estos individuos. Esto no implica que la bacteria esté necesariamente viva, pero al menos sabemos que hay trazas de material genético de éstos patógenos en ejemplares silvestres, sobre todo en el róbalo y pejerrey, así como en salmónidos asilvestrados. De esa forma, al parecer hay muchos factores involucrados que permiten que la enfermedad persista en los centros. Adicionalmente, no sabemos cuáles son los reservorios en el sedimento o en el agua; factores que también podría influir.

Respecto de cómo se ha manejado, creo que en un principio quizá hubo una aproximación equivocada, aunque en los últimos años eso ha cambiado. Nos dimos cuenta que se trata de una bacteria compleja y que había que hacer ciencia de excelencia en varios campos, –básica y aplicada – para abordar el problema.

¿Por qué considera que hubo una aproximación inicial equivocada?

Porque se trató de aplicar cosas que “funcionaban” para otros organismos patógenos en salmones, por ejemplo, en el caso de las vacunas y otros tratamientos alternativos. Sin embargo, en los últimos cuatro o cinco años, se han ido generando en Chile grupos altamente especializados, algunos en el ámbito de la genómica, que buscan los elementos clave para combatir la bacteria, revisando por ejemplo cómo afectar sus mecanismos de patoge-

nia. La principal falencia tiene que ver con que no sabíamos mucho de la bacteria, de su biología y de su ciclo de vida.

Vigilancia y evaluación

¿Qué trabajos ha estado efectuando el IFOP con el fin de avanzar en el control de SRS y disminuir el uso de fármacos?

Tenemos desde hace cuatro años un programa de investigación permanente, financiado por el Ministerio de Economía y mandado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) destinado a vigilar y evaluar la resistencia a antibióticos de los patógenos que afectan a la salmonicultura, entre ellos SRS. Aquí, tuvimos que partir de cero. Primero, trabajamos en la generación de un protocolo, así como en la búsqueda de un medio de cultivo específico para evaluar la susceptibilidad. Finalmente, generamos valores de corte epidemiológico que nos permitieran diferenciar las poblaciones con mayores probabilidades de pérdida de susceptibilidad de las que todavía son susceptibles. Una vez desarrollado el protocolo, el IFOP se ha encargado de traspasar la técnica e información a los laboratorios que prestan servicios a la industria. Lo que se buscaba era una estandarización en relación con la evaluación de susceptibilidad, pues hasta ahora cada unidad aplicaba su propia técnica y criterio, lo que hacía imposible comparar resultados.

¿En qué etapa se encuentra ese programa en la actualidad?

Hoy, estamos enfocados en la vigilancia, observando lo que está ocurriendo en campo. Es por eso que buscamos brotes comprobados de Piscirickettsiosis (desde Los Lagos a Magallanes) y hacemos la evaluación de susceptibilidad. Con esa información, vamos completando nuestro mapa y data histórica y generando tendencias, todo lo cual termina en informes finales que son de acceso público y que se pueden encontrar en las páginas de IFOP y Subpesca.

De acuerdo con los datos que ustedes han obtenido a partir de este programa, ¿se puede decir que hay resistencia de P. salmonis ante los antibióticos usados para su control?

En general, los grupos que están trabajando en el tema coinciden en que no se observa un fenómeno de pérdida de susceptibilidad importante para los antimicrobianos utilizados mayormente en la



salmonicultura. Dicho de otro modo, al parecer, son otros los factores que estarían explicando en mayor medida el alto impacto de la enfermedad en la industria. Se logró generar una publicación en el mes de junio, donde en un trabajo conjunto con Peter Smith, experto en resistencia bacteriana y terapéutica en salmones (de la Universidad Nacional de Irlanda), y Claudio Miranda, de la UCN, que dice que el porcentaje de la población bacteriana de *P. salmonis* categorizada como con susceptibilidad reducida a oxitetraciclina no va más allá del 9%, mientras que el 91% restante se clasificaría como población silvestre, vale decir, con una alta probabilidad de responder al tratamiento. En cuanto a florfenicol, se observa una mayor población categorizada con pérdida de susceptibilidad, con un 56%, lo que indica que hay mayor probabilidad de enfrentarse a bacterias resistentes; sin embargo, esta no debiese ser la principal razón por la cual no están funcionando los tratamientos con antimicrobianos.

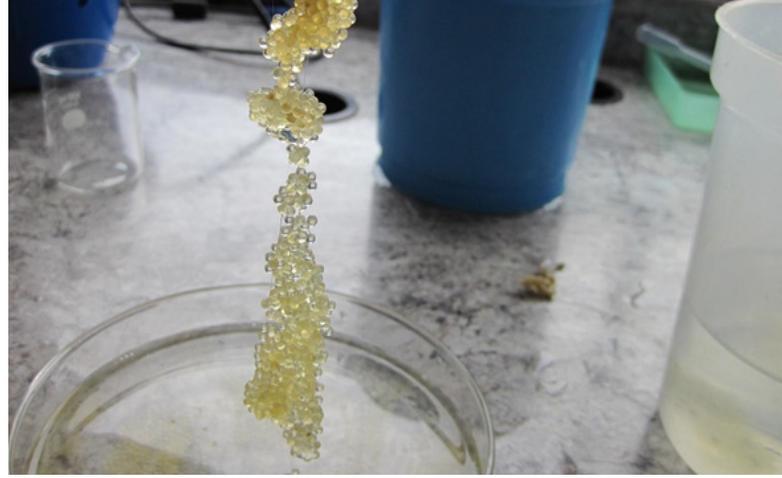
Es importante mencionar que, en el ámbito de la investigación en resistencia bacteriana, es imprescindible no perder de vista nunca la expresión fenotípica o clínica del fenómeno. Y para ello es necesario vincular los estudios epidemiológicos (in vitro) con el éxito o fracaso terapéutico en los centros con brotes. Ello, sumado a la verificación de genes y determinantes de resistencia, es la única manera de aproximarse al cuadro real de la resistencia bacteriana en los sistemas productivos.

En ese sentido, observamos mucha investigación que ha olvidado la expresión clínica de la pérdida de susceptibilidad bacteriana a los antimicrobianos y eso es un elemento fundamental para la recomendación terapéutica a los productores.

De ese modo, ¿cómo se podría abordar de mejor forma el tema?

Creo que hay dos cosas fundamentales; una tiene que ver con la densidad de cultivo y distancia entre centros. En ese sentido, no me cabe duda que las empresas están buscando el equilibrio entre eficiencia productiva y la disminución de brotes por efecto de la densidad. Es necesario que se preocupen de eso si lo que se quiere es disminuir el uso de antimicrobianos. Lo segundo es que tenemos claro que hay sitios mejores que otros para producir salmones, pero sabemos también que la industria está privilegiando esos lugares que tienen mejores condiciones ambientales y oceanográficas.

Otra cosa que hemos visto con el programa de vigilancia y otros que hemos ejecutado, como un pro-



yecto Innova donde caracterizamos alimentos medicados, es que hay una serie de problemas vinculados a la formulación de estos productos, es decir, en la inclusión del medicamento en el pellet. Allí hay varios factores que influyen en que no se llegue con la dosis efectiva al pez enfermo.

Ahora, sumando todo lo anterior, creemos que un factor fundamental es el inicio temprano del tratamiento una vez confirmado el brote. Si tienes un brote confirmado, mientras antes inicies la terapia tendrás más opciones de tener un éxito terapéutico y no un fracaso. En esto existe consenso entre la Autoridad y la industria. Y si esto se hace bien, puedes reducir el uso de antimicrobianos, pues tendrás más eficacia y menos reincidencia de brotes. Ahora, evidentemente hay ocasiones en que es complicado llegar rápido con el alimento medicado a un centro que está a dos o tres o más horas de navegación. Pero hay que tener claro que si llegas con dos, tres o más días de retraso seguramente el tratamiento no será efectivo.

¿Cómo ve el futuro en cuando al control de SRS y disminución de uso de antibióticos en la salmonicultura local? ¿Cree que se podrán apreciar cambios importantes en el corto o mediano plazo?

Si, de todas maneras. No sé si de aquí a corto plazo, pero sí a mediano y largo plazo. Se están dando muchos avances en el entendimiento de la genómica del patógeno, por ejemplo, en factores de virulencia y resistencia a antibióticos. Se han hecho llamado a concursos sólo para estudiar el ciclo de vida y los reservorios de *P. salmonis*, lo que es inédito. Además, hay grandes avances en capacidades de investigación especializada nacional en términos de expertos e infraestructura, de modo que eso tiene que dar sus frutos. Lo cierto es que, para avanzar, tiene que haber un conjunto de cosas, no solo investigación. Esto se tiene que acompañar de manejo in situ y densidades apropiadas. Tiene que haber esfuerzo tanto de la ciencia como de los productores y la Autoridad.

Fuente: Aqua



Experto español dicta taller sobre Biología Molecular en Microalgas Nocivas en IFOP

Entre el 16 y 26 de octubre, se realizó en IFOP en Punta Arenas, el taller de Biología Molecular teórico-práctico en Microalgas Nocivas, dictado por el Dr. Francisco Rodríguez del Instituto Español de Oceanografía (IEO) de Vigo, España.

El Taller contó con la presencia de investigadores de IFOP en Puerto Montt, pertenecientes al recientemente creado Centro de Investigación de Algas Nocivas (CREAN), y al Dpto. de Salud Hidrobiológica con sede en la misma ciudad, más los investigadores y técnicos de Punta Arenas que trabajan con este tipo de organismos. Todos ellos pertenecientes a la División de Investigación para la Acuicultura con sede en Puerto Montt.

La investigadora Gemita Pizarro explicó “la temática de este taller respondió a la necesidad de fortalecer a los equipos de trabajo institucionales de regiones en el conocimiento y actualización teórico-práctico de las técnicas de Biología Molecular, aplicadas rutinariamente en países del primer mundo, y lograr su implementación en los respectivos laboratorios locales.

Durante los próximos meses están programados otros dos talleres de capacitación interna con otros dos expertos de IEO: Actualización en Taxonomía de Microalgas Nocivas dictado por el Dr. Santiago Fraga, entre el 6 y 17 de noviembre; Ecología de las microalgas del género *Dinophysis* y el cultivo no convencional de sus especies, dictado por la Dra. Beatriz Reguera, entre el 27 de noviembre y 7 de diciembre, ambos en Punta Arenas.

El primero tiene por objetivo la actualización en el conocimiento de la biología, nomenclatura, distribución, observación y cultivos de las microalgas nocivas, especialmente de aquellas emergentes, que en los dos últimos años han provocado una gran mortandad de peces y ballenas en el sur-austral de Chile. El segundo trata del estado actual de las especies de *Dinophysis* en relación a las toxinas que producen, distribución y el desafío de establecer el cultivo de especies locales por cuanto requieren alimentarse de presas y cuidados excepcionales que distan mucho de los cultivos convencionales requeridos comúnmente por el resto de las microalgas”.

Estos talleres forman parte del programa de capacitación de alto nivel profesional de los equipos de in-



vestigación que realiza IFOP anualmente, y que este año contó con fondos CORFO. Los talleres realizados en Punta Arenas son iniciativa de la dirección ejecutiva institucional para el presente año, al considerar el fortalecimiento de los centros de investigación que laboran en regiones extremas. El desarrollo de talleres en regiones, son señales de la preocupación institucional por responder a los requerimientos derivados de las distintas realidades de nuestro país.

Zarpó buque científico Abate Molina a investigar la anchoveta

Al término del crucero de diciembre, el buque habrá completado una operación histórica de 244 cruceros científicos, con un total de 5488 días de operación.

El B/C “Abate Molina” zarpó el día 25 de noviembre para efectuar el último crucero del programa 2017, “Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones”. Con una duración de 28 días, completando 8 cruceros el año 2017, con un total de 255 días de operación.

El objetivo general es evaluar el stock juvenil del recurso anchoveta, a través del método hidroacústico, existente en el área comprendida entre Arica (18°22'S) y punta Buitre (24°40'S) y caracterizar el proceso de reclutamiento de la especie en el área de estudio.

Gerson Lizama, jefe del Departamento Operaciones Marinas explicó “durante el periodo de estadía en puerto del mes de noviembre, se efectuó el plan de mantención y reparaciones del buque a objeto mantener su condición operativa para efectuar 3 cruceros seguidos de noviembre-diciembre 2017 y enero, febrero 2018, considerando que el buque recalca en Valparaíso el 23 de diciembre para permanecer en puerto en las fechas de navidad y año nuevo e iniciar el programa del 2018 el 04 de enero con el crucero “Evaluación



VOLVER



hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2018”.

Lizama agregó “al término del crucero de diciembre, el buque habrá completado una operación histórica de 244 cruceros científicos con un total de 5488 días de operación”.

La información recolectada en los cruceros (antecedentes del tamaño, distribución y características biológicas del stock) será analizada por los investigadores del IFOP y permitirá determinar el estado del recurso, posteriormente se realiza un informe en el que se recomiendan las cuotas máximas anuales de explotación.

Investigadores IFOP participan en el XII Congreso chileno de Ornitología en Santa Cruz Chile

Chile representa uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo y una importante zona de alimentación de 15 especies de albatros y petreles. Asimismo, nuestro país tiene bajo su jurisdicción varios sitios de reproducción de aves marinas de relevancia mundial

Entre los días 21 y 23 de noviembre, se realizó en la ciudad de Santa Cruz, el XII Congreso de Ornitología (CCO2017) y el 1er Simposio “Interacciones entre pesquerías y aves marinas: explorando patrones espacio-temporales en las costas del centro-sur de Chile”.

El Congreso, junto al Simposio de Interacción de aves marinas desarrollado durante esta reunión trianual, logró congrega a investigadores y estudiantes de todo Chile interesados en las aves, los que compartieron resultados sobre los últimos avances e investigaciones científicas en la disciplina. La reunión contó con la participación de cerca de 150 personas entre miembros oficiales de Aves Chile, organizaciones ligadas a la conservación, académicos y estudiantes.



Los profesionales del Departamento de Evaluación de Pesquerías Dr. Rodrigo Vega y Luis Adasme participaron del Simposio exponiendo y destacando el trabajo que desarrolla IFOP en el estudio de la captura incidental de aves marinas y sus interacciones con las pesquerías de cerco y arrastre, respectivamente. El simposio organizado por el Dr. Alejandro Simeone (UNAB), contó con la participación de destacados investigadores de otras instituciones como la UCN (Dr. Guillermo Luna), la ONG OIKONOS (Verónica López) y Albatross Task Force Chile (Cristian Suazo y Luis Cabezas).

Luis Adasme señaló “participar de estas instancias permiten mostrar y difundir a la comunidad científica el trabajo que desarrolla IFOP en esta línea de investigación, así como también los avances en mitigación de la captura incidental y las mejores prácticas asociadas al bycatch de aves marinas en las operaciones de pesca”.

Rodrigo Vega comentó, “estas son las oportunidades que permiten avanzar y coordinar acciones entre las diversas instituciones, para finalmente obtener los insumos necesarios para establecer medidas de mitigación tanto en el marco de los Planes de mitigación del descarte y la captura incidental, como de los Planes de Acción Nacional de Aves Marinas de las pesquerías de arrastre y cerco.



Por último, decir que Chile representa uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo y una importante zona de alimentación de 15 especies de albatros y petreles. Asimismo, nuestro país tiene bajo su jurisdicción varios sitios de reproducción de aves marinas de relevancia mundial”.

IFOP presenta investigaciones sobre acuicultura en Colacmar

Colacmar es el Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, se desarrolló en Camboriú, Santa Catarina, Brasil. Del Instituto de Fomento Pesquero asistió un equipo de profesionales de la división de acuicultura a mostrar sus trabajos entre ellos Dr. Pablo Rojas, Vladimir Murillo, Heraldo Contreras, Gastón Vidal, David Opazo, Rodrigo Martínez.

El Dr. Rojas explicó “participar en este congreso es una instancia importante que nos permite mostrar las investigaciones, y compartir experiencias con científicos del resto de Latinoamérica, Chile tuvo una destacada participación en cuanto a cantidad de trabajos presentados y a las temáticas mostradas”

Resúmenes de los trabajos

Dr. Pablo Rojas: Desarrollo de un modelo para evaluar la capacidad de carga en el mar interior de Chiloé: Acoplamiento de modelos Físicos y biológicos, que se enmarca dentro del proyecto desempeño ambiental de la acuicultura en Chile.

El estudio se basa en información bio-oceanográfica levantada entre los años 2016-2017 (otoño, invierno, primavera y verano) en el mar interior de Chiloé. La presentación estuvo orientada a mostrar los avances logrados hasta la fecha respecto del análisis de información ambiental (CTDO; fito-, zooplancton, nutrientes, entre otras) y metodología empleada para explorar y evaluar un modelo de acoplamiento físico-biológico, basado en el consumo y/o disponibilidad de oxígeno en la columna de agua, que permitiría estimar mediante patrones de variabilidad física (circulación y transporte) y biológica (consumo y/o disponibilidad oxígeno), la capacidad de carga o nivel de tolerancia que una determinada cuenca tiene a la incorporación de materia orgánica y desechos metabólicos producto del cultivo intensivo de peces (en un lugar y época del año).



Vladimir Murillo: Implementación de metodología de muestreo para determinar la calidad de los sedimentos en centros de cultivo con profundidades mayores a 60 metros

Se desarrolló e implementó una metodología de muestreo para determinar la calidad de los sedimentos en centros de cultivo con profundidades mayores a 60 metros. Para tal fin se evaluó y optimizó un dispositivo de muestreo de sedimentos del tipo draga Van Veen, tanto para coleccionar muestras no alteradas de sedimento como en su operación propiamente tal. Adicionalmente, otra ventaja comparativa de este dispositivo estaría dada porque permite una comparación directa de sus resultados con los monitoreos vigentes vinculados al RAMA.

Heraldo Contreras; Sandra Silva: Relaciones macroinfauna-sedimento en fondos blandos afectados por actividades de acuicultura en el sur de Chile.

Se evaluaron las respuestas de algunas características químicas y físicas de los sedimentos así como de las comunidades de la macroinfauna bentónica al enriquecimiento orgánico producido por centros de cultivo de Salmones en la región de los Lagos. Se muestreó bajo las balsas jaulas de 13 centros de cultivos en el Estuario del Reloncaví, Calbuco Queilén y Quellón. Se realizaron mediciones de Potencial Redox, pH, Concentración de Sulfuros, Contenido de materia orgánica total Textura y granulometría de los sedimentos. Además, se tomaron muestras para caracterizar las comunidades de la macroinfauna y se estimaron parámetros comunitarios básicos como riqueza de especies, abundancia, biomasa, diversidad de Shanon Wiener y se calcularon índices bióticos: ITI, AMBI, M AMBI. Además, se establecieron relaciones entre las características comunitarias de la macroinfauna y las características físicas y químicas de los sedimentos. Los resultados fueron discutidos en el contexto del impacto ambiental de la acuicultura en fondos sedimentarios y de los ajustes en normativa ambiental.

