

EN ESTE NÚMERO

- IFOP firma convenio con el Ministerio de Ciencia **1**
- Dr. Gonzalo Fuenzalida de IFOP expone en XLIII Congreso chileno de microbiología **2**
- Destacada participación de investigadores de IFOP en VIII Congreso Nacional de Acuicultura **3**
- Subpesca se suma a red internacional y publica por primera vez datos gratuitos y de libre acceso sobre plaga exótica **5**
- Investigadores del IFOP mostraron sus resultados en el "VII Seminario de la Investigación Aplicada a la Mitilicultura (SIAM)" **6**
- Detallan efectos de estallido social y pandemia en exportación de salmónidos **7**
- "IFOP Valparaíso reconoce su contribución en materias de prevención de riesgos a Olga Espejo" **10**



IFOP firma convenio con el Ministerio de Ciencia

El lunes 13 de diciembre, en Puerto Montt, IFOP firmó un convenio de colaboración con el Ministerio de Ciencias, en el que la principal institución de Investigación Pesquera Nacional contribuirá con información ambiental producto de su actividad y que son parte del Sistema del "Sistema de Monitoreo del Cambio Climático para el seguimiento de las pesquerías y la Acuicultura" (www.ifop.cl) al Observatorio de Cambio Climático impulsado por el Ministerio de Ciencias (<https://www.minciencia.gob.cl/occ/>).

Luis Parot Donoso, Director Ejecutivo de IFOP explicó "nuestro instituto de investigación tiene una actividad directa en la evaluación de los recursos pesqueros y seguimiento ambiental por más de 40 años a lo largo de toda la costa de Chile, incluso monitoreando los eventos de Marea Roja y apoyando el desarrollo sustentable de la Acuicultura mediante la modelación



numérica. Por lo anterior, es probablemente la institución que posee mayor cantidad de datos biopesqueros y ambientales en mar abierto a nivel nacional, realiza casi 4000 estaciones oceanográficas anuales, incluso llegando en algunas ocasiones a los 1000m de profundidad".

La reciente emergencia en Castro y el grave impacto en el territorio y sus habitantes, ha dejado en evidencia nuestra vulnerabilidad frente a la escasez hídrica, el cambio climático, y la urgente necesidad de contar con mecanismos de anticipación frente a este tipo de fenómenos. Es en este desafío donde el Ministe-



Comité editorial

Luis Parot D. / Director Ejecutivo
Gabriela Gutiérrez V. / Periodista

Diseño gráfico

Mario Recabal M. / Diseñador Gráfico Senior

rio de Ciencia junto a la comunidad científica, cumplen un rol clave para disponibilizar información y proveer la mejor evidencia para la investigación, la toma de decisiones y el fomento de iniciativas de adaptación y mitigación”, señaló el ministro Couve.

Según explicó la autoridad, los convenios firmados durante esta visita permitirán poner a disposición un gran volumen de datos provenientes de más de 20 estaciones de monitoreo meteorológico y biológico de IFOP y del IEB que recogen información sobre variables como temperatura, niveles de CO₂ y metano, niveles de vegetación, radiación, precipitaciones, dirección del viento y datos oceanográficos como salinidad y nivel de pH. “Un nuevo aporte de la comunidad de investigación para enfrentar los impactos del cambio climático y que son complementarias a la capacidad de monitoreo de otros centros de excelencia y a los avances para la observación espacial del Nuevo Sistema Nacional Satelital”, añadió el ministro.

El sistema de monitoreo del IFOP, reúne parte de la información que se trabaja permanentemente, con estaciones meteorológicas en línea en puntos biológicamente sensibles para la actividad pesquera y acuícola, mientras que también contribuyen con información la red meteorológica ciudadana RedMeteo (<https://redmeteo.cl/>) con 61 estaciones en línea y con

indicadores climáticos derivados de datos públicos para Investigación el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) como también el Servicio Metrológico de la Armada (SERVIMET) y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). A su vez el Sistema de IFOP también contribuirá con información al Sistema Internacional de Alerta, Predicción y Observación para Pesquerías Resilientes al cambio climático en el gran ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt, en los que participan Perú y Ecuador coordinados por el Fondo de Defensa Ambiental (EDF).

El Dr. Letelier, jefe del departamento de Oceanografía y Medio ambiente de IFOP, señaló que “este convenio es un ejemplo de la actitud colaborativa que deben tener las instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales para generar y difundir datos e información científica de calidad para comprender, enfrentar y adaptarse al Cambio Climático en los diferentes sectores de la sociedad”.

Dr. Gonzalo Fuenzalida de IFOP expone en XLIII Congreso chileno de microbiología

Entre el 30 de noviembre y el 2 de diciembre, se realizó el XLIII Congreso chileno de microbiología, organizado por la Sociedad de Microbiología de Chile, se hace una vez al año y en esta oportunidad es online.

De IFOP participó el Dr. Gonzalo Fuenzalida con la investigación Diversidad genética de comunidades fitoplanctónicas en ambientes contrastantes a lo largo de la Costa Chilena.



VOLVER

XLIII Congreso Sociedad de Microbiología de Chile 2021
30 noviembre al 02 de diciembre

Simposio 1B - Diversity and interactions of Harmful Algae Blooms (HABs) in Chilean coasts.

Coordinación: **Milko Jorquera Tapia**
Co-Coordinación: **Alejandro Marillo Córdova**



Kyoko Yarinizu



Shoko Ueki



Gonzalo Fuenzalida

Harmful Algae Blooms in Chile and coastal monitoring with metabarcoding analysis.

Adjunct Assistant Professor, Office of Research and Academia-Government-Community Collaboration, Microbial Genomics and Ecology, Hiroshima University, Japan.

Characterization of Marine Bacteria that support growth of harmful algae under nutritionally limiting conditions.

Institute of Plant Science and Resources, Okayama University, Japan

Genetic diversity of phytoplankton communities in contrasting environments along the Chilean coast

Investigador Semi-Senior del Centro de Estudios de Algas Nocivas (CREAN), Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Chile.

SocMicroCL @_SoMich _SoMich www.somich.cl
somich@somich.cl

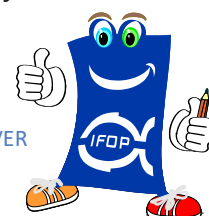


Gonzalo Fuenzalida Del Rio, es Biólogo Marino de la Universidad Austral de Chile y Doctor en Ecología y Evolución de Université Pierre et Marie Curie (Actualmente Sorbonne Université) en Francia.

Desde el año 2017 hasta el presente se desempeña como Investigador Semi-Senior en el Centro de Estudios de Algas Nocivas (CREAN) del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) en Puerto Montt, donde una de sus principales objetivos es la implementación de herramientas moleculares para la detección y cuantificación de microalgas nocivas en los dos programas de monitoreo y detección de mareas rojas en la costa del océano Pacífico y el área de fiordos y canales del sur de Chile.

Destacada participación de investigadores de IFOP en VIII Congreso Nacional de Acuicultura

Entre el 29 de noviembre y el 3 de diciembre, se realizó el VIII Congreso Nacional de Acuicultura. El evento fue organizado por la Universidad Católica de Temuco (UCT) junto a la Sociedad Chilena de Acuicultura (SCHACUI), contando también con el patrocinio de IFOP. Instancia que propone conformar un punto de encuentro entre la academia, la institucionalidad y el sector productivo de acuicultura intensiva, así como también de pequeña escala (artesanal), además de proveedores y de servicios, con el fin de compartir avances, propuestas,



VOLVER

El Dr. Fuenzalida explicó “Durante las últimas décadas, la tecnología de secuenciación masiva ha permitido a los científicos avanzar en el estudio de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos. Concretamente, la técnica de metabarcoding permite la identificación simultánea de organismos procariotas y eucariotas en muestras acuáticas mediante la secuenciación de regiones de ADN común a una amplia variedad de especies. Por lo tanto, la técnica tiene un potencial de aplicabilidad en el monitoreo rutinario de los ecosistemas biológicos, útiles en la comprensión de los fenómenos de las Floraciones de Algas Nocivas (FAN).

En este trabajo se explora la diversidad molecular de las comunidades fitoplanctónicas de la costa sur de Chile utilizando secuenciación de la región V4 del gen ribosómico 18S en muestras de 34 sitios de dos áreas biogeográficas con características oceanográficas contrastantes: fiordos/canales versus Océano Pacífico expuesto (36°S a 53°S), áreas que durante los últimos años han experimentado un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos de Floraciones Algas Nocivas con enormes consecuencias ecológicas, sociales y económicas”.

innovaciones, diversificación y mejoras, tendientes a hacer más sostenible la actividad, amigable con el medio ambiente y, sobre todo, lograr el reconocimiento de la contribución de la acuicultura en el entorno de las localidades donde la actividad se desarrolla.

De la División de Investigación Pesquera de IFOP participó, **Gonzalo Muñoz con “Efectos del estallido social y reducción de la movilidad por COVID-19 en las exportaciones de salmónidos de la Región de Los Lagos: Una estimación con datos de panel”**. Se evaluaron las posibles consecuencias de ambas externalidades, contemplando una variable indicadora para la primera y continua para la segunda, la variación de movilidad (ISCI|COVID Analytics), en la producción de salmónidos exportada desde la Región de Los Lagos, cuantificada en MMUS\$ FOB, empleando un diseño de datos de panel ajustados con modelos de regresión lineal, sin rezagos. Discutiendo respecto a la eficiencia de los efectos fijos y aleatorios del modelo especificado en la respuesta de la facturación FOB.

Y de la División de Acuicultura de IFOP presentaron los investigadores **Sebastián Cook con “Experiencias de acuicultura**



a pequeña escala de algas y bivalvos en la isla de Chiloé”. En ella se muestran los resultados de experiencias de cultivo de tres especies de macroalgas, *Agarophyton chilense* (pelillo), *Chondracanthus chamissoi* (chicoria de mar) y *Macrocystis pyrifera* (huiró), como también co-cultivo de los bivalvos *Crassostrea gigas* (ostra japonesa), *Choromytilus chorus* (choro zapato) y *Mytilus chilensis* (Chorito) con macroalgas. Se utilizaron distintas estructuras de cultivo (e.g. long line, camillas, plansa), lo que generó resultados variables asociados a los sitios y también al tipo de estructura de cultivo. Se discuten las implicancias en términos de diversificación de la acuicultura de pequeña escala (APE).

Francisco Galleguillos con “Brechas y desafíos en el desarrollo de la acuicultura de pequeña escala en Chile: una mirada desde la modelación bio-económica”. La herramienta de análisis bioeconómico es utilizada como una herramienta para analizar diferentes etapas productivas, tanto en hatchery como en fase de agua de mar, y así estimar beneficios potenciales de las prácticas de Acuicultura de Pequeña Escala (APE). Se modeló información biológica, tecnológica, ambiental y económica para estimar potenciales productividades, ingresos y beneficios para los usuarios que emprendan este tipo de prácticas de cultivo. Se discuten brechas y desafíos para proyectar esta actividad.



VOLVER

Francisco Cárcamo con “Contribución de la acuicultura a la repoblación y restauración ecológica en Chile”. Se presentan los resultados de una revisión bibliográfica y evidencia empírica sobre la contribución de la acuicultura de hatchery y de engorda, de las últimas tres décadas, a la repoblación y restauración ecológica en Chile. Se proponen y discuten líneas de acción e investigación, para comprender estas interacciones y actualizar los respectivos marcos normativos y regulatorios.

Subpesca se suma a red internacional y publica por primera vez datos gratuitos y de libre acceso sobre plaga exótica

LA INFORMACIÓN, RECOPIADA JUNTO AL MMA E IFOP PARA LA “GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY”, ES SOBRE EL DIDYMO, UNA ESPECIE PRESENTE EN CUERPOS DE AGUA DULCE DE LA ZONA CENTRO SUR AUSTRAL DE CHILE

A fines de 2020, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) invitó a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) a que participara en la “Global Biodiversity Information Facility” (GBIF), una red internacional que, con más de 1.200 organizaciones públicas y privadas presentes en 123 países, busca proporcionar a la comunidad un acceso libre y gratuito sobre datos de biodiversidad.

Subpesca aceptó esta invitación y desde entonces, junto al MMA y también al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), trabajó en la publicación de los datos del proyecto “Mo-



nitoreo de la especie plaga *Didymosphenia geminata* en cuerpos de agua de la zona centro sur austral de Chile, Etapa I (2016 – 2017)”. Un trabajo interinstitucional, cuyo dataset puede revisar en <https://www.gbif.org/dataset/9b7806e5-bd00-46c3-a5e1-3b3ee5c0e7f1>

El DOI de la publicación: <https://doi.org/10.15468/wryneh>

Con esta valiosa información, Subpesca se ha transformado en el tercer servicio público del país que brinda un acceso libre y gratuito a set de datos en la plataforma GBIF. Asimismo, en la primera institución en poner a disposición datos de una especie exótica invasora a nivel mundial, que cuenta con 330 eventos de monitoreo y 1.320 ocurrencias asociadas, además de 990 registros de variables ambientales, entre las regiones de Ñuble y Magallanes y la Antártica Chilena.

Una iniciativa más que relevante, si se considera que el Didymo (*Didymosphenia geminata*) fue detectado oficialmente en 2010 y declarada especie plaga el mismo año, en el marco del reglamento de Plagas Hidrobiológicas. Esto, por ser una amenaza para los cuerpos de agua dulce como ríos y lagos, la flora y fauna que





habita esos espacios y también la pesca recreativa y el turismo.

Subpesca en el contexto de su Programa de Investigación Permanente (ASIPA), definido en el artículo 91 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y que ejecuta principalmente IFOP, sigue generando una importante cantidad de información biológica y científica a través de diferentes estudios y programas de monitoreo.

Con esta acción, Chile avanza en el cumplimiento de sus compromisos derivados de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), especialmente en la meta 19 de Aichi, de compartir conocimientos sobre biodiversidad. A su vez, contribuye con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU y en una de las funciones fundamentales del MMA: facilitar la publicación y acceso a los datos de biodiversidad que el país genera.

Fuente noticia <https://www.subpesca.cl/portal/617/w3-article-112910.html>



Investigadores del IFOP mostraron sus resultados en el “VII Seminario de la Investigación Aplicada a la Mitilicultura (SIAM)”

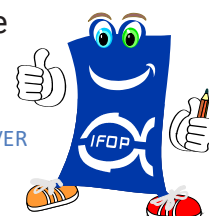
El seminario se lleva a cabo anualmente desde el año 2015 y reúne a investigadores nacionales para presentar sus resultados asociados a la mitilicultura.

El jueves 25 de noviembre, en jornada de mañana y tarde (8:30-12:30 y 14:30-18:00) se realizó el “VII Seminario de Investigación Aplicada a la Mitilicultura (SIAM 2021)”, instancia en que se reúnen investigadores de distintas instituciones nacionales para presentar sus resultados asociados a la mitilicultura.

En esta edición, se realizaron 10 exposiciones, de las cuales 3 estaban a cargo de investigadores de la División de Investigación en Acuicultura del IFOP.

El primer expositor del IFOP será David Opa-
zo, investigador del Departamento de Medio Ambiente que presentará entre 10:00 y 10:30 el trabajo titulado “Abundancia de larvas de mitílidos en el mar interior de la región de Los Lagos”. En esta exposición, se presentarán los principales resultados del Programa de Monitoreo de Larvas de Mitílidos ejecutado por el IFOP, estudio cuya finalidad es describir y entender al suministro natural de larvas de mitílidos sobre el que se basa la industria mitilicultora en la actualidad.

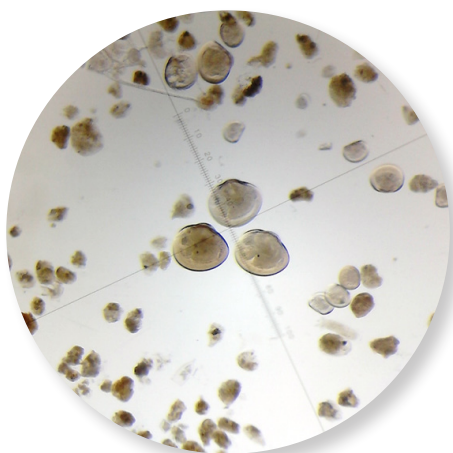
El segundo turno corresponderá al Dr. Luis Henríquez, investigador del Departamento de Repoblación y Cultivo que presentará entre 11:00 y 11:30





el trabajo titulado “Acuicultura de ingenieros ecosistémicos, efectos del cultivo, estructuración biogénica y su rol en la restauración de ecosistemas costeros”.

Finalmente, en la jornada de la tarde será el turno del Dr. Óscar Espinoza, jefe del Centro de Estudios de Algas Nocivas del IFOP (CREAN), quién entre las 16:00 y 16:30 presentará el trabajo titulado “Variabilidad climática y ambientes oceanográficos asociados a Floraciones Algales Nocivas excepcionales en la región de Los Lagos”. En esta exposición, se presentarán resultados históricos de los Programas de manejo y monitoreo de las mareas rojas y toxinas marinas ejecutados por el CREAN de IFOP, con énfasis en los eventos FAN excepcionales y las condiciones atmosféricas-oceanográficas favorables para su desarrollo en el mar interior y costa expuesta al Pacífico de la región de los Lagos.



Además de las presentaciones de investigadores del IFOP, el seminario contará con otras 7 presentaciones a cargo de destacados investigadores de diversas instituciones nacionales, entre las que se encuentran la Universidad Católica del Norte, Universidad Austral de Chile, Instituto Tecnológico de la Mtilicultura, Universidad de Chile, Universidad de la Frontera y la Universidad Santo Tomás.

Detallan efectos de estallido social y pandemia en exportación de salmónidos

Chile: Una investigación busca que se apliquen marcos operacionales suficientemente flexibles por parte de las empresas para adaptarse a medidas restrictivas derivadas de emergencias

Por Loreto Appel (salmón expert)

Entre el 29 de noviembre y el 3 de diciembre, se realizó el VIII Congreso Nacional de Acuicultura, instancia en la que Gonzalo Muñoz, coordinador general de la División de Investigación Pesquera del Ifop, presentó el estudio “Efectos del estallido social y reducción de la movilidad por Covid-19 en las exportaciones de salmónidos de la Región de Los Lagos: Una estimación con datos de panel”, investigación realizada en conjunto con el académico de la Universidad Católica de Temuco e investigador asociado, Alfonso Mardones, del Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria (Nipa-UCT), y Ximena Salas, de la misma casa de estudios superiores.





En conversación con Salmonexpert, el investigador planteó que, considerando que recientemente dos eventos repentinos como el estallido social de octubre de 2019, y luego la llegada y rápida propagación de la pandemia de Covid-19 al país, en marzo de 2020, afectaron muchas actividades productivas con el consecuente impacto en sus bienes y/o servicios, “nos planteamos que sería oportuno a nivel sectorial, evaluar sus posibles efectos en la producción de salmónidos de la Región de Los Lagos, cuantificada a través de la evolución de los montos finales de facturación mensual FOB en millones de dólares (MMUS\$), de acuerdo a sus principales países de destino, empleando variables no observables, como son los datos de panel, junto a sus principales métodos de estimación lineal, el modelo agrupado (pooled), el modelo de efectos fijos intraindividual (within) y el modelo de efectos aleatorios (random)”.

De este modo y a partir del análisis econométrico de Torres (2020), incluido en el documento técnico del Ifop “Efectos del Covid-19 en el sector pesquero y acuícola nacional” (Palta et al., 2020), se conformó un diseño

de datos de panel cuya dimensión individual contempló a los seis principales países de destino de las exportaciones de salmónidos de la Región de Los Lagos; Estados Unidos, México, Brasil, Japón, China y Rusia, de un total de 78 naciones según cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), y la serie temporal, desde enero del 2017 hasta julio de 2021.

“El análisis de este panel largo y balanceado, contempló un modelo estático cuya expresión incluyó como variables regresoras, la proporción en toneladas de salmónidos exportadas a cada país de destino (variable causal), junto a una variable indicadora, para diferenciar los meses vinculados al estallido social (Torres, 2020), desde octubre de 2019 a febrero de 2020, bajo el supuesto que esta afectación sólo se detuvo con la llegada de la pandemia al país, en marzo de 2020, influencia que fue sumada al modelo como la reducción de la movilidad promedio mensual en las comunas de la región (variables de control)”, explicó Muñoz.

Según lo planteado por el profesional, los datos corresponden a las exportaciones de salmón de la región de Los Lagos en millones de dólares (MMUS\$ FOB), sin distinción de especies, y dentro de las partidas de peces vivos, filetes, fresco o refrigerado, congelado, seco, salado, ahumado, cocido, pellets y harina, comprendidos en el código arancelario 2017 del Servicio Nacional de Aduanas (SNA), así como la cantidad de mercancía en toneladas exportadas, por mes y año y, según país y territorio, cuya fuente fue el mismo servicio público aduanero, publicados por el INE en su sitio web de estadísticas regionales.

“En tanto, la variación de movilidad de las comunas de la re-





gión se obtuvo de la plataforma ISCI|COVID Analytics, página web de la alianza entre el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (Is-ci) de la Universidad de Chile, la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (Entel) y Entel Ocean (unidad digital de Entel), teniendo como base de referencia -la total movilidad- las dos primeras semanas de marzo de 2020”, comentó Muñoz.

Los resultados de los ajustes con los métodos de estimación utilizados fueron todos significativos en sus parámetros, evidenciando que ambos eventos repentinos, han tenido durante su permanencia cierto efecto en la contracción de las exportaciones de salmónidos en términos de facturación FOB, a partir de los principales países de destino de la producción de la región.

A juicio de Muñoz, este resultado tiene coincidencia parcial con lo reportado por Torres (2020), ya que, si bien en parte de ese análisis la unidad de medida fueron las cosechas de salmónidos para cuantificar ambos efectos, y además el período de estudio más limitado, “para la región de Los Lagos la incidencia del estallido social contempló una consecuencia opuesta a nuestra evaluación. Sin embargo, la pandemia en el país sí provocó una considerable disminución en las cosechas de salmónidos, cantidades que evidentemente tienen rela-

ción con lo que exporta la región y que finalmente factura”.

De acuerdo con lo planteado por el profesional del Ifop, este tipo de análisis pretende visualizar cómo externalidades imprevistas y de gran alcance, pueden llegar a tener en bienes de exportación de relevancia regional como los salmónidos para la región de Los Lagos. “De esta manera, pretende contribuir a planificar e identificar estrategias de contingencia que contemplen acciones y sumen a todos los actores involucrados en el proceso de manera de adaptarse a situaciones de crisis, y así mitigar sus efectos negativos”.

Luego, Muñoz aseveró que la inferencia obtenida con estos datos de panel, señala que medidas de prevención y acciones impulsadas por el Gobierno para enfrentar la pandemia han sido exitosas para sus objetivos, a través de la menor movilidad en la región, “pero han impactado con el menor movimiento toda la cadena de suministros y distribución relativa al comercio de exportación de salmónes, lo que conlleva sugerir aplicar marcos operacionales suficientemente flexibles por parte de las empresas para adaptarse a medidas restrictivas derivadas de emergencias”.

<https://www.salmonexpert.cl/article/estudian-efectos-de-estallido-social-y-pandemia-en-exportacion-de-salmonidos/>



“IFOP Valparaíso reconoce su contribución en materias de prevención de riesgos a Olga Espejo”

Cuenta con casi 30 años de trayectoria en la institución, se desempeña como Encargada de Servicios Generales y Oficina de Partes.

Olga se ha caracterizado por mantener un espíritu colaborativo y comprometido con la seguridad de sus compañeras y compañeros, siendo un aporte permanente a las gestiones realizadas por el Instituto en estas materias.



En la Fotografía de izquierda a derecha Maira Cortes, Rose Marie Cáceres, Alejandro Fuenzalida, Elizabeth Candia Olga espejo Carlos Rodríguez y Roxana Urrutia