



EN ESTE NÚMERO

- IFOP en conjunto con Data Observatory crearán una plataforma de datos de recursos pesqueros de la zona norte de Chile **1**
- Leonardo Guzmán, del IFOP: La importancia de determinar la capacidad de carga de los cuerpos de agua **3**
- IFOP en conjunto con el Gobierno Regional del Biobío desarrollan proyecto que estudiará la sardina común y anchoveta **7**
- IFOP pone a disposición interesante Manual de Cultivo para acuicultores de pequeña escala **8**



IFOP en conjunto con Data Observatory crearán una plataforma de datos de recursos pesqueros de la zona norte de Chile

EL PROYECTO CORRESPONDE AL INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP) QUE CUENTA CON 57 AÑOS DE DATOS HISTÓRICOS SOBRE PESCA Y ACUICULTURA, RECOLECTADOS A LO LARGO DE TODO CHILE POR SUS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN Y DE OBSERVADORES CIENTÍFICOS. MEDIANTE EL CONVENIO CON LA UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ, A TRAVÉS DE DATA OBSERVATORY, SE COMENZARÁ A DISPONIBILIZAR PARTE DE ESOS DATOS PESQUEROS PARA FINES DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

Durante el primer semestre de 2022, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) en alianza con la Universidad Adolfo Ibáñez, a través del Data Observatory, desarrollará una plataforma de datos históricos, correspondien-



te a la zona norte de Chile. El éxito de esta prueba de concepto permitirá almacenar, procesar y disponibilizar todos los datos de IFOP para fines de investigación, innovación y emprendimiento.

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) genera, desarrolla y transfiere conocimiento útil, para que el Estado y la industria nacional, se posicione, compita y se desarrolle de manera sustentable, contribuyendo a investigaciones en el sector de acuicul-



Comité editorial
Luis Parot D. / Director Ejecutivo
Gabriela Gutiérrez V. / Periodista
Diseño gráfico
Mario Recabal M. / Diseñador Gráfico Senior

tura y pesca. Gracias al IFOP, organismo CORFO, el Estado cuenta con la información necesaria para administrar y regular la captura de los recursos, establecer un manejo integrado de las pesquerías, desplegar un modelo de gestión y asistencia técnica, desarrollar una acuicultura y pesca sustentable con el objeto de proteger los recursos, el medio ambiente y sus ecosistemas, y resguardar el patrimonio científico documental.

La prueba de concepto de este proyecto de datos pesqueros integrará información con más de 40 años de historia, distribuidos en diversos puntos y formatos, para luego procesarlos y disponibilizarlos en una plataforma abierta, con determinados criterios de acceso.

Luis Parot, director ejecutivo de IFOP, señaló que: “la Ley asigna a IFOP la responsabilidad del registro y protección de los datos biológico-pesqueros, que constituyen un invaluable patrimonio para entender fenómenos como el cambio climático y sus impactos en la disponibilidad y abundancia de los recursos y de sus ecosistemas. Este año 2022, iniciamos dos proyectos en esa dirección: el escáner de muestras de agua que tenemos almacenadas y que aportarán información muy relevante para entender y conocer los impactos del fenómeno climático, y este esfuerzo con la UAI/DO que aborda la protección y disponibilidad de los datos biológico-pesqueros”.

Jorge Miranda, jefe de la División de Administración y Finanzas de IFOP y responsable del área TI, explica que: «Este proyecto será una referencia que nos permitirá desarrollar nuestra hoja de ruta institucional, que, si bien actualmente atiende principalmente al Estado en sus tomas de decisiones relacionadas con pesca y acuicultura, a futuro también podría ser útil para el desarrollo de proyectos de

investigación, innovación, emprendimiento y preservación de los ecosistemas. Contamos con un gran volumen de series de datos de más de 50 años de historia, y los principales objetivos que hoy nos hemos propuesto son preservarlo según los estándares actuales de seguridad de datos y mejorar el acceso a este valioso patrimonio de información a todos quienes lo requieran».



Con el propósito de preservar la información y disponibilizarla, el proyecto inicialmente incluirá datos de los principales recursos pesqueros desde el extremo norte del país hasta Coquimbo. Graciela Manquehual, administradora de bases de datos IFOP, explica que en el 2021 se realizó un trabajo de levantamiento y validación de datos alojados fuera de la infraestructura institucional, que ahora se analizarán para más tarde disponibilizarse a los diversos públicos. «Buscamos generar datos públicos y a la vez resguardar la seguridad de los mismos, teniendo el control de quienes los solicitan y los fines declarados», sostiene.

Los recursos pesqueros entre Arica y Antofagasta son princi-



VOLVER

palmente anchoveta, jurel, caballa y sardina española, mientras que, entre Caldera y Coquimbo, destacan la anchoveta y el jurel. Las series históricas de datos que IFOP mantiene, incluyen variables de diversas áreas de los sistemas en estudio, como datos pesqueros, por ejemplo, volúmenes de captura de los recursos pesqueros, como también variables biológicas de las mismas como el tamaño peso y la edad entre otros. «En la medida que contemos con una plataforma robusta de datos, indudablemente podremos relacionarnos con otros actores que necesitan acceder a nuestra información y juntos desarrollar investigación e innovación, preservando nuestros ecosistemas y disponibilizando información de calidad», añade Manquehual.

Por su parte, Mauricio Leiva, project manager del Data Observatory (DO), señaló que este es el segundo proyecto serverless del DO que implica bases de datos relacionales, es decir, que cuenta con una herramienta dinámica que se activa y escala automáticamente, en la medida que aumenta la demanda de usuarios y volumen de datos. «Crearemos una plataforma autogestionada que a futuro no requerirá de la interacción manual para extraer información, y en este caso en especial, se trata de la primera vez que trabajaremos con especies marinas con tan diversas variables, lo que supone un interesante desafío para nuestro equipo que definirá criterios de filtros y motores de búsqueda».

Asimismo, Álvaro Paredes, desarrollador y data scientist del DO, destacó que «la nueva plataforma de datos pesqueros de acceso abierto, permitirá adaptar la base de datos relacional actual y traspasarla a otra base de datos que no requiera un servidor en funcionamiento constante, lo que presenta bene-

ficios en costos y facilita el escalamiento. Posteriormente trabajaremos en el desarrollo de una infraestructura eficiente, dinámica y amigable para los usuarios, que permita centralizar la información y luego disponibilizarla».

Data Observatory es una colaboración público-privada-academia, sin fines de lucro, liderada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento y el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, creada junto a Amazon Web Services (AWS) y la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI). Su misión es la de adquirir, almacenar, procesar analizar y disponibilizar conjuntos de datos de gran volumen y calidad, para contribuir al desarrollo de conocimiento, ciencia, tecnología e innovación, gracias a la ciencia de datos y la IA.

Leonardo Guzmán, del IFOP: La importancia de determinar la capacidad de carga de los cuerpos de agua

El jefe de la División de Acuicultura del IFOP, Leonardo Guzmán, ha seguido de cerca la evolución de la industria acuícola nacional. En conversaciones con AQUA, analizó los desafíos del sector y el potencial que se observa a futuro para esta dinámica actividad.

El actual jefe de la División de Acuicultura del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Leonardo Guzmán, ha sido testigo de la evolución que ha tenido la acuicultura en Chile, actividad que se viene desarrollando en el país por alre-





vos y grandes y pequeñas empresas conviviendo en una industria dinámica y beneficiosa para amplios sectores. Revise aquí las reflexiones de este profesional largamente ligado al sector.

¿Qué rol jugó el IFOP en los primeros años de acuicultura en el país?

La salmonicultura en Chile data de los años 80, pero inicialmente hubo proyectos a cargo de la Fundación Chile y proyectos financiados por Japón en Aysén, con un sistema en circuito abierto. Esas iniciativas no tuvieron éxito porque los retornos no fueron de la magnitud esperada. Pero esos fueron los primeros pasos orientados a desarrollar la industria del salmón. En el caso de Aysén, quedó la piscicultura del Dr. Yoshikazu Shiraiishi, donde el IFOP estuvo varios años trabajando luego de que ellos (los japoneses) se retiraron del país.

El trabajo que nosotros hicimos en Dr. Shirahishi estuvo más bien enfocado en manejo genético del salmón coho, tendiente a manejar familias que permitieran ver temas como calidad de la carne y tiempo de desarrollo. Eso se hizo por varios años a través de proyectos FAO y también con recursos de Japón. Realizamos ese tipo de trabajo por algunos años, luego lo dejamos.

Desde el año 2002, durante el gobierno del expresidente Ricardo Lagos, hubo un cambio en la orientación del trabajo del IFOP. Ese año se tomó la decisión de que el instituto debía realizar estudios de carácter público orientados a conocer los efectos que ocasiona la acuicultura sobre el patrimonio ambiental y sanitario. Es así como desde el 2002, de manera gradual, y desde 2013, de manera formal, de-

dedor de 50 años –primero con el salmón y luego con el mejillón y otras especies– y que hoy tiene dentro de sus principales desafíos caminar hacia una operación más sustentable y adaptada a los retos que imponen situaciones como, por ejemplo, el cambio climático.

El conocido investigador destaca el progreso que ha conseguido la acuicultura nacional, posicionándose como una de las principales ramas económicas del país y con una enorme importancia para la economía de las regiones del sur austral, pero destaca que para poder seguir avanzando se tiene que avanzar en temas cruciales, como es determinar la capacidad de carga de los cuerpos de agua donde ocurre la producción, y en una mayor cercanía con las comunidades.

De todas maneras, el representante del IFOP es optimista frente al futuro de la actividad. En 50 años más imagina un sector mucho más diverso, con unos 10 a 15 cultivos nue-





jamás de hacer fomento. Hoy no hacemos nada orientado a desarrollar tecnologías o conocimientos de cultivo de organismos acuáticos, pero sí tratamos de entender las externalidades que puede generar el desarrollo de la acuicultura. En ese sentido, en la actualidad estamos vinculados con los efectos que ocurren por efecto de la salmonicultura en medio marino y también seguimos lo que ocurre con la disponibilidad de semillas de mitílidos.

¿Cuál es su visión acerca del desarrollo que fue teniendo la acuicultura, y en especial la salmonicultura, en el país?

La salmonicultura se dio en tiempos en que el país tenía un sistema económico que dejaba abierto al inversionista la posibilidad de incursionar y arriesgar capital en negocios que podían ser prósperos. Además, tenía profesionales entrenados para adaptarse e incursionar en el ámbito de la salmonicultura. De igual forma, la calidad de las aguas era excelente y había medios disponibles para preparar alimento para salmones. En resumen, condiciones geográficas, humanas y económicas favorecieron el desarrollo de esta industria. Cuando comenzó la democracia, también había un escenario que hacía factible el crecimiento de la actividad. Vinieron los cambios a la Ley de Pesca a comienzos de los '90 y se fue generando este crecimiento explosivo que luego tuvo algu-

nos trastabillones debido a las dificultades que tuvo el Estado para regular la actividad.

Un punto relevante es que se pudo apreciar que la figura de que el inversionista podía autorregularse porque está protegiendo su capital funcionaba en la teoría, pero no en la práctica. La naturaleza tiene limitaciones y es así como fueron apareciendo los temas sanitarios que comenzaron a complicar la actividad. El tiro de gracia fue en 2007, cuando surgió el virus ISA. Luego vino el reordenamiento y aparecieron los barrios, con una serie de cambios legislativos que en algunos aspectos se continúan viendo.

¿Quedan aún algunos temas pendientes de ese reordenamiento?

Por ejemplo, desde 2010 se había legislado que todos los centros de cultivo tengan boyas oceanográficas para obtener información ambiental. Eso no se ha implementado hasta el día de hoy. Recién va a comenzar ahora. Aquí, el Estado ha considerado que es necesario que los centros tengan boyas para monitorear variables ambientales como temperatura, salinidad y clorofila, entre otros, pero implementarlo es un proceso largo y complejo. Por eso recién se está haciendo efectivo, de manera gradual. Esto muestra la complejidad que ha tenido el Estado para generar normas que hagan posible equilibrar las presiones de la actividad respecto de la capacidad de la naturaleza.

¿Cuáles cree que son los mayores desafíos de la salmonicultura?

Primero, hay que tener en cuenta que toda actividad siempre tendrá efectos. Cualquier actividad se realiza en el ambiente, de modo que tendrá efectos sobre él. Lo que no ha ocurrido hasta



VOLVER

ahora es el desarrollo de una estrategia que permita a las comunidades entender a esta actividad como algo integrado a ellas. En una primera etapa, el éxito económico que comenzó a desarrollar la salmonicultura causó divergencias entre las comunidades rivereñas y la actividad productiva. Sin perjuicio de que se ofrecían puestos de trabajo para las personas, ellas no sentían como propia la actividad y aún hay muchas comunidades que no la sienten como propia. Hay que avanzar en eso.

Usted ha hablado bastante acerca de la necesidad de evaluar la capacidad de carga de los cuerpos de agua donde se desarrolla la acuicultura. **¿Podría explicar este punto?**

Tanto en la salmonicultura como en la mitilicultura no tenemos buenos antecedentes para saber las capacidades de carga de los sistemas, en el sentido de saber cuántos salmones uno puede tener en tal fiordo o saber cuánto mejillón soporta el mar interior de Chiloé. Hoy, dicho mar tiene una producción de más de 350.000 toneladas del molusco, pero les está tomando más tiempo engordarlo. El punto es, ¿por qué toma más tiempo? Básicamente porque son más bocas en el agua y no hay tanto alimento para engordar en menos tiempo. Esa es una realidad. No estamos dando respuesta a las capacidades de carga que tienen nuestros sistemas naturales, pero estamos caminando hacia allá.

No todos los fiordos tienen la misma vulnerabilidad. Hay unos más vulnerables que otros. Sabemos que todos los sistemas que tienen tasa de renovación más baja, como el fiordo Comau, son más sensibles. En Aysén está el Puyuhuapi. Los fiordos con tasa de renovación más alta en cambio, que en una semana tienen renovada toda la masa de agua, tienen una dinámica propia que hace

factible ajustar de mejor manera la interacción entre la actividad productiva y la respuesta que efectúa la naturaleza.

Cuando se trabaja con ecosistemas naturales, uno tiene que tener en mente que, como la naturaleza tiene una capacidad natural de renovación, uno puede trabajar a largo plazo en esos sistemas, pero esa tasa no puede ser excedida. Si la excedemos, puede ser que el sistema no colapse, pero puede entrar en estado de degradación. Hay que tener conocimiento. La ciencia es clave.

¿Es posible acercarse a un buen modelo de capacidad de carga?

Claro. Hay pilares básicos de información en los Lagos y Aysén, porque hoy tenemos la modelación de lo que ocurre con los procesos oceanográficos. Sabemos cómo se mueve el agua, por donde entra, cuándo se queda en un lugar, etc. Hay modelos altamente confiables. Lo que hay que hacer es incorporar los procesos biológicos, es decir, ver cómo se está modelando también la disponibilidad de nutrientes y, por lo tanto, poco a poco, podemos remedar bastante bien lo que ocurre en la naturaleza.

Pero para poder dar respuesta a la capacidad de carga, no podemos partir con un proyecto que trate de responder acerca de la capacidad de carga de todos fiordos chilenos; no podremos hacerlo. Pero sí podemos responder con estudios enfocados. Ver, por ejemplo, la capacidad de carga del estuario de Reloncaví, que ya es un tremendo cuerpo de agua. Hay que tomar determinados sectores y, en la medida que trabajemos en esos estuarios, podremos ver al mismo tiempo la heterogeneidad de estos sistemas.



En el caso del IFOP, ¿se requiere quizá más inversión para poder avanzar en estos y otros temas?

Lo que hoy intentamos conocer, como IFOP, es cómo el deterioro local puede ser mitigado y, cuando uno suma los efectos locales, qué impacto tiene eso sobre grandes ecosistemas. Eso supone cosas como tener capital humano avanzando, infraestructura y el equipamiento necesario. Todo esto supone recursos financieros. Chile es potencia en pesca y acuicultura, pero el IFOP no tiene en acuicultura condiciones de un centro de investigación; funcionamos en casas que no tienen dicha funcionalidad. Estamos luchando para ver si podemos resolver esto. Si nos comparamos con Noruega, que es el principal productor de salmón, las capacidades que ellos tienen de generación de conocimientos son distintas en términos de infraestructura y capital humano avanzado. Capital humano tenemos mucho, pero no basta con eso o con poder pagarles, sino que hay que tener flujos financieros para infraestructura y equipamiento. Estamos transitando hacia allá, pero falta mucho.

¿Cómo se imagina la acuicultura chilena en 50 años más?

En primer lugar, deberíamos aumentar las proteínas de origen acuático que consumimos a nivel interno. Deberíamos ir subiendo el consumo per cápita de productos del mar porque somos un país con una costa gigante. Eso va unido con un valor accesible de los productos para cualquier persona. También deberíamos hacer un mejor uso de los ecosistemas, tener sistemas mucho más diversos sustentados en recursos nativos. Ahora, la diversificación no significa

hacer de todo, pero sí tener más recursos y depender solo del salmón y mejillón. En el mejillón también podría haber un sector geográfico más amplio dedicado a la producción. En 50 años más deberíamos tener unas diez a quince especies adicionales de cultivo insertas en los mercados, como mínimo.

En 50 años más quizá no serán solo grandes empresas, sino que habrá muchas empresas pequeñas, de acuicultura de pequeña escala, cumpliendo con las regulaciones sanitarias y ambientales y sustentando a grupos familiares o asociaciones. Finalmente, imagino grupos de investigación consolidados a lo largo del país.

Fuente Revista Aqua

IFOP en conjunto con el Gobierno Regional del Biobío desarrollan proyecto que estudiará la sardina común y anchoveta

El Instituto de Fomento Pesquero, con el financiamiento del Gobierno Regional del Biobío, desarrollará un programa de investigación que tendrá dos años de duración y que permitirá mejorar el conocimiento sobre los recursos sardina común y anchoveta. Específicamente, este proyecto estará enfocado en estudiar las vedas reproductivas y de reclutamiento en el área de reserva de pesca donde opera la flo-



VOLVER



ta artesanal de la región del Biobío, para evaluar y caracterizar la biomasa y la distribución espacial del stock de los recursos mediante cruceros hidroacústicos y muestreo biológico.

Los logros al finalizar el proyecto son; fortalecer y reforzar el monitoreo semanal y expandir la cobertura temporal de los periodos variables de la veda de reclutamiento y reproductiva, e incluir áreas que por razones logísticas o de financiamiento, no han sido incorporadas en el programa de investigación que, sobre estos mismos recursos, se ejecuta en el marco del convenio regular anual entre Subpesca e IFOP.

Jorge Cornejo, jefe del proyecto señaló que “el estudio tiene una importancia regional y nacional, ya que, busca robustecer las estimaciones de biomasa que se consideran para la definición de las cuotas de pesca. Con esto se aportaría concretamente a la sustentabilidad económica y social de la actividad pesquera de estos recursos, mejorando con esto la confianza del sector en los resultados y disminuyendo los potenciales conflictos sociales por el cuestionamiento a las cuotas de pesca.

Adicionalmente se reforzaría el trabajo colaborativo entre las instituciones encargadas de gestionar los recursos y el sector de pesca artesanal, lo que es fundamental para avanzar en la gobernanza y en la sustentabilidad de las pesquerías en Chile”

Luis Parot Director Ejecutivo de IFOP, se refirió al proyecto “Es un ejemplo de la importancia de la integración de IFOP con los intereses regionales y del trabajo conjunto con las autoridades y organizaciones de pescadores artesanales locales”

IFOP pone a disposición interesante Manual de Cultivo para acuicultores de pequeña escala

El equipo del Departamento de Repoblación y Cultivo de IFOP, con ilustraciones de María Ester Chapa y el diseño de Leticia Baeza, desarrollaron el Manual «Sistema de Cultivo para Acuicultores de Pequeña Escala». Su realización es



parte de las actividades de divulgación del estudio “Programa Integral de Desarrollo de Acuicultura para Pescadores Artesanales y Acuicultores de Pequeña Escala”, que forma parte del Programa de Investigación para la regulación de la Pesca y Acuicultura, el cual se realiza en virtud del convenio que se suscribe entre la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño y el IFOP, siendo la contraparte científico técnica la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Según palabras del autor principal, el biólogo marino e investigador semi-senior, Francisco Galleguillos: “El manual tiene por finalidad mostrar de manera amigable y gráfica la confección, la materialidad y el diseño de 10 sistemas de cultivo que podrían ser incorporados en Acuicultura a Pequeña Escala (APE). Este material fue confeccionado, buscando que pescadores(as) artesanales que estén desarrollando APE, puedan incorporar estas técnicas y/o ampliar sus recursos según sus posibilidades”

El investigador de IFOP finalizó indicando: Los contenidos del manual se han tratado de reflejar en un lenguaje sencillo y con ilustraciones muy elaboradas, que ayuden a comprender fácilmente el funcionamiento de los sistemas.

El manual puede ser revisado en:

<https://sembrandoelmar.cl/manual-sistema-de-cultivo-para-acuicultores-de-pequeña-escala/>

Y descargado en:

<https://sembrandoelmar.cl/web/wp-content/uploads/2022/02/Manual-Sistemas-Cultivo-APE-comprimido.pdf>

