

salmonexpert

Edición financiera:

Auspicioso escenario productivo para la salmonicultura mundial

Página 10

Foto: Marine Harvest Canadá.

DNB destaca oportunidades para proveedores acuícolas en Chile

Página 20




Ictio Biotechnologies promete revolucionar la industria salmonicultora para el 2020

Página 28



Mirada al exterior: Noruega, Escocia y Canadá

Página 34



I+D: Aluminio presente en agua dulce del sur de Chile

Página 62





Imagen. El consorcio está liderado por (de izquierda a derecha): Eugenio Spencer, Director Científico; y Geraldine Mlynarz, Gerente General. Las labores de gestión y administración son apoyadas por la coordinadora de I+D, Alicia Lucero; la coordinadora de transferencia tecnológica, Camila Wilkens y el Jefe de Operaciones, Simón Beard. Foto: Gabriela Jara.

Ictio Biotechnologies

promete revolucionar la industria salmonicultora para el 2020

A cuatro años de su creación, el consorcio tecnológico compuesto por nueve líneas de investigación, ya lanzó tres productos al mercado y esperan seguir lanzando más hasta el término de su primera etapa.

Francisco Soto | francisco@salmonexpert.cl

Ictio Biotechnologies es un consorcio tecnológico de sanidad acuícola, que surgió de un acuerdo entre entidades privadas y el apoyo de Corfo. Las entidades privadas corresponden a dos empresas salmonicultoras (Productos del Mar Ventisqueros y Salmones Blumar), y a una empresa de biotecnología (ActivaQ). A éstas, se le suma la Universidad de Santiago de Chile (Usach) a través del Centro de Biotecnología Acuícola (CBA), en cuyas instalaciones opera Ictio Biotechnologies.

El consorcio tecnológico se constituyó el año 2014 con el objetivo de generar herramientas de diagnóstico, prevención

y tratamiento para las principales enfermedades que afectan hoy en día a la industria salmonicultora.

Con un financiamiento inicial por siete años de \$3.520 millones aportados por Corfo y \$3.617 millones entregados por las entidades asociadas, la iniciativa comprendía la ejecución de nueve proyectos de I+D que, a su término, prometían crear productos y servicios concretos como vacunas, probióticos, antiparasitarios, entre otros.

El Dr. Eugenio Spencer, director científico del consorcio, describe a Ictio Biotechnologies como “una empresa que

tiene como desafío generar productos orientados a enfrentar las enfermedades infecciosas que sufre la salmonicultura chilena, ¿Cuáles enfermedades?: las asociadas a los dos patógenos que representan el mayor problema: *Piscirickettsia salmonis* y *Caligus rogercresseyi*”, explica.

Lo anterior, se debe a que “los tratamientos actuales utilizados, sean vacunas o productos farmacéuticos, no ha sido capaces de erradicar o controlar estos patógenos. El desarrollo de productos en esta área tiene adicionalmente el problema que los mecanismos de infección y replicación de ambos patógenos son tan diferentes, que requieren de variadas estrategias para poder controlar su efecto”, explica Spencer.

Emplazado en el CBA, Ictio Biotechnologies cuenta con una unidad experimental de peces para ensayos *in vivo* (Imagen 1), acondicionada para las necesidades de los distintos proyectos y bioensayos.



Imagen 1. Acuarios de experimentación, sala de experimentación UEP. Foto: Francisco Soto, Salmonexpert.

**EN SALUD, NUTRICIÓN
Y BIOSEGURIDAD**
Veterquímica sabe.

Investigamos más, desarrollamos más, por eso sabemos más. Y podemos ofrecerle hoy un programa de salud a la medida de sus necesidades, para ayudarlo a que su proceso productivo sea más eficiente y sustentable. Venga donde el experto y mejoremos juntos su productividad.

VETERQUÍMICA®
CREANDO SALUD ANIMAL

Adicionalmente, posee una segunda unidad experimental de alta tecnología en términos de bioseguridad, implementación, capacidad y diseño; además de contar con sistemas de recirculación de agua, tanto para agua dulce como salada (Imagen 2).

La empresa cuenta también con un laboratorio en Llanquihue, región de Los Lagos (Ictio Llanquihue), donde se realizan bioensayos, muestreos y validaciones en terreno de los productos en conjunto con las empresas privadas asociadas.

Proyectos culminados

Las líneas de investigación propuestas por el consorcio se dividen en tres áreas: diagnóstico, prevención y tratamiento.

Las tres áreas involucran en total nueve proyectos, los cuales están liderados por un jefe de proyecto, y a su vez, cada jefe dispone de un equipo multidisciplinario de profesionales junto con un laboratorio para desarrollar sus actividades de investigación.

Hoy en día, cada una de las diferentes áreas y proyectos se encuentran en distintos estados de avance. Tres productos se están lanzando al mercado durante el segundo semestre del presente año: Immune-Track, Oxi-Track y el Kit Multipatógeno.



Imagen 2. Estanques de recirculación, sala de mantención UEP. Foto: Gabriela Jara.

Tabla 1. Distintos tipos de kits multipatógenos.

Kit	Patógenos	Características
Bacterias	<i>R. salmoninarun</i> <i>F. psychrophilum</i> <i>Y. ruckeri</i> <i>V. ordalli</i> <i>P. Salmonis</i>	Detección y cuantificación de bacterias.
Virus	IPN PRV-1 ISA	Detección y cuantificación de virus.
Bacterias Fresh Water	<i>R. salmoninarun</i> <i>F. psychrophilum</i> <i>Y. Ruckeri</i>	Detección y cuantificación de las bacterias más comunes en agua dulce.
Virus Fresh Water	IPN PRV-1	Detección y cuantificación del virus más común en agua dulce.
Bacterias Sea Water	<i>P. salmonis</i> <i>V. Ordalli</i>	Detección y cuantificación de las bacterias más comunes en agua de mar.
Virus Sea Water	PRV-1 ISA	Detección y cuantificación del virus más común en agua de mar.
Custom made	<i>V. ordalli</i> <i>R. salmoninarun</i> <i>P. salmonis</i> <i>F. psychrophilum</i> <i>Y. ruckeri</i> PRV-1 IPN ISA	Detección y cuantificación de los patógenos que requiera el cliente

Immune-Track

Es un servicio para evaluar cuantitativamente los cambios en los principales marcadores y citoquinas del sistema inmune innato (C3, IFN- α e IFN- γ) y adaptativo (CD4, CD8, IFN- γ , IL-10 y TGF- β) ante distintos tratamientos o vacunaciones.

"Immune-Track es una nueva herramienta que permite evaluar la respuesta inmune de los peces en base a la expresión transcripcional de genes claves de la inmunidad. Con este análisis esperamos conocer, por ejemplo, el tipo de respuesta de los peces a las diferentes vacunas pudiendo llegar a entender qué tipo de respuesta se relaciona con una buena protección. Esto no era posible para la industria salmicultora hasta ahora", detalla la Dra. Mónica Imarai, investigadora a cargo de la línea que desarrolló el producto.

Además, la herramienta permite evaluar cinéticas de infección y evaluar dietas que mejoren el sistema inmune.

Oxi-Track

Es un servicio que evalúa y cuantifica la respuesta de los peces ante estrés oxidativo. Específicamente cuantifica el cambio de la relación GSH/GSSG y el daño en la membrana (lipoperoxidación). Dentro de sus aplicaciones, se mencionan la evaluación de dietas que ayudan a mantener un buen equilibrio oxidativo; evaluación de antioxidantes (vitaminas, carotenos, enzimas, etc) que ayudan a mantener el equilibrio oxidativo; complementar la evaluación de condiciones ambientales en pisciculturas de recirculación; evaluación de equilibrio oxidativo en peces tratados con productos por baño; y evaluación de la respuesta de peces ante distintos tratamientos/manejos.

Kit Multipatógeno

Se trata de un *kit* desarrollado para la detección y cuantificación validada de patógenos bacterianos y virales que infectan a especies salmonídeas, dentro de los cuales se encuentra *Renibacterium salmoninarum*, *Piscirickettsia salmonis*, *Flavobacterium psychrophilum*, *Vibrio ordalli*, *Yersinia ruckeri*, PRV-1, IPN e ISA (Tabla 1).

Además, este servicio permite con una sola corrida de RT-PCR hacer un *screening* de todas las bacterias o virus y posee la particularidad de que puede ser fácilmente implementado en laboratorios de diagnóstico utilizando plataformas para RT-PCR ya instaladas.

El Dr. Julio Cartagena, creador del *kit*, comenta que "para los productores de salmónidos de todo el mundo es siempre importante que la toma de decisiones con respecto a la situación sanitaria en un centro de cultivo se realice de una manera rápida e informada y, teniendo en mente esa idea, en Ictio Biotechnologies diseñamos nuestro *kit* de detección múltiple de patógenos marinos, el cual es capaz de realizar un diagnóstico rápido, confiable y de bajo costo de diferentes virus y/o bacterias que afectan a la salmonicultura nacional en una sola corrida de PCR en tiempo real".

El *kit* se diseñó para que cualquier usuario que disponga del equipamiento

Ictio Llanquihue

La principal función del laboratorio es servir de apoyo a los proyectos desarrollados en Santiago, realizando toma de muestras en terreno (ya sea de peces vivos, tejidos, sangre o Caligus) según las necesidades de cada línea de investigación.

Se realizan necropsias y diagnóstico mediante qPCR para la validación de los *kits* que están siendo desarrollados por el consorcio y, en el área de biología celular, se efectúa el mantenimiento/propagación de las principales líneas celulares utilizadas en Santiago.

Se espera que a mediano plazo se pueda implementar el desarrollo de ensayos de investigación que puedan funcionar como apoyo al equipo profesional de Ictio Biotechnologies.

adecuado pueda realizar la detección y estimación de carga bacteriana y/o viral, siguiendo el instructivo correspondiente.

IctioBiotic

Es una empresa que surgió desde un *spin off* del Ictio Biotechnologies y se creó a partir de los desarrollos e investigación del Dr. Mario Tello en su proyecto "Uso de probióticos como inmunoestimulantes contra patógenos virales y bacterianos".

El objetivo del consorcio al crear IctioBiotic fue facilitar la comercialización de bioterapéuticos orales, amigables con el medioambiente, diseñados específicamente para estimular el sistema inmune de peces.

Recientemente, la empresa fue seleccionada por la aceleradora de negocios de biotecnología acuícola Hatch para potenciar el proyecto de los probióticos con el diseño de estrategias comerciales, levantamiento de información de los mercados acuícolas, plan de negocios y delineamiento final del producto.

Se espera que el bioterapéutico oral para salmones sea comercializado durante 2019.

Hacia el 2020

Desde Ictio Biotechnologies informan que durante el 2019 y 2020 seguirán lanzando productos y servicios.

"Basado en esto, las aproximaciones y lineamientos que hemos elegido en el consorcio implican no solo conocer el patógeno, sino que entender la respuesta del pez contra el patógeno. Es tal vez en este punto que reside nuestro mayor esfuerzo, ya que esto es lo que permite el desarrollo tanto de vacunas como de inmunoestimulantes. Lo último implica un gran desafío, ya que la respuesta inmune protectora no solo es diferente a los mamíferos, sino que además es distinta para cada patógeno", plantea el Dr. Eugenio Spencer en cuanto a los fundamentos básicos que rigen a Ictio Biotechnologies y los productos y servicios que seguirán lanzando al mercado.

"Por esta razón, el desarrollo de nuestros productos abarca una amplia gama de iniciativas que involucra la identificación de patógenos y sus mecanismos de patogénesis, así como las diversas etapas y particularidades de la respuesta inmune de los salmónidos", manifiesta el director científico de Ictio Biotechnologies.

Sin duda, el consorcio seguirá dando frutos desde sus líneas de investigación y con ello, soluciones para la industria salmonicultora; pero lo que destaca, es su enfoque no solo en la solución si no en el cómo llegar a ella entendiendo a fondo los procesos asociados, que en las especies salmonídeas es todo un desafío •

Líneas de investigación

Diagnóstico

1) Identificación y seguimiento de patógenos emergentes y reemergentes

Objetivo general: Identificar, aislar y caracterizar todos los posibles patógenos asociados a la actividad acuícola y desarrollar métodos más eficientes de diagnóstico.

Director del proyecto: Julio Cartagena

2) Desarrollo de marcadores de estrés para determinar la susceptibilidad a enfermedades en salmónidos

Objetivo general: Identificar un perfil de marcadores de estrés fisiológico.

Director del proyecto: Claudio Acuña

3) Evaluación de respuesta inmune de linfocitos T de salmónidos frente a patógenos

Objetivo general: Generar anticuerpos y citoquinas recombinantes que se utilizarán como plataformas para monitorear la activación y diferenciación de linfocitos T en respuesta a distintos estímulos en salmónidos.

4) Desarrollo de nuevos marcadores de células B en salmónidos-herramientas para evaluar protección celular y el diseño racional de vacunas contra patógenos intracelulares

Objetivo general: Desarrollar marcadores de linfocitos B de salmónidos.

Director de proyectos 3 y 4: Kevin Maisey

Prevención

1) Estudio de inmunodominancia en vacunas polivalentes usadas en salmones, una herramienta para el rediseño y mejoramiento de vacunas

Objetivo general: Generar vacunas sin antígenos interferentes.

Director del proyecto Mónica Imarai

2) Aplicación de sistemas de liberación prolongada de antígenos y coadyuvantes, para potenciar la respuesta inmune de vacunas en salmónidos

Objetivo general: Desarrollar vacunas de liberación prolongada de antígenos y coadyuvantes para potenciar la respuesta inmune.

Director del proyecto: Ana María Sandino

3) Uso de probióticos como inmunoestimulantes contra patógenos virales y bacterianos

Objetivo general: Generar inmunoestimulantes y vacunas orales efectivas y seguras.

Director del proyecto: Mario Tello

Tratamiento

1) Desarrollo de nuevas estrategias de inmunización contra *Piscirickettsia salmonis* en salmónidos: inmunización pasiva

Objetivo general: Desarrollar tratamientos preventivos de inmunización pasiva contra SRS.

Director del proyecto: Jonathan Morales

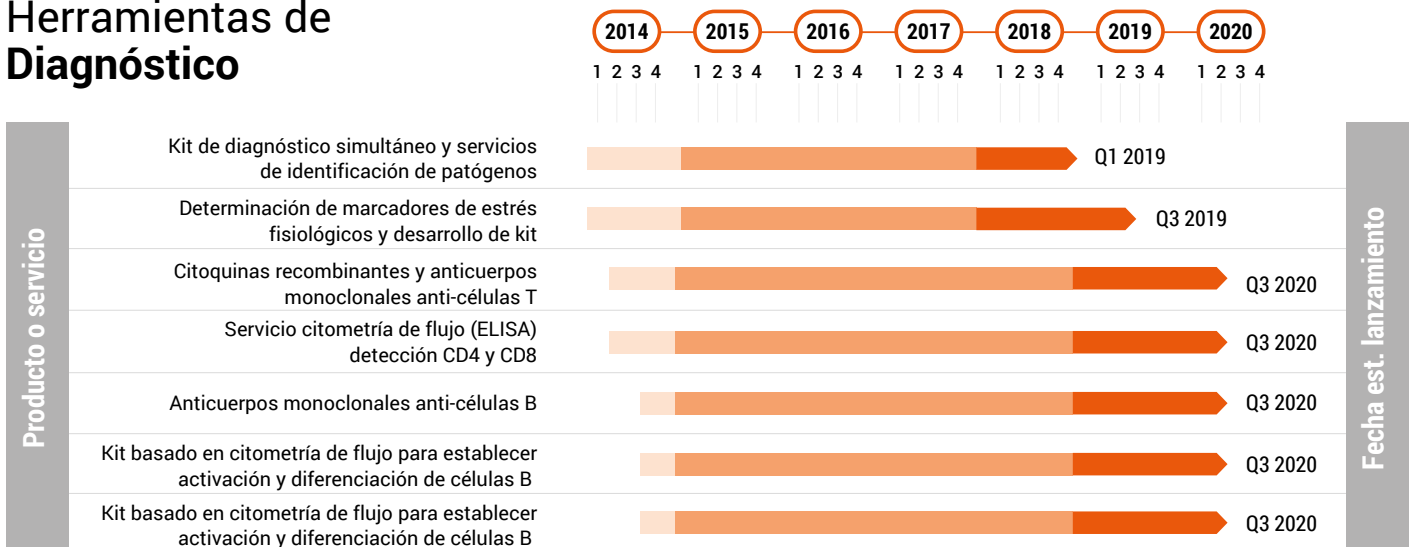
2) Control de *Caligus* en base a nuevos antiparasitarios

Objetivo general: Establecer un tratamiento eficaz y biosustentable contra caligidosis.

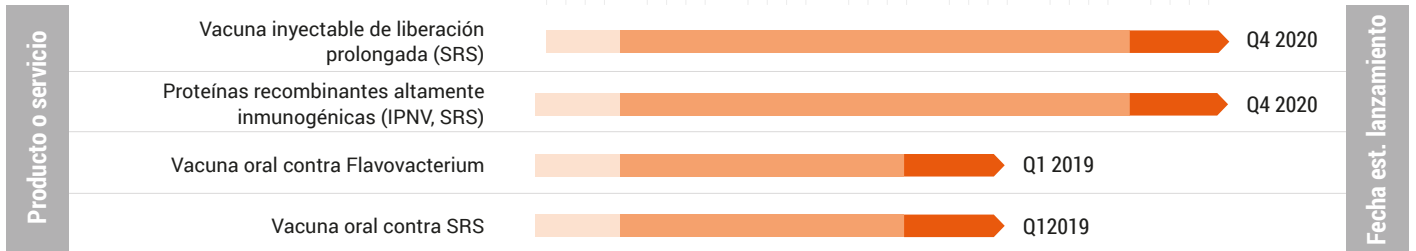
Director del proyecto: Deborah Vargas y Ana María Sandino

Estado de avance y fecha estimada de lanzamiento de las distintas líneas de investigación

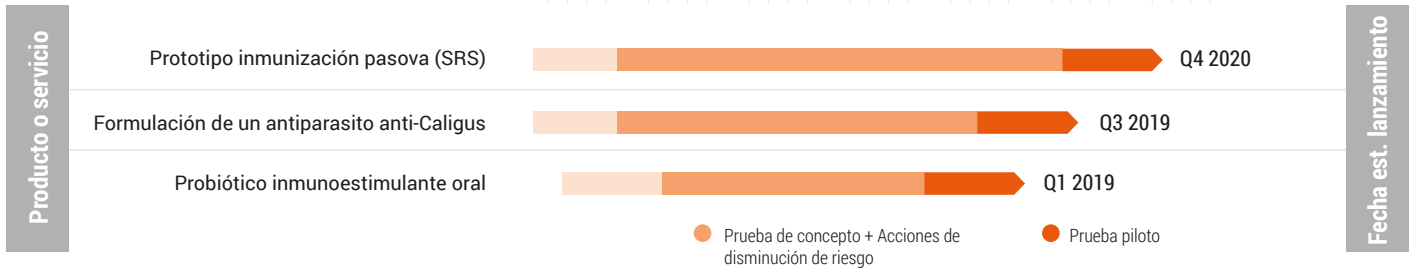
Herramientas de Diagnóstico



Herramientas de Prevención



Herramientas de Tratamiento



Base Cobre

Sin Biocidas

Sin Cobre

Antifouling y Coatings de nueva generación

Productos de alto rendimiento aprobados para acuicultura. Nuestra contribución al bienestar animal.

Steen-Hansen
steen-hansen.cl

Argardeni / photo © Steen-Hansen