

FISHEALTH

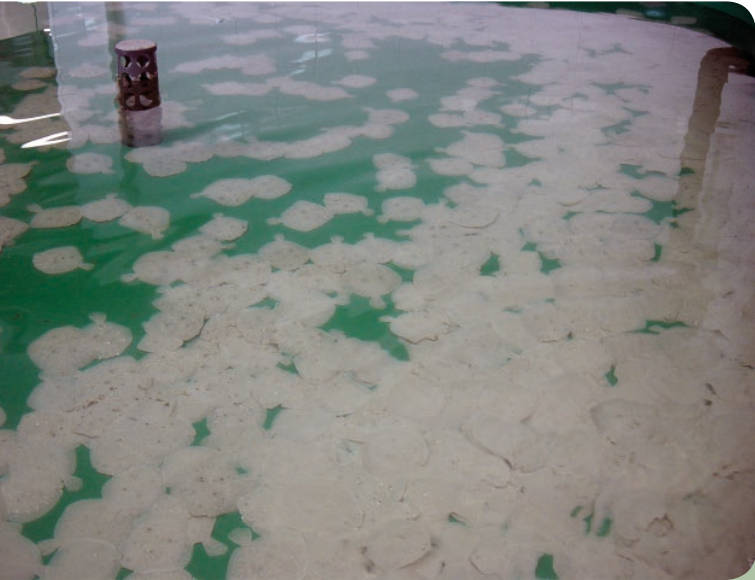
2021-2023

Red de excelencia aplicada a la innovación y desarrollo de soluciones para el control de enfermedades infecciosas en producción acuícola.





¿Qué es la Red FISHEALTH?



©CETGA

La Red FISHEALTH tiene como misión desarrollar nuevas herramientas y plataformas integradas de prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas en acuicultura y disminuir el impacto de dichas patologías en la acuicultura española mediante un proceso de transferencia de la I+D+i.

Además de generar resultados técnicos, FISHEALTH busca crear un ecosistema de transferencia al sector acuícola: de conocimiento, de tecnología, de vigilancia tecnológica y de difusión de las posibilidades de capitalización y explotación de estos resultados. Y desarrollar soluciones factibles para reforzar la productividad y sostenibilidad de la acuicultura española, garantizando el bienestar animal y generando un impacto real en el mercado.

El programa Cervera

La Red FISHEALTH está financiada por el programa Cervera para Centros Tecnológicos. La finalidad de este programa es fortalecer los centros tecnológicos que desarrollan investigación aplicada en España, así como su papel tractor en el conjunto del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El programa Cervera está orientado en particular a tecnologías estratégicas (tecnologías prioritarias Cervera). El trabajo en red de los centros fortalece sus capacidades y fomenta su capacidad de colaborar con distintos agentes, especialmente empresas, en estas tecnologías.

Las redes Cervera promueven el intercambio de experiencias y la colaboración para optimizar el uso de recursos, difundir resultados y promover las actividades desarrolladas por los centros.



©ANFACO-CECOPESCA





El Consorcio



©ANFACO-CECOPESCA

La Red FISHEALTH está formada por cuatro centros tecnológicos. Cada uno de ellos aporta una serie de capacidades e infraestructuras diferenciadoras y complementarias, lo que permite colaborar en actividades que no sería posible llevar a cabo de forma individual.

La participación en FISHEALTH también permite a los centros participantes dotarse de nuevos recursos para reforzar sus capacidades y aumentar las posibilidades de generar resultados de interés, así como de crear nuevas sinergias para su transferencia.

ANFACO-CECOPESCA es el centro coordinador de la Red FISHEALTH. Se trata de un centro tecnológico de referencia para el sector marino y alimentario a nivel autonómico y estatal, que cuenta con los máximos reconocimientos por parte de la Administración.

Tiene por finalidad la promoción de la calidad y la I+D+i en el campo de la pesca y de la acuicultura en particular y de alimentación, en general, así como la transferencia de resultados de investigación al tejido empresarial. Su estrecha vinculación con el tejido industrial desde su nacimiento hasta la actualidad, refrendan la firme y decidida apuesta del sector por la I+D+i como palanca de mejora de la competitividad.

Desde el punto de vista de su trayectoria en I+D+i, ANFACO, cubre las necesidades de investigación de la industria marina y alimentaria, actuando como principal agente dinamizador de la I+D+i empresarial y realizando una importante labor de sensibilización sobre la importancia de innovar e incorporar nuevas tecnologías.

AZTI es un centro científico y tecnológico que desarrolla proyectos de transformación de alto impacto con organizaciones alineadas con los ODS 2030 de Naciones Unidas. El propósito de AZTI es impulsar un cambio positivo para el futuro de las personas, contribuyendo a una sociedad saludable, sostenible e íntegra a través de la ciencia.

Especializado en el medio marino y la alimentación, AZTI aporta productos y tecnologías de vanguardia y de valor añadido basados en ciencia e investigación sólidas.



©AZTI



www.anfaco.es
Estrada Colexio Universitario, 16 - 36310
Vigo (Pontevedra)
Martina Ferreira: martina@anfaco.es



www.azti.es
Parque Tecnológico de Bizkaia, Astondo
Bidea, edificio 609 - 48160 Derio (Bizkaia)
María Lavilla: mlavilla@azti.es



©CETGA



El Clúster de la Acuicultura y su Centro tecnológico (**Centro Tecnológico del Clúster de la Acuicultura CETGA**) fue constituido en el año 2000 y promovido inicialmente por las empresas productoras de rodaballo en Galicia, sin embargo, en la actualidad engloba ya a productores de otras especies situados en diversos puntos de la geografía a nivel internacional. El objetivo principal por el que fue constituido fue el de elevar la competitividad de las empresas del sector acuícola, impulsando la investigación y utilización de nuevas tecnologías y fomentando los avances del conocimiento en el ámbito de la acuicultura. Actualmente, el Clúster de la Acuicultura se sitúa como referente internacional en acuicultura de peces planos. Sus asociados, con plantas repartidas por toda Europa, representan el 85% de la producción europea de peces planos: rodaballo y lenguado, siendo Galicia el mayor productor de estas especies a nivel nacional, con un 95% del total producido. Su centro tecnológico, el CETGA, investiga y desarrolla tecnologías críticas y proyectos científicos de alto impacto sobre el que se fundamenta parte del desarrollo del sector acuícola gallego, uno de sus objetivos principales.

www.cetga.org
Punta de Couso, 15960, Ribeira (A Coruña)
Santiago Cabaleiro: cabaleiro@cetga.org



©CTAQUA

Desde sus inicios en 2007, el **Centro Tecnológico de Acuicultura de Andalucía, CTAQUA**, trabaja para responder a las necesidades de investigación, desarrollo e innovación de la acuicultura y los alimentos del mar, sectores necesarios en el tejido agroalimentario mundial. Las líneas de trabajo de CTAQUA están enfocadas en promover la innovación a través del desarrollo de proyectos y servicios tecnológicos a nivel europeo, nacional, regional y local. Estas líneas incluyen la nutrición, sanidad y bienestar animal, acuicultura sostenible y desarrollo de productos transformados. Como Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal, los objetivos de CTAQUA se centran en transferir conocimiento, promover que las empresas acudan a convocatorias de proyectos de I+D, y facilitar el desarrollo de experiencias que mejoren sus procesos productivos, entre otros. En este contexto, el Centro Tecnológico colabora con diversas instituciones públicas y privadas, así como con importantes empresas, en el desarrollo de nuevos productos de valor añadido y herramientas sostenibles para enfrentar los nuevos desafíos de estas industrias.

ctaqua CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ACUICULTURA

www.ctaqua.es
Muelle Comercial S/N
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
María del Mar Agraso: mm.agraso@ctaqua.es

Áreas de actuación

FISHEALTH se estructura en cuatro áreas de actividad, orientadas al desarrollo de nuevos productos y servicios tecnológicos, a su transferencia al sector y a su explotación a nivel internacional.

Eje 1. Capacitación técnica

Generación de nuevos servicios y capacidades tecnológicas mediante un enfoque colaborativo, orientados a la transferencia al sector acuícola.

Eje 2. Formación y atracción de talento

Capacitación de los equipos de trabajo, contratación de investigadores y técnicos, formación de nuevos investigadores.

Eje 3. Internacionalización

Participación en proyectos y en redes de I+D+i internacionales, acompañamiento a las empresas en programas internacionales.

Eje 4. Transferencia y explotación de resultados

Identificación de necesidades de I+D+i de las empresas, vigilancia tecnológica, transferencia de tecnología, seminarios, comunicación y difusión.

La generación de nuevas soluciones y servicios de salud orientados a la acuicultura se divide a su vez en cuatro líneas de trabajo:



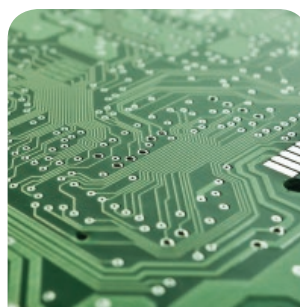
Modelos in vitro e in vivo

- Acción antioxidante
- Inmunomodulación
- Acción prebiótica
- Biodisponibilidad y bioaccesibilidad
- Infección
- Vacunación



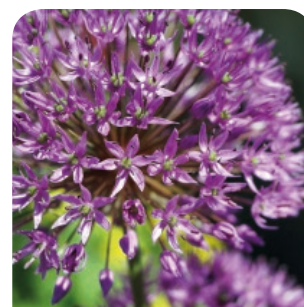
Prevención

- Bacterias productoras de omega-3
- Compuestos funcionales vegetales, de algas, microalgas y hongos
- Tecnologías de ruptura, extracción y purificación
- Microencapsulación
- Coadyuvantes
- Nuevas vacunas
- Metagenómica del microbioma de peces



Control y diagnóstico

- Herramientas moleculares de detección de patógenos y genes de resistencia
- Plataforma software de apoyo al diagnóstico
- Indicadores de sistema immune
- Tecnologías habilitadoras digitales



Tratamientos naturales alternativos

- Uso de bacteriófagos frente a bacterias patógenas
- Infraestructura de producción y estabilización
- Inclusión de compuestos antimicrobianos vegetales en dietas

Catálogo de capacidades y servicios técnicos

La Red FISHEALTH pone a disposición del sector acuícola las infraestructuras y servicios de los centros tecnológicos que la componen. Estas capacidades permiten desarrollar productos y servicios a medida de las empresas que les ayudan a mejorar su productividad y su competitividad.



©ANFACO-CECOPESCA

Equipamiento e infraestructuras:

Laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas.

LC-MS/MS y UPLC-MS/MS, FPLC, ICP-MS.

Laboratorio de biología molecular.

qPCR, PCR digital, sistema para control de calidad de librerías NGS y secuenciador masivo (Ion TorrAent).

Laboratorio de biología celular.

Modelos celulares in vitro para la determinación de la capacidad funcional de compuestos e ingredientes. Evaluación de bioaccesibilidad de compuestos y sustancias a través de tejidos epiteliales.

Laboratorio de microbiología.

Estudios de funcionalidad prebiótica y actividad antimicrobiana.

Sistema RAS para la investigación y cultivo de peces e invertebrados acuáticos.

15 tanques x 300l.

Sala de cultivo de microalgas.

2 fotobiorreactores de columnas (5 x 100 l y 6 x 60 l), contador celular MUSE Cell Analyzer.

Fraccionamiento de materias primas, extracción de compuestos y conservación/estabilización.

Fluidos supercríticos, centrifuga vertical, sistemas de ultra, nano y microfiltración por membranas, reactor de hidrólisis, fermentadores, spray-dryer, concentrador, microencapsulador.

Laboratorio de tecnologías de control, digitalización y automatización avanzada.

Cámaras de visión artificial (RGB, IR, NIR, hiperspectral), dispositivos IoT, cámara de visión térmica, herramientas hardware y software para visión artificial y programación de autómatas.

Servicios tecnológicos:

Caracterización de ingredientes y fuentes alternativas de compuestos funcionales.

Análisis nutricional.

Estudios de funcionalidad: antioxidante, inmunoestimulante, antimicrobiana, prebiótica.

Desarrollo de herramientas moleculares para la detección precoz de patógenos.

Aplicación de tecnologías ómicas para la identificación de marcadores moleculares asociados al estrés o a determinadas condiciones de cultivo o dieta.

Desarrollo de técnicas de cultivo de microalgas

para la modulación de la composición nutricional y la acumulación de compuestos funcionales.

Nuevos ingredientes sostenibles y funcionales en la formulación de piensos y dietas para acuicultura.

Análisis de parámetros zootécnicos del cultivo.

Análisis de parámetros fisiológicos: digestibilidad, sistema inmune.

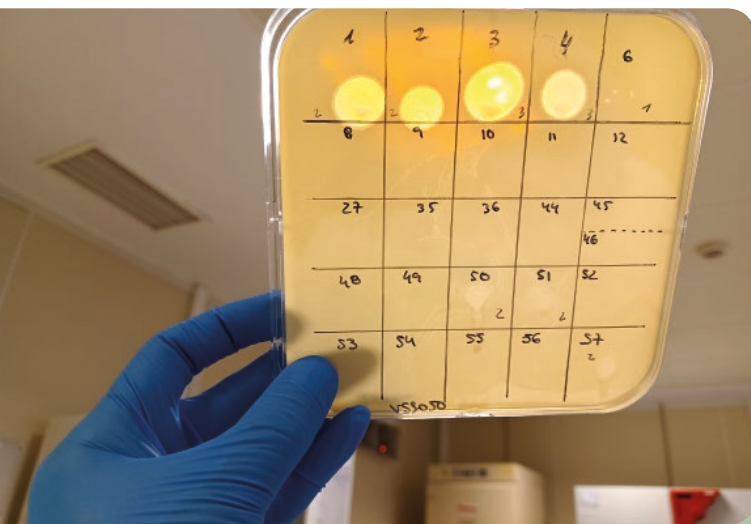
Herramientas TIC y acuicultura 4.0.

Sensórica para la monitorización integral de la producción acuícola. Integración y puesta en marcha. Aplicación de herramientas ópticas.

Herramientas para la gestión de datos de producción.



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE



©AZTI

Equipamiento e infraestructuras:

Microbiología I+D.

Electroforesis campo pulsado para tipado de cepas bacterianas y caracterización de bacteriófagos, cabina de cultivo para anaerobios/microaerófilos. Barra con gradiente de temperaturas para el ensayo de cultivos microbianos en diferentes condiciones en paralelo. Colección propia de cepas y bacteriófagos. Agitador para el cultivo de probióticos. .

Fermentador multi-reactor.

(2 x 6 litros) para la producción pre-piloto de biomasa de alta densidad de microalgas y bacterias.

Laboratorio Bioseguridad P3.

Laboratorio sistemas de detección.

Lector de microplacas (UV, visible, fluorescencia y luminiscencia).

Cromatografía y espectrometría de masas.

Cromatografía de gases con diferentes detectores (GC-FID y GC-MS) para perfiles de ácidos grasos y aminoácidos.

Biología molecular.

qRT-PCR, PCR digital, secuenciador (MinION).

Preparación y extracción de ingredientes.

Equipos de micro, ultra y nanofiltración y ósmosis inversa, centrífuga, altas presiones, ultrasonidos, homogenización alta presión (UHPH), envasado aséptico de líquidos.

Planta piloto de cultivos acuícolas

para el engorde de especies marinas en sistema abierto y en recirculación (RAS).

Servicios tecnológicos:

Nuevos ingredientes sostenibles y funcionales para la formulación de piensos y dietas.

Valorización de subproductos de la cadena agroalimentaria.

Técnicas de cultivo de microalgas y de fermentación sólida (hongos) para la modulación de la composición nutricional y la acumulación de compuestos funcionales.

Obtención de fracciones biológicamente activas.

Análisis nutricional y estudios de funcionalidad básico: antioxidante, antimicrobiana, probiótica

Seguridad alimentaria.

Uso de bacteriófagos para eliminar patógenos y bacterias no deseadas en alimentos y en entornos de producción de animales (*Listeria* y *Campylobacter*).

Desarrollo e implementación de acuicultura off-shore.

Estudios de impacto ambiental, optimización de la producción del cultivo de peces y moluscos, estrategias de alimentación y de operaciones.

Caracterización hidrodinámica y ambiental del medio marino.

Herramientas moleculares para la autenticación, trazabilidad y seguridad del producto.

Determinación del origen geográfico de productos de acuicultura y detección de fraudes.

Sensores genéticos y enzimáticos para la detección de contaminantes químicos, microorganismos patógenos, etc.



©CETGA

Equipamiento e infraestructuras:

Laboratorio de microbiología y Parasitología.

Cabinas de flujo laminar de seguridad biológica, incubadores, incubador de temperatura y humedad constante, incubador de CO₂, microscopios invertidos, baño termostatzado, autoclave.

Cromatografía.

Microscopios invertidos, cabina de extracción de gases Euroaire FHP-1200, rotavapor BÜCHI R-200, espectrofotómetro ThermoScientific Helios α , concentrador de muestras eppendorfr 530I, HPLC Agilent 1100 Series, cromatógrafo Agilent 8860 GC (GC-FID).

Preparación de muestras.

Estufas, sonicador VibraCell, liofilizador Virtis, mufla, mezcladoras, baño termostatzado, ultrabalanzas y balanzas, Ultraturrax IKA T25.

Laboratorio de biología molecular.

Equipo para electroforesis y transferencia de mini y maxigeles, cabina de UV, cabina de flujo laminar, espectrofotómetro de cubeta, microplacas y microgota, 2 aparatos de qPCR (QuantStudio3 y Stratagene Mx3005P), PCR, electroporador FisherScientific BTX Gemini, equipo de quimioluminiscencia Skyngene.

Laboratorio de biología celular.

Incubador de CO₂, cabina de seguridad biológica, microscopios invertidos.

Laboratorio de autovacunas.

3 cabinas de flujo laminar Clase IIA, incubadores (2 Medilow y 1 Multitron), biorreactores 5L Sartorius BioStatA, biorreactor Bioreactek BIOF-S50L, ultracongelador -80°C, autoclave, centrífuga de alta

capacidad Biobase BKC-VI6RL II, estufa de secado Biobase BOV-T270C,.

Instalación para la investigación y cultivo de peces e invertebrados acuáticos.

Planta piloto completa, con tanques de diversos tamaños para el cultivo completo de cualquier especie de pez: salas de incubación, cultivo larvario, preengorde, engorde y reproductores. Circuito abierto y recirculación.

Salas de cultivos auxiliares.

Artemia, rotífero y fitoplancton.

Sala de patología

para realizar ensayos de patogenicidad, testado de vacunas, etc. (laboratorio de experimentación animal, REGA ES150730055401).

Servicios tecnológicos:

Análisis genéticos.

Identificación y cuantificación de microorganismos patógenos.

Detección de patógenos mediante secuenciación y análisis de temperatura de fusión.

PCR en tiempo real (Realtime PCR).

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism).

Identificación de patógenos mediante la determinación de caracteres bioquímicos.

Complemento del diagnóstico molecular.

Análisis proteicos.

Preparación y separación de muestras proteicas mediante electroforesis mono o bidimensional y en mini o maxi geles. Tinción (Azul de Coomassie o Plata) o inmunoensayo posterior (Western Blot).

Cuantificación y análisis de proteína total mediante cromatografía.

Inmunoensayos.

Detección de anticuerpos cualitativa (Western Blot) y cuantitativa (ELISA), respectivamente.

Producción de autovacunas monovalentes y polivalentes.

Autovacunas parasitarias (*Philasterides dicentrarchi*). Autovacunas bacterianas (*Vibrio sp.*, *Tenacibaculum sp.*, *Aeromonas sp.*, *Photobacterium damsela*,...)

Análisis nutricionales.

Productos de acuicultura y de materias primas. Determinación del perfil de ácidos grasos.

Producción de anticuerpos monoclonales y policlonales.

Producción de anticuerpos monoclonales, en mamíferos, frente a inmunoglobulinas de peces y frente a patógenos específicos parasitarios, virales y bacterianos.

Producción de anticuerpos policlonales, en peces y mamíferos, frente a inmunoglobulinas de peces y frente a patógenos específicos parasitarios, virales y bacterianos.

Ensayos personalizados.

Soluciones personalizadas e innovadoras a los problemas del sector acuícola, así como a otros sectores de la ganadería tradicional, alimentación humana e industria farmacéutica.



©CTAQUA



©CTAQUA

Equipamiento e infraestructuras:

Laboratorio de sanidad animal (microbiología e inmunología).

Cabina de flujo laminar, autoclave, incubadores, agitadores orbitales, agitador de microplacas, congelador -80°C , lector de microplacas, termociclador qPCR.

Sistemas RAS para la evaluación de parámetros de rendimiento productivo.

Varias instalaciones con tanques de distinto volumen, dotados de alimentadores automáticos y de sistema de monitorización y control de parámetros de calidad del agua:

- Sistema RAS de 2 tanques x 1.200 l
- Sistema RAS de 16 tanques x 120 l
- Sistema RAS de 18 tanques x 100 l
- Sistema RAS de 9 tanques x 1.200 l
- Sistema RAS de 12 tanques x 400 l
- Sistema RAS de 18 tanques x 300 l

Sistemas RAS para el desarrollo de ensayos de sanidad animal.

Dos sistemas operables en modo interconectado o en cuatro sets independientes de tres tanques cada uno: 12 acuarios de 80 l y 12 tanques de 120 l. Dos sistemas de 15 tanques x 150 l y un sistema de 15 tanques x 400 l con control de fotoperiodo.

Servicios tecnológicos:

Nutrición y diversificación.

Optimización de técnicas de cultivo: cultivo de especies emergentes; densidad de carga; fotoperiodo; parámetros físico-químicos. Especies dulceacuícolas y marinas en un amplio rango de temperatura ($14-28^{\circ}\text{C}$)

Validación de nuevas fórmulas alimento e inclusión de ingredientes funcionales para acuicultura: Nuevas materias primas, compuestos activo, probióticos, etc.

Bienestar animal.

Ensayos fisiológicos para la evaluación de indicadores de bienestar animal: Episodios de estrés crónicos y agudos

Sanidad animal.

Desafíos de sanidad animal: Modelos *in vivo* estandarizados de un rango de agentes patógenos frente a distintas especies objetivo.

Macroalgas.

Desarrollo de métodos de cultivo de algas en estanques de tierra: palangres, jaulas flotantes, sustratos artificiales

Laboratorio.

Análisis de la actividad bacteriostática y cálculo de la CMI (concentración mínima inhibitoria) para diferentes compuestos activos.

Análisis de indicadores del sistema inmunitario innato mediante técnicas bioquímicas (espectrofotometría y fluorescencia).

Cuantificación relativa de los niveles de anticuerpos mediante técnica ELISA.



Servicios de la Red FISHEALTH



Los centros tecnológicos que conforman la Red FISHEALTH llevan a cabo un trabajo colaborativo que ha permitido la adquisición de nuevas capacidades y la ampliación de su catálogo de servicios científicos y tecnológicos para la prevención y lucha contra las enfermedades infecciosas en acuicultura.

Modelos animales *in vitro* e *in vivo*

Modelos *in vitro* basados en cultivos celulares y de tejidos para la evaluación de la actividad inmunomoduladora y antioxidante de candidatos a ingredientes funcionales para la nutrición de peces.

Modelos *in vitro* basados en cultivos celulares y de tejidos para la evaluación de la biodisponibilidad de candidatos a ingredientes funcionales para la nutrición de peces.

Procesos de identificación y caracterización de compuestos con acción prebiótica.

Análisis de indicadores del sistema inmunitario innato (actividad fagocítica, actividad lisozima, actividad proteasa, actividad anti-proteasa, actividad superóxidos dismutasa, actividad peroxidasa, actividad catalasa, recuento de proteínas totales y estrés oxidativo).

Modelos de sanidad animal en acuicultura basados en distintas vías de infección (intraperitoneal y cohabitación) y de vacunación (intraperitoneal y oral).

Compuestos funcionales

Nuevos productos fermentados para alimentación animal con enfoque específico en acuicultura: procesos piloto de fermentación basados en hongos y microalgas para incrementar el contenido en proteína y compuestos bioactivos.

Optimización de los procesos de ruptura celular para aumentar la digestibilidad de la biomasa de microalgas y hongos y de sus productos derivados para su inclusión en piensos de acuicultura.

Probióticos

Identificación y aislamiento de bacterias productoras de omega-3 potencialmente probióticas procedentes del microbioma de peces.

Vacunas

Elaboración de autovacunas veterinarias.

Elaboración de vacunas de subunidades.





Diagnóstico

Batería de herramientas moleculares basadas en PCR multiplex para la detección de bacterias patógenas.

Detección de genes de resistencia a los antibióticos en el microbioma de las instalaciones acuícolas mediante NGS (Next Generation Sequencing).

Caracterización del perfil metagenómico intestinal de peces de acuicultura: observación de cambios en el microbioma según el estado de salud del pez, predicción de episodios patológicos, evaluación del efecto de ingredientes funcionales sobre el microbioma intestinal.

Bases de datos de apoyo al diagnóstico de patologías basado en información bioquímica y genética.

Técnicas inmunológicas para la evaluación de la efectividad de vacunas: producción de anticuerpos monoclonales y policlonales, ELISA, ensayos basados en quimioluminiscencia.

Estudio de expresión de genes relacionados con la respuesta inmunitaria.

Tratamientos alternativos

Colección de fagos para el tratamiento de bacterias patógenas en acuicultura.

Proceso de screening de nuevos fagos como servicio a las empresas para la búsqueda de nuevas soluciones de biocontrol.

Transferencia de tecnología y asesoramiento en el desarrollo de proyectos

Los conocimientos y resultados generados a través de la Red FISHEALTH están a disposición de las empresas del sector acuícola en forma de servicios, pero también para su explotación mediante procesos de transferencia de conocimiento y tecnología.

Desde la Red asesoramos y acompañamos a las empresas interesadas en la explotación de las tecnologías para su transformación en nuevos productos y servicios. Realizamos diagnósticos e de necesidades y capacidades y ayudamos a identificar las oportunidades de financiación de la I+D+i más adecuadas a sus objetivos.



Si tu empresa está desarrollando un proyecto relacionado con la salud en la acuicultura o si tienes una idea y quieres materializarla, desde FISHEALTH podemos asesorarte.

Completa nuestro cuestionario de autodiagnóstico. Nosotros revisaremos tu caso y evaluaremos cuál es la mejor opción para ti.



Red de excelencia aplicada a la innovación y desarrollo de soluciones para el control de enfermedades infecciosas en producción acuícola.



www.redfishealth.es



[@RFishealth](https://twitter.com/RFishealth)



La Red FISHEALTH es un proyecto financiado por el Programa Cervera para Centros Tecnológicos 2020 (exp. CER-20211010)