INTRODUCIÓN

OBXECTIVOS

METODOLOXÍA
- Documento de Visión 2030
- Cuestionario
- Análise estadístico

RESULTADOS
- Sector piscícola

PLAN DE ACTUACIÓN. CONCLUSIÓNS

PARTICIPANTES

INTRODUCIÓN

A Dirección Xeral de Investigación, Desenvolvemento e Innovación (Consellería de Innovación e Industria) potenciou a posta en marcha no 2006 das 9 primeiras plataformas galegas, entre a que se atopa a Plataforma Tecnolóxica Galega de Acuicultura (PTXGA) proposta polo Centro Tecnolóxico Galego de Acuicultura (CETGA).

As Plataformas Tecnolóxicas constitúense no marco da iniciativa da Comisión Europea incluída no VII Programa Marco, tendente a facilitar a definición de estratexias de I+D+i nos sectores económicos da Unión, e ó abeiro do Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica (IN.CI.TE.).

As Plataformas Tecnolóxicas son instrumentos específicos que reúnen aos axentes máis representativos de cada sector para planificar a investigación e o desenvolvemento estratéxico a curto, medio e longo prazo. En Galicia, a acuicultura é un dos sectores de maior relevancia socioeconómica e a PTXGA contribuirá a aumentar o seu crecemento e competitividade.

A Plataforma Tecnolóxica Galega de Acuicultura (PTXGA) está liderada polo sector empresarial e agrupa a todos os axentes de interese do sector: empresas, universidades, centros de investigación, entidades financieiras e a Administración. Os seus obxectivos son:

- definir as necesidades en investigación científica e tecnolóxica.
- orientar mellor ao tecido empresarial galego para mellorar a súa capacidade tecnolóxica.
- xerar proxectos de investigación en colaboración dentro de programas autonómicos, nacionais e internacionais.
- marcar estratexias para mellorar a participación no Programa Marco da Unión Europea.

Polo tanto, esta plataforma é unha ferramenta de reforzo moi interesante para encamiñar os esforzos cara un I+D+i máis comprometido, planificado e estructurado.

Para acadar estos obxectivos a plataforma, a través de todos os seus integrantes, debe presentar unha visión estratéxica sobre o sector en canto ó I+D+i, plasmado no *Documento de Visión 2030*. Tendo este documento como base, débense definir as estratexias e follas de ruta a seguir definidas a través da *Axenda Estratéxica*.

OBXECTIVOS DA AXENDA

Unha vez definida a situación tecnolóxica do sector no Documento de Visión 2030, o seguinte paso é identificar as áreas de innovación precisas para afrontar con éxito os desafíos e obxectivos expostos. Esto constituirá a axenda e os seus obxectivos son:

- Identificar as grandes tendencias tecnolóxicas actuais e as que presentan maior futuro.
- Propoñer unha estratexia a curto, medio e longo prazo para fomentar o I+D+i e aumentar a competitividade do sector.
- Identificar aquelas áreas de actuación polas que hai que apostar e aqueloutras xa saturadas.

METODOLOXÍA

Documento de Visión 2030

Como información de partida para a elaboración da Axenda Estratéxica elaborouse o Documento de Visión a 20 anos vista. Considerouse este tempo xa que o desenvolvemento e aplicación de determinadas tecnoloxías require de tempo para a súa instauración definitiva nos procesos produtivos.

Este documento pretende presentar unha visión obxectiva e estratéxica sobre a situación actual do sector realizando unha análise das debilidades e fortalezas. Para realizar esta análise sobre o sector optouse por subdividir nas seis áreas temáticas básicas propostas pola PTXGA:

- Nutrición
- Patoloxía
- Xenética
- Trazabilidade e seguridade alimentaria
- Medio ambiente
- Automatización e deseño de instalacións

Defínense estas sete áreas xa que se considera que agrupan as prioridades científicas clave para o sector da acuicultura en Galicia. Para cada unha destas áreas realizouse unha análise sobre a situación actual tendo en conta os estudios realizados sobre cada temática. Analizáronse as tendencias tecnolóxicas actuais e as que presentan maior futuro e en base a isto identificáronse os obxectivos prioritarios en I+D+i para cada área.

Estos obxectivos deberán ser analizados por profesionais de recoñecido prestixio (ver PARTICIPANTES) para definir a Axenda Estratéxica que marcará as pautas a seguir pola PTXGA. Para realizar esta análise do sector empregouse o *método Delphi*. Este consiste na selección dun grupo de expertos ós que se lles pregunta sobre cuestións referidas ó futuro do sector a través dun cuestionario cunha serie de variables. Realízanse varias rondas anónimas co obxectivo de obter un consenso sobre cada tema proposto. Como resultado deste método identifícanse os temas de maior relevancia para acadar o crecemento, competitividade e sostenibilidade do sector a curto, medio e longo prazo. O conxunto destas conclusións constitúe a Axenda Estratéxica.

Cuestionario

O cuestionario plantéxase para identificar as liñas críticas e prioritarias para o sector. Este cuestionario foi enviado aos integrantes iniciais da plataforma. Subdividiuse nas sete áreas temáticas anteriormente definidas e propuxéronse un total de 51 temáticas para identificar cales son as prioritarias e as que poden influir de forma significativa na evolución do sector. Para cada temática propuxéronse unha serie de variables.

Coñecemento sobre o tema
Referido ó grao de coñecemento e experiencia que o encuestado ten sobre o tema e que deberá autoevaluar como:
- Alto: considérase un experto ou posúe un coñecemento especializado no tema.
- Medio: posúe bo coñecemento pero non se chega a considerar un experto.
- Baixo: leuse literatura técnica ou escoitou a expertos relacionados co tema.

Relevancia
Esta variable pretende valorar do 1 ao 5 a importancia do tema para o sector da acuicultura. 1 corresponderá a pouca importancia e 5 a moita importancia.

Prioridade
Valora o grao de importancia do tema en cuestión. 1 corresponderá a pouca prioridade e 5 a moita prioridade.

Horizonte temporal
Refírese ó momento no que o tema proposto se vai implantar ou se vai a levar a cabo de xeito xeneralizado. O horizonte temporal abarca desde o 2007 ata mais alá de 15 anos. Tamén se inclúe a opción de *"Nunca"* para o caso no que se opine que non chegará a implantarse.

Amplitude do campo de aplicación
Preténdese coñecer a extensión que o tema terá no sector.

Marco estratéxico
Esta variable dará a coñecer o marco (autonómico, nacional, europeo, outros) no se deberán desenvolver os proxectos para acadar os obxectivos do tema en cuestión.

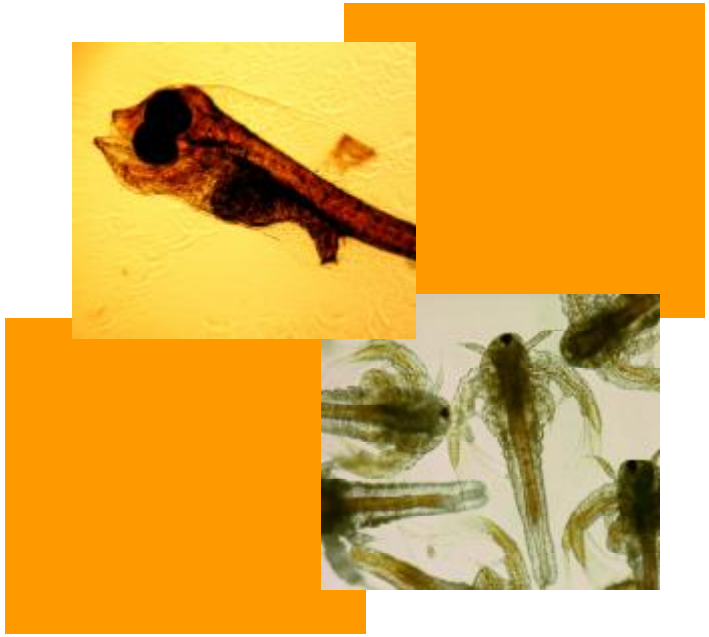
Capacidade científica
Refíerese á existencia de grupos de investigación con capacidade suficiente para o desenvolvemento da problemática proposta.

Capacidade empresarial
Trátase de determinar a capacidade que teñen as empresas para transformar os desenvolvementos científicos e tecnolóxicos en novos procesos e produtos. Tamén se deberá ter en conta a existencia dun tecido industrial con capacidade propia de produción e comercialización de devanditos produto.

Análise estadístico

O método Delphi consiste en obter a opinión dunha serie de expertos respecto a unha serie de cuestións referidas ó futuro. Por medio dun cuestionario inténtanse obter converxencias nas opinións.

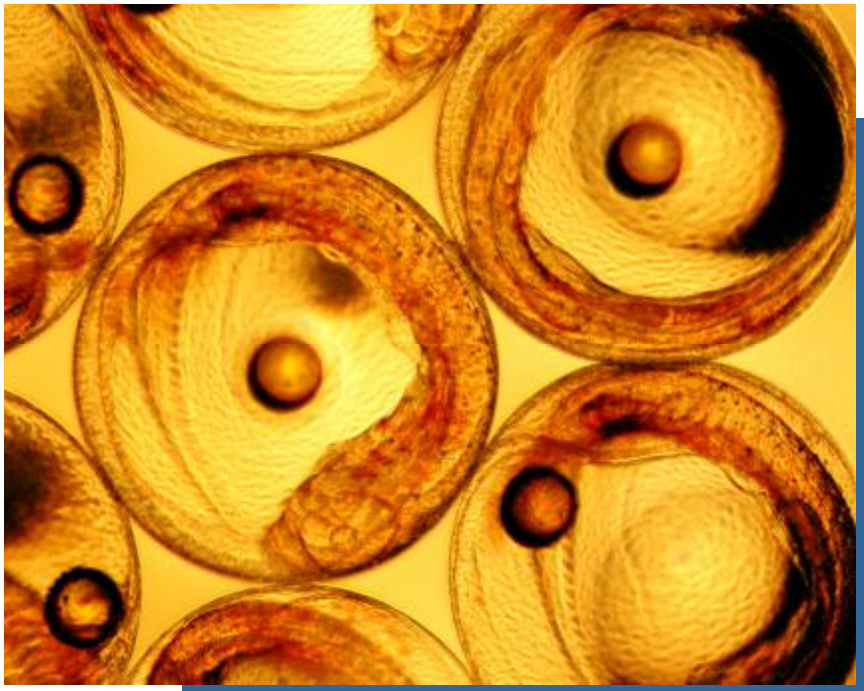
As principais estatísticas que se empregaron para o estudio dos datos obtidos foron medidas de dispersión e tendencia central, é dicir, media, mediana, moda, intervalo de confianza, desviación típica, cuartís e curtose. Estas permiten ter unha visión do conxunto dos resultados obtidos en cada unha das temáticas propostas. O obxectivo é diminuír a dispersión e que os resultados estén o máis preto posible da mediana e desta maneira obter un consenso nas respostas. No caso de existir diferencias nas opinións tratáronse os datos a través dunha análise de clusters para determinar a existencia de subgrupos de opinión. De toda a información obtida obtuvéronse as conclusións finais que conforman a Axenda Estratéxica.



RESULTADOS

O cuestionario foi enviado a 30 expertos e profesionais no sector da acuicultura, dos cales 22 foron respondidos, o que representa un 73% do total. A procedencia das respostas obtidas foi: 42% industria, 29% centros de investigación e 29% universidade.

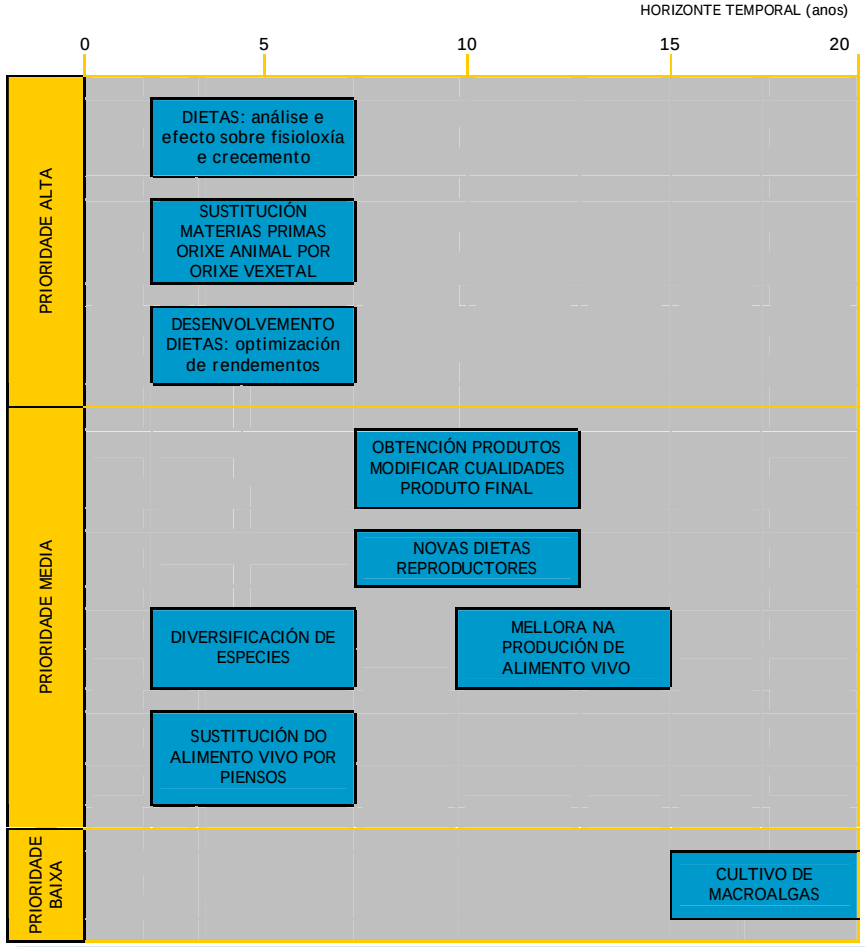
A continuación preséntanse unha análise das necesidades en I+D do sector piscícola galego. Este documento é de carácter aberto, de maneira que deberá ser modificado a medida que as necesidades do sector vaian cambiando.



Nutrición

Como xa se expuxo na *Visión 2030,* a nutrición é un dos puntos clave no cultivo de calquer especie. Para o sector piscícola as principais prioridades pasan por un coñecemento máis profundo da fisioloxía das especies en cultivo para, desta maneira, optimizar as dietas existentes e aumentar os rendementos produtivos. Ó mesmo tempo a obtención de piensos máis económicos e con compostos que permitan unha mellora nas características da produción final permitirán poñer no mercado un produto competitivo e de alta calidade.

As capacidades tecnolóxicas existentes defínense coma moi favorables e o marco estratéxico no que se deben desenvolver é a Unión Europea.

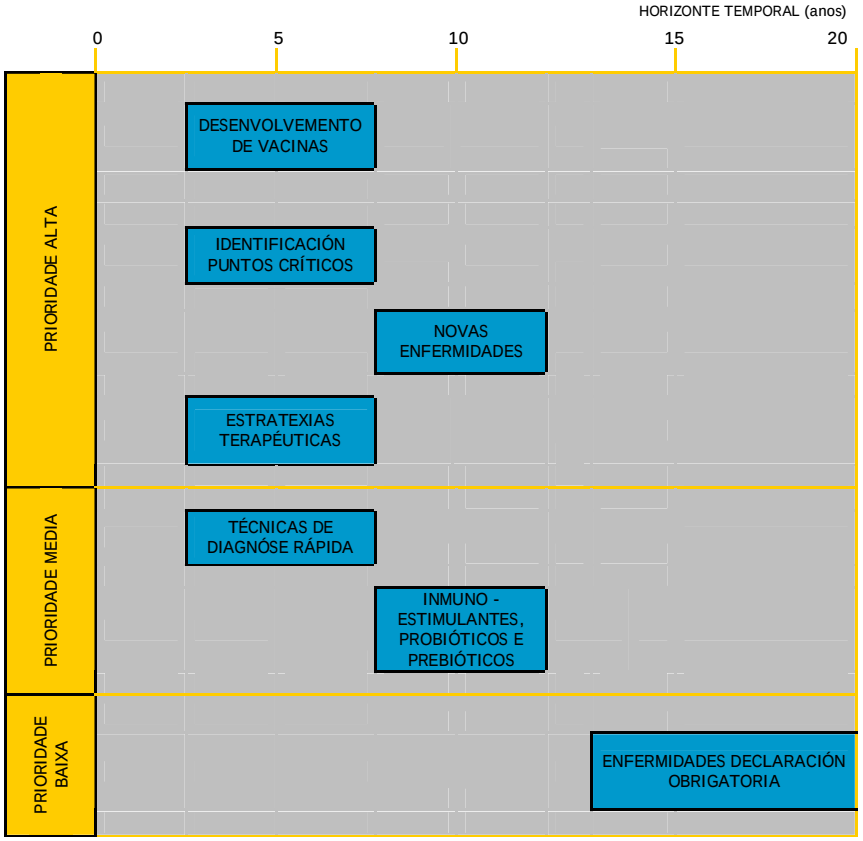


		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA	MELLORA NA PRODUCIÓN DE ALIMENTO VIVO	ALTA	ALTA	UE
MEDIA -GRAN ESCALA	SUSTITUCIÓN DO ALIMENTO VIVO POR PIENSOS MICROPARTICULADOS	BAIXA	MEDIA	UE
	ANÁLISE DE DIETAS E O SEU EFECTO SOBRE A FISIOLOXÍA E O CRECEMENTO	ALTA	ALTA	UE
	DESENVOLVEMENTO DIETAS: optimización de rendementos	ALTA	ALTA	UE
	SUSTITUCIÓN MATERIAS PRIMAS ORIXE ANIMAL POR ORIXE VEXETAL	ALTA	ALTA	UE
	DIVERSIFICACIÓN DE ESPECIES	ALTA	ALTA	ESPAÑA / UE
	OBTENCIÓN PRODUTOS FUNCIONAIS PARA MODIFICAR CUALIDADES PRODUTO FINAL	MEDIA	BAIXA	UE
MEDIA ESCALA	NOVAS DIETAS PARA REPRODUCTORES	BAIXA	BAIXA	UE
TESTIMONIAL	CULTIVO DE MACROALGAS	BAIXA	BAIXA	ESPAÑA / UE

Patoloxía

As enfermidades son unha das principais fontes de perdas no cultivo piscícola. Para este sector, esta é unha das principais liñas de I+D polas que hai que apostar. A prevención é o mellor método para evitar perdas cuantiosas, polo que a obtención de vacinas e o deseño de estratexias terapéuticas para aplicar nas distintas fases de cultivo revélanse de especial importancia. Os avances que se fagan neste eido servirán de base para nun futuro facer fronte a novas enfermidades.

Galicia presenta unha boa base tecnolóxica para facer fronte a esta problemática. A pesares disto, o desenvolvemento deste tipo de tecnoloxías require de tempo e financiación, polo que se fai preciso insistir no seu desenvolvemento.

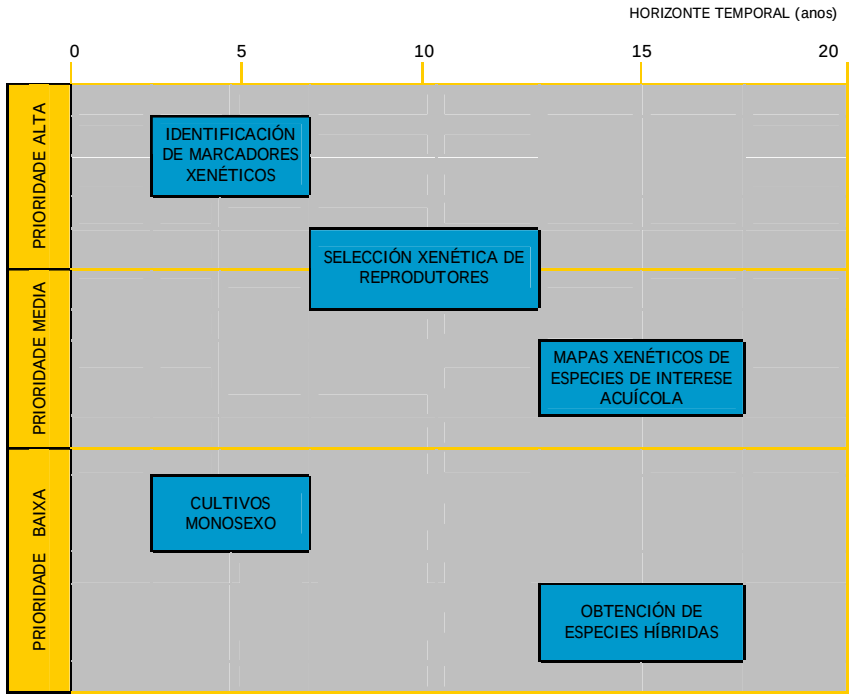


		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA	TÉCNICAS DE DIAGNOSE RÁPIDA	ALTA	ALTA	ESPAÑA/UE
	IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS PARA REDUCIR PATOLOXÍAS	MEDIA	MEDIA	ESPAÑA/UE
	ESTUDO DE NOVAS ENFERMIDADES	ALTA	ALTA	ESPAÑA/UE
	ENFERMIDADES DECLARACIÓN OBRIGATORIA	ALTA	ALTA	UE
	DESENVOLVEMENTO DE VACINAS	MEDIA	MEDIA	UE
	AVALIACIÓN E APLICACIÓN DE INMUNOESTIMULANTES, PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS	ALTA	MEDIA	UE
	ESTRATEXIAS TERAPÉUTICAS. TRATAMENTOS	MEDIA	MEDIA	UE
MEDIA ESCALA				
TESTIMONIAL				

Xenética

As técnicas biotecnolóxicas que se presentan como máis relevantes a curto prazo son a identificación de marcadores xenéticos e a selección xenética de reprodutores. Ambas prioridades fan eco da necesidade de producir individuos con altas taxas de crecemento e resistentes a enfermidades para permitir desta maneira obter melloras no proceso produtivo con un aumento na rentabilidade.

Na actualidade estanse a desenvolver estudios neste eido, polo que as capacidades das que se dispón son moi favorables.

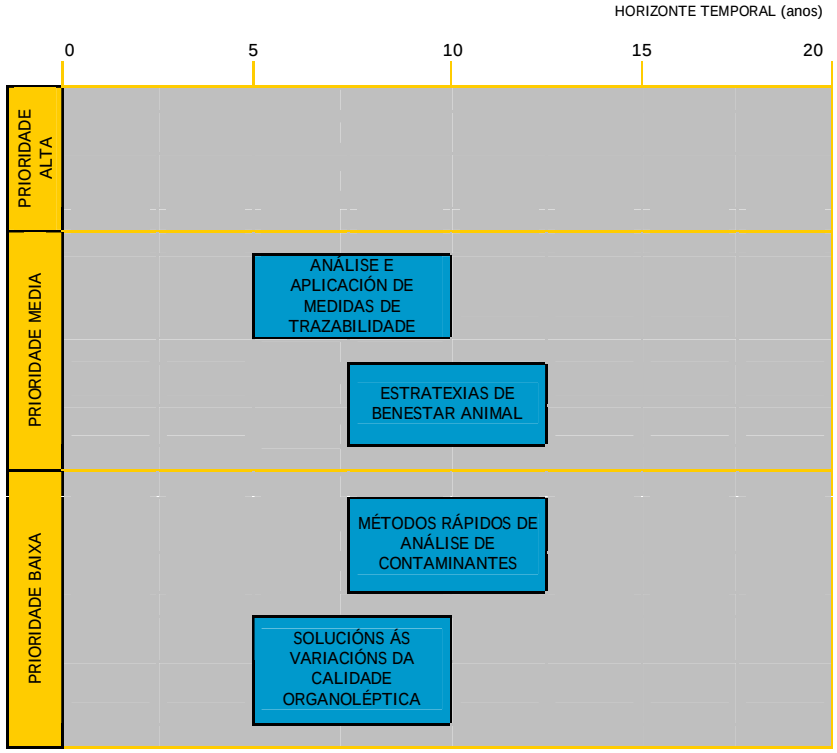


		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA				
MEDIA -GRAN ESCALA	SELECCIÓN XENÉTICA DE REPRODUTORES	ALTA	ALTA	GALICIA/ OUTROS
	MAPAS XENÉTICOS DE ESPECIES DE INTERESE ACUÍCOLA	ALTA	ALTA	UE
	IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES XENÉTICOS	ALTA	MEDIA	UE
MEDIA ESCALA	CULTIVOS MONOSEXO	ALTA	MEDIA	ESPAÑA/UE
TESTIMONIAL	OBTENCIÓN DE ESPECIES HÍBRIDAS	MEDIA	MEDIA	UE

Trazabilidade e seguridade alimentaria

A seguridade alimentaria é un aspecto que preocupa en gran medida ó sector. Para poder ofertar ó consumidor un bo produto é moi importante incidir na aplicación de medidas de trazabilidade e certificación. Este tipo de medidas favorecen a posta no mercado de produtos de alta calidade que permiten diferenciarse de outros, aumentando a súa competitividade. Na actualidade xa se están a aplicar este tipo de medidas, o que convirte esta temática en prioridade media.

A capacidade da que se dispón para facer fronte a estas liñas de traballo é favorable.

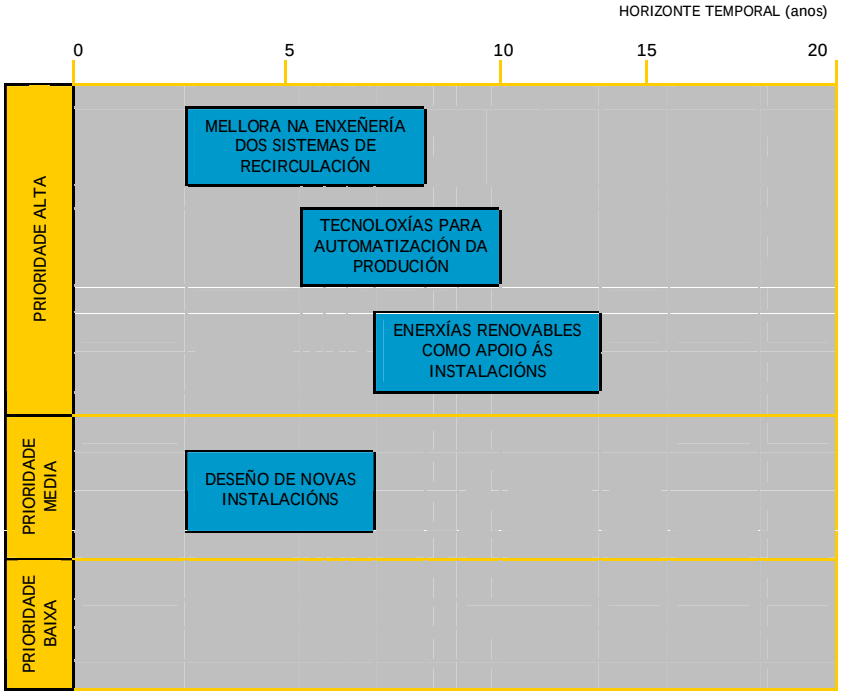


		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA	ANÁLISE E APLICACIÓN DE MEDIDAS DE TRAZABILIDADE DOS PRODUTOS DA ACUICULTURA	ALTA	ALTA	UE
MEDIA-GRAN ESCALA	SOLUCIÓNS ÁS VARIACIÓNS NA CALIDADE ORGANOLÉPTICA DO PRODUTO FINAL	ALTA	ALTA	ESPAÑA/UE
MEDIA	ESTRATEXIAS DE BENESTAR ANIMAL	ALTA	ALTA	UE
	MÉTODOS RÁPIDOS DE ANÁLISE DE CONTAMINANTES	MEDIA	MEDIA	ESPAÑA/UE
TESTIMONIAL				

Automatización e deseño de instalacións

As principais necesidades que o sector ten neste eido fan referencia a temas de aforro enerxético, no tocante ao establecemento e optimización de sistemas de recirculación e enerxías renovables. Así mesmo o desenvolvemento de tecnoloxía para aumentar a automatización nas distintas fases de cultivo aumentaría a rentabilidade.

Estas liñas de traballo requiren dun gran traballo en enxeñería para o deseño de sistemas aplicables a gran escala e con altos rendementos. O sector presenta unha capacidade media, polo que deberán concentrarse esforzos para mellorar neste senso.

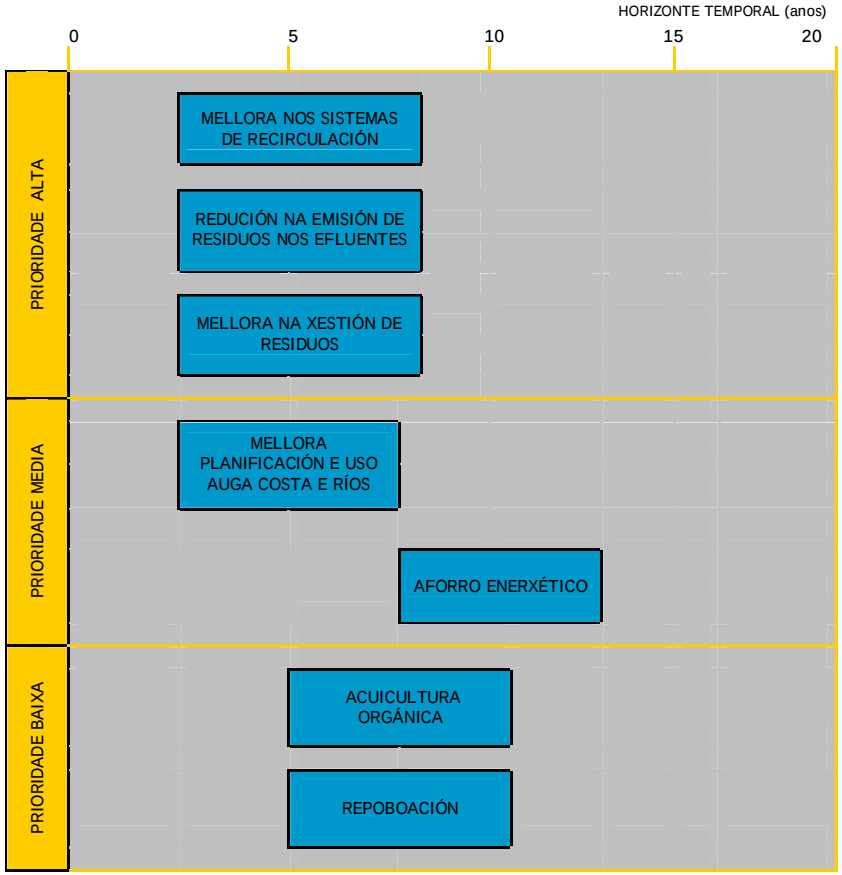


		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA				
MEDIA GRAN ESCALA	DESENVOLVEMENTO E OPTIMIZACIÓN DE TECNOLOXÍAS PARA UN AUMENTO NA AUTOMATIZACIÓN DA PRODUCIÓN	MEDIA	ALTA	GALICIA/UE
MEDIA ESCALA	ENERXÍAS RENOVABLES COMO APOIO ÁS INSTALACIÓNS	MEDIA	MEDIA	GALICIA/ ESPAÑA
	MELLORA NA ENXEÑERÍA DOS SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN DE AUGA NAS INSTALACIÓNS EN TERRA	MEDIA	MEDIA	GALICIA/UE
TESTIMONIAL	DESENVOLVEMENTO DE NOVAS INSTALACIÓNS DE CULTIVOS ACUÍCOLAS	MEDIA	BAIXA	GALICIA/ ESPAÑA

Medio ambiente

A mellora nos sistemas de recirculación e na xestión dos residuos son os principais temas que preocupan ó sector, xa que son temáticas de gran repercusión ambiental, social e económica. Así mesmo, a xestión do uso dos recursos naturais considérase fundamental para acadar unha acuicultura responsable co entorno.

As capacidades científicas e tecnolóxicas que presenta o sector neste senso son favorables.



		CAPACIDADE CIENTÍFICA	CAPACIDADE EMPRESARIAL	MARCO ESTRATÉXICO
GRAN ESCALA	MELLORA NA PLANIFICACIÓN E CONTROL DO USO DA AUGA DA COSTA E DOS RÍOS	ALTA	MEDIA	GALICIA
MEDIA-GRAN ESCALA	MELLORA NA XESTIÓN DE RESIDUOS	ALTA	MEDIA	GALICIA
MEDIA	MELLORA NOS SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN EN TERRA	ALTA	ALTA	UE
	AFORRO ENERXÉTICO	ALTA	ALTA	ESPAÑA/UE
	ACUICULTURA ORGÁNICA	ALTA	ALTA	ESPAÑA/UE
	REPOBOACIÓN DO MEDIO CON INDIVIDUOS PROCEDENTES DA ACUICULTURA	MEDIA	BAIXA	GALICIA
TESTIMONIAL MEDIA	REDUCIÓN NA EMISIÓN DE RESIDUOS NOS EFLUENTES	ALTA	MEDIA	GALICIA

PLAN DE ACTUACIÓNS. CONCLUSIÓNS

Dos resultados obtidos e expostos con anterioridade, confeccionouse o seguinte plan de actuacións para o sector piscícola.

PEIXES	DATA MATERIALIZACIÓN	PRIORIDADE ALTA	PRIORIDADE MEDIA	PRIORIDADE BAIXA
NUTRICIÓN	2007-2012	● Análise de dietas e o seu efecto sobre a fisioloxía e crecemento. ● Sustitución de materias primas de orixe animal por outras de orixe vexetal. ● Desenvolvemento de dietas para mellorar as taxas de conversión e o índice de crecemento. Deseño de dietas á carta.	● Diversificación de especies. Desenvolvemento de cultivo de novas especies de interese comercial. ● Sustitución do alimento vivo por piensos microparticulados axeitados.	
	2012-2017		● Obtención de produtos finais que modifiquen as cualidades do produto final. ● Novas dietas para reprodutores. Mellora na calidade das postas. ● Mellora na produción do alimento vivo para o aumento no crecemento e da taxa de supervivencia na fase larvaria.	
	2017-2022			● Desenvolvemento do cultivo de macroalgas.
PATOLOXÍA	2007-2012	● Desenvolvemento de vacinas. ● Identificación de puntos críticos do cultivo para reducir patoloxías. ● Estratexias terapéuticas. Tratamentos.	● Desenvolvemento de técnicas de diagnose rápida.	
	2012-2017	● Estudo de novas enfermidades.	● Avaliación e aplicación de inmuno-estimulantes, probióticos y prebióticos.	
	2017-2022			● Estudo e control de enfermidades de declaración obrigatoria.
XENÉTICA	2007-2012	● Identificación de marcadores xenéticos para producir individuos de características melloradas.		● Desenvolvemento de cultivos monosexo para aumentar a rentabilidade.
	2012-2017	● Selección xenética de reprodutores.		
	2017-2022		● Mapas xenéticos de especies de interese acuícola.	● Obtención de especies híbridas.

PEIXES	DATA MATERIALIZACIÓN	PRIORIDADE ALTA	PRIORIDADE MEDIA	PRIORIDADE BAIXA
TRAZABILIDADE E SEGURIDADE ALIMENTARIA	2007-2012			
	2012-2017		• Análise e aplicación de medidas de trazabilidade dos produtos da acuicultura. • Estratexias de benestar animal incluíndo a identificación, análise e monitorización de parámetros indicadores.	• Métodos rápidos de análise de contaminantes químicos, físicos, físico-químicos ou biolóxicos en alimentos ou produtos destinados á alimentación. • Estudio das causas e solucións ás variacións da calidade organoléptica debida a causas químicas, físicas, microbiolóxicas ou tecnolóxicas dos alimentos e das perdas de rendementos de produción e transformación.
	2017-2022			
MEDIO AMBIENTE	2007-2012	• Melloras nos sistemas de recirculación de auga nas instalacións en terra. • Redución na emisión de residuos nos efluentes e a súa xestión. • Mellora na xestión de residuos.	• Mellora na planificación e control do uso da costa e dos ríos.	
	2012-2017		• Aforro enerxético.	• Medidas para favorecer a acuicultura orgánica. • Repoboación do medio con individuos procedentes da acuicultura.
	2017-2022			
AUTOMATIZACIÓN E DESEÑO DE INSTALACIÓNS	2007-2012	• Melloras na enxeñería dos sistemas de recirculación de auga nas instalacións en terra. • Desenvolvemento e optimización de tecnoloxías para un aumento na automatización nos distintos sistemas de cultivo.	• Deseño de novas instalacións de cultivos acuícolas.	
	2012-2017	• Aproveitamento das enerxías renovables como apoio das instalacións de cultivo en terra e no mar.		
	2017-2022			

A *curto prazo* o que máis urxe ó sector é tomar medidas rápidas para diminuír a orixe das perdas actuais, básicamente diminuíndo os riscos sanitarios nas distintas fases de cultivo. Preténdese acadar supervivencias máis elevadas empregando a ferramenta máis eficaz, a prevención. O maior coñecemento acerca das dietas e das necesidades nutricionais das distintas especies en cultivo defínese como fundamental para axudar a aumentar os rendementos produtivos.

A *medio e longo prazo* os obxectivos son a optimización da produción. O desenvolvemento de dietas específicas con materias primas máis económicas que permitan obter un produto final de alta calidade e coas características desexadas, así coma a optimización das distintas fases de cultivo tanto en materia tecnolóxica, medio ambiental e en seguridade alimentaria, permitirán diminuír custos e aumentar a rentabilidade para que o sector se consolide e sexa cada vez máis competitivo no mercado nacional e internacional.

PARTICIPANTES

PARTICIPANTE	SECTOR	ENTIDADE
Manuel García	Sector privado	AGADE
Juan Carlos Maneiro	Sector privado	AGACOME
Bruno Justome	Sector privado	ALROGAL, S.A.
Sergio Devesa	Sector privado	Aquacría Arousa, S.L.
Agustín Pose	Sector privado	Asociación de Mexilloeiros de Cabo de Cruz (AMC)
Juan Blanco	Centros de Investigación	Centro de Investigacións Mariñas (CIMA)
Jaime Fábregas	Centros de Investigación	Cluster da Biotecnoloxía de Galicia
Ramón Dios	Administración	Consello Regulador do Mexillón de Galicia
José Daniel Baez	Centros de investigación	Escuela Técnico Superior de Ingenieros Navales
Ricardo Beiras	Centros de Investigación	Estación de Ciencias Mariñas de Toralla (UdV)
Manuel Franco	Sector privado	Federación de Asociacións de Mexilloeiros Arousa e Norte
Javier Arán	Sector privado	Grupo ISIDRO DE LA CAL
Daniel Montero	Centros de Investigación	Instituto Canario de Ciencias Mariñas (ICCM)
José Luis Sánchez López	Universidade	Instituto de Acuicultura (USC)
Alicia Estévez	Universidade	Instituto de Acuicultura (USC)
Antonio Figueras	Centros de Investigación	Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC)
Uxío Labarta	Centros de Investigación	Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC)
María José Fernández Reiriz	Centros de Investigación	Instituto de Investigacións Mariñas (CSIC)
José Iglesias	Centros de Investigación	Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Jacobo Fernández	Sector privado	INSUÍÑA, S.L. Grupo PESCANOVA, S.A.
Manuel Franco	Sector privado	OPMEGA
José María Álvarez	Sector privado	Piscícola do Morrazo, S.A.
Agustín Fernández	Sector privado	PROAQUA, S.A.
Carlos P. Dopazo	Centros de Investigación	ReGABA
Ana Riaza	Sector privado	Stolt Sea Farm, S.A.
Paulino Martínez	Universidade	Universidade de Santiago de Compostela

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN E INDUSTRIA
Dirección Xeral de Investigación, Desenvolvemento e Innovación

in.ci.te
Innovación, Ciencia e Tecnoloxía

PTXGA